Projet agrivoltaïque d'Ardelles

Commune de Ardelles (28)

RENNES (siège social)
Parc d'activités d'Apigné
1 rue des Cormiers - BP 95101
35651 Le RHEU CEDEX
02 99 14 55 70
rennes@ouestam.fr

NANTES
5, Boulevard Ampère
44470 CARQUEFOU
02 40 94 92 40
nantes@ouestam.fr

LA ROCHELLE
36ter rue Montcalm
Bâtiment b, bureau B104
17000 LA ROCHELLE
07 84 17 13 33
larochelle@ouestam.fr

ÉTUDE D'IMPACT

Janvier 2026

AUTEURS DE L'ETUDE

Renseignements administratifs :

Maître d'ouvrage	ARDELLES PV
	Chef de projet : Marie BESNIER **Adresse :** 55 Allée Pierre Ziller Atlantis 2- Sophia Antipolis, 06560 VALBONNE **Téléphone :** +33 7 61 56 14 85 **Mail :** marie.besnier@tse.energy **SIRET :** 98382924300010

La présente étude d'impact a été établie sous sa responsabilité.

La présente étude d'impact a été réalisée et mise en page par :

Etude d'impact	OUEST AM'
	Auteurs de l'étude : Natacha BLANC-MARTEAU, chef de projet eau et environnement, Noémie WARNIER de WAILLY et Virginie BROQUET, Assistantes d'études, Thomas LECAPITAINE, cartographe **Adresse :** Agence de RENNES, Parc d'Activités d'Apigné, 1, rue des Cormiers, B.P. 95101, 35651 LE RHEU CEDEX **Téléphone :** 02 99 14 55 70

En s'appuyant pour certains volets spécifiques, sur des études réalisées par :

Volet milieu naturel	ECOSPHERE
	Auteurs de l'étude : Adil BAGHLI **Adresse :** ANTENNE OUEST - BASSIN PARISIEN , ZA de la Chaine – 116 Chemin Blanc - 78370 PLAISIR **Téléphone :** +33.(0)1.85.40.19.59 / 06.46.98.87.97
Contre-expertise Zones humides pédologiques	**THEMA Environnement**
	Auteurs de l'étude : Maxime THOMAS **Adresse :** Agence Centre, ZI La Liodière, 5 rue de la Flottière, 37300 JOUE-LES-TOURS **Téléphone :** 02 47 25 93 36

Volet paysage et patrimoine	OUEST AM'
	Auteurs de l'étude : Christelle PAUL – Paysagiste-conceptrice DE, Chargée d'études Grand territoires, Virginie BROQUET, Assistante d'études Camille BEZZINA et Rubens PERENNES : Paysagistes photomoteurs, **Adresse :** Agence de RENNES, Parc d'Activités d'Apigné, 1, rue des Cormiers, B.P. 95101, 35651 LE RHEU CEDEX **Téléphone :** 02 99 14 55 70

Note Technique agricole	TSE
	Auteurs de l'étude : Thierry VÉRITÉ, référent agricole **Adresse :** 5bis Bd Louis Le Prince Ringuet, 72000 LE MANS **Téléphone :** +33 6 65 83 14 22

SOMMAIRE

1 PRESENTATION DU CONTEXTE 9

1.1 Enjeux environnementaux globaux 9

1.2 L'énergie solaire photovoltaïque 16

1.3 Contexte politique et énergétique : quelques chiffres 17

1.4 Procédures applicables 21

2 INTRODUCTION AU PROJET 26

2.1 Présentation du porteur de projet 26

2.2 Projet Agrivoltaïque de Ardelles 27

3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE 29

3.1 Localisation et présentation du site 29

3.2 Milieu physique 38

3.3 Milieu naturel 53

3.4 Milieu humain 99

3.5 Paysage et patrimoine 117

3.6 Synthèse des enjeux 145

4 DESCRIPTION DU PROJET 148

4.1 Justification et pertinence du projet 148

4.2 Analyse des variantes envisagées 149

4.3 Plan masse du Projet retenu 150

4.4 Synthèse du projet agricole 151

4.5 Description technique du projet retenu 154

4.6 Phase travaux 159

4.7 Phase exploitation 160

4.8 Démantèlement 161

4.9 Détails concernant le projet et ses emprises 162

4.10 Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus 163

4.11 Bilan carbone 165

5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 166

5.1 Définition 166

5.2 Impacts sur le milieu physique 166

5.3 Impacts sur le milieu naturel 171

5.4 Impacts sur le milieu humain 180

5.5 Impacts sur le paysage et le patrimoine 187

5.6 Impacts des travaux de démantèlement et de remise en état du site 196

5.7 Impact pressenti du raccordement au réseau public 197

6 DEMARCHE ERCAS : MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT 199

6.1 Préambule 199

6.2 Définition 199

6.3 Mesures relatives au milieu physique 200

6.4 Mesures relatives au milieu naturel 202

6.5 Mesures relatives au milieu humain 211

6.6 Mesures relatives au volet agricole 213

6.7 Mesures relatives au paysage et au patrimoine 213

6.8 Synthèse de la démarche ERC 219

6.9 Estimaton des coûts des mesures 222

7 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 223

7.1 Recensement des projets existants ou approuvés 223

7.2 Analyse des effets cumules 223

8 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DIFFERENTS DOCUMENTS DE PLANIFICATION DU TERRITOIRE 225

8.1 Compatibilité du projet avec l'affectation des sols 225

8.2 Compatibilité du projet avec le SRADDET 225

8.3 Comptabilité du projet avec le PCAET 225

8.4 Compatibilité et conformité du projet avec les documents d'urbanisme du territoire 227

8.5 Compatibilité du projet avec le SDAGE et le SAGE du territoire 230

9 EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES 232

9.1 Le réseau Natura 2000 232

9.2 Contenu de l'évaluation d'incidence 232

10 CONCLUSION SUR LA NECESSITE D'ELABORER UNE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES 236

11 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 237

12 VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 238

12.1 Définition de la vulnérabilité et caractérisation des impacts liés au changement climatique 238

12.2 Projections climatiques aux échelles régionale et communale 239

12.3 Analyse de la vulnérabilité du projet face au changement climatique 242

13 VULNERABILITE DU PROJET VIS-A-VIS DES ACCIDENTS ET CATASTROPHES MAJEURS 243

14 ANALYSE DES METHODES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES 244

14.1 Analyse des méthodes 244

14.2 Recueil des données 244

14.3 Méthodologie du volet milieu naturel 244

14.4 Méthodologie du volet paysage et patrimoine 260

14.5 Difficultés rencontrées lors de la réalisation de la présente étude 262

15 ANNEXES 262

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Articulation de la PPE avec d'autres documents de planification de niveau national (Source : PPE) 11

Figure 2 : Grands objectifs de la PPE (Source : Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020) 11

Figure 3 : Objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale (Source : Article 3 du Décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie) 12

Figure 4 : Structure d'une cellule cristalline (Source : INES) 17

Figure 5 : Structure d'un module amorphe (Source : INES) 17

Figure 6 : Evolution de la capacité photovoltaïque totale installée dans le monde (Source : SOLARPOWER EUROPE 2025 - GLOBAL MARKET OUTLOOK 2025-2029) 17

Figure 7 : Scénarios du marché solaire annuel TW d'ici 2030 (Source : SOLARPOWER EUROPE 2025 - GLOBAL MARKET OUTLOOK 2025-2029) 18

Figure 8 : Puissance solaire photovoltaïque installée et cumulée dans l'Union européenne fin 2024 (en MW) (Source : BAROMÈTRE PHOTOVOLTAÏQUE – EUROBSERV'ER – AVRIL 2025) 18

Figure 9 : Parc de production d'électricité en France à fin 2024 et répartition par filière (Source : Bilan électrique 2024, RTE) 19

Figure 10 : Évolution du parc français de production d'électricité au cours de l'année 2024 (Source : Bilan électrique 2024, RTE) 19

Figure 11 : Déficit d'ensoleillement en France au cours de l'année 2024 par rapport à la moyenne 2014-2023 (Source : Bilan électrique 2024, RTE) 19

Figure 12 : Évolution du parc photovoltaïque français (Source : Bilan électrique 2024, RTE) 19

Figure 13 : Production par filière en 2023 et évolution par rapport à 2022 (Source : Bilan électrique 2023 en Normandie, RTE) 20

Figure 14 : Carte des échanges en Normandie (Source : Bilan électrique 2023 en Normandie, RTE) 20

Figure 15 : Plan de masse du projet (Source : TSE, septembre 2025) 28

Figure 16 : Situation éloignée du site d'étude 30

Figure 17 : Situation – parcelles cadastrales 31

Figure 18 : Aires d'étude 33

Figure 19 : Aire d'étude immédiate – IGN 34

Figure 20 : Aire d'étude immédiate – Vue aérienne 35

Figure 21 : Photographie aérienne période 1950-1965 (Source : photographies aériennes historiques, IGN) 36

Figure 22 : Photographie aérienne du 06/07/2015 (Source : photographies aériennes historiques, IGN) 36

Figure 23 : Photographie aérienne 2024 (Source : Photographies aériennes historiques, IGN) 36

Figure 24 : Prises de vue de la ZIP – mai 2025 (Source : Ouest Am') 37

Figure 25 : Profils altimétriques (Source : Géoportail) 38

Figure 26 : Cartes des pentes pour l'agriculture (Source : Géoportail)....38
Figure 27 : Pentes sur la ZIP....39
Figure 28 : Topographie dans un rayon de 5 km autour du site....40
Figure 29 : Carte des sols (source : GIS Sol - Géoportail)....41
Figure 30 : Extrait de la carte géologique de COURVILLE SUR EURE au 1/50 0000 (Source : BRGM)....42
Figure 31 : Masses d'eau souterraines....43
Figure 32 : carte de l'état chimique des masses d'eau souterraine constaté lors de l'état des lieux 2019....43
Figure 33 : Ouvrages de la Banque du Sous-Sol (BSS) (Source : BRGM)....44
Figure 34 : Contexte hydrographique....45
Figure 35 : Hydrographie locale....46
Figure 36 : Relevé des écoulements sur la ZIP....47
Figure 37 : Captages d'eau potable....49
Figure 38 : Carte du zonage sismique en France....50
Figure 39 : Aléa retrait-gonflement des argiles....50
Figure 40 : Zones sensibles aux remontées de nappes....51
Figure 41 : Aire d'étude – vue générale....54
Figure 42 : Aire d'étude – vue rapprochée....54
Figure 43 : Contexte écologique – Zonages d'inventaires....56
Figure 44 : Contexte écologique – Zonages règlementaires....57
Figure 45 : Schéma de cohérence écologique : Sous-trame herbacée....58
Figure 46 : Schéma de cohérence écologique : Sous-trame milieux boisées....59
Figure 47 : Schéma régional de cohérence écologique : Sous-trame milieux humides....60
Figure 48 : Habitats de l'aire d'étude....65
Figure 49 : Exemple d'arbres gîtes identifiés dans les boisements....69
Figure 50 : Arbres gîtes potentiels....70
Figure 51 : Activité acoustique de la Barbastelle d'Europe sur l'aire d'étude....72
Figure 52 : Répartition de l'activité du cortège d'espèce de chauve-souris....73
Figure 53 : Activité chirotpérologique sur l'aire d'étude....74
Figure 54 : Lisière ensoleillée (gauche) et Tas de terre (droite)....77
Figure 55 : Habitats favorables aux papillons de jour et zygènes sur l'aire d'étude : Sous-bois (gauche) et chemin agricole et lisière (droite)....78
Figure 56 : Habitats favorables aux Orthoptères sur l'aire d'étude....79
Figure 57 : Synthèse des enjeux faunistiques....80
Figure 58 : Synthèse des enjeux écologiques....82
Figure 59 : Espèces protégées....84
Figure 60 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes....85
Figure 61 : Schéma récapitulatif de la méthodologie (Ecosphère, 2023)....88
Figure 62 : Carte de l'état-major, XIXème siècle (IGN)....88
Figure 63 : Topographie et hydrographie (IGN)....89
Figure 64 : Sensibilité aux remontées de nappes (Géorisques)....89
Figure 65 : Géologie de l'aire d'étude (BRGM)....90
Figure 66 : Pédologie de l'aire d'étude (Gis Sol)....90
Figure 67 : Modélisation nationale des zones potentiellement humides (PatriNat *et al.,* 2023)....91
Figure 68 : Zones humides : critère pédologique, critère floristique et critère habitat (source Ecosphère)....96
Figure 69 : Zones humides : Localisation des sondages pédologique (source THEMA environnement)....97
Figure 70 : Caractéristiques des sols sondés sur le site d'étude....97
Figure 71 : Habitat riverain....100
Figure 72 : Extrait du Registre Parcellaire Graphique 2023 (Source : Géoportail)....102
Figure 73: Localisation des petites régions agricoles de l'Eure et Loir....103
Figure 74: Carte des types de sols et illustration photographique- Source TSE....104
Figure 75: Assolement 2024 -2025 de la SCEA de la Ferme de la Louvière....104
Figure 76: Cartographie du parcellaire de la SCEA....104
Figure 77: Cultures présentes sur la parcelle....104
Figure 78: Cartographie des enjeux environnementaux....105
Figure 79 : Urbanisme (Zonage)....107
Figure 80 : Urbanisme (Servitudes d'Utilité Publique)....108
Figure 81 : Servitude aéronautique de dégagement (Source : IGN-Géoportail)....109
Figure 82 : Trafic routier....110
Figure 83 : Réseaux électriques....111
Figure 84 : Faisceaux hertziens (Source : Cart-fh.lafibre.info)....111
Figure 85 : Enjeux paysagers....112
Figure 86 : Localisation des ICPE à proximité du site d'étude....113
Figure 87 : Sites CASIAS (Source : Géorisques)....114
Figure 88 : carte des aires d'étude de l'analyse paysagère....118
Figure 89 : Petite vallée de St Martin le long de la forêt, mise en valeur par les grandes cultures épurées de végétation. La grande forêt domaniale de Châteauneuf tapisse le nord des aires d'études et ferme les perceptions. Sa lisière jouxte la ZIP au Nord.....119

Figure 90 : Plateau agricole aux très amples ondulations / Boisements très loitains surlignant l'horizon. La planéité du relief et l'absence de végétation mettent en valeur des éléments verticaux (pylones électriques, château d'eau, etc). Les champs visuels sont très larges et profonds. 119

Figure 91 : Vallée de St Vincent au nord aux coteaux très doux, à peine perceptible 119

Figure 92 : Vallée secondaire et ruisseau prenant la forme d'un fossé sur le plateau, absence de ripisylve....119

Figure 93 : Carte de la topographie et de l'hydrographie de l'aire éloignée 120

Figure 94 : Paysage de l'unité de Thimerais-Drouais au nord du massif forestier domanial 121

Figure 95 : Paysage de l'unité de Thimerais-Drouais au sud du massif forestier domanial....121

Figure 96 : Bloc diagramme illustrant l'unité paysagère du Thimerais-Drouais (source : CAUE 28, Nemis-paysages) 122

Figure 97 : Carte des unités paysagères 123

Figure 98 : VUE A - Depuis l'ouest du bourg de Digny. La D 928 s'ouvre sur le plateau et la silhouette du bourg►sensibilité NULLE (la ZIP est à l'arrière du bourg et très éloignée) 124

Figure 99 : VUE B - Depuis l'ouest du bourg de D'Ardelles. Le bourg cache la ZIP à l'horizon depuis la D 928►sensibilité NULLE 124

Figure 100 : VUE C - Depuis la D 928 à l'approche de l'aire d'étude rapprochée à l'ouest de la ZIP. Une portion du site est cachée par les boisements►sensibilité MODERÉE 124

Figure 101 : VUE D - Depuis la D 928 à l'approche de l'aire d'étude rapprochée à l'est de la ZIP. Le site est majoritairement caché par les ouvrages de Thymerais Bio Energie et des bosquets►sensibilité FAIBLE. 124

Figure 102 : Carte du paysage des traversée et analyse de perceptions en aire d'étude éloignée depuis la D928 125

Figure 103 : Petit village de Saint-Maixme-Hauterive 126

Figure 104 : Lisière est du bourg d'Ardelles en direction de la ZIP. Les habitations ne s'ouvrent que très peu vers le plateau. 126

Figure 105 : Bourg d'Ardelles et Habitat en pierre de Digny aux couleurs de l'argiles et de la brique 126

Figure 106 : Habitat dense du centre-ville de Châteauneuf-en-Thymerais 126

Figure 107 : Carte des villes, bourgs et principaux hameaux 127

Figure 108 : Église Saint-Pierre, depuis la rue de la croix Blanche (source : Ouest am') 128

Figure 109: Depuis le parking de l'église Saint-Pierre, les vues en direction du sud- ouest et de la ZIP sont totalement fermées par le bâti (source ; Ouest am') ► Sensibilité NULLE 128

Figure 110 : Depuis la D928 en direction de Thimert-Gâtelles, l'église Saint-Pierre n'apparait pas, elle est masquée par un léger bombé topographique et des éléments boisés bordant le bourg. ►Sensibilité NULLE 128

Figure 111 : Vue depuis le sentier dans la forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais, au niveau du croisement avec la RD140.15. Le sentier évolue dans un environnement boisé ►Sensibilité NULLE....129

Figure 112 : Carte du paysage culturel : tourisme, patrimoine....130

Figure 113 : Comparaison des photos aériennes sur trois pas de temps différents....131

Figure 114 : Vue sur l'espace supposé de stockage de déchets, entre le boisement au sud-ouest de la ZIP et la D928 131

Figure 115 : Carte de la Zone d'implantation actuelle et localisation des prises de vues....132

Figure 116 : Localisation des prises de vues depuis l'aire d'étude éloignée 135

Figure 117 : Localisation des prises de vue depuis l'aire d'étude rapprochée et à proximité 138

Figure 118: Carte de synthèse des sensibilités paysagères de puis les aires rapprochée et immédiates....143

Figure 119 : Production par filière en 2023 et évolution par rapport à 2022 (Source : Bilan électrique 2023 en Normandie, RTE) 148

Figure 120 : Carte des échanges en Normandie (Source : Bilan électrique 2023 en Normandie, RTE) 148

Figure 121 : Plan masse du projet – VF (Source : TSE)....150

Figure 122 : Impact des travaux d'installation de l'ombrière....151

Figure 123 : Présentation de l'ombrière de culture et intérêts spécifiques....151

Figure 124 : Installation agrivoltaïque de culture....152

Figure 125 : Parties prenantes et documents contractuels complémentaires....152

Figure 126 : Figue illustration des contrats avant et après installation....152

Figure 127 : Vues de principe des volumes pris à bail (hors servitudes) 153

Figure 128 : Illustration des différents contrats assortis au projet....153

Figure 129 : Principe de fonctionnement de l'effet photovoltaïque (Source : HESPUL) 154

Figure 130: schéma éclaté d'un module PV silicium cristallin 155

Figure 131: Panneaux ayant subi un impact (source TSE) 155

Figure 132 : Schéma de principe d'une ombrière 2V....155

Figure 133 : Ondulateur string (Source : TSE)....156

Figure 134 : Schéma de principe d'une installation-type photovoltaïque (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol)....156

Figure 135 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique 157

Figure 136Poste (Source : TSE° 157

Figure 137 : Exemple de pistes 157

Figure 138 : Exemple de clôture et de maille de couleur gris anthracite. 158

Figure 139 : Exemple de citerne incendie souple 158

Figure 140 : Illustration de la solution de raccordement envisagée....158

Figure 141: Livraison des modules photovoltaïques (SPIE) 159

Figure 142: Composants d'un module PV....162

Figure 143 : Schéma du cycle de vie d'un module PV....162

Figure 144 : La collecte et le recyclage des panneaux photovoltaïques usagés en France (Source : Soren) 164

Figure 145 : Processus de recyclage des modules 164
Figure 146 : Projet et distance au cours d'eau 168
Figure 147 : Exemple de pistes 168
Figure 148 : Illustration de l'effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie (source : Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact) 170
Figure 149 : Modification du ruissellement de l'eau de pluie par les panneaux photovoltaïques (Source : TSE) ..172
Figure 150 : Projet et servitudes 180
Figure 151 : Surface de la parcelle agrivoltaïque 181
Figure 152 : Distances aux habitations 182
Figure 153 : Echelle des décibels pour différents sons courants (Source : https://www.ooaq.qc.ca/consulter/audiologiste/bruit-sante-audition/bruit-jeunes/) 186
Figure 154 : Plan de principe des mesures d'intégration liées aux végétaux : plantations et entretiens 187
Figure 155 : Plan de positionnement des ouvrages techniques et mesures paysagères associées 188
Figure 156 : Tracé du raccordement externe et enjeux (Source TSE) 197
Figure 157 : Tracé du raccordement externe (Source TSE) 197
Figure 158 : Les mesures d'évitements, de réduction et d'accompagnement du volet naturel 211
Figure 159 : Carte des effets cumulés 224
Figure 160 : Fiche action C1 du PCAET 226
Figure 161 : Projet et zonage d'urbanisme 227
Figure 162 : Projet et servitudes d'urbanisme 228
Figure 163 : Capacité d'accueil du poste source de Senonches et du réseau de transport (source https://www.capareseau.fr/) 229
Figure 164 : Schéma des étapes de m'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 233
Figure 165 : Localisation de l'aire d'étude au sein du réseau Natura 2000 234
Figure 166Notions liées à un réseau écologique - Ecosphère 2012 249
Figure 167: Niveaux de sensibilité associés aux clichés d'illustration sur les cartes de l'état initial du paysage ...260

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Procédure applicable suivant les caractéristiques des installations 21
Tableau 2 : Valeurs ou seuil d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers 21
Tableau 3 : Procédure applicable suivant les caractéristiques des installations au titre de la rubrique 30 23
Tableau 4 : Procédure applicable suivant les caractéristiques des installations au titre de la rubrique 39 24
Tableau 5 : Caractéristiques des installations d'Ardelles 27
Tableau 6 : Surface totale des parcelles cadastrales concernées par la ZIP 29
Tableau 7 : Débits de référence des cours d'eau récepteurs et débits sur la zone d'étude 47
Tableau 8 : Etat de la masse d'eau FRHR251A en 2019 à la station « La Blaise à Saint Ange et Torcay » (Source : Système d'Information de l'Eau Bassin Seine-Normandie) 48
Tableau 9 : Liste des arrêtés de catastrophe naturelles pour les communes d'Ardelles et Thimert-Gâtelles (Source : Géorisques) 51
Tableau 10 : Synthèse milieu physique 52
Tableau 11 : Détails des interventions sur le terrain 55
Tableau 12 : Description des zonages d'inventaires et de protection à proximité de l'aire d'étude 55
Tableau 13 : Correspondance habitats avec typologie CORINE biotopes, EUNIS, Natura 2000 61
Tableau 14 : Description des habitats 62
Tableau 15 : Répartition des espèces par classe de menace régionale (Source : CBNBP) 66
Tableau 16 : Répartition des espèces par classe de rareté régionale (Source : CBNBP) 66
Tableau 17 : Peuplement d'oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude 67
Tableau 18 : Habitats favorables à la nidification des oiseaux sur l'aire d'étude 67
Tableau 19 : Evaluation des enjeux pour l'avifaune nicheuse 68
Tableau 20 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune nicheuse 68
Tableau 21 : Peuplement de mammifères sur l'aire d'étude 68
Tableau 22 : Espèces contactées sur l'aire d'étude selon leur écologie et la période phénologique concernée 70
Tableau 23 : Synthèse des résultats d'enregistrement des points d'écoute passive en période estivale 71
Tableau 24 : Synthèse des résultats des enregistrements des points d'écoute passive en période automnale 72
Tableau 25 : Résultats des écoutes actives 73
Tableau 26 : Richesse spécifique en chiroptères aux points d'écoute en période estivale (hors complexe d'espèces) 73
Tableau 27 : Enjeux chiroptères spécifiques sur l'aire d'étude 75
Tableau 28 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères 77
Tableau 29 : Peuplement de papillons de jours et de zygènes sur l'aire d'étude 77

Tableau 30 : Peuplement des odonates sur l'aire d'étude 78
Tableau 31 : Peuplement d'Orthoptères et espèces assimilés sur l'aire d'étude 79
Tableau 32 : Bilan du nombre d'espèces à enjeu de conservation sur l'aire d'étude 79
Tableau 33 : Synthèse de l'analyse des fonctionnelle 80
Tableau 34 : Synthèse des enjeux écologiques par habitat 82
Tableau 35 : Répartition des espèces protégées sur l'aire d'étude 84
Tableau 36 : Espèces végétales pouvant impacter les écosystèmes de l'aire d'étude 85
Tableau 37 : Zones humides : critère « habitat » 92
Tableau 38 : Caractéristiques des sondages pédologiques 96
Tableau 39 : Synthèse milieu physique 98
Tableau 40: Population en historique depuis 1968 - Source : Insee 99
Tableau 41 : Comparaison démographique 2022 (Source : INSEE° 99
Tableau 42 : Comparaison des indicateurs de logement de la commune et de la Communauté d'agglomération (Source : INSEE) 99
Tableau 43 ;:structure des établissements employeurs et répartition par secteur d'activité (INSEE- 2022) 101
Tableau 44 : Données du recensement agricole de 2010 et 2020 (Source : AGRESTE) 101
Tableau 45 : Appellations protégées (Source : INAO data.gouv) 102
Tableau 46 : Liste des ICPE sur les communes de l'aire d'étude immédiate (Source : Base nationale des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement) 112
Tableau 47 : Liste des anciens sites industriels et activités de services sur les communes de l'aire d'étude immédiate (CASIAS) (Source : Géorisques) 114
Tableau 48 : Synthèse milieu humain 116
Tableau 49 : Synthèse des composantes majeures à retenir de l'unité paysagère du Thimerais-Drouais 121
Tableau 50 : Contexte et sensibilité des principaux secteurs habités des aires d'étude 126
Tableau 51 : Monuments historiques sur l'aire d'étude éloignée 128
Tableau 52 : Bilan de l'analyse paysagère et patrimoniale 144
Tableau 53 : Synthèse des enjeux 145
Tableau 54 : Comparaison des différentes technologies (Source : HESPUL) 154
Tableau 55 : Exemples de coloris possible pour les bâtiments 157
Tableau 56 : Caractéristiques du projet 163
Tableau 57 : poids des matériaux et solutions de recyclage 164
Tableau 58 : Surfaces artificialisées par le projet 167
Tableau 59 : Matrice des impacts 172
Tableau 60 : Analyse des impacts bruts du projets sur les fonctionnalités écologiques 174
Tableau 61 : Analyse des impacts brutes sur l'avifaune nicheuse à enjeu 176
Tableau 62 : Analyse des impacts bruts sur les chiroptères à enjeu 176
Tableau 63 : Analyse des impacts brutes sur l'avifaune nicheuse protégée 177
Tableau 64 : Analyse des impacts bruts sur les amphibiens protégés 178
Tableau 65 : Analyse des impacts bruts sur les chiroptères protégés 179
Tableau 66 : Niveaux sonores, émis par divers engins de chantier 183
Tableau 67 : Champ magnétique émis par les sources les plus courantes (Source : Département de la santé de Californie et Organisation Mondiale de la Santé) 184
Tableau 68 : Seuils d'expositions aux champs électromagnétiques maximums pour une fréquence de courant de 50 Hz (source : Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI)) 184
Tableau 69 : Résultats des calculs de l'empreinte carbone du projet d'Augé à l'échelle du mix énergétique français puis européen 185
Tableau 70 : Niveaux sonores générés par le projet pour les habitations les plus proches 186
Tableau 71 : Bilan général des impacts permanents du projet solaire sur le paysage 195
Tableau 72 : Impacts résiduels et mesures sur l'avifaune 207
Tableau 73 : Impacts résiduels et mesures sur les chiroptères 208
Tableau 74 : Synthèse des mesures ERC-A du projet 210
Tableau 75 : Synthèse global du projet et démarche ERC 219
Tableau 76 : Synthèse des coûts des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi 222
Tableau 77 : Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés 223
Tableau 78 : Plan d'action détaillé du PCAET s 226
Tableau 79 : Compatibilité du projet avec le SDAGE 230
Tableau 80 : Sites Natura 2000 présents au sein de la zone d'influence du projet 233
Tableau 81 : Incidences pressenties sur la Pie grièche écorcheur 235
Tableau 82 : Incidences sur la Barbastelle d'Europe 235
Tableau 83: Evolution probable de l'environnement 237
Tableau 84 : Liste des impacts liés au changement climatique 238
Tableau 85 : Vulnérabilité du projet face au changement climatique 242
Tableau 86 : Vulnérabilité du projet vis-à-vis des accidents et catastrophes majeurs 243
Tableau 87 : Dates et conditions météorologiques pour chaque passage 246
Tableau 88 : Référentiel Ecosphère basé sur la Valeur Maximal d'Activité (VMA) 246
Tableau 89Méthode d'analyse de la sensibilité des espèces à la fragmentation du paysage 249

1 PRESENTATION DU CONTEXTE

1.1 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX GLOBAUX

1.1.1 CONTEXTE INTERNATIONAL

1.1.1.1 ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

L'énergie, et pour une grande part l'électricité, est à la base de toute activité du monde actuel : production industrielle, communication, santé, éclairage, etc. A l'échelle mondiale, l'électricité est majoritairement assurée par la combustion de ressources fossiles, donc épuisables, provoquant des émissions de polluants et de gaz à effet de serre (GES) tel que le dioxyde de carbone (CO2). Ces gaz ont la particularité d'arrêter les rayons infrarouges émis par la terre chauffée par le soleil et - en les arrêtant - d'élever leur propre température et donc celle de l'atmosphère qu'ils constituent.

L'augmentation de la proportion de gaz à effet de serre dans l'atmosphère peut entraîner divers phénomènes pouvant avoir un impact majeur sur les écosystèmes et l'espèce humaine.

L'augmentation de la concentration des GES dans l'atmosphère est souvent citée comme l'un des facteurs entraînant une élévation de la température de cette dernière, ce qui a des conséquences graves sur les différents écosystèmes présents sur terre. Les scientifiques prévoient une élévation de la température moyenne de 1,4 à 5,8°C d'ici à 2100, selon la capacité qu'aura ou non l'espèce humaine à limiter ces émissions de CO2.

Cette augmentation de températures aura également un effet direct sur l'élévation du niveau de la mer, créant l'un des enjeux majeurs du nouveau millénaire. En effet, les Nations Unies estiment qu'en 2010, 80% de la population mondiale cohabitait sur une bande littorale de 100 km.

Toute modification au niveau du littoral créera par conséquent un mouvement de population, entraînant dans certains cas de graves tensions géopolitiques.

La communauté internationale a pris conscience du problème et de la nécessité d'agir pour enrayer le rejet de plus en plus important de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Cette prise de conscience a fait l'objet du sommet de la terre de Rio de Janeiro en 1992. La conférence de Kyoto (1997), et celles qui ont suivi, ont eu pour vocation de fixer des objectifs de réduction des émissions de GES aux pays ayant ratifié le protocole (180 au total), et de définir les modalités d'application de ces objectifs. Ainsi, les pays industrialisés se sont engagés à diminuer en moyenne leurs émissions de 5,2 % par rapport au niveau de 1990.

1.1.1.2 PAQUET CLIMAT ENERGIE

L'Union Européenne s'est fixé des objectifs dans le cadre du paquet climat-énergie (ou Plan climat), plan d'action adopté en décembre 2008 et révisé en octobre 2014 par l'Union européenne. En octobre 2014, la Commission européenne a adopté une des nouvelles orientations données aux politiques énergétique et climatique pour renforcer le cadre existant, mais sans grande ambition selon de nombreux observateurs[1], en raison notamment d'une absence d'objectifs contraignants en matière d'énergies naturelles et renouvelables et d'efficacité énergétique.

Le cadre pour le climat et l'énergie à l'horizon 2030 fixe trois grands objectifs pour 2030 :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 % (par rapport aux niveaux de 1990) ;
- Porter la part des énergies renouvelables à au moins 27 % ;
- Améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 27 %.

1.1.1.3 PAQUET « FIT FOR 55 »

En juin 2022, le Conseil de l'Union européenne adopte des textes clés du paquet « Fit for 55 », qui confirme l'intention, partagée par la France, de la Commission européenne de placer l'Europe à l'avant-garde du combat climatique.

Ce nom fait référence à l'objectif européen de réduction des émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici à 2030 par rapport à leur niveau de 1990. Le paquet proposé vise à aligner la législation de l'UE sur cet objectif intermédiaire, avant d'atteindre la neutralité carbone en 2050.

Il comprend douze mesures juridiquement contraignantes (directives et règlements) qui concernent notamment la mise en place d'une taxe carbone aux frontières de l'Union européenne, le renforcement du marché européen du carbone ou encore la fin de la vente des voitures thermiques pour 2035 :

- Refonte du marché du carbone et nouveau marché du carbone pour le transport routier, le bâtiment et le transport maritime ;
- Mécanisme d'ajustement carbone aux frontières ;
- Fin des quotas de carbone gratuits pour l'aviation ;
- Création d'un fonds social pour le climat pour accompagner la transition ;
- Renforcement des puits de carbone naturels ;
- Doublement de la part des énergies renouvelables ;
- Refonte de la fiscalité de l'énergie ;
- Réduction de la facture énergétique des bâtiments ;
- Réduction des émissions des voitures neuves (fin de vente des voitures thermiques en 2035) ;
- Déploiement d'infrastructures de distribution des carburants alternatifs ;
- Augmentation de la part des carburants durables pour l'aviation ;
- Incitation à l'utilisation de carburants durables dans le secteur maritime.

1.1.2 CONTEXTE FRANÇAIS

La France possède de nombreux atouts et un large potentiel de développement des énergies renouvelables sur son territoire :

- 28 % du territoire français sont occupés par des forêts avec une récolte annuelle de bois très inférieure à la production biologique de la forêt ;
- La France est parmi les cinq pays les plus ensoleillés d'Europe ;
- Le pays dispose du second gisement éolien avec trois régimes de vent indépendants.

L'intérêt français pour les énergies renouvelables est relativement tardif. En 2000, la France se dotait d'un Plan National de Lutte contre le Changement Climatique (PNLCC) élaboré par la Mission Interministérielle sur l'Effet de Serre (MIES). Ce plan comprenait un volet sur les énergies renouvelables et sur l'éolien en particulier. Il prévoyait, à l'horizon 2010, que 21 % de la production électrique nationale proviendrait d'énergies renouvelables (EnR). De nouveaux objectifs ont été depuis fixés, notamment à travers le Grenelle de l'Environnement.

[1] Agnès Sinaï (2014), « Un paquet climat-énergie européen sans audace », article Actu-environnement du 22 janvier 2014

Les énergies renouvelables représentent 19,1 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020. La France n'atteint pas l'objectif de 23 % fixé par la directive 2009/28/CE. La loi relative à l'énergie et au climat de 2019 a fixé à 33 % la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique d'ici 2030.

Les énergies renouvelables continuent à augmenter dans la consommation d'énergie primaire française. En 2022, la part des énergies renouvelables a atteint 20,7 % de la consommation finale brute d'énergie en France[2].

1.1.2.1 GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT

Objectifs principaux

L'objectif général défini est d'amener au minimum à 23% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en France d'ici 2020, 32% en 2030.

Objectifs énergétiques

Objectifs initiaux

Dans un premier temps, l'État français s'est engagé, aux côtés de ses partenaires de l'Union Européenne, sur les objectifs à atteindre pour 2010. La Loi du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, a ainsi rappelé les engagements de la France en matière de lutte contre le changement climatique, et les trois objectifs suivants :

- Diminuer par 3 % en moyenne par an les émissions de gaz à effet de serre ;
- Diviser par 4 ces émissions d'ici à 2050 ;
- Atteindre en 2010 l'objectif indicatif d'une production intérieure d'électricité d'origine renouvelable de 21 % de la consommation intérieure d'électricité totale.

Ces premières dispositions ont été approuvées par le Parlement Européen dans sa résolution PE 221/398 en reconnaissant le rôle essentiel que les énergies renouvelables pouvaient jouer dans la lutte contre l'effet de serre, en contribuant à la sécurité de l'approvisionnement énergétique et à la création d'emplois dans les petites et moyennes entreprises et les régions rurales.

L'arrêté du 07 juillet 2006 relatif à la Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité a fixé ces objectifs de puissance à atteindre, par source d'énergie primaire renouvelable, de manière à assurer le développement de ces énergies à un rythme compatible avec l'objectif initial accepté par la France (cf. ci-avant), dans le cadre de la directive 2001/77/CE. Les définitions retenues pour les énergies renouvelables sont celles fixées par la directive.

Objectifs pour 2030

L'importance de la production d'électricité via les sources d'énergies renouvelables a été réaffirmée par la Commission européenne le 23 janvier 2008 dans son « Plan Climat » qui prévoit, pour les 27 pays membres de l'Union, un nouvel objectif global de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique d'ici à 2020, tous usages confondus : électricité, chaleur et carburants. Ce Plan Climat a été révisé en 2014 : des objectifs clés ont été fixés pour 2030, notamment de porter la part des énergies renouvelables à au moins 32 % de la consommation finale d'énergie de l'UE.

Pour la France, les objectifs, imposés par la directive 2018/2001, consistent à atteindre 23 % d'énergies renouvelables en 2030. Cela suppose d'augmenter de 20 millions de Tep (Tonnes équivalent pétrole) la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte, adoptée en 2015 et faisant l'objet d'une description ci-contre, reprend l'objectif « facteur 4 » du Grenelle Environnement et précise d'autres grandes cibles pour la France. Parmi ces dernières l'on peut citer une réduction de moitié de la consommation d'énergie finale d'ici à 2050 par rapport à 2012, un objectif de 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie en 2030 ou encore un objectif de 50 % d'énergie nucléaire dans la production d'électricité en 2025.

Réformes du gouvernement Ayrault

La ministre de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie[3], Delphine Batho, a présenté le lundi 7 janvier 2013 un ensemble de mesures visant à atteindre le développement d'au moins 1 000 mégawatts de projets solaires en France en 2013. Le gouvernement a ainsi décidé de doubler les volumes cibles pour le photovoltaïque comparé aux mesures prises à la suite du Grenelle de l'environnement par le précédent gouvernement. Cela représente une augmentation globale de 25 % des capacités de production du parc photovoltaïque.

Ainsi, la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) a été saisie d'un nouveau projet d'appel d'offres qui permet de soutenir la filière française. La protection de l'environnement et du climat, ainsi que la contribution à la recherche au développement et à l'innovation seront des critères valorisés lors de l'appel d'offres.

1.1.2.2 LOI DE TRANSITION ENERGETIQUE POUR LA CROISSANCE VERTE (LTECV)

Objectifs principaux de la loi

Le Parlement a adopté le 22 juillet 2015 la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte qui porte des objectifs ambitieux pour le développement des énergies renouvelables.

La transition énergétique vise à préparer l'après pétrole et à instaurer un modèle énergétique robuste et durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, à l'évolution des prix, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de la protection de l'environnement.

Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe des objectifs à moyen et long terme :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 (40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz) ;
- Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;

[2] Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires – Données et études statistiques pour le changement climatique, l'énergie, l'environnement, le logement et les transports _ Les chiffres clés des énergies renouvelables – Edition 2023

[3] Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires depuis 2022

- Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ;
- Lutter contre la précarité énergétique.

Nouveaux outils de pilotage au niveau national et local

La LTECV rénove profondément les outils de gouvernance nationale et territoriale pour permettre une définition plus partagée des politiques et objectifs. Les moyens d'actions des collectivités territoriales sont clarifiés et renforcés.

Elle prévoit l'élaboration d'une stratégie nationale bas carbone (SNBC), d'une programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et de plusieurs autres outils nationaux, prenant en compte la SNBC et la PPE. L'on peut notamment citer la stratégie de développement de la mobilité propre, annexée à la PPE, le plan de réduction des émissions de polluants atmosphériques, la stratégie nationale de recherche énergétique, la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse.

Au niveau local, la LTECV renforce le rôle des collectivités pour mobiliser leurs territoires et réaffirme le rôle de chef de file de la région dans le domaine de l'efficacité énergétique en complétant les schémas régionaux climat air énergie (SRCAE) par des plans régionaux d'efficacité énergétique. La loi prévoit en outre que les plans climat air énergie territoriaux (PCAET), qui intègrent désormais la composante qualité de l'air, sont recentrés uniquement au niveau intercommunal, avec l'objectif de couvrir tout le territoire.

Mesures phares

La LTECV couvre les différents domaines clés de la transition énergétique et contient de nombreuses mesures. Parmi ces mesures, citons celle concernant le développement des énergies renouvelables, comprenant la simplification des procédures, la modernisation de la gestion des concessions hydroélectriques (regroupement par vallées, création de sociétés d'économie mixte, nouveaux investissements) et le dispositif de soutien aux énergies électriques matures (mise en place du complément de rémunération).

1.1.2.3 PROGRAMMATIONS PLURIANNUELLES DE L'ENERGIE[4]

Les programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE), outils de pilotage de la politique énergétique ont été créées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte. Elles concernent la métropole continentale et les zones dites non interconnectées (ZNI), à savoir la Corse, la Réunion, la Guyane, la Martinique, la Guadeloupe, Wallis et Futuna et Saint-Pierre et Miquelon. La PPE de métropole continentale est élaborée par le Gouvernement tandis que les PPE des ZNI sont co-élaborées avec les autorités locales.

La PPE de métropole continentale exprime les orientations et priorités d'action des pouvoirs publics pour la gestion de l'ensemble des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental, afin d'atteindre les objectifs de la politique énergétique définis aux articles L. 100-1, L. 100-2 et L. 100-4 du code de l'énergie.

La PPE est encadrée par les dispositions des articles L.141-1 à L.141-6 du code de l'énergie, modifiés par la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Elle remplace, sur un champ plus large et de manière intégrée, les trois documents de programmation préexistants relatifs aux investissements de production d'électricité, de production de chaleur et aux investissements dans le secteur du gaz.

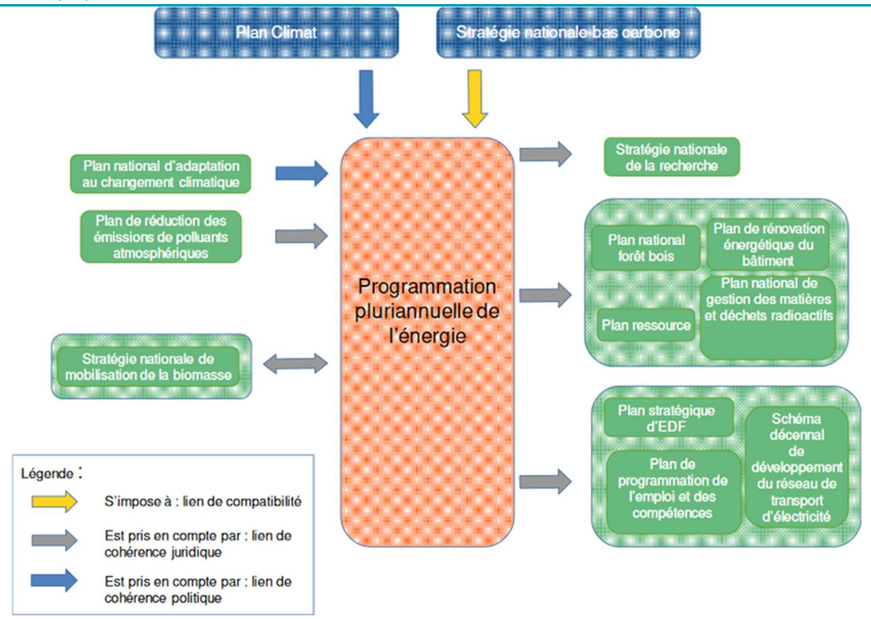


Figure 1 : Articulation de la PPE avec d'autres documents de planification de niveau national (Source : PPE)

Pour tenir compte des incertitudes affectant aujourd'hui le monde de l'énergie, tout en visant les objectifs pour 2030, la PPE porte sur deux périodes (2016-2023 et 2019-2028), incluant une révision à l'issue de la première période.

La PPE fixe deux priorités essentielles : réduire la consommation d'énergie, en priorisant la baisse de consommation des énergies les plus carbonées, et substituer aux énergies fossiles des énergies décarbonées. Ces orientations sont au cœur de l'évolution du système énergétique vers une économie bas-carbone.

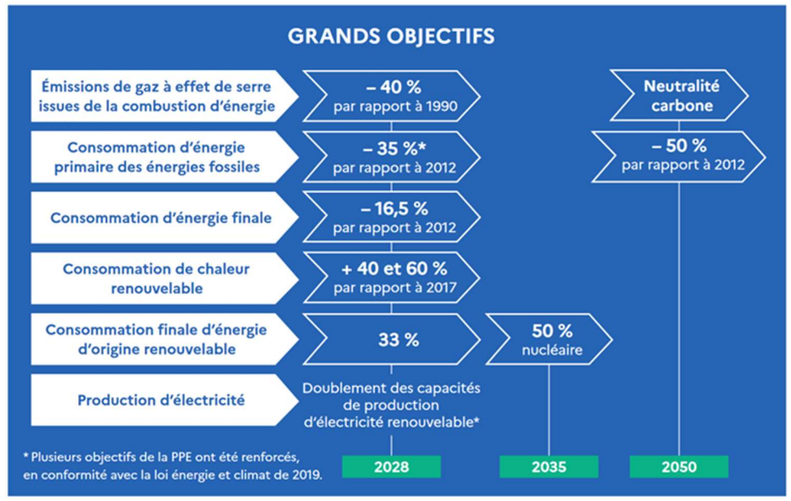


Figure 2 : Grands objectifs de la PPE (Source : Ministère de la transition écologique et solidaire, 2020)

[4] Source : Ministère de la transition écologique et solidaire (ecologique-solidaire.gouv.fr)

Les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale définis par la PPE 2019-2028 adoptée en avril 2020 sont les suivants[5] :

Puissance installée au 31/12 (en GW)	2023	2028	
		Option Basse	Option Haute
Energie éolienne terrestre	24,1	33,2	34,7
Energie radiative du soleil	20,1	35,1	44,0
Hydroélectricité (dont énergie marémotrice)	25,7	26,4	26,7
Eolien en mer	2,4	5,2	6,2
Méthanisation	0,27	0,34	0,41

Figure 3 : Objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale (Source : Article 3 du Décret n° 2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie)

1.1.2.4 LOI RELATIVE A L'ACCERELATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES (APER), MARS 2023

La loi veut faciliter l'installation d'énergies renouvelables pour permettre de rattraper le retard pris dans ce domaine. En 2020, la France était le seul pays à ne pas avoir atteint le chiffre fixé par l'Union européenne de 23% de part de renouvelables. L'objectif visé d'ici 2050 par le chef de l'État dans son discours de Belfort sur la politique énergétique est de multiplier par dix la production d'énergie solaire pour dépasser les 100 gigawatts (GW), de déployer 50 parcs éoliens en mer pour atteindre 40 GW et de doubler la production d'éoliennes terrestres pour arriver à 40 GW.

Le texte, qui a été modifié et enrichi par les parlementaires, s'articule autour de quatre axes : planifier les énergies renouvelables, simplifier les procédures, mobiliser le foncier déjà artificialisé pour déployer les énergies renouvelables et mieux partager la valeur générée par ces énergies.

Planifier les projets d'énergies renouvelables

La loi instaure un dispositif de planification territoriale des énergies renouvelables pour faciliter l'approbation locale des projets et assurer leur meilleur équilibre dans les territoires. Ce dispositif, introduit à l'initiative des parlementaires, devra faire intervenir des référents chargés de l'instruction des projets d'énergies renouvelables, désignés dans chaque préfecture. L'État devra mettre à la disposition des collectivités locales les informations disponibles sur le potentiel d'implantation des énergies renouvelables. Les communes devront ensuite, après concertation du public, identifier des zones d'accélération favorables à l'accueil des installations et leur établissement public de coopération intercommunale débattre de ces zones avec le projet du territoire. Passé un délai de six mois, le référent préfectoral arrêtera la cartographie des zones d'accélération et la transmettra pour avis au comité régional de l'énergie. Si ce comité conclut que les zones identifiées sont suffisantes pour atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables, les référents préfectoraux de la région arrêteront la cartographie à l'échelle du département, après avis conforme de chaque commune concernée pour les zones situées sur son territoire. Dans le cas contraire, les référents préfectoraux devront demander aux communes d'identifier de nouvelles zones. Les communes pourront toujours délimiter des zones d'exclusion dès lors que les objectifs régionaux sont atteints.

Ce processus devra être renouvelé tous les cinq ans. À partir du 31 décembre 2027, les zones d'accélération devront contribuer à atteindre les objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE).

Mobiliser du foncier pour le solaire

Le solaire photovoltaïque

La loi facilite l'installation de panneaux solaires sur des terrains déjà artificialisés ou ne présentant pas d'enjeu environnemental majeur. Sont notamment visés les terrains en bordure des routes et des autoroutes (par exemple les aires de repos ou les bretelles d'autoroutes) et des voies ferrées et fluviales ; les friches en bordure du littoral et les parkings extérieurs existants de plus de 1 500 m2. Ces parkings devront être équipés de panneaux solaires sur au moins la moitié de leur surface (sauf exceptions).

Les immeubles sont aussi concernés. Sur les bâtiments non résidentiels neufs ou lourdement rénovés (entrepôts, hôpitaux, écoles...), la couverture minimum des toitures solaires augmentera progressivement de 30% en 2023 à 50% en 2027. Cette obligation sera étendue dès 2028 aux bâtiments non résidentiels existants. En outre, les organismes privés d'habitations à loyer modéré (HLM) devront réaliser une étude de faisabilité pour développer de tels équipements sur leurs logements sociaux.

Aucune disposition concernant l'installation de panneaux solaires sur des terres agricoles ne figurait dans le projet du gouvernement. À l'initiative des parlementaires, l'agrivoltaïsme est défini et son déploiement encadré. Les installations agrivoltaïques devront permettre de créer, maintenir ou développer une production agricole, qui devra rester l'activité principale, et devront être réversibles. Un décret déterminera les conditions de déploiement et d'encadrement de l'agrivoltaïsme (…).

1.1.2.5 DECRET N°2023-1245 DU 22 DECEMBRE 2023 RELATIF AU COMITE DE PROJET PREVU A L'ARTICLE L. 211-9 DU CODE DE L'ENERGIE

Le Gouvernement a publié, au journal officiel du 24 décembre 2023, le décret du 22 décembre 2023 relatif au comité de projet prévu à l'article L.211-9 du code de l'énergie. Ce décret précise les conditions de mise en place des comités de projet pour les projets d'installations de production d'énergies renouvelables, hors des zones d'accélération et dépassant un certain seuil. Cette nouvelle obligation de constituer un comité de projet a été créée par la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables.

L'obligation de réunir un comité de projet a été inscrite à l'article L.211-9 du code de l'énergie, lequel est ainsi rédigé : « *Sans préjudice de l'article L. 181-28-2 du code de l'environnement, le porteur d'un projet d'énergies renouvelables d'une puissance installée supérieure ou égale à un seuil, dépendant du type d'énergie utilisée, et situé en dehors d'une zone d'accélération définie en application de l'article L. 141-5-3 du présent code organise un comité de projet, à ses frais. Ce comité de projet inclut les différentes parties prenantes concernées par le projet, notamment les communes et les établissements publics de coopération intercommunale dont elles sont membres, ainsi que les représentants des communes limitrophes.*

[5] Les objectifs de développement de la production d'électricité d'origine renouvelable en France métropolitaine continentale définis par la PPE adoptée en avril 2020 sont les suivants

Les modalités d'application du présent article sont précisées par décret en Conseil d'Etat, notamment pour ce qui concerne les seuils de puissance installée mentionnés au premier alinéa. »

1.1.2.6 ZOOM SUR LA REGLEMENTATION EN VIGUEUR RELATIVE AU DEVELOPPEMENT DE L'AGRIVOLTAÏSME[6]

La loi n°2023-175 du 10 mars 2023, relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables (APER), a notamment pour objectif d'encourager le développement de l'agrivoltaïsme, c'est-à-dire la production d'énergie solaire photovoltaïque en zone agricole, tout en conciliant cette production avec une activité agricole. L'article L.100-4 précise que la priorité est donnée à la production alimentaire et que la production d'énergie ne doit pas être réalisée au détriment de l'activité agricole.

Le décret d'application relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers vient préciser les conditions de mise en place des projets agrivoltaïques et du photovoltaïque au sol sur ces terrains.

Précisions apportées à la définition d'une installation agrivoltaïque

Le caractère agricole des parcelles, les exploitants et les services apportés par l'installation

Définition de la notion de parcelle agricole

Selon l'article L.314-36 I et II du code de l'énergie, les modules d'une installation agrivoltaïque doivent être situés sur une « parcelle agricole ». Le décret prévoit d'insérer une disposition réglementaire dans le code de l'énergie, afin de définir la "parcelle agricole" : elle « *correspond à une surface agricole continue présentant les mêmes caractéristiques et concernée par le projet agrivoltaïque. Elle correspond aux limites physiques d'une implantation continue de panneaux photovoltaïques et peut être d'une superficie différente de celle de la parcelle considérée par le cadastre* (…) » par exemple.

Définition de la notion d'agriculteur

Selon l'article L.314-36 I du code de l'énergie, l'installation agrivoltaïque doit garantir "à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable".

Le décret insère l'article R. 314-109 au code de l'énergie définissant ce qu'est un "agriculteur actif". Au sens de ces dispositions, il désigne : « *toute personne physique ou morale qui répond aux conditions de l'article D. 614-1 du code rural et de la pêche maritime. En cas de changement d'exploitant agricole, la durée pendant laquelle l'exploitation de l'installation d'agrivoltaïsme se poursuit sans agriculteur actif, au sens de l'alinéa précédent, ne peut excéder dix-huit mois.* »

Pour qu'une installation soit considérée comme agrivoltaïque, celle-ci doit apporter directement à la parcelle agricole l'un des quatre services mentionnés à l'article L.314-36 du code de l'énergie. Le décret apporte des précisions sur chacun de ces services.

- L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomique : consiste d'une part, à une amélioration des qualités agronomiques du sol et d'autre part, en une augmentation du rendement de production agricole ou à défaut, au maintien de ce rendement ou au moins à la réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local. Toute installation qui permet une remise en activité agricole ou pastorale d'un terrain inexploité depuis plus de 5 ans peut aussi être considérée comme améliorant le potentiel agronomique des sols.
- L'adaptation au changement climatique : consiste en une limitation des effets néfastes du changement climatique. Il se traduit par une augmentation du rendement de production agricole ou à défaut, au maintien de ce rendement ou au moins à la réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local, ou par une amélioration de la qualité de la production agricole. Afin d'apprécier ce critère, le décret prévoit que la limitation des effets néfastes s'apprécie par l'observation d'un des effets adaptatifs suivants : en termes d'impact thermique, par la fonction de régulation thermique de la structure en cas de canicule ou de gel précoce ou tardif ; en termes d'impact hydrique, par la limitation du stress hydrique des cultures ou prairies, l'amélioration de l'efficience d'utilisation de l'eau par irrigation ou la diminution de l'évapotranspiration et par le confort hydrique amélioré ; en termes d'impact radiatif, par la limitation des excès de rayonnement direct conduisant notamment à une protection contre les brûlures foliaires.
- La protection contre les aléas : s'apprécie au regard de la protection apportée par les modules photovoltaïques contre au moins une forme d'aléa météorologique, ponctuel et exogène à la conduite de l'exploitation et qui fait peser un risque sur la quantité ou la qualité de la production agricole, à l'exclusion des aléas strictement économiques et financiers.
- L'amélioration du bien-être animal : s'apprécie au regard de l'amélioration du confort thermique des animaux, démontrable par l'observation d'une diminution des températures dans les espaces accessibles aux animaux à l'abri des modules photovoltaïques et par l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux.

La production agricole significative et le revenu durable qui en est issu

Pour qu'une installation soit considérée comme agrivoltaïque, celle-ci doit garantir à l'agriculteur « *une production agricole significative et un revenu durable* » (cf. article L.314-36 II du code de l'énergie). Le décret apporte les précisions suivantes :

Définition du caractère significatif de la production agricole

Le décret précise, que pour l'ensemble des installations agrivoltaïques hors élevage, que la production agricole est significative « *si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle mentionnée à l'article R. 314-108 est supérieure à 90 % de la moyenne du rendement par hectare observé sur une zone témoin ou un référentiel en faisant office.* » Il est également précisé qu'une diminution plus importante peut être acceptée par le préfet en cas d'évènements imprévisibles, sur demande justifiée et si l'installation permet une amélioration significative et démontrable de la qualité d'une production agricole, par comparaison avec des références antérieures si la production est préexistante, ou par comparaison avec la zone témoin ou un référentiel qui en fait office en cas de nouvelle production.

L'arrêté du 5 juillet 2024 permet de détailler les modalités de calcul du rendement, permettant de qualifier le caractère significatif de la production agricole.

Définition d'une obligation de création d'une zone témoin

Le décret prévoit qu'un arrêté du ministre chargé de l'énergie et du ministre chargé de l'agriculture fixera les conditions techniques de mise en œuvre de cette obligation. Le décret définit les cinq conditions suivantes, permettant de qualifier une zone témoin :

[6] Décret n°2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers et arrêté du 05 juillet 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantations photovoltaïques sur terrains agricoles, naturels ou forestiers

« *1° Représenter une superficie d'au moins 5 % de la surface agrivoltaïque installée, dans une limite d'un hectare ;*

2° Être située à proximité de l'installation agrivoltaïque ;

3° Ne comporter ni installation équipée de modules photovoltaïques ni installation ou arbre apportant de l'ombre ;

4° Connaître des conditions pédoclimatiques équivalentes ;

5° Être cultivée dans les mêmes conditions que la parcelle sur laquelle est située l'installation agrivoltaïque. »

Définition des dérogations à l'obligation de création d'une zone témoin

Le décret prévoit trois dérogations à cette obligation de mise en place d'une « zone témoin ». La première dérogation s'applique aux installations dont le taux de couverture est inférieur à 40 % et dans le cas où l'exploitant justifie être dans l'incapacité technique de créer une zone témoin. Dans ce cas, le préfet de département peut autoriser l'usage d'un référentiel local fondé sur les résultats agronomiques et les séries de données historiques disponibles. La seconde dérogation vise les installations dont le taux de couverture est inférieur à 40 % et dans le cas où l'exploitant justifie de l'existence d'une installation agrivoltaïque similaire au niveau départemental et comportant une zone témoin ou de l'existence d'une installation agrivoltaïque similaire au niveau régional, comportant une zone témoin et connaissant des conditions pédoclimatiques équivalentes. Enfin, la troisième dérogation est applicable aux installations qui utilisent l'une des technologies agrivoltaïques qui sera définie par un arrêté des ministres chargés de l'énergie et l'agriculture en fonction du mode de culture ou d'élevage, du procédé technique photovoltaïque utilisé et de l'implantation géographique. L'inscription d'une technologie sur cet arrêté devra être fondée notamment sur l'analyse de l'état de l'art et des statistiques fournis par l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie. Ces données feront alors office de référentiel pour l'appréciation du caractère significatif de la production agricole.

Définition du caractère durable du revenu issu de la production agricole

Le décret prévoit que ce revenu est considéré comme « durable » « *lorsque la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole après l'implantation de l'installation agrivoltaïque n'est pas inférieure à la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole avant l'implantation de l'installation agrivoltaïque, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et de l'exploitation, selon des modalités définies par arrêté* ». Une diminution plus importante peut être acceptée par le préfet du département, en raison d'événements imprévisibles et sur demande dument justifiée. Dans le cas de l'installation d'un nouvel agriculteur, l'évaluation se fait par comparaison avec les résultats observés pour d'autres exploitations du même type localement.

L'activité principale

Définition de l'activité principale

Pour que cette condition soit satisfaite, le décret précise que :

- La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10 % de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque
- La hauteur de l'installation agrivoltaïque ainsi que l'espacement inter-rangées permettent une exploitation normale et assurent notamment la circulation, la sécurité physique et l'abri des animaux ainsi que, si les parcelles sont mécanisables, le passage des engins agricoles.
- Pour les installations de plus de 10 MWc n'étant pas régies par l'arrêté mentionné au 3° de l'article R.311-115, le taux de couverture défini à l'article R.314-119 n'excède pas 40 %.

Définition du taux de couverture

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

Dispositions spécifiques aux installations photovoltaïques compatibles avec l'exercice d'une activité agricole

L'article 2 du décret porte sur les installations dites agricompatibles, c'est-à-dire qui peuvent être implantées sur les terrains identifiés dans un document cadre départemental (article L.111-29 code de l'urbanisme). En effet, la loi définit notamment les surfaces agricoles et forestières ouvertes à un projet d'installation photovoltaïque ainsi que les conditions d'implantations dans ces surfaces. Ces dernières sont définies en veillant à préserver la souveraineté alimentaire. Le décret apporte des précisions quant à la définition de ces espaces :

Définitions de la notion de terre inculte

« *Un sol à vocation naturelle, agricole, pastorale ou forestière est réputé inculte, au sens de l'article L.111-29, lorsqu'il est satisfait à l'une des conditions suivantes :*

- L'exploitation agricole ou pastorale y est impossible au regard du territoire environnant en raison de ses caractéristiques topographiques, pédologiques et climatiques ou à la suite d'une décision administrative. Cette appréciation peut notamment se fonder sur un indice pédologique départemental.
- Il n'entre dans aucune des catégories de forêts définies par arrêté des ministres chargés des forêts, de l'environnement et de l'énergie, comme présentant de forts enjeux de stock de carbone, de production sylvicole ou d'enjeux patrimoniaux sur le plan de la biodiversité et des paysages. »

Le décret prévoit une liste de terrains ouverts à une installation photovoltaïque au sol et devant être inclus dans le document cadre. Les surfaces intègrent le document si elles répondent à au moins un des 14 critères mentionnés par le décret ou si elles correspondent à la définition de terre inculte. Le décret dresse également une liste des terrains exclus du document cadre (5 items).

Précisions sur le document cadre

Il est établi par arrêté préfectoral, sur proposition de la chambre départementale d'agriculture pour le département concerné, et après consultation de la CDPENAF[7], des organisations professionnelles intéressées et des collectivités territoriales concernées (délais de deux mois pour répondre, au-delà leur avis est réputé favorable).

Dans ce document les surfaces sont définies à l'échelle de la parcelle cadastrale. Ce document est révisé au moins tous les 5 ans.

L'arrêté du 5 juillet 2024 donne la liste des espaces forestiers ne pouvant être inclus dans les documents cadres.

Procédure d'autorisation des installations agrivoltaïques et agricompatibles

Délais de réponse de la CDPENAF

Le décret prévoit que lorsque la demande de permis ou de déclaration préalable porte sur une installation agrivoltaïque (article L.111-27), des serres, des hangars et des ombrières à usage agricole supportant des panneaux photovoltaïques (article L.111-28), ou une installation agricompatible (L.111-29), alors le délai à l'issue duquel la CDPENAF est réputée avoir émis un avis favorable est de deux mois.

[7] CDPENAF : Commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers

Les éléments spécifiques aux installations compatibles avec l'exercice d'une activité agricole

Le décret précise que la demande d'autorisation d'urbanisme doit comporter un document permettant de justifier le respect des critères prévus à l'article R.111-20-1 du code de l'énergie relatif à la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers des projets photovoltaïques, lorsque la demande est relative à des installations compatibles avec l'exercice d'une activité agricole.

Les éléments spécifiques aux installations agrivoltaïques

La demande d'autorisation d'urbanisme comporte un dossier permettant la justification détaillée du projet. Ce dossier est composé de :

- Une description physique de la parcelle mentionnée ;
- Une note technique justifiant que l'installation, l'ouvrage ou la construction fournit au moins l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II de l'article L.314-36 du code de l'énergie (conditions fixées par l'art R.314-110 à R.314-113) et qu'il ne porte pas une atteinte substantielle à l'un de ces services ou une atteinte limitée à deux d'entre eux ;
- Une note technique permettant d'apprécier que la production agricole soit l'activité principale de la parcelle agricole ;
- Une note technique permettant d'apprécier que la production agricole soit significative et qu'elle assure des revenus durables à l'exploitant agricole en application des articles R.314-114 à R.314-117 du code de l'énergie ;
- S'il y a lieu, une description de la zone témoin prévue en application de l'article R.314-114 du code de l'énergie ;
- Une attestation certifiant que l'agriculteur est actif au sens de l'article R.314-109 du code de l'énergie.

Le dossier de déclaration préalable

Le décret prévoit que le dossier devra être complété, le cas échéant, et en fonction de la nature de l'installation, par l'un des documents à apporter dans le cadre du dépôt de la demande de permis de construire, indiqués ci-dessus. Ce dossier doit comprendre, en outre, une description de l'état initial du terrain et de ses abords indiquant, s'il y a lieu, les constructions, la végétation et les éléments paysagers existants.

Exploitation, démantèlement et remise en état

La durée d'autorisation

Le décret prévoit que la durée d'autorisation des installations est de 40 ans maximum. Il est cependant possible de prolonger cette autorisation en réalisant une demande dans les 6 mois précédant l'échéance de l'autorisation, avec le cas échéant, l'accord du propriétaire et si l'installation a encore un rendement significatif. Dans ce cas l'autorité compétente peut prolonger l'autorisation pour 10 ans et procède à une actualisation des garanties financières dans les conditions prévues à l'article R.111-64 du code de l'urbanisme.

Le démantèlement de l'installation et remise en état du site

Les opérations de démantèlement et de remise en état d'un site comprennent :

- Le démantèlement des installations de production, y compris l'excavation de toutes les fondations et installations enterrées
- La remise en état des terrains, en garantissant notamment le maintien de leur vocation initiale
- La réutilisation, le recyclage, la valorisation ou à défaut l'élimination des déchets de démolition ou de démantèlement dans les filières dûment autorisées à cet effet.

Elles sont à réaliser dans un délai d'un an à compter de la fin de l'exploitation ou de la date d'échéance de son autorisation (prolongation possible).

Les garanties financières

Le décret prévoit que pour délivrer l'autorisation d'urbanisme portant sur une installation agrivoltaïque ou agri compatible, l'autorité compétente peut conditionner sa mise en œuvre à la constitution de garanties financières par le bénéficiaire de l'autorisation d'urbanisme. Ces garanties visent à couvrir les opérations de démantèlement et de remise en état en cas de défaillance du propriétaire du terrain servant d'assiette à l'installation photovoltaïque.

L'arrêté du 5 juillet 2024 fixe le montant de ces garanties. Il est de 1 000 x P €/ MWc installé, pour les installations d'une puissance inférieure à 10 MWc, avec P représentant la puissance de l'installation, et à 10 000 €/ MWc au-delà.

Contrôles et sanctions

Les modalités de suivis, de contrôle et de démantèlement pour les installations agrivoltaïques

Le décret modifie le code de l'énergie et prévoit 2 contrôles des installations agrivoltaïques et des zones témoins associées :

- Un contrôle préalable à leur mise en service
- Un contrôle de suivi, dans la 6ème année suivant la mise en service, puis tous les 5 ans pour les technologies éprouvées, tous les 3 ans pour les installations dont le taux de couverture est inférieur à 40% et tous les ans pour les autres.

Ces contrôles sont réalisés par un organisme scientifique, un institut technique agricole, une chambre d'agriculture ou un expert foncier et agricole. L'exploitant de l'installation doit transmettre le rapport de contrôle à l'autorité compétente en matière d'urbanisme.

L'arrêté du 5 juillet 2024 fixe et détaille les modalités de contrôle préalables et périodique des installations.

L'article R.314-221 du code de l'énergie précise que les travaux de démantèlement et de remise en état font l'objet d'un rapport et d'un relevé technique du terrain. Ce rapport devra notamment permettre d'attester du maintien des qualités agronomiques de la terre.

Le défaut de démantèlement fait l'objet d'une procédure spécifique, de mise en demeure de l'exploitant et à défaut l'autorité compétente procède d'office aux travaux de démantèlement, en mettant en œuvre les garanties financières de l'article R.111-64 du code de l'urbanisme.

Les modalités de suivi et de contrôle pour les installations photovoltaïques compatibles avec l'agriculture

Le décret prévoit un contrôle préalable lors de la mise en service, ainsi qu'un contrôle six ans après l'achèvement des travaux pour les installations photovoltaïques compatibles avec l'agriculture.

Concernant le contrôle préalable à la mise en service, ce dernier doit permettre de "garantir les conditions précisées aux articles L.111-30 et L.111-32, notamment en matière de compatibilité avec l'activité agricole, pastorale ou forestière et de réversibilité".

A l'issue de ce contrôle, le décret précise que l'exploitant de l'installation devra transmettre à l'autorité compétente, le rapport d'un organisme scientifique, d'un institut technique agricole, d'une chambre d'agriculture

ou d'un expert foncier et agricole mentionné à l'article L.171-1 du code rural et de la pêche maritime. Ce dernier doit attester que "que l'installation photovoltaïque atteste les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique ne sont pas durablement impactées, et que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elle est implantée, conformément à l'article L.111-30 du code de l'urbanisme".

Si le rapport ou une visite du site relève que les conditions de compatibilité avec l'activité agricole ne sont plus réunies, l'exploitant doit mettre l'installation en conformité, sinon des sanctions sont prévues, ainsi que le démantèlement de l'installation.

Articulation avec la loi climat et résilience

Les installations photovoltaïques bénéficient d'une exception au principe de consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers qu'elles occupent (au titre du III de l'article 194 de la loi n°2021-1104 du 22 août 2021). Un décret et un arrêté datant du 31 décembre 2023 fixent les conditions et les caractéristiques techniques devant être respectées par les installations photovoltaïques pour bénéficier de cette exception. L'arrêté du 5 juillet 2024 précise que les installations agrivoltaïques ne sont pas obligées de respecter ces caractéristiques dès lors qu'elles respectent les conditions du décret d'application de l'article 194 de la loi climat et résilience (réversibilité de l'installation, maintien du couvert végétal correspondant à la nature du sol et, le cas échéant, des habitats naturels préexistants ainsi que de la perméabilité du sol au niveau des voies d'accès et, sur les espaces à vocation agricole, maintien d'une activité agricole ou pastorale significative sur le terrain en tenant compte de l'impact du projet sur les activités exercées ou qui auraient vocation à s'y développer).

1.1.2.7 LA MISE EN ŒUVRE DU « PACTE SOLAIRE »[8]

Sur proposition de l'Etat, des premiers développeurs d'énergies renouvelables et de grands acheteurs se sont engagés à rejoindre le « Pacte solaire ». Ce pacte contient des engagements réciproques :

- L'Etat continue de soutenir massivement le développement du solaire en France, avec le renforcement des critères carbone et la mise en œuvre progressive de critères de résilience dans le soutien public. L'Etat sera exemplaire par la mobilisation de sa commande publique.
- Les développeurs s'engagent à recourir à davantage de panneaux français dans leurs achats, en passant des commandes de long terme aux usines. Les producteurs de panneaux solaires français se regroupent au sein d'un Groupement qui portera leurs intérêts.

L'objectif est double :

1) Bâtir une filière industrielle solidaire équipant les parcs de panneaux européens et français, pour produire 3 à 5 GW sur la chaîne de valeur du silicium, 5 à 10 GW de Lingots & Wafers, 5 à 10 GW de Cellules, 3 à 5 GW de Verre solaire et 3 GW d'Onduleurs.

2) Donner de la visibilité et dérisquer les projets de gigafactories en veillant à ce que les énergéticiens et autres grands acheteurs garantissent dès 2025 des débouchés aux usines de panneaux solaires français

Le concours du syndicat des énergies renouvelables, du CSF Nouveaux systèmes énergétiques (NSE) et des autres fédérations du secteur a été essentiel pour rédiger et signer ce pacte, que d'autres acteurs pourront rejoindre au fur et à mesure pour valoriser leurs engagements dans ce secteur.

[8] Communiqué de presse, Bruno Le Maire et Roland Lescure annoncent de nouvelles mesures de soutien au développement du photovoltaïque et de son industrie – Paris le 05 avril 2024 – N°1731

1.2 L'ENERGIE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

1.2.1 HISTORIQUE

Découvert en 1839 par Alexandre Edmond Becquerel, l'effet photovoltaïque permet la transformation de l'énergie lumineuse en électricité. Ce principe repose sur la technologie des semi-conducteurs. Il consiste à utiliser les photons pour libérer les électrons et créer une différence de potentiel entre les bornes de la cellule qui génère un courant électrique continu.

A la différence des autres énergies renouvelables, l'énergie solaire est disponible partout sur la Terre. L'Europe reçoit en moyenne chaque jour 3 kWh par mètre carré même si les déserts les plus ensoleillés recueillent 7 kWh. Il n'y a donc pas de problème de gisement pour cette source.

Les premières applications ont lieu dès les années 1960 avec l'équipement de satellites spatiaux. Puis à partir de 1970, les premières utilisations terrestres ont concerné l'électrification des sites isolés.

1.2.2 MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Un module solaire photovoltaïque est un générateur électrique de courant continu constitué d'un ensemble de cellules photovoltaïques reliées entre elles électriquement, qui sert de module de base pour les installations photovoltaïques et notamment les parcs solaires photovoltaïques.

La lumière du soleil arrive sous forme de particules, les photons, sur des modules constitués de cellules (carrés de matériaux semi-conducteurs). Ces photons délogent des électrons de ce matériau, produisant ainsi un courant électrique.

Le courant électrique généré par des cellules photovoltaïques est proportionnel à la surface éclairée et à l'intensité lumineuse reçue.

Le Watt-crête (Wc) est l'unité de puissance fournie par un module aux conditions standard de test (Eclairement : 1000 W/m² ; Température de la cellule : 25°C). Pour avoir un ordre de grandeur, un panneau de 0,5 m2 d'une puissance de 50 Wc produira 50 Wh si le soleil l'éclaire sur un axe vertical pendant 1 heure.

Il existe différentes technologies de modules :

- Les modules Cristallins : la base étant un bloc Mono ou Poly-Cristallin de Silicium. Il existe trois types de silicium utilisé pour créer des modules :
  - Le silicium métallurgique avec un rendement de 12 % ;
  - Le silicium poly-cristallin avec un rendement de 14 à 17 % ;
  - Le silicium monocristallin avec un rendement de 15 à 19,5 % (voire 22 %).

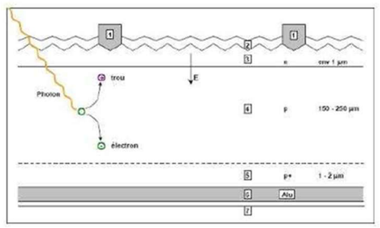


Figure 4 : Structure d'une cellule cristalline (Source : INES)

- Les couches minces ou modules amorphes : composés d'un substrat désorganisé constitué
  - Silicium avec un rendement de 6 à 10 % ;
  - Copper-Indium-Sélénium (CIGS) avec un rendement jusqu'à 14 % ;
  - Cadmium (CdTe) avec un rendement de 10 à 11 %.

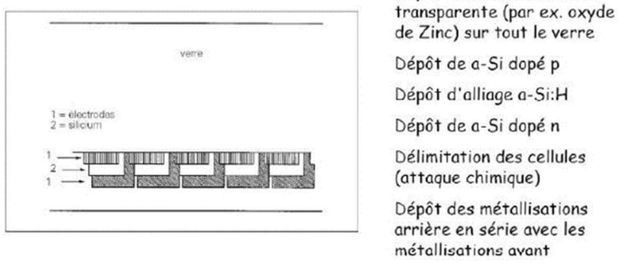


Figure 5 : Structure d'un module amorphe (Source : INES)

1.3 CONTEXTE POLITIQUE ET ENERGETIQUE : QUELQUES CHIFFRES

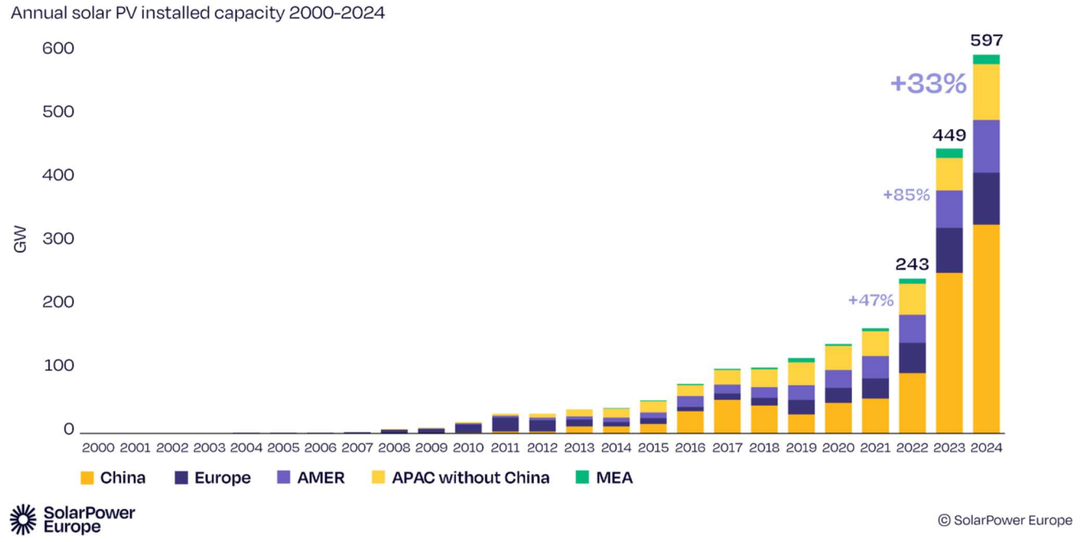
1.3.1 AU NIVEAU MONDIAL[9]

A la fin de l'année 2024, l'association SOLAR POWER Europe recensait une **capacité photovoltaïque installée totale de 597 GW dans le monde** soit une augmentation de 33 % par rapport à 2023 (+ 148 GW) (*Figure 6*).

En 2024, le solaire a contribué à 81 % de toutes les nouvelles capacités renouvelables ajoutées dans le monde.

La région Asie-Pacifique est restée le leader régional incontesté, représentant 70 % des ajouts de capacité mondiale et une croissance annuelle de 37 %.

En 2024, la Chine a une fois de plus dominé le marché mondial de l'énergie solaire, installant une capacité impressionnante de 329 GW, soit plus de six fois la capacité ajoutée par les États-Unis, deuxièmes au classement, et dépassant le total combiné des dix autres principaux marchés.



APAC : Asie-Pacifique (ici, excluant la Chine) / MEA : Moyen-Orient et Afrique

Figure 6 : Evolution de la capacité photovoltaïque totale installée dans le monde (Source : SOLARPOWER EUROPE 2025 - GLOBAL MARKET OUTLOOK 2025-2029)

La croissance mondiale de l'énergie solaire photovoltaïque devrait ralentir à 10 % en 2025, pour atteindre 655 GW de nouvelles installations. À l'avenir, le marché mondial de l'énergie solaire devrait poursuivre sa trajectoire ascendante jusqu'en 2029.

[9] Source : GLOBAL MARKET OUTLOOK FOR SOLAR POWER 2025-2029

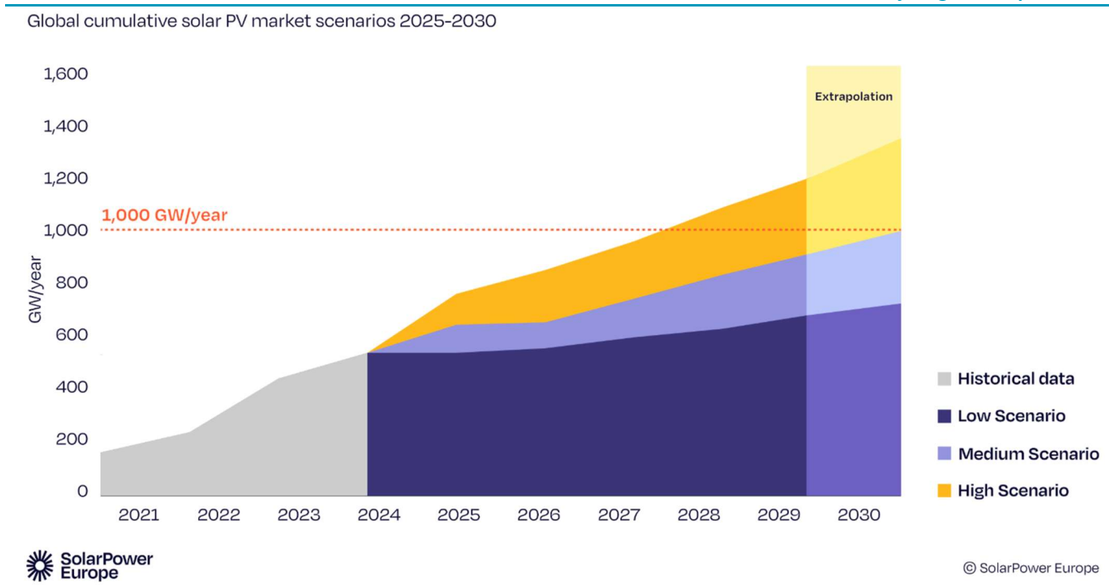


Figure 7 : Scénarios du marché solaire annuel TW d'ici 2030 (Source : SOLARPOWER EUROPE 2025 - GLOBAL MARKET OUTLOOK 2025-2029)

1.3.2 AU NIVEAU EUROPEEN[10]

Comme le rappelle le rapport « European state of the climate 2024 » (Esotc 2024), publié le 15 avril 2025 par le Service Copernicus pour le changement climatique (C3S) et l'Organisation météorologique mondiale (OMM), la production d'énergie renouvelable et la demande d'électricité sont très sensibles aux conditions météorologiques. Selon ce rapport, en Europe, le potentiel de production d'énergie solaire photovoltaïque (PV) a été contrasté d'est en ouest avec un potentiel supérieur à la moyenne en Europe de l'Est et un potentiel nettement inférieur à la moyenne en Europe de l'Ouest. Le potentiel européen de production d'énergie solaire photovoltaïque a globalement été en 2024 inférieur à la moyenne, en particulier dans l'Europe du Nord-Ouest et dans le sud de la Scandinavie.

Malgré ce déficit d'ensoleillement, la forte augmentation des capacités de production a permis une augmentation significative de la production d'électricité solaire **à l'échelle de l'Union européenne**. Selon EurObserv'ER, qui s'appuie sur les premières estimations officielles disponibles, **la production brute d'électricité solaire photovoltaïque a augmenté de 19,8 % entre 2023 et 2024 pour atteindre 296,8 TWh, soit 49 TWh de plus qu'en 2023.**

En 2024, c'est l'Allemagne et l'Espagne qui ont connu la plus forte augmentation en valeur, avec un gain identique de 10,3 TWh par rapport à 2023, soit un total de 74,1 TWh pour l'Allemagne (source AGEE-Stat) et de 53,7 TWh pour l'Espagne (source ministère de la Transition écologique).

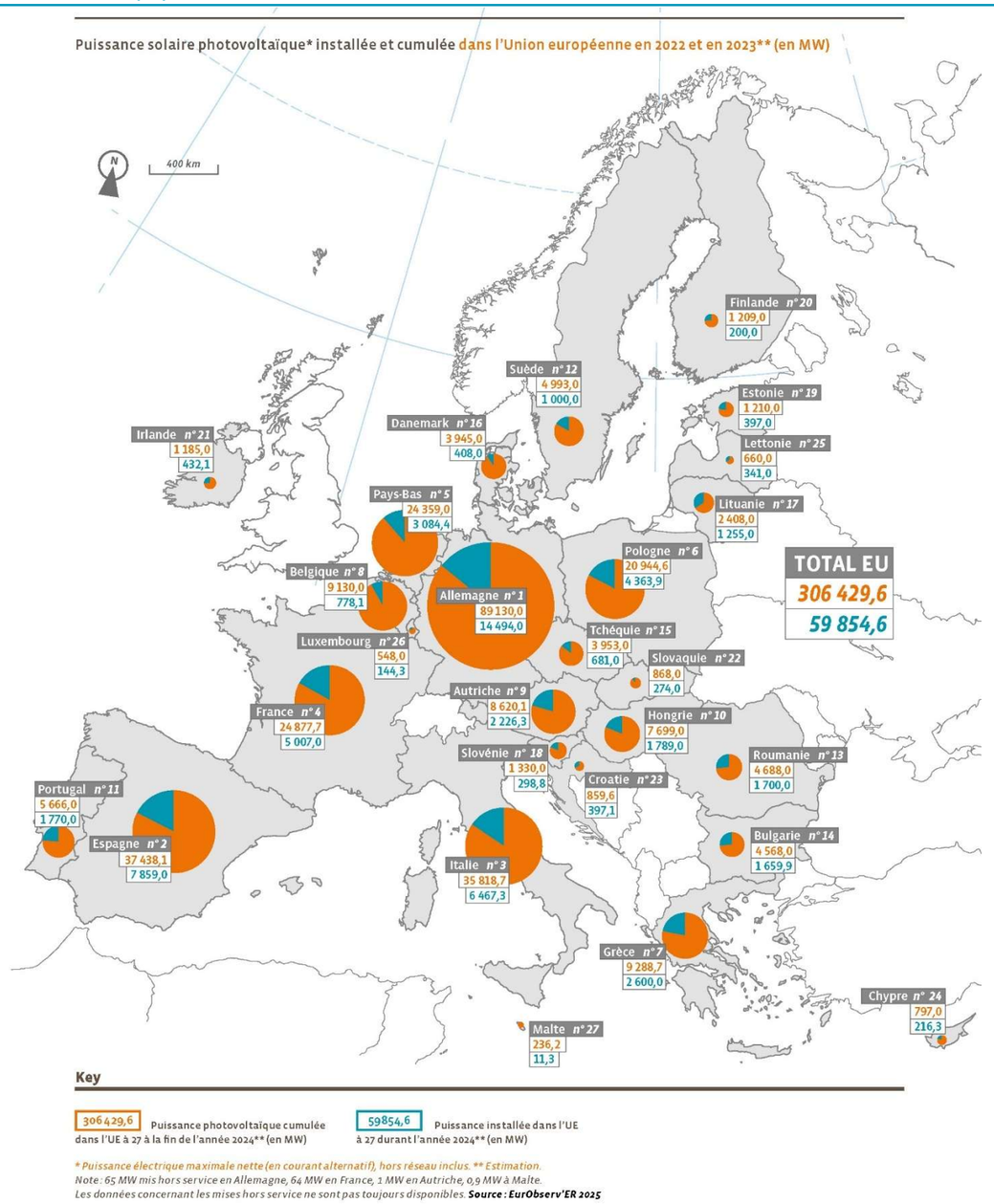


Figure 8 : Puissance solaire photovoltaïque installée et cumulée dans l'Union européenne fin 2024 (en MW) (Source : BAROMÈTRE PHOTOVOLTAÏQUE – EUROBSERV'ER – AVRIL 2025)

[10] Source : BAROMÈTRE PHOTOVOLTAÏQUE – EUROBSERV'ER – AVRIL 2025

1.3.3 AU NIVEAU NATIONAL[11]

En 2024, la consommation d'électricité française (corrigée des aléas météorologiques) **s'est élevée à 449,2 TWh soit une légère augmentation de +3,0 TWh (+0,7 %) par rapport à 2023.** Ce niveau rompt avec la tendance à la baisse observée les deux années précédentes, sous l'effet d'un contexte macroéconomique légèrement plus favorable.

En 2024, le parc électrique français a connu une croissance historique de ses capacités de production avec la mise en service de nouveaux parcs éoliens en mer et un développement record des installations photovoltaïques. Le parc de production d'électricité a continué de se développer en 2024, atteignant 155,5 GW de capacités installées à fin décembre, soit une augmentation de 6,7 GW par rapport au parc installé en fin d'année 2023, portée par les capacités solaires et dans une moindre mesure éoliennes.

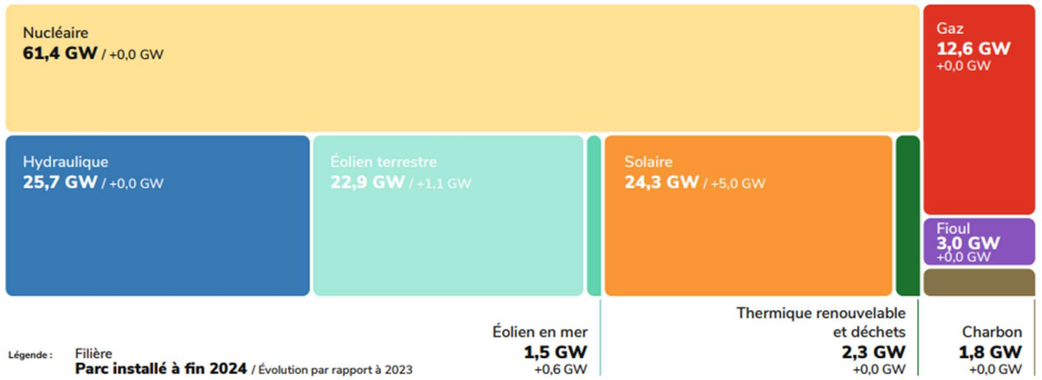


Figure 9 : Parc de production d'électricité en France à fin 2024 et répartition par filière (Source : Bilan électrique 2024, RTE)

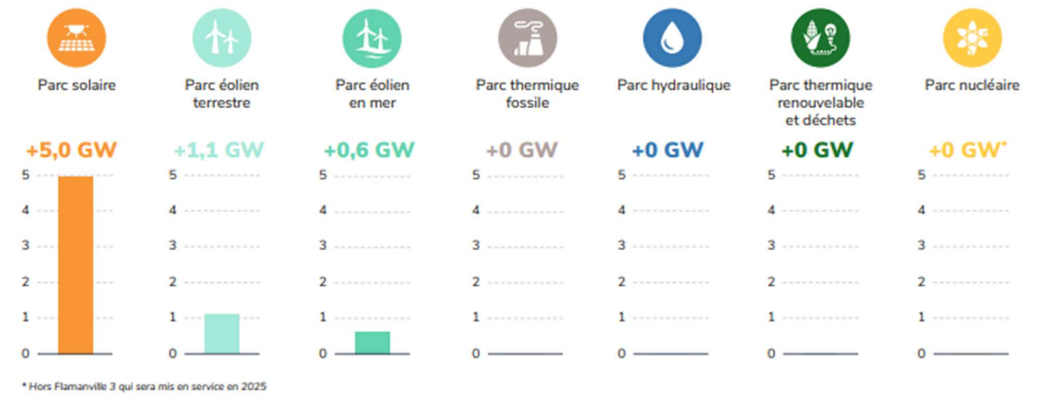


Figure 10 : Évolution du parc français de production d'électricité au cours de l'année 2024 (Source : Bilan électrique 2024, RTE)

La production d'électricité solaire a atteint en 2024 un record historique (comme chaque année depuis 2006), avec 24,8 TWh produits. Il s'agit d'une hausse de 2,3 TWh (+10 %) par rapport au niveau de production de 2023, portée par le développement du parc, alors que l'année écoulée a été la moins ensoleillée que la France ait connue depuis près de trente ans. Pour la première fois en 2024, la production annuelle d'électricité photovoltaïque a dépassé la production thermique fossile.

À la fin de l'année 2024, la puissance solaire photovoltaïque installée a atteint 24,3 GW, représentant près de 16 % des capacités de production électrique installées sur le territoire national.

La filière photovoltaïque est celle dont les capacités ont connu le plus fort développement en France en 2024, avec une progression de 5 GW au cours de l'année. Il s'agit d'un record pour le parc photovoltaïque français, après le précédent record de 2023 (3,3 GW). Elle conforte la nouvelle dynamique de développement de la filière amorcée en 2021, année depuis laquelle les capacités photovoltaïques se développent à un rythme moyen de près de 3,4 GW/an.

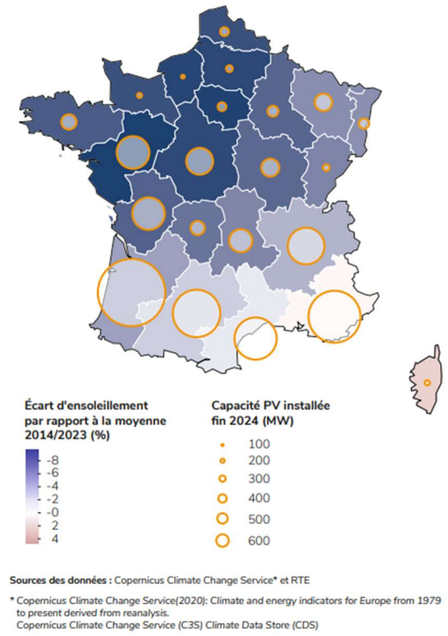


Figure 11 : Déficit d'ensoleillement en France au cours de l'année 2024 par rapport à la moyenne 2014-2023 (Source : Bilan électrique 2024, RTE)

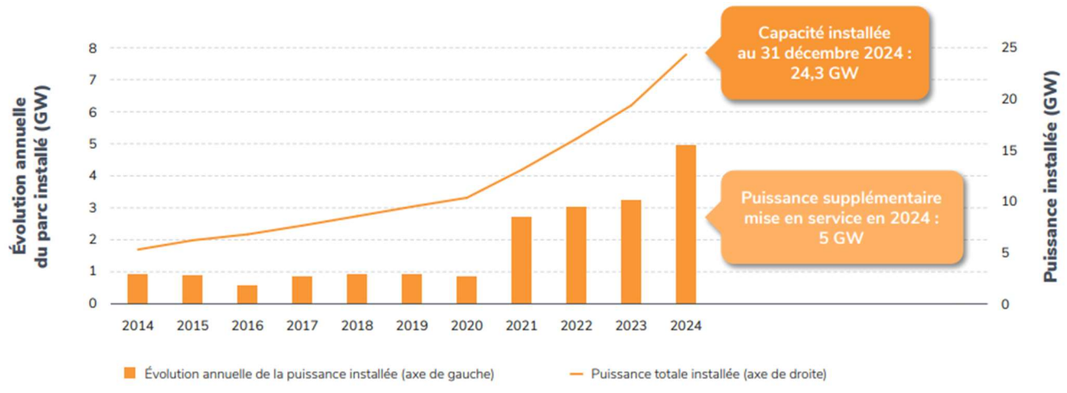


Figure 12 : Évolution du parc photovoltaïque français (Source : Bilan électrique 2024, RTE)

[11] Source : Bilan électrique 2024, RTE

1.3.4 AU NIVEAU REGIONAL[12]

En Normandie, la consommation (corrigée des aléas météorologiques et calendaires) de l'année 2023 s'est élevée à 24,2 TWh et a diminué de -1,5 % par rapport à 2022.

En Normandie en 2023, le volume total d'électricité produite (60,2 TWh) est en hausse de +23 % en comparaison à l'année 2022. Composée pour la majorité de production nucléaire, la production d'énergie normande poursuit sa décarbonation. Le volume de production renouvelable atteint au total 3,7 TWh et dépasse la production thermique (2,3 TWh).

Cette production est en augmentation de 23 % par rapport à 2022 et couvre désormais 2 fois la consommation régionale. Cette évolution peut s'expliquer par une forte augmentation de la production issue de l'éolien (+ 43%) et du nucléaire (+ 25 %).

La production solaire en Normandie s'est établie en 2023 à 0,3 TWh, restant équivalente par rapport à 2022. Le développement des parcs photovoltaïques en Normandie se poursuit, mais reste faible en comparaison du développement éolien que connait la région.

PRODUCTION DE LA RÉGION EN 2023

	Production	Évolution par rapport à 2022
Éolien	2,6 TWh	+ 43 %
Hydraulique	0,1 TWh	=
Solaire	0,3 TWh	=
Thermique renouvelable et déchets [2]	0,7 TWh	+ 0,7 %
Nucléaire	54,3 TWh	+ 25 %
Thermique	2,1 TWh	-8,5 %
Total	**60,2 TWh**	**+ 23,5 %**

Répartition de la production électrique régionale

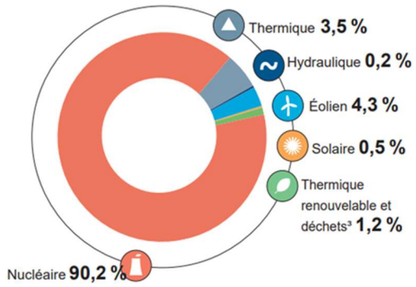


Figure 13 : Production par filière en 2023 et évolution par rapport à 2022 (Source : Bilan électrique 2023 en Normandie, RTE)

Le solde exportateur de la région Normandie est de 34,6 TWh.

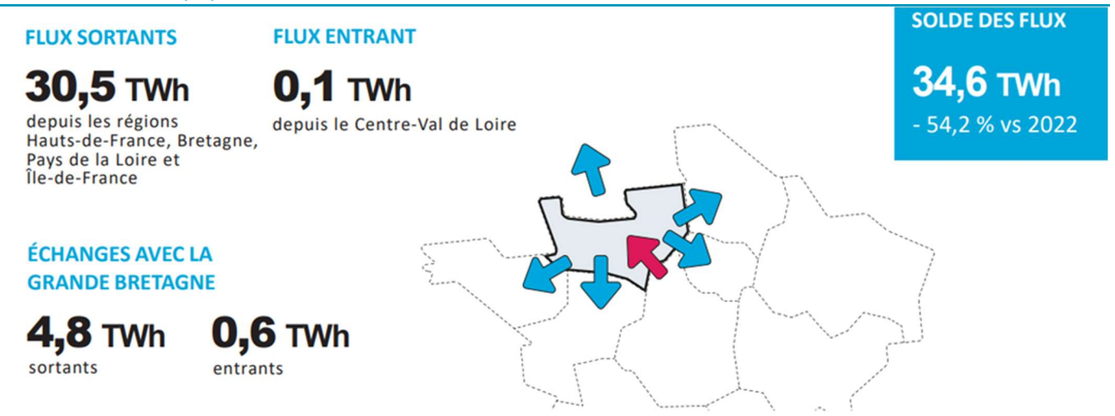


Figure 14 : Carte des échanges en Normandie (Source : Bilan électrique 2023 en Normandie, RTE)

Précisons que la compatibilité du projet avec les différents documents ou schémas du territoire est décrite au chapitre 8 (SCoT, SDAGE, SAGE, SRADDET, …).

[12] Source : Bilan électrique 2023, RTE (publié en octobre 2024)

1.4 PROCEDURES APPLICABLES

Les différentes procédures décrites ci-après sont notamment issues du Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (MEDDTL, avril 2011), du Guide d'interprétation de la réforme du 3 août 2016 (Commissariat Général au Développement Durable, août 2017) et du Guide de l'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales au sol (MTES, MCTRCT, 2020).

1.4.1 PERMIS DE CONSTRUIRE

D'après la réglementation en vigueur, trois critères sont à prendre en compte afin de déterminer la procédure applicable pour un projet photovoltaïque :

- La localisation (en secteur protégé ou non) ;
- La puissance crête (seuil pour l'application de certaines règles d'urbanisme et du code de l'environnement) ;
- La hauteur (point le plus haut des panneaux pris en compte).

L'article 14 du décret du 13 novembre 2024 du code de l'urbanisme réhausse le seuil du permis de construire pour l'ensemble des installations photovoltaïques au sol ; auparavant à 1 MW celui-ci est désormais fixé à 3 MW.

Tableau 1 : Procédure applicable suivant les caractéristiques des installations

	Puissance crête		
	P < 3 kWc	**3 kWc ≤ P < 3 MWc**	**P≥ 3 MWc**
Hors secteur protégé	**H < 180 cm** : pas de formalité	Déclaration préalable de travaux	Permis de construire
	H > 180 cm : déclaration préalable de travaux		
En secteur protégé	Déclaration préalable de travaux	Permis de construire	

Le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles possède une puissance de 8,1 MWc et la hauteur maximale des panneaux solaires est de 500 cm. Le projet est donc soumis à cette procédure et doit faire l'objet d'une demande de permis de construire.

1.4.2 RESPECT DES REGLES D'URBANISME

Tout projet se doit de respecter les règles d'urbanisme, quel que soit le document d'urbanisme en place sur les communes. Il est ainsi important de respecter les servitudes d'utilité publique et de consulter les règles du document d'urbanisme en vigueur (Plan d'Occupation des Sols [POS], Plan Local d'Urbanisme [PLU]) pour vérifier si l'installation d'une centrale solaire est compatible avec ce dernier.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles doit être conforme avec les documents d'urbanisme en vigueur sur le territoire. En l'occurrence, il doit être conforme au PLU d'Ardelles, en vigueur depuis 2016, en cours de révision.

De plus, le projet photovoltaïque doit s'inscrire dans les objectifs de la loi climat et résilience du 22 août 2021 qui a fixé l'objectif d'atteindre le « zéro artificialisation nette des sols » (ZAN) en 2050, avec un objectif intermédiaire de réduction de moitié de la consommation d'ENAF dans les dix prochaines années (2021-2031). Ainsi, en application de la loi dite ZAN (Zéro Artificialisation Nette) et du décret d'application n°2023-1096 du 27 novembre 2023 relatif à l'évaluation et au suivi de l'artificialisation des sols, l'appréciation de la consommation d'espace est réalisée au regard du décret n°2023-1408, du 29 décembre 2023. Ce dernier définit les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie photovoltaïque au sol dans le calcul de la consommation d'espace au titre du 6° du III de l'article 194 de la loi n°2021-1104 du 22 aout 2021 portant sur la lutte contre le dérèglement climatique et le renforcement de la résilience face à ses effets. Il précise, qu'un espace naturel ou agricole occupé par une installation photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espace naturels, agricoles et forestiers, si les modalités de ces installations permettent à la fois de garantir :

- La réversibilité de l'installation ;
- Le maintien du couvert végétal correspondant à la nature du sol et le cas échéant, des habitats naturels préexistant sur le site, sur toute la durée de l'exploitation, ainsi que la perméabilité du sol au niveau des voies d'accès ;
- Sur les espaces à vocation agricole, le maintien d'une activité agricole ou pastorale significative sur le terrain concerné, en tenant compte de l'impact du projet sur ces activités.

Aussi, l'arrêté du 29 décembre 2023, subséquent à ce décret, énonce les modalités d'implantation et les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque qui ne relèvent pas du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers.

Tableau 2 : Valeurs ou seuil d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers

Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque	Valeurs ou seuil d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers
Hauteurs des panneaux	**1,10m** minimum au point bas
Densité et taux de recouvrement du sol par les panneaux	Espacement entre deux rangées **≥ 2m** *(Les 2m sont mesurés à partir des bords des panneaux et non de leur point d'ancrage.)*
Type d'ancrage au sol	**Pieux en bois ou en métal**, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m², sur des espaces très localisés et justifiée par les caractéristiques géotechniques du sol ou des conditions climatiques extrêmes. Pour les installations de type **trackers**, la surface du socle béton **≤ 0,3 m²/ kWc**
Type de clôtures autour de l'installation	Grillages **non occultant** ou clôtures à claire-voie, **sans base linéaire maçonnée**
Voies d'accès aux panneaux internes à l'installation et aux autres plateformes techniques	**Absence de revêtement** ou mise en place d'un revêtement drainant ou perméable

Cet arrêté fixe également la liste des données et informations que les porteurs de projets d'installations de production d'énergie photovoltaïque situées sur un espace à vocation naturelle ou agricole doivent mettre à disposition du ministre chargé de l'énergie, au moment de la demande d'autorisation d'urbanisme et pendant la période d'exploitation. Ces données et informations sont enregistrées dans une base de données nationale.

Pour la période 2021-2031, le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles ne consommera donc pas d'espace naturel agricole ou forestier, au sens de l'article 194 de la loi n°2021-1104 du 22 aout 2021, portant sur la lutte contre le dérèglement climatique.

1.4.3 DROIT DE L'ELECTRICITE

Les demandes concernent :

- L'autorisation d'exploiter, pour les projets d'installations photovoltaïques de puissance supérieure ou égale à 50MW (depuis le décret n°2016-687, du 27 mai 2016). Les installations de puissance inférieure sont réputées autorisées et aucune démarche administrative n'est nécessaire.
- Le raccordement au réseau, c'est-à-dire l'acceptation de la proposition technique et financière auprès de RTE ou d'Enedis ;
- Le certificat ouvrant droit à obligation d'achat.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles est soumis à ces procédures.

1.4.4 « LOI SUR L'EAU » (CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

Les installations photovoltaïques au sol doivent faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration au titre de la Loi sur l'eau dès lors qu'elles sont concernées par une ou plusieurs rubriques de la nomenclature annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement et qu'elles ont une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles a fait l'objet d'une analyse au regard de ces textes. Ainsi, dans le cas présent, le projet n'est pas soumis à « Loi sur l'Eau ».

1.4.5 DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES (CODE DE L'ENVIRONEMENT)

L'**article L. 411-1 du code de l'environnement** prévoit un système de protection stricte d'espèces de faune et de flore sauvages dont les listes, comme les modalités de leurs protections, sont fixées par arrêtés ministériels. La conception des projets doit respecter ces interdictions.

L'**article L.411-2 du code de l'environnement** prévoit que l'on puisse déroger à ces dispositions dans la mesure où le projet remplit des conditions précises.

S'agissant des espèces protégées, une demande de dérogation au titre du code de l'environnement est prévue pour le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles. La dérogation doit être obtenue avant tout démarrage des travaux. Par ailleurs, les raisons justifiant le besoin d'une demande de dérogation espèces protégées sont détaillées au *chapitre 10* (VNEI).

1.4.6 EVALUATION DES INCIDENCES

Une évaluation des incidences est obligatoire pour tout projet soumis à évaluation environnementale, ce qui est le cas d'un projet photovoltaïque de plus de 1 MWc (cf. *§. 1.4.9*).

L'évaluation d'incidence vise à déterminer si le projet a des impacts significatifs sur les espèces et les habitats ayant justifié la désignation Natura 2000.

Pour le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles, non soumis à la Loi sur l'eau et localisé à environ 230 m d'une zone Natura 2000 : une analyse succincte des incidences Natura 2000 a été réalisée dans le cadre du volet milieux naturels (cf. *§. 9*).

1.4.7 ETUDE DE DEFRICHEMENT (CODE FORESTIER)

Un défrichement est une opération qui a pour effets de détruire volontairement l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière. Par principe, le défrichement nécessite l'obtention d'une autorisation préalable accordée par le préfet. L'autorisation de défrichement doit être obtenue préalablement à la délivrance de l'autorisation administrative pour la réalisation des travaux. Certaines coupes sont toutefois exemptées de demande d'autorisation préalable (critères surfaciques, âge du boisement, …).

Le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles ne fait pas l'objet de défrichement.

1.4.8 ETUDE DE COMPENSATION AGRICOLE (CODE RURAL)

L'étude préalable agricole s'inscrit dans le cadre de la réglementation au titre de l'article 28 de la loi du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt « Art. L. 112-1-3.-Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire ».

Les projets soumis à étude préalable agricole sont ceux qui répondent cumulativement à trois critères :

- Condition de nature : Les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R.122-2 du code de l'environnement ;
- Condition de consistance : L'emprise du projet est située en tout ou partie soit :
  - Sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet (catégorie 1) ;
  - Sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet (catégorie 2) ;
  - En l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet (catégorie 3).
- Condition de surface : La surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112-1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte

des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés

Par ailleurs, suite à la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dans l'article 54), ce même article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime a été modifié et précise : « Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole, ainsi que les projets d'installations agrivoltaïques au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie, font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. »

Le projet de parc solaire d'Ardelles est soumis à étude préalable agricole.

1.4.9 EVALUATION ENVIRONNEMENTALE (CODE DE L'ENVIRONNEMENT)

En application du II de l'article L.122-1 du code de l'environnement, et au regard de la nomenclature annexée à l'article R. 122-2 du même code, certains projets sont soumis à une évaluation environnementale de manière systématique ou au cas par cas.

1.4.9.1 RUBRIQUE 30

Concernant les installations photovoltaïques de production d'électricité (en dehors de celles sur toitures, et des ombrières situées sur des aires de stationnements), rubrique 30 de la nomenclature, le code de l'environnement soumet :

- A évaluation environnementale systématique pour les installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc à l'exception des installations sur ombrières ;
- A examen au cas par cas pour les installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc.
- A examen au cas par cas pour les installations sur ombrières d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc.

Les projets de fermes solaires et les projets agrivoltaïques entrent par définition dans le champ d'application de la rubrique 30 de cette nomenclature.

Tableau 3 : Procédure applicable suivant les caractéristiques des installations au titre de la rubrique 30

	Puissance de l'installation PV	Etude environnementale
Installation sur toiture	Aucun seuil imposé	Exemptée
Installation au sol (panneaux)	de 0 à 300 kWc	Exemptée
	≥ 300 kWc jusqu'à 1 MWc	Soumise au cas par cas
	≥ 1 MWc	Systématiquement soumise
Ombrière photovoltaïque	≥ 300 kWc	Soumise au cas par cas
Installation sur aire de stationnement (parking couvert)	Aucun seuil imposé	Exemptée

Le projet agrivoltaïque d'Ardelles est concerné par un examen au cas par cas, au titre de la catégorie de projet n°30, qui mentionne les installations photovoltaïques de production d'électricité d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc. Le projet développera une puissance supérieure à 1 MWc, néanmoins les panneaux sont montés sur une ombrière.

Le projet agrivoltaïque d'Ardelles a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas.

Le dépôt a été effectué le 22/10/2025 et deux demandes de pièces complémentaires ont été faites dont les réponses ont été apportés le 22/10/2025 et le 14/11/2025.

Cette demande n'a pas donné lieu à la rédaction d'un arrêté exonérant le projet d'étude d'impact dans le délai de 35 jours. De ce fait l'installation agrivoltaïque d'Ardelles nécessite la production d'une étude d'impact.

1.4.9.2 RUBRIQUE 39

La rubrique n° 39a soumet à demande d'examen au cas par cas les travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. *420-1 du Code de l'urbanisme supérieure ou égale à 10 000 m².

Tableau 4 : Procédure applicable suivant les caractéristiques des installations au titre de la rubrique 39

	Systématiquement soumise	Soumis à examen au cas par cas
39. Travaux, constructions et opérations d'aménagement.	a) Travaux et constructions créant une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du code de l'urbanisme supérieure ou égale à 40 000 m²	a) Travaux et constructions qui créent une surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou une emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code supérieure ou égale à 10 000 m².
	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha.	b) Opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est compris entre 5 et 10 ha, ou dont la surface de plancher au sens de l'article R. 111-22 du code de l'urbanisme ou l'emprise au sol au sens de l'article R. * 420-1 du même code est supérieure ou égale à 10 000 m².

Le projet agrivoltaïque d'Ardelles représentera une emprise au sol de 34 557 m² (surface projetée des panneaux + autres surfaces imperméabilisées), soit supérieure à 10 000 m². Le projet est donc soumis à une demande d'examen au cas par cas au titre de cette rubrique.

Les ouvrages annexes (transport et distribution d'électricité, postes de transformation) peuvent également faire l'objet, selon les cas, d'une étude d'impact, ainsi que les opérations de défrichement.

L'étude d'impact est jointe à chacune des demandes d'autorisations administratives auxquelles est soumis le projet et fait l'objet d'un avis circonstancié de l'autorité environnementale.

1.4.10 AVIS DE L'AUTORITE ENVIRONNEMENTALE

Le projet agrivoltaïque d'Ardelles a fait l'objet d'une demande d'examen au cas par cas et nécessite la production d'une étude d'impact.

Les projets soumis à étude d'impact font l'objet de la production d'un avis de l'autorité de l'État compétente en matière d'environnement. Pour les installations photovoltaïques au sol, où la décision est de niveau local, l'autorité environnementale est le préfet de région.

L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact des projets. Elle se prononce sur la qualité du document et sur la manière dont l'environnement est pris en compte dans le projet.

L'avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint le cas échéant à l'enquête publique. Il constitue l'un des éléments dont dispose l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation ou d'approbation. L'avis est également transmis au maître d'ouvrage.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles est soumis à cette procédure et doit faire l'objet d'un avis de l'autorité environnementale.

1.4.11 ENQUETE PUBLIQUE

En application des dispositions de l'article L.123-1 du code de l'environnement, font l'objet d'une enquête publique environnementale :

1° Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements exécutés par des personnes publiques ou privées devant comporter une évaluation environnementale en application de l'article L. 122-1 à l'exception :

- Des projets de zone d'aménagement concerté ;
- Des projets de caractère temporaire ou de faible importance dont la liste est établie par décret en Conseil d'Etat ;
- Des demandes de permis de construire et de permis d'aménager portant sur des projets de travaux, de construction ou d'aménagement donnant lieu à la réalisation d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale. Les dossiers de demande pour ces permis font l'objet d'une procédure de participation du public par voie électronique selon les modalités prévues à l'article L. 123-19 ;
- Des projets d'îles artificielles, d'installations, d'ouvrages et d'installations connexes sur le plateau continental ou dans la zone économique exclusive ;

(…)

Les dispositions applicables à ces enquêtes ont été codifiées aux articles L. 123-1 à L. 123-19 et R. 123-1 à R.123-46 du code de l'environnement.

La durée de l'enquête publique est fixée par l'autorité compétente pour ouvrir et organiser l'enquête. Cette durée ne peut être inférieure à trente jours et ne peut excéder deux mois, sauf le cas où les dispositions des articles R. 123-22 ou R. 123-23 sont mises en œuvre

Le projet de centrale photovoltaïque au sol d'Ardelles est soumis à cette procédure et doit faire l'objet d'une enquête publique.

1.4.12 REFERENCES REGLEMENTAIRES DE L'ETUDE D'IMPACT

L'article L-122-1 du code de l'environnement définit les projets soumis à étude d'impact.

Le régime juridique applicable aux études d'impact a été mis en place par la Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature et son décret d'application n° 77-1141 du 12 octobre 1977. Une première modification apportée au décret du 12 octobre 1977, avant sa codification, résulte du décret n° 2003-767 du ler août 2003 qui a achevé la transposition des règles européennes relatives à l'évaluation de certains projets publics ou privés sur l'environnement. La dernière modification apportée est issue de l'ordonnance du 3 août 2016, relative à l'évaluation environnementale. Concernant l'étude d'impact, cette réforme précise les modalités simplifiées de participation du public lors des actualisations de cette dernière et demande de cibler d'avantage la description du projet et des enjeux identifiés qui y sont liés.

Cette réglementation a été précisée par les circulaires :

- N° 93-73 du 27 septembre 1993 (BO min. Équip. n° 93/30) ;
- N° 98-21 du 11 février 1998 (BO min. Équip. n° 98/4) clarifiant le rôle et les missions de l'administration centrale et des services déconcentrés du ministère de l'environnement dans le processus d'élaboration des projets d'infrastructure ;
- N° 98-36 du 17 février 1998 (BO min. Équip. n° 98/5) ;
- Du 20 août 2003 (Circ. 20 août 2003, NOR : DEVD0320307C : BO n° 2003/21).

Références réglementaires :

- Décret 2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements ;
- Code de l'Environnement — Livre V— et article R122-5 (Contenu de l'Article R122.1 et suivant du Code de l'Environnement) ;
- Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite Loi Grenelle ;
- Décret n°2021-837 du 29 juin 2021 portant diverses réformes en matière d'évaluation environnementale et de participation du public dans le domaine de l'environnement.
- Loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelables (APER), mars 2023
- Décret n°2023-1245 du 22 décembre 2023 relatif au comité de projet prévu a l'article l. 211-9 du code de l'énergie
- Décret n°2020-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers et arrêté du 05 juillet 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantations photovoltaïques sur terrains agricoles, naturels ou forestiers
- …

2 INTRODUCTION AU PROJET

La présente étude d'impact concerne le projet agrivoltaïque d’Ardelles, dans le département de l’Eure-et-Loir (28), en région Centre-Val-de-Loire. Ce projet est développé par TSE.

2.1 PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

Chez TSE, nous sommes fiers d'être une entreprise **française et indépendante**.

Notre mission est claire : lutter contre le changement climatique et promouvoir la transition énergétique et agricole de demain.

Pour cela, nos 270 collaborateurs présents sur l’ensemble de la France co-construisent des projets avec les acteurs du territoire pour répondre aux besoins spécifiques de chaque région.

Innovation, expertise technique et environnement sont au cœur de nos projets avec des actions concrètes à chaque étape du développement et de l'exploitation :

- **Mesure de l'empreinte biodiversité** : Nous utilisons le Global Biodiversity Score (GBS) pour évaluer régulièrement notre impact.
- **Protection des zones sensibles** : Nous évitons systématiquement les zones à enjeu écologique majeur.
- **Suivi environnemental continu** : Nous assurons des suivis environnementaux tout au long de la phase d'exploitation.
- **Solutions de génie écologique** : Dès la conception, nous adaptons nos projets aux enjeux écologiques locaux et optimisons l'intégration paysagère.
- **Dynamisation de la biodiversité** : Nous déployons des briques écologiques telles que la gestion différenciée de la végétation, les corridors écologiques, et les gîtes à reptiles.
- **Partenariats pour la biodiversité** : Nous collaborons avec des acteurs reconnus comme le WWF et avons établi une collaboration de recherche et expertise avec le Muséum national d'Histoire naturelle.

En 2023, nous avons rejoint le consortium Holosolis pour produire des panneaux solaires français en Moselle.

Notre direction biodiversité s'est également élargie pour inclure des actions de RSE, telles que l'adaptation au changement climatique, la réduction des émissions de GES, les achats responsables et le respect des droits de l'homme.

Co-construction, véritable partage de la valeur, protection des cultures contre les aléas climatiques, nous sommes convaincus qu’ensemble, avec les territoires et le monde agricole, nous pouvons contribuer à une énergie 100% décarbonée, locale et française.





2.2 PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE ARDELLES

Toutes les informations relatives au projet sont exposées dans le chapitre 4. Seules les principales caractéristiques du projet agrivoltaïque sont reprises ici. Les principales caractéristiques de la centrale agrivoltaïque sont :

- Installation agrivoltaïque de culture sur trackers ;
- Une superficie totale clôturée de 10,55 ha ;
- Une surface projetée des modules d'environ 3,39 ha ;
- Une puissance crête installée de 8,10 MWc ;
- Une production annuelle moyenne estimée de 9 750,74 MWh/an
- Des locaux techniques (108 m²) : 1 poste de livraison et 2 postes de transformation.
- Hauteur : 2,65 m à plat – point bas ajustable
- Espacement entre rangées : 15 mètres

Les principales caractéristiques du projet sont détaillées dans le tableau ci-après.

Tableau 5 : Caractéristiques des installations d'Ardelles

Données techniques et chiffres clés du projet	
Type de structure	Ombrières de culture avec trackers solaires
Occupation de la parcelle	6.2.2.
Puissance crête [MWC]	8,1 MWc
Production prévisionnelle [MWH]	9 750,74 MWh
Surface clôturée du projet [ha]	10,55 ha d'un seul tenant
Surface projetée des panneaux au sol [ha]	3,39 ha
Emprise au so[13] [m²]	34 068 m²
Nombre de modules PV [nbr]	12 558 modules
Surface module PV [m²]	2.70 m² soit 2.70x12 558 = 33 906.60 m²
Espace inter-tables [m]	10,226 m
Hauteur Min modules [m]	0,50 m
Hauteur Max modules [m]	5,00 m
Taux de couverture du terrain [%] (surface projetée sur surface d'implantation des modules)	28,1%
Nombre de postes de transformation [nbr et m²]	2 PTR de 36 m² chacun
Nombre de postes de livraison [nbr et m²]	1 PDL de 36 m²
Linéaire et surface des pistes [ml et m²]	1 950 mL de pistes soit 9 449,26 m²
Linéaire et hauteur de clôture [ml et m]	1 985 mL de clôture
Citerne incendie [nbr, m² et m³]	1 citerne de 60 m² et 60 m³
Taux de couverture	30,9 % (cas défavorable) 28,1 % en conditions normales d'utilisation (24,5°)

[13] **Emprise au sol** au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme correspond à la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Dans le cas de l'installation agrivoltaïque, cela est calculé de la manière suivante :
Emprise au sol = Surface projetée des panneaux + surface projetée des postes et citernes

Le plan de masse projet de la centrale photovoltaïque est exposé ci-dessous.



Figure 15 : Plan de masse du projet (Source : TSE, septembre 2025)

3 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DU SITE

3.1 LOCALISATION ET PRESENTATION DU SITE

3.1.1 SITUATION

Le site d'étude se trouve sur la commune d'Ardelles. Cette commune est située au nord-ouest du département d'Eure-et-Loir (28) en région Centre-Val-de-Loire et plus précisément à environ 25 km au nord-ouest de Chartres et 24 km environ au sud-ouest de Dreux. La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est localisée à environ 1,6 km au sud-ouest du bourg d'Ardelles.

Précisons que la ZIP est localisée sur une parcelle agricole cultivée.

Le site est délimité par :

- Un boisement et des cultures au nord ;
- Un cours d'eau à l'ouest ;
- Un boisement et des cultures au sud ;
- Un chemin agricole à l'est.

La ZIP est contenue dans les parcelles cadastrales suivantes :

Tableau 6 : Surface totale des parcelles cadastrales concernées par la ZIP

Section cadastrale	Numéro de la parcelle	Contenance totale de la parcelle (m²)	Surface dans le site d'étude (m²)
ZH	1	95 642	95 642
	2	79 492	79 492
Total		**175 134**	**175 134**

La ZIP couvre une superficie d'environ 17,5 ha.

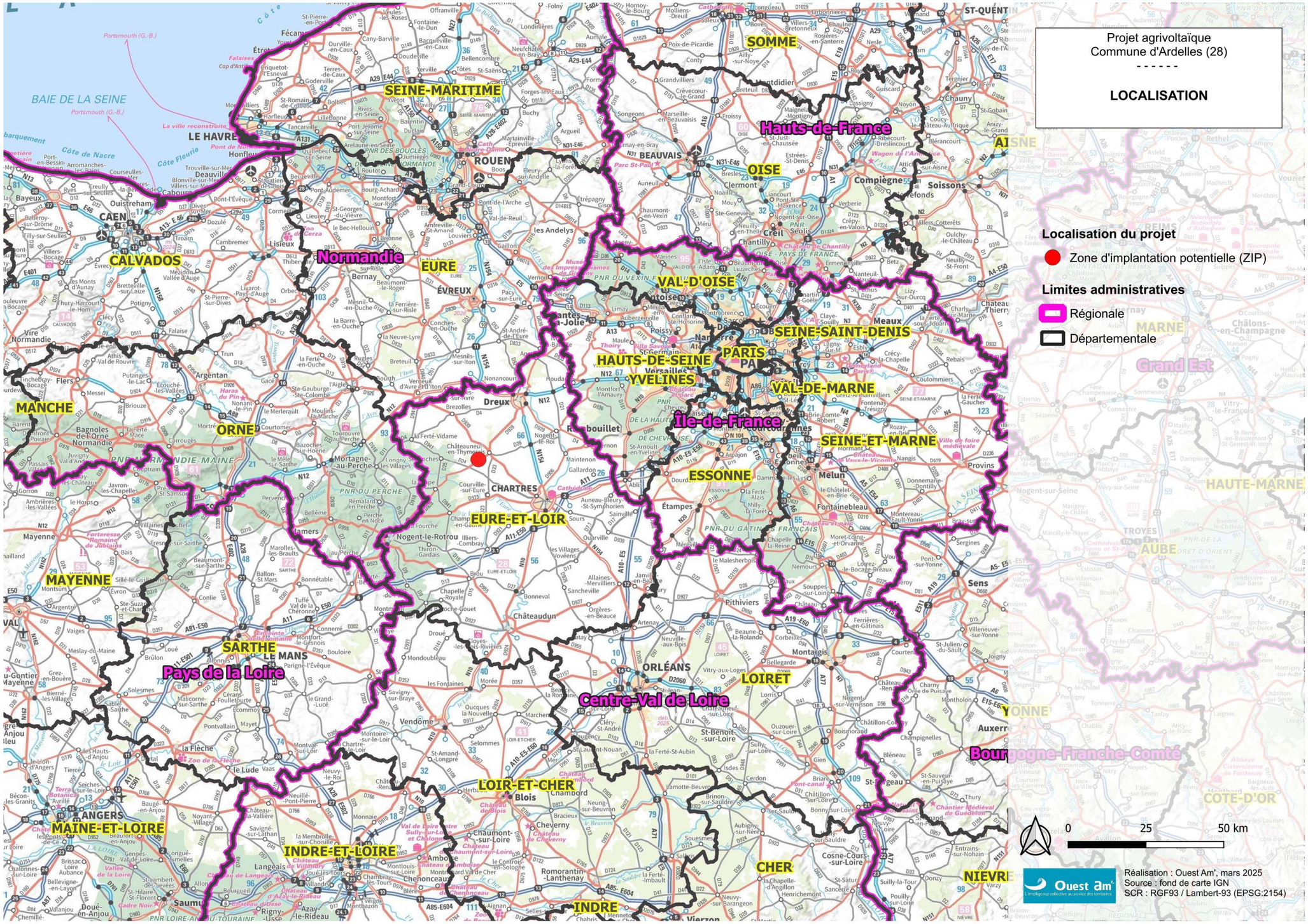


Figure 16 : Situation éloignée du site d'étude

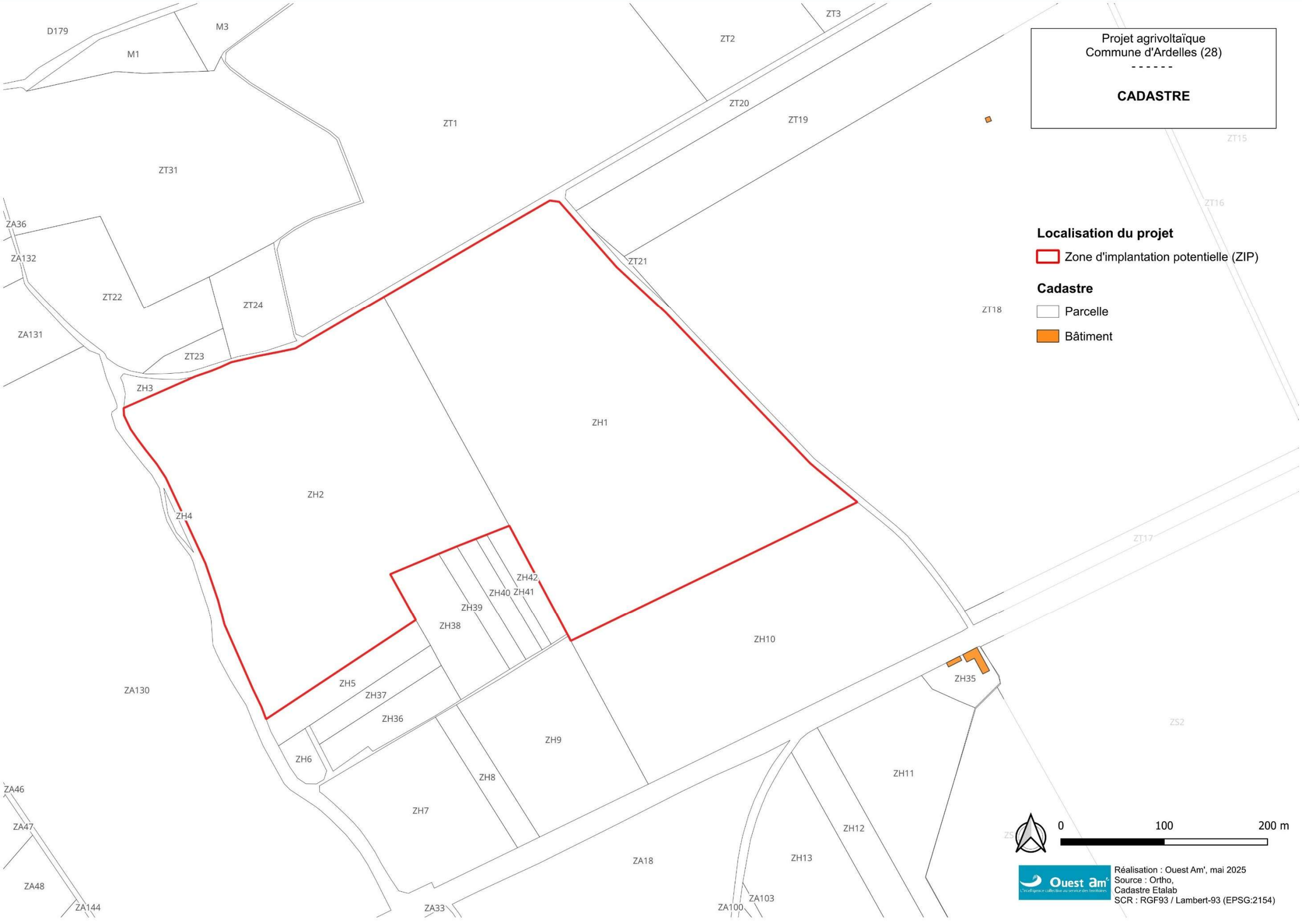


Figure 17 : Situation – parcelles cadastrales

3.1.2 PRESENTATION DES AIRES D'ETUDE

Tout au long de l'étude d'impact, il convient de distinguer les aires d'études suivantes :

Zone d'implantation potentielle – Comme son nom l'indique, il s'agit de l'emprise d'implantation de l'installation agrivoltaïque. Elle est couramment appelée « zone d'étude » ou « site d'étude » ou « ZIP ».

La ZIP se trouve en totalité sur la commune d'Ardelles.

Aire d'étude immédiate – Il s'agit de la zone d'implantation de l'installation agrivoltaïque et ses abords proches (500 m autour de la ZIP). Sa délimitation tient compte des abords immédiats qui doivent être pris en compte dans le cadre de certains aménagements (passage des câbles, liaison du raccordement, chemins d'accès, équipements annexes, etc.).

L'aire d'étude immédiate est située principalement sur le communal d'Ardelles et de Thimert-Gâtelles et dans une faible proportion sur la commune de Saint-Maixme-Hauterive (environ 11 ha).

L'aire d'étude rapprochée – Elle correspond à la zone de prise en compte de l'habitat proche et des infrastructures existantes. Sa distance a été ajustée à 1 km autour de la ZIP.

L'aire d'étude rapprochée est située principalement sur le communal d'Ardelles et de Thimert-Gâtelles et dans une faible proportion sur les communes de Saint-Maixme-Hauterive(nord-ouest) et Favières (sud-est)

L'aire d'étude éloignée – Elle permet de caractériser les composantes physiques dans un rayon élargi, afin de considérer la sensibilité globale du site. Sa distance a été ajustée à 5 km autour de la ZIP.

L'aire d'étude éloignée est située sur les communes d'Ardelles, Thimert-Gâtelles, Saint-Maixme-Hauterive, Favières Jaudrais, Digny, et Châteauneuf-en-Thymerais.

Les aires d'étude sont similaires entre les thématiques générales et le paysage. Ces aires d'études liées au paysage sont reprécisées §. 3.5.1.

Afin de prendre en compte certaines particularités du terrain, les aires d'études ont été ajustées concernant l'étude des milieux naturels. Ces aires d'études spécifiques sont présentées dans la partie §. 3.3.1

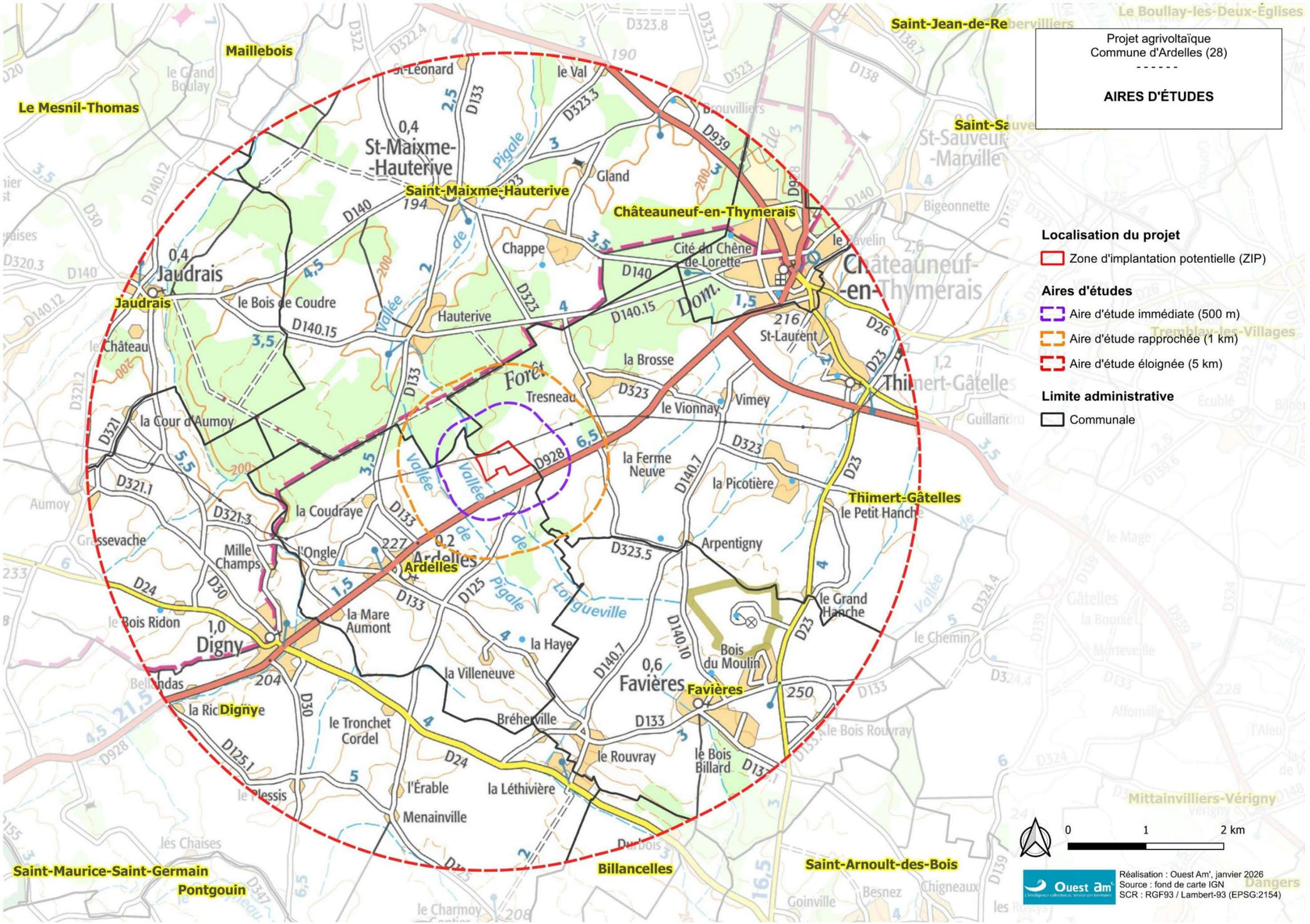


Figure 18 : Aires d'étude

Projet agrivoltaïque
Commune d'Ardelles (28)
- - - - - -
AIRE IMMÉDIATE

Localisation du projet
Zone d'implantation potentielle (ZIP)
Aire d'étude
Aire d'étude immédiate (500 m)
Limite administrative
Communale

0 0,5 1 km

Réalisation : Ouest Am', mars 2025
Source : fond de carte IGN
SCR : RGF93 / Lambert-93 (EPSG:2154)

Figure 19 : Aire d'étude immédiate – IGN

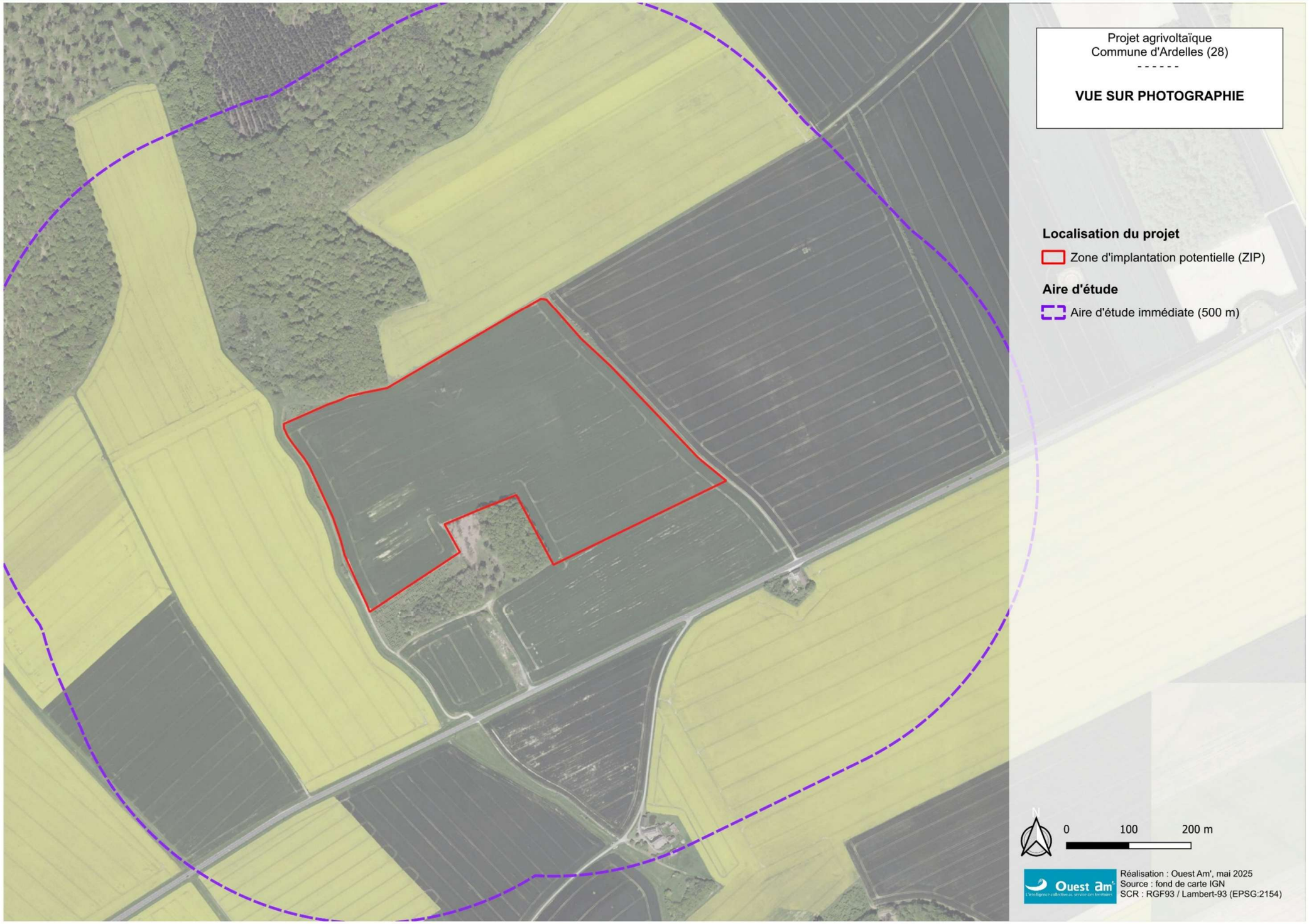


Figure 20 : Aire d'étude immédiate – Vue aérienne

3.1.3 CARACTERISTIQUES DU SITE

3.1.3.1 OCCUPATION DU SOL « HISTORIQUE »

Les photographies aériennes ci-après illustrent l'occupation du sol historique sur la ZIP.



Figure 21 : Photographie aérienne période 1950-1965 (Source : photographies aériennes historiques, IGN)

Le périmètre de la ZIP s'inscrit sur un terrain agricole cultivé depuis 1950. L'analyse des photographies aériennes montre qu'hormis l'extension de la taille des parcelles cultivées faisant passer le périmètre d'étude d'une dizaine de parcelles à une seule, le site n'a pas connu de changement notable depuis 1950. Le réseau bocager est quasi inexistant, aucunes haies ne traversent la ZIP. Toutefois, des zones boisées sont localisées en bordure de la ZIP. Des bâtiments agricoles et habitations sont relevées dans l'aire d'étude immédiate, au sud de la ZIP. Précisons que cette partie est détaillée au §. 3.4.2



Figure 22 : Photographie aérienne du 06/07/2015 (Source : photographies aériennes historiques, IGN)



Figure 23 : Photographie aérienne 2024 (Source : Photographies aériennes historiques, IGN)

La *Figure 48 : Habitats de l'aire d'étude* résume l'occupation du sol sur le site d'étude en 2025. La zone d'implantation potentielle est principalement constituée de prairies permanentes. Un cours d'eau se trouve en limite ouest de la ZIP. Son cours à un aspect de fossé le long de la ZIP. Enfin, précisons qu'un reportage photographique du site a été réalisé en mai 2025. Les prises de vues permettent de visualiser l'occupation des sols du site ; ce reportage est présenté ci-après.

3.1.3.2 PHOTOGRAPHIES LOCALISEES DE LA ZONE D'ETUDE

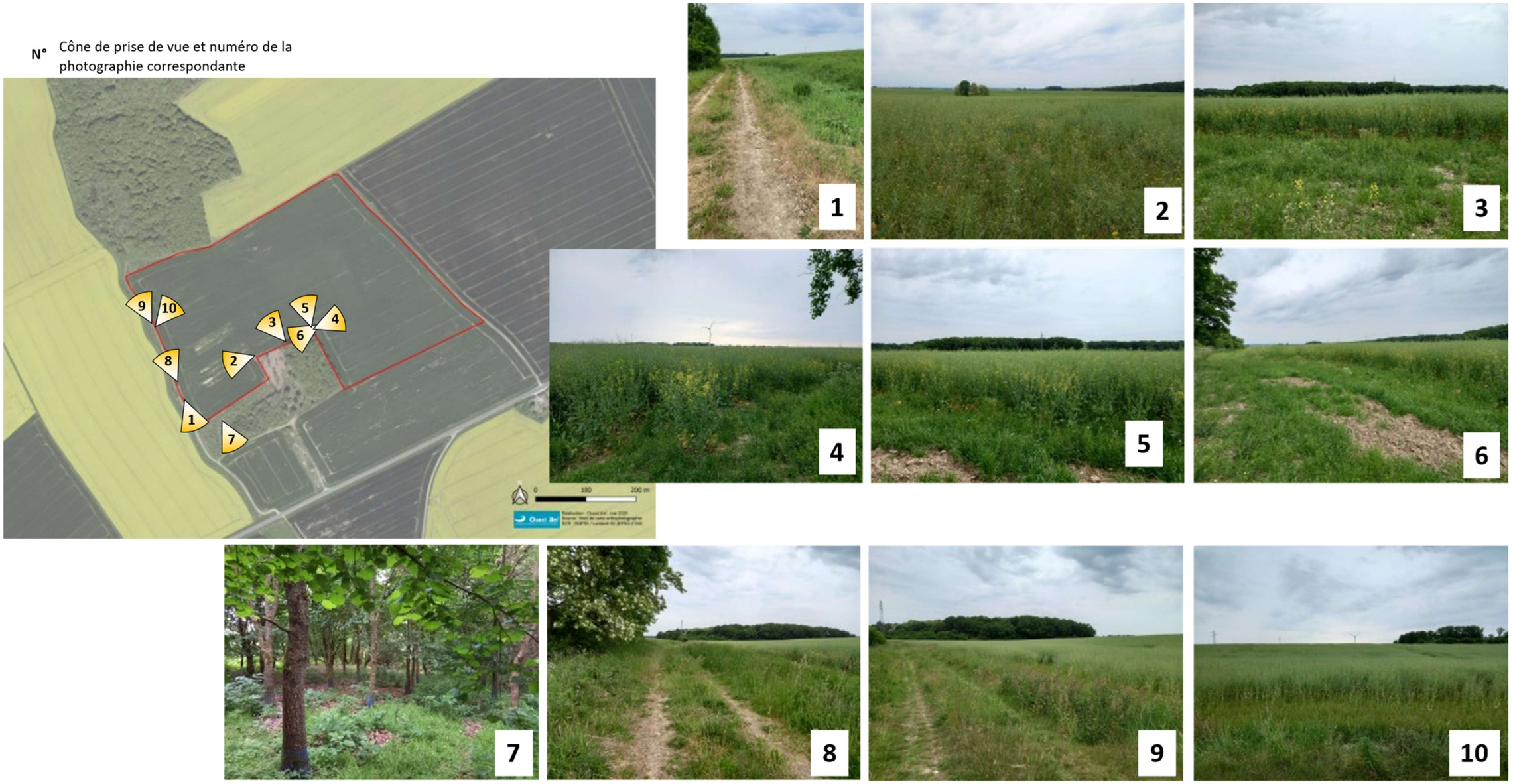


Figure 24 : Prises de vue de la ZIP – mai 2025 (Source : Ouest Am')

3.2 MILIEU PHYSIQUE

3.2.1 CLIMATOLOGIE

Les données météorologiques sont fournies par Météo-France et sont issues de données statistiques sur 20 ans (1991-2020). Les données de la station de Laons (28), station la plus proche de la zone d'implantation potentielle (environ 15 km au nord) seront considérées comme représentatives de la ZIP pour les températures et la pluviométrie et les vents. Pour les d'ensoleillement et évapotranspiration les données utilisées sont celles de la station de Chartres, située à environ 25 km au sud-est de la ZIP.

La température moyenne annuelle est de 11,1°C. Le mois le plus froid est le mois de janvier (4,4°C), tandis que le mois la plus chaud est celui de juillet (19,1°C). Une température minimale inférieure à 0°C est atteinte 50,3 jours par an en moyenne.

La pluviométrie annuelle s'élève à 561,4 mm. Le mois le plus pluvieux est celui de mai et le plus sec celui de septembre. En moyenne, il pleut moins d'un jour sur trois et jusqu'à 11,3 jours de pluie en décembre.

Le nombre moyen de jours avec rafales de vent supérieur à 16 m/s (58 km/ h) est de 43,8 jours/an.

L'évapotranspiration potentielle (ETP) représente la quantité d'eau perdue par un sol recouvert de végétation dans les conditions optimales. D'après les données d'ETP enregistrées à la station de Chartres, la moyenne annuelle s'élève à 788 mm. L'ETP est supérieure aux précipitations de mars à septembre inclus, on est alors en déficit hydrique et la pluviométrie ne contribue pas à la recharge des nappes phréatiques qui se fait d'octobre à février.

Pour cette même station, la durée d'insolation moyenne est de 1 787,4 heures par an. Le mois le plus ensoleillé est le mois de juillet (230,3 heures en moyenne) tandis que le mois de décembre compte seulement 60,1 heures en moyenne (moyenne la plus faible sur l'année).

Aucune donnée concernant le brouillard ou la grêle n'a été trouvée pour le territoire du projet.

La zone d'étude est donc caractérisée par un climat océanique dégradé, tempéré et peu humide.	***Enjeu : Faible***

3.2.2 TOPOGRAPHIE

Le paysage communal est assez linéaire, en raison d'un relief peu marqué, à l'exception d'une partie Sud située en contrebas, et d'une ouverture paysagère très forte. Au gré des parcours entre les différents secteurs bâtis que compte la commune. Deux secteurs de vallées sèches (Pigalle et Longueville) traversent la commune dans sa partie Nord, mais ceux-ci restent toutefois trop peu encaissés pour marquer véritablement le paysage communal.[14]

Le réseau hydrographique est ainsi très faible, voire quasiment inexistant, sur le territoire communal.

Le territoire d'étude s'inscrit sur un plateau dont l'altitude oscille entre 210 et 240 et globalement orienté sud-est/nord-ouest.

A l'échelle de la zone d'implantation potentielle, la pente est globalement orientée nord-est / sud-ouest vers la vallée de Longueville, dont le cours d'eau longe la limite ouest de la ZIP. La carte suivante montre deux coupes de la ZIP d'axe de tendances nord/sud et est/ouest. La pente moyenne est de 8%. L'altimétrie varie d'environ 230 mNGF à l'est à 215 mNGF à l'est. On peut également noter que selon l'axe nord/ sud, l'altitude minimum atteinte est 222 mNGF au centre de la ZIP.

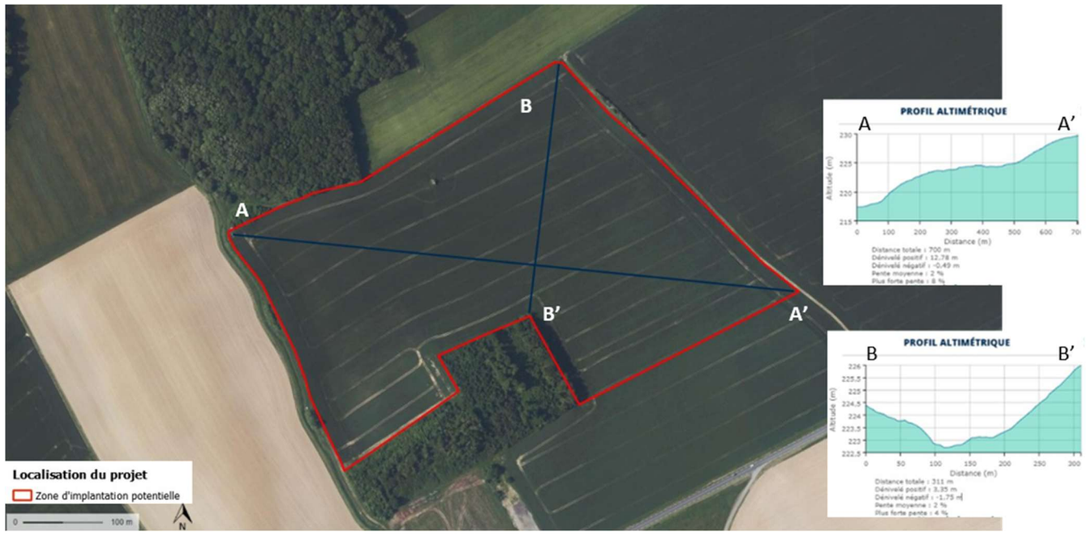


Figure 25 : Profils altimétriques (Source : Géoportail)



Figure 26 : Cartes des pentes pour l'agriculture (Source : Géoportail)

[14] Source : Rapport de présentation – Etat Initial de l'Environnement PLU Ardelles, 30 juillet 2015

Une dépression plus forte sur la partie est de la ZIP est répertoriée au titre des pentes supérieures à 10% pour l'agriculture.



Figure 27 : Pentes sur la ZIP

Le territoire d'étude est formé d'un plateau cultivé d'altitude moyenne (variant entre 210 et 240 m d'altitude) au relief peu marqué et globalement orienté sud-est/nord-ouest. A l'échelle de la zone d'implantation potentielle, la pente est globalement orientée nord-est / sud-ouest vers la vallée de Longueville dont le cours d'eau longe la limite ouest de la ZIP.	***Enjeu : Modéré***

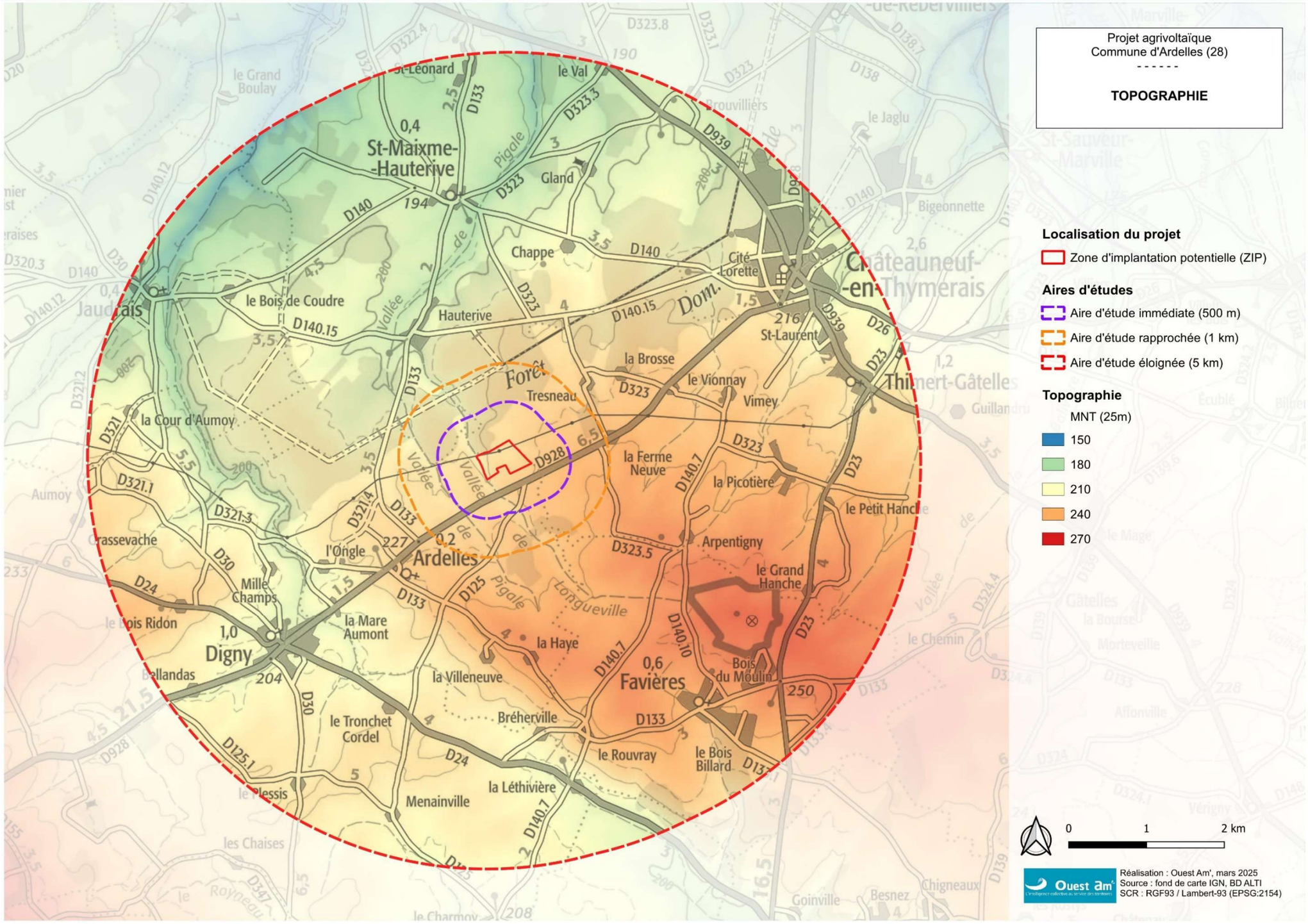


Figure 28 : Topographie dans un rayon de 5 km autour du site

3.2.3 GEOLOGIE

Selon les données du BRGM (*Carte géologique « de COURVILLE SUR EURE » au 1/50 000e*), **le site repose sur une alternance de sols argileux** des formations suivantes :

- **LP** : Limons des plateaux. D'origine éolienne périglaciaire, les limons recouvrent de vastes zones entre les branches du réseau hydrographique où le drainage naturel et le ruissellement ne l'ont pas fait disparaître. De couleur brune, c'est un matériel fin, soyeux au toucher, plus ou moins argileux et pour la quasi-totalité du territoire, non carbonaté.
- **RS** : complexe sablo-argileux à silex. Cette formation résiduelle recouvre l'ensemble du territoire de la feuille et masque les formations géologiques affleurantes (Sables du Perche et craie).
- **FCy** : Alluvions modernes et colluvions de pente. Les alluvions modernes ne représentent qu'une mince couche argilo-sableuse déposée par les crues, passant en tête des vallons à un limon de ruissellement. Elles recouvrent partiellement le sommet de la moyenne terrasse, leur épaisseur maximale est de 1,5 m à 2 m. elles peuvent localement contenir des sables et des silex.

« La géologie de la commune d'Ardelles s'organise en trois bandes. Les parties Nord et Sud du territoire communal sont recouvertes de silex résiduels (Rs), une roche sédimentaire siliceuse très dure, tandis que la partie centrale diffère par un substrat composé de grès à ciment argileux (LP) datant du Crétacé et donc de l'Ere Secondaire. Des alluvions recouvrent les fonds des vallées de Pigale et de Longueville (FCy). Ces alluvions sont des dépôts de sédiments plus ou moins gros (tels que le sable, la vase, l'argile, le limon, les graviers) transportés par de l'eau courante. »[15]

Ces formations recouvrent les craies déposées au Crétacé supérieur.

Le site d'étude se situe sur une alternance de sols argileux : Limons de plateaux (LP), Complexe sablo-argileux à silex (RS) et alluvions modernes et colluvions des pentes (FCy).	***Enjeu : Faible***

3.2.4 PEDOLOGIE

3.2.4.1 NATURE DES SOLS

Le site d'étude est localisé sur l'UCS (Unité Cartographique de Sol) n°20 : Pentes, à texture variable, à profondeur variable, non hydromorphes principalement, et leurs vallons associés affluents de l'Eure, développées sur altérites à silex, du Perche Nord et du Thymerais-Drouais. Cette UCS est composée de cinq Unités Typologiques de Sol (UTS). Dans cette UCS, les Colluviosol sont dominants (52 %). Il s'agit de sols issus des colluvions, matériaux arrachés au sol en haut d'un versant puis transportés par le ruissellement de l'eau ou par l'éboulement pour être déposés plus en aval, en bas de pente. Il s'agit donc de dépôts comportant le plus souvent des éléments grossiers (graviers, cailloux, pierres, …), charbons de bois, débris végétaux ou autres. L'épaisseur des colluviosols est supérieure à 50 cm. Les colluviosols sont donc le plus souvent observés dans les fonds de vallons, pied de talus ou encore à la faveur des replats en milieu de pente.[16]

De plus, l'aire d'étude immédiate est également concernée par l'UCS n°13 : Plateaux et pentes limoneux, moyennement épais, hydromorphes, lessivés, graveleux ou caillouteux, sur altérites à silex du Thymerais-Drouais et du Perche Nord et l'UCS n°21 : Plateaux érodés, limoneux à limono-sableux, principalement peu épais, non hydromorphes principalement, principalement peu caillouteux, développés sur altérites à silex du Thymerais-Drouais.

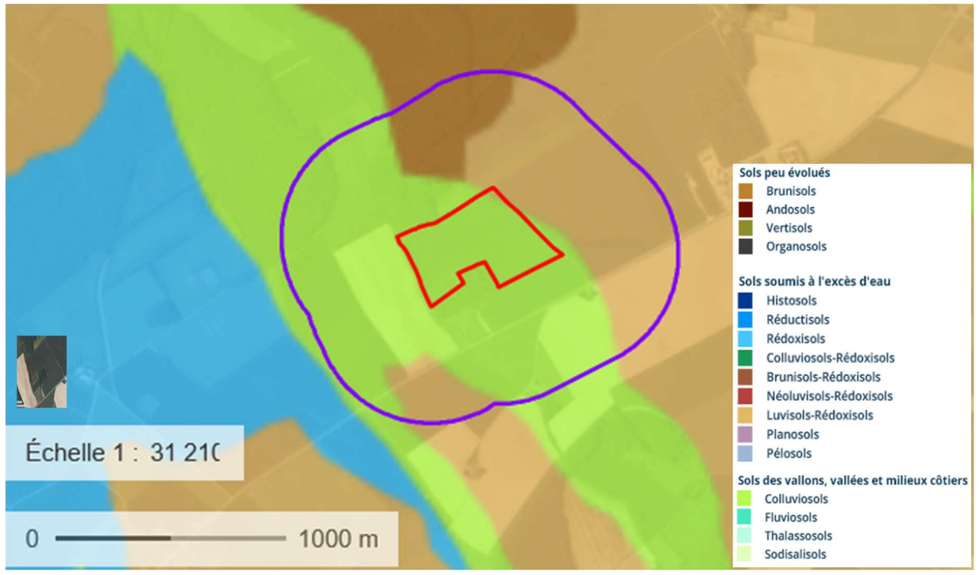


Figure 29 : Carte des sols (source : GIS Sol - Géoportail)

Des sondages pédologiques ont été effectués sur le site d'étude dans le cadre de l'expertise zone humide ; ils sont décrits au *§. 3.3.2.7*

D'après les 10 sondages effectués, la surface de zone humide répertoriée représente 17 ha. Toutefois, la contre-expertise menée sur le site d'étude par le bureau d'étude THEMA ENVIRONNEMENT, en décembre 2025, conclut à l'absence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

D'après la carte des sols, les sols de la ZIP appartiennent principalement à l'UCS (Unité Cartographique de Sol) n°20 : Pentes, à texture variable, à profondeur variable, non hydromorphes principalement, et leurs vallons associés affluents de l'Eure, développées sur altérites à silex, du Perche Nord et du Thymerais-Drouais. Dans cette UCS, les Colluviosol sont dominants (52 %). **Soulignons que des sondages pédologiques ont été effectués sur le site d'étude dans le cadre de l'expertise zone humide (cf. Milieu naturel).** **Des zones humides pédologiques avaient été identifiées sur 17 ha sur le site par Ecosphère. Toutefois, la contre-expertise menée sur le site d'étude par le bureau d'étude THEMA ENVIRONNEMENT conclut à l'absence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.**	***Faible***

[15] Source : rapport de présentation du PLU d'Ardelles

[16] Source : Carte des sols – Géoportail

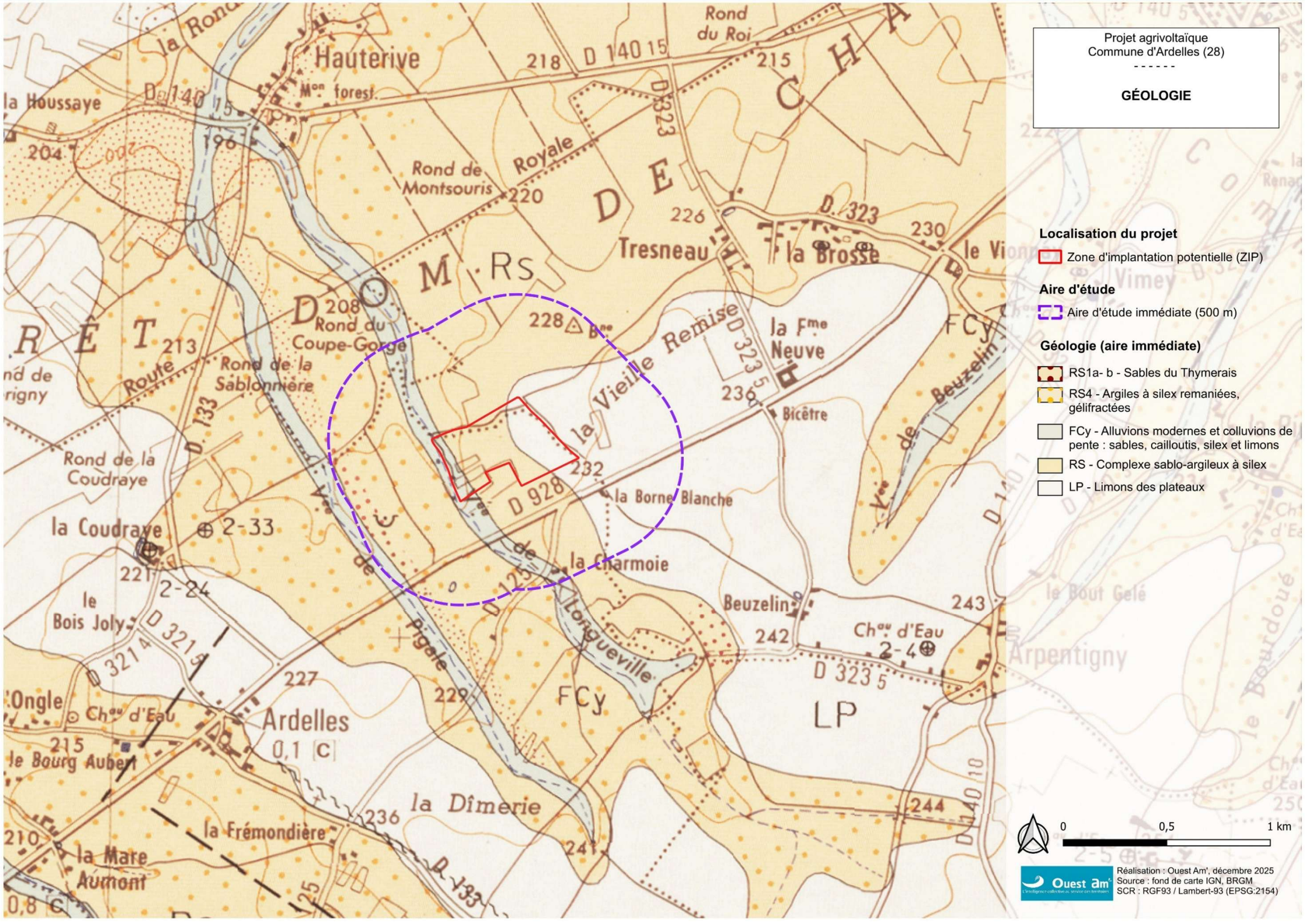


Figure 30 : Extrait de la carte géologique de COURVILLE SUR EURE au 1/50 0000 (Source : BRGM)

3.2.5 HYDROGEOLOGIE[17]

Le bassin Seine Normandie a une structure hydrogéologique de bassin sédimentaire. En effet, la géologie permet de distinguer deux grandes structures dans le bassin Seine-Normandie : le socle et le bassin sédimentaire :

- Le socle constitue le substratum général du complexe aquifère sédimentaire du bassin Parisien.
- Les couches sédimentaires du Trias jusqu'au Crétacé affleurent en auréoles concentriques autour d'une vaste zone central Tertiaire transgressive.

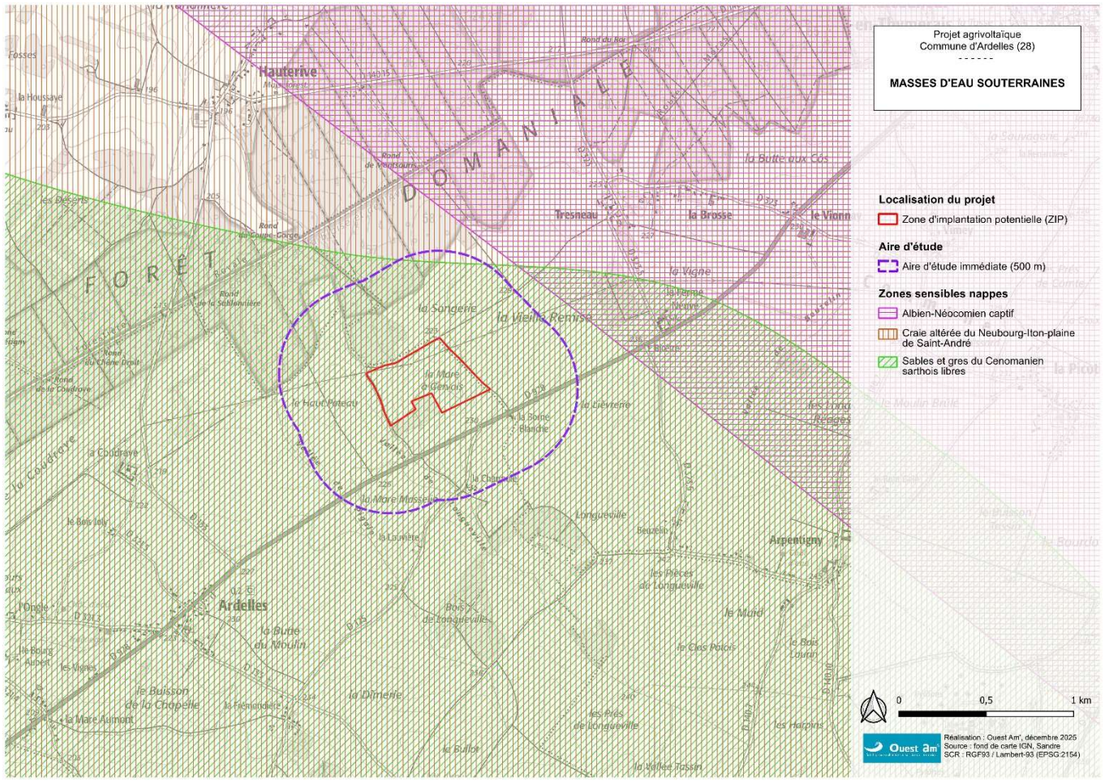


Figure 31 : Masses d'eau souterraines

Le site d'étude est localisé sur deux masses d'eau souterraine :

- **FRGG081 : Sables et grès du Cénomanien sarthois libres**. Il s'agit d'une masse d'eau à dominante sédimentaire, à écoulements libres. Elle s'étend sur 3 907,06 km², dont 76 % affleurante. Sa recharge se fait essentiellement par les précipitations et par infiltration de l'eau en provenance de la craie Séno-turonienne à travers les marnes. La zone non saturée est de 19 m d'épaisseur et perméable : K > 10-6 m/s.
- **FRHG211 : Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine de Saint-André**. Il s'agit d'une masse d'eau à dominante sédimentaire non alluviale, à écoulement majoritairement libres et captifs. Elle s'étend sur 4 601 km², dont 99 % affleurante. Sa recharge se fait essentiellement par les précipitations et par infiltration de l'eau en provenance des masses d'eau encadrantes et des eaux de surfaces.

[17] Source : BRGM et SIGES Seine-Normandie

3.2.5.1 ETAT DES MASSES D'EAU

L'état des Lieux du SDAGE Seine-Normandie de 2019 fait état d'un **état chimique des masses d'eau du secteur d'étude médiocre. Par ailleurs l'état quantitatif de la masse d'eau FRHG211 est également qualifié de médiocre.**

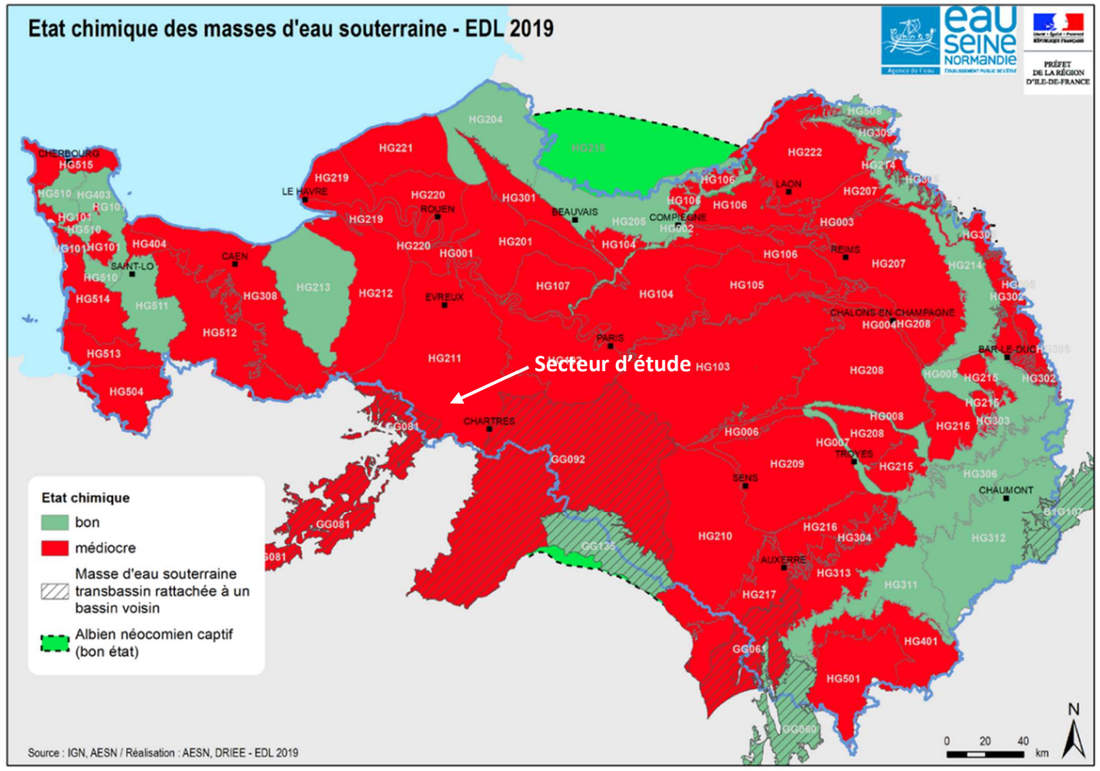


Figure 32 : carte de l'état chimique des masses d'eau souterraine constaté lors de l'état des lieux 2019

3.2.5.2 RISQUE DE NON-ATTEINTE

La pression subie par la masse d'eau FRGG081est essentiellement d'origine agricole. Cette occupation agricole du sol entraine des pressions notamment en raison de la présence de pesticides. Concernant la masse d'eau FRHG211, la pression est d'origine agricole et industrielle.

D'autre part, les informations issues du SIGES Centre-Val de Loire nous indiquent des prélèvements d'eau effectués sur la masse d'eau, pour des usages d'alimentation en eau potable et industrielle globalement stable.

D'après le tableau des objectifs du SDAGE Seine-Normandie 2022-2027, la masse d'eau souterraine FRGG081 bénéficie d'une dérogation à l'objectif de bon état concernant les pesticides. L'état attendu en 2027 est fixé à mauvais en raison de coût et de faisabilité technique. Le bon état quantitatif est atteint depuis 2015. La Masse d'eau souterraine FRHG211 bénéficie également d'objectifs moins stricts relatifs aux nitrates l'objectif à atteindre pour 2027 est la non dégradation de l'état chimique de la masse d'eau. Au titre de l'état quantitatif, le bon état est à atteindre pour 2027.

3.2.5.3 BANQUE DU SOUS-SOL

La BSS (Banque du Sous-Sol du BRGM) recense les ouvrages souterrains sur l'ensemble du territoire français.

Sur la carte suivante, sont représentés les ouvrages ainsi répertoriés. **Aucun ouvrage n'est situé sur le site d'étude.**

Cependant, un ouvrage est compris dans l'aire d'étude immédiate. Il s'agit d'un forage, d'une profondeur de 50 m, identifiés comme un point d'eau par le BRGM au niveau du lieu-dit Longueville (commune de Thimert-Gâtelles) à l'est de la ZIP.

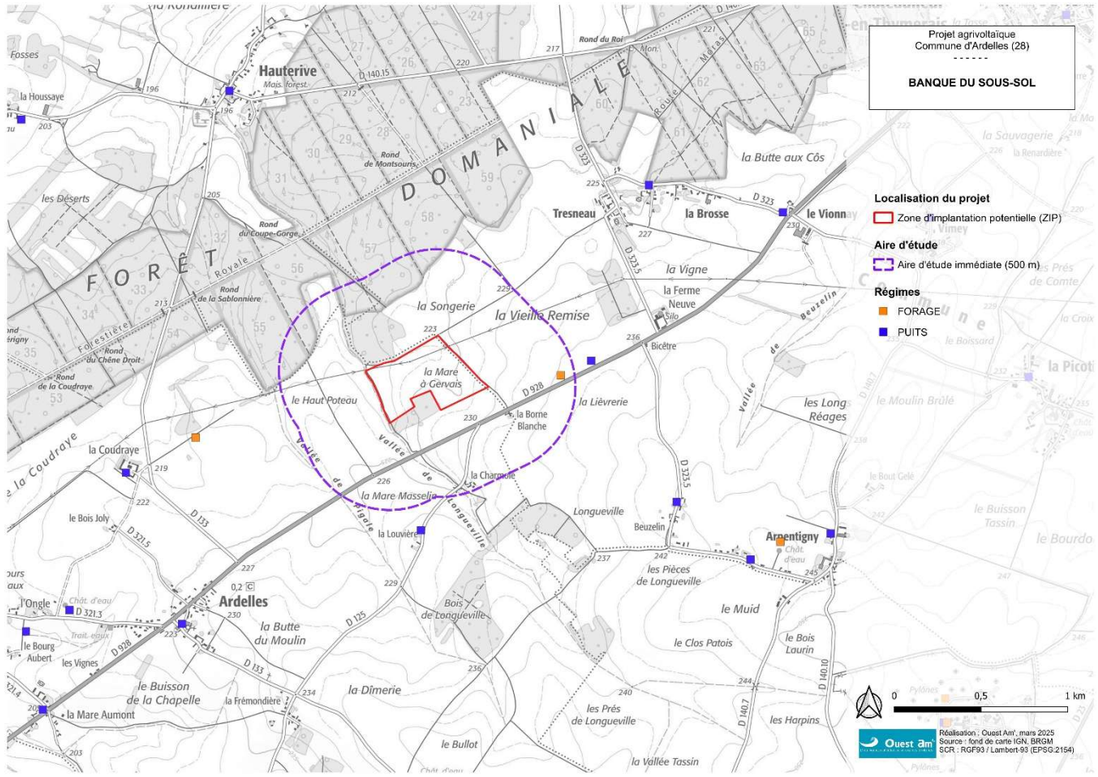


Figure 33 : Ouvrages de la Banque du Sous-Sol (BSS) (Source : BRGM)

Le site d'étude est localisé sur des formations à dominantes sédimentaires à écoulement majoritairement libre : FRGG081 - Sables et grès du Cénomanien sarthois libres et FRHG211 - Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine de Saint-André. **L'état des Lieux du SDAGE Loire-Bretagne de 2019 fait état d'un bon état quantitatif de la masse d'eau FRGG081 et médiocre pour la masse d'eau FRHG211. Les deux masses d'eau bénéficient de dérogation à l'objectif de bon état chimique de 2027.** **Enfin, signalons qu'aucun ouvrage de la Banque du Sous-Sol (BSS) n'est situé sur le site d'étude.**	***Enjeu : Modéré***

3.2.6 EAU

3.2.6.1 HYDROGRAPHIE

La commune d'Ardelles appartient au bassin versant de La Blaise (affluents de l'Eure) et ses affluents (**« La Blaise du confluent du ruisseau Saint-Martin (inclus) au confluent de l'Eure (exclu) », masse d'eau FRHR251A**). Son lit se situe à environ 8 km au nord de la zone d'implantation potentielle.

Trois cours d'eau, affluents de La Blaise, se situent à proximité de la ZIP :

- Le ruisseau Saint-Martin qui s'écoule du sud vers le nord, à environ 2,5 km à l'ouest de la ZIP, avant de rejoindre La Blaise.
- La Vallée de Pigale coule à environ 500 m à l'ouest de la ZIP.
- La Vallée de Longueville longe la limite ouest de la ZIP, sur environ 300 m, avant de rejoindre la Vallée Pigale puis La Blaise au nord de la ZIP.

Notons aussi la présence de l'Eure à environ 9 km au sud de la ZIP.

Le réseau hydrographique du secteur d'étude correspond aux affluents de la Blaise, affluent de l'Eure. **La ZIP se trouve sur le bassin versant correspondant à la masse d'eau de « La Blaise du confluent du ruisseau Saint-Martin (inclus) au confluent de l'Eure (exclu) », masse d'eau FRHR251A.** **Aucun cours d'eau ne traverse la ZIP toutefois, le cours d'eau de la vallée de Longueville longe la ZIP sur sa limite est.**	***Enjeu : Modéré***

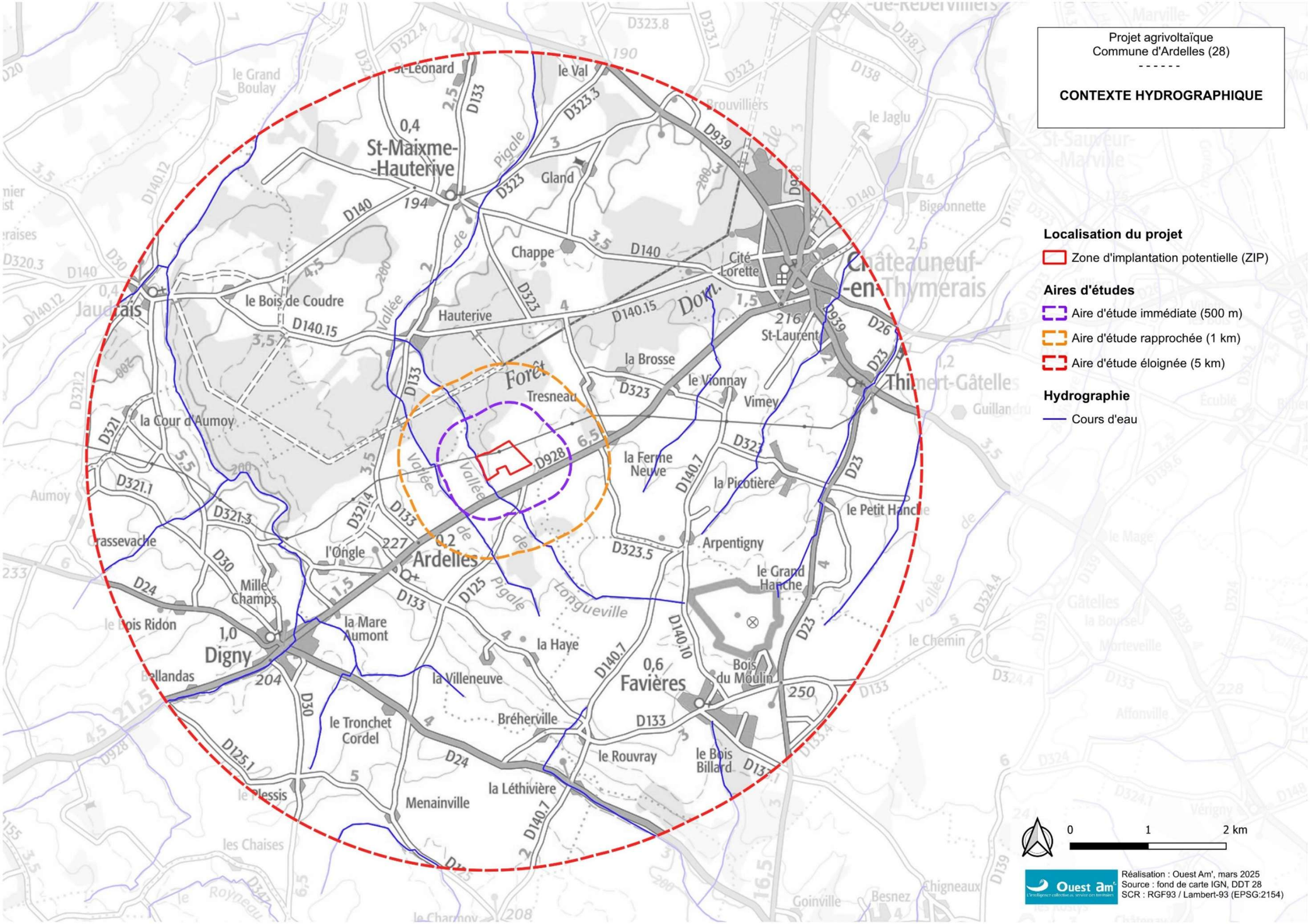


Figure 34 : Contexte hydrographique

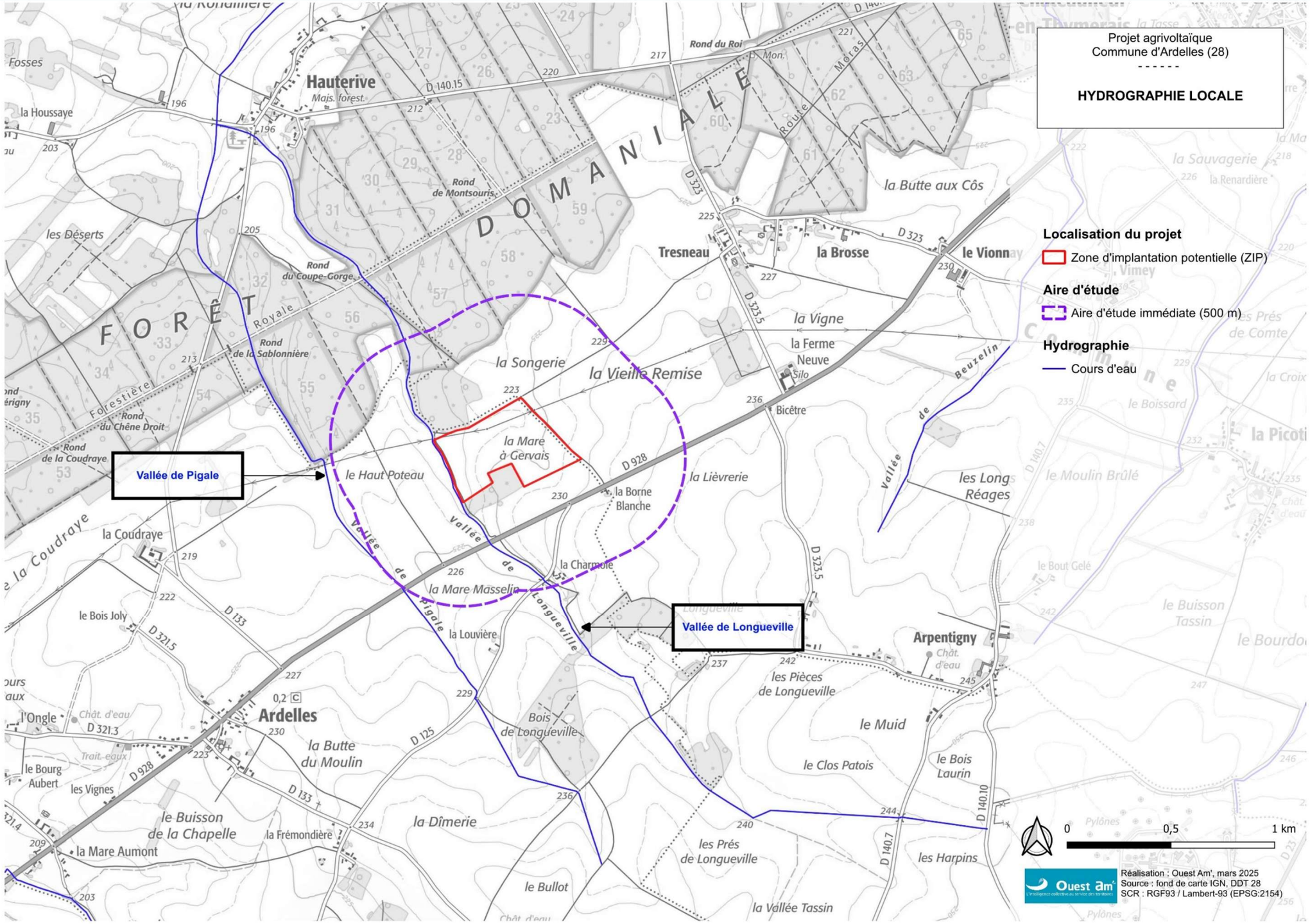


Figure 35 : Hydrographie locale

3.2.6.2 ECOULEMENT SUR LE SITE

Les écoulements suivants ont été relevés par Ouest Am' au cours de la visite de terrain en mai 2025.



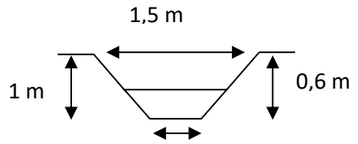
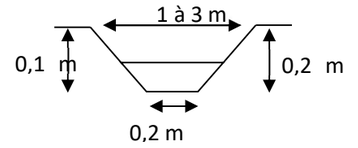
Figure 36 : Relevé des écoulements sur la ZIP



Profil 1



Profil 4

Profil du ruisseau	Morphologie du cours	Substrat dominant	Pente des berges	Courant Ouvrage existant
n°1 sur la ZIP (amont) 	Droit	Terre	abrupte	A sec
n° sur la ZIP (aval) 	Droit	Terre	abrupte	A sec

3.2.6.3 HYDROLOGIE

La Blaise est pourvue d'une station hydrométrique située à Aunay-sous-Crécy (code station : H418 0411). Cette station se situe en aval de la zone d'implantation potentielle, à environ 20 km et en aval du projet.

Le bassin versant de la Blaise a une surface de 376 km^2.

Tableau 7 : Débits de référence des cours d'eau récepteurs et débits sur la zone d'étude

Cours d'eau	Station de référence	Superficie	Module interannuel	$QMNA_5$[18]	QIX_{10}[19]
La Blaise à Aunay-sous-Crécy	La Blaise sur la ZIP	376 km^2	1 430 l/s	692 l/s	22,4 m^3/s
La Vallée de Longueville sur la ZIP	J9300611	4,622 km^2	17,6 l/s	8,5 l/s	0,275 m^3/s

[18] $QMNA_5$: débit moyen mensuel minimum sec récurrence 5 ans.

[19] QIX_{10} : débit instantané de pointe de crue décennale.

3.2.6.4 SDAGE ET SAGE

Le site d'étude est concerné par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Seine-Normandie.

Le comité de bassin a adopté le 23 mars 2022 le SDAGE Loire-Bretagne pour la période 2022 à 2027. L'arrêté portant approbation du SDAGE 2022-2027 a été publié le 06 avril 2022.

Le SDAGE planifie la politique de l'eau sur une période de 6 ans, dans l'objectif d'améliorer la gestion de l'eau sur le bassin, tandis que le programme de mesures identifie les actions à mettre en œuvre localement par les acteurs de l'eau pour atteindre les objectifs fixés par le SDAGE.

Les objectifs du SDAGE au regard de la directive cadre sur l'eau et du code de l'environnement est le maintien des masses d'eau qui sont actuellement en bon état et l'atteinte du bon état à l'échéance 2027 pour les autres. Le SDAGE décrit également les dérogations potentielles pour certaines masses d'eau et les éléments qui motivent ces dérogations.

Outre l'atteinte du bon état écologique et chimique des masses d'eau, les objectifs environnementaux du SDAGE déclinent ceux de la directive cadre sur l'eau :

- Inversion des tendances à la dégradation des eaux souterraines ;
- Réduction progressive des rejets polluants ou selon les cas, leur suppression pour les eaux de surface ;
- Des objectifs spécifiques aux zones protégées (captages, zones de baignade, de conchyliculture, zones vulnérables aux nitrates d'origine agricole, Natura 2000,…) ;
- Réduction du risque d'eutrophisation marine ;
- Conserver un débit suffisant dans les cours d'eau pour assurer la vie des milieux aquatiques et l'ensemble des usages en anticipant les effets du changement climatique.

Pour atteindre ces objectifs, des actions, des recommandations et des dispositions à caractère contraignant sont adressées aux divers acteurs du bassin. En outre, le programme de mesure qui accompagne le SDAGE prévoit les mesures concrètes à mettre en œuvre pour chaque masse d'eau pour réduire le risque de non atteinte des objectifs environnementaux.

Les collectivités et organismes publics doivent se conformer au SDAGE dans toutes leurs décisions d'aménagement. La police de l'eau s'y réfère dans la délivrance des autorisations.

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), d'initiative locale, mettent en œuvre le SDAGE. Ils déclinent les orientations et les dispositions, en les complétant ou en les adaptant si nécessaire aux contextes locaux.

Le SAGE est un document de planification élaboré à l'échelle d'un périmètre hydrographique cohérent : le bassin versant.

Aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) n'a été adopté à ce jour sur la zone d'étude.

3.2.6.5 QUALITE DES EAUX

Le SDAGE est l'outil principal de mise en œuvre de la directive 2000/60/CE du Parlement européen et du conseil du 3 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau dite directive cadre sur l'eau (DCE), transposée en droit interne par la Loi n°2004-338 du 21 avril 2004. Elle fixe un objectif de bon état écologique équivalent à l'objectif de qualité 1B du SEQ-Eau pour l'aspect physico-chimique.

L'état d'un cours d'eau au sens de la DCE comprend deux aspects : un état chimique et un état écologique. Ces paramètres sont suivis dans le cadre du programme national de surveillance des milieux aquatiques par l'intermédiaire de plus de 3 700 stations de mesure.

La Blaise, situé au nord de la zone d'implantation potentielle. Cette dernière est comprise dans la masse d'eau n°**FRHR251A « La Blaise du confluent du ruisseau Saint-Martin (inclus) au confluent de l'Eure (exclu). ».** Le programme de mesure 2022-2027 du SDAGE Seine-Normandie fixe l'atteinte du bon état chimique pour 2027 pour cette masse d'eau tandis que le bon état écologique était fixé pour 2015. L'objectif est donc la non dégradation de cet état écologique.

Au niveau de la station représentative la plus proche de la zone d'implantation potentielle (station n°03193520 – La Blaise à Saint Ange et Torcay) l'état écologique et chimique de la masse d'eau est présenté dans le tableau suivant :

Tableau 8 : Etat de la masse d'eau FRHR251A en 2019 à la station « La Blaise à Saint Ange et Torcay » (Source : Système d'Information de l'Eau Bassin Seine-Normandie)

ETAT ECOLOGIQUE		
	État écologique	2
	Etat biologique	2
État physico-chimique	Paramètres généraux	2
	Polluants spécifiques	2

État écologique et classe	
Très bon	1
Bon	2
Moyen	3
Médiocre	4
Mauvais	5

ETAT BIOLOGIQUE	
IBD (Diatomées)	2
IBG (Invertébrés)	-
IPR (Poissons)	2
IBMR (Macrophytes)	-

ÉTAT PHYSICO-CHIMIQUE		
Paramètres généraux	Bilan O2	1
	Température	1
	Nutriments	2
	Acidification	1
Polluants spécifiques	Polluants synthétiques	2
	Polluants non synthétiques	-

En 2019 (dernières données disponibles) la masse d'eau FRHR251R maintient son bon état écologique.

Les principales causes de dégradation potentielle de cette masse d'eau sont dues aux pressions significatives subies qui concerne la présence de micropolluants issus de rejets industriels ainsi que l'altération de la continuité des cours d'eau. En effet 40 ouvrages hydrauliques sont présents sur la masse d'eau (source : Etat des lieux SDAGE Seine-Normandie 2019).

3.2.6.6 USAGES DE L'EAU

3.2.6.6.1 PRELEVEMENTS EN EAU

D'après le site de la banque nationale des prélèvements en eau (BNPE), aucun prélèvement supérieur à 10 000 m³ n'est recensé sur le territoire communal d'Ardelles. Le point d'eau déclaré le plus proche se trouve sur la commune de Digny (eau souterraine pour irrigation).

3.2.6.6.2 CAPTAGE D'EAU POTABLE

D'après la base de données Cart'Eaux Métropole (ATLASANTE), aucun périmètre de protection de captage d'eau potable ne concerne l'aire d'étude immédiate. Toutefois, au plus proches, deux captages sont indiqués sans périmètres de protection (captage de la Haye à Ardelles en eau souterraine à 2,12 km au sud de la ZIP et la réserve du Bois Joly à Digny en eau souterraine à environ 2,5 km au sud-ouest de la ZIP) et le périmètre de protection rapproché du captage du parc sur la commune de Maillebois à environ 5,4 km au nord de la ZIP.

3.2.6.6.3 AUTRES USAGES

Des activités de loisir sont répertoriées sur la Blaise (pêche, navigation et loisirs). A proximité de la zone d'implantation potentielle, il est possible de retrouver les usages de l'eau suivants :

- Pêche : La Blaise et le ruisseau Saint-Martin sont des cours d'eau de 1ère catégorie ; la Vallée Pigale et la Vallée de Longueville sont de 2ème catégorie.
- D'après le site du Ministère chargé de la Santé[20], aucune zone de baignade n'est référencée à proximité de la zone d'étude.

D'autre part, le SCoT de la Communauté d'Agglomération du Dreux, dans son état initial de l'environnement, précise que 40 ouvrages hydrauliques sont présents sur la masse d'eau superficielle concernée par la zone d'étude (FRHG251A).

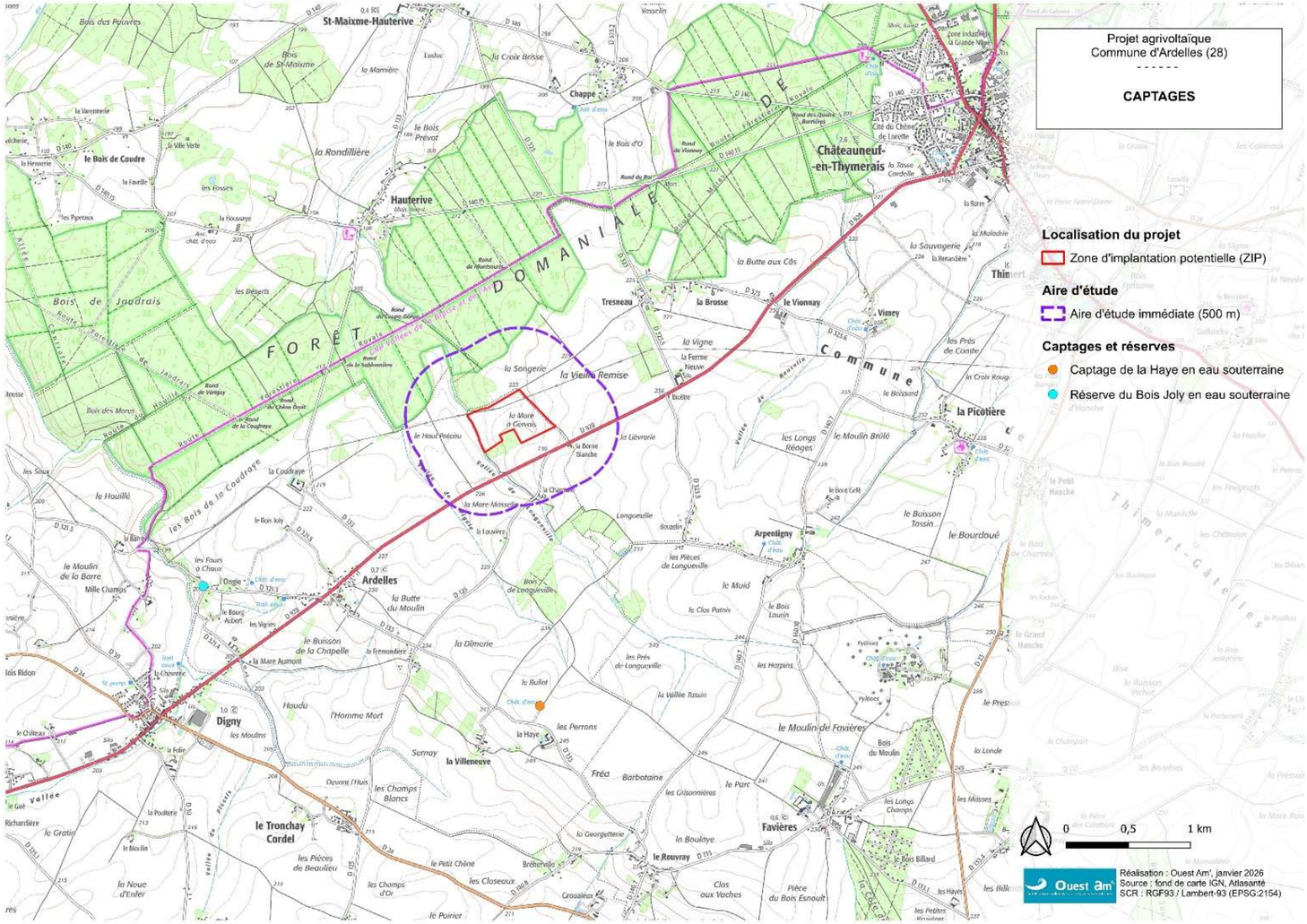


Figure 37 : Captages d'eau potable

La masse d'eau de surface du secteur d'étude est en bon état écologique. L'aire d'étude immédiate se trouve hors de tout périmètre de protection d'un captage d'eau potable. Aucun usage de l'eau n'est référencé au niveau de la ZIP ou à proximité immédiate.	***Enjeu : Faible***

[20] Source : https://baignades.sante.gouv.fr/

3.2.7 RISQUES NATURELS[21]

Les données présentées ci-après sont issues du site Géorisques et du « dossier départemental des risques majeurs » (DDRM) de l'Eure-et-Loir datant de janvier 2021. Précisons que la commune de Ardelles est concernée par les risques naturels suivants :

Risque	Sur la ZIP	Thimert-Gâtelles	Ardelles
Inondation / Remontée de nappe	**Existant**	Existant	Existant
Séisme	**Faible**	Faible	Faible
Mouvements de terrain	**Inconnu**	Existant	Existant
Retrait-gonflement des argiles	**Modéré**	Modéré	Modéré
Radon	**Faible**	Faible	Faible

Notons qu'aucune des deux communes n'est couverte par un plan de prévention des risques.

3.2.7.1 RISQUES SISMIQUES

La commune est exposée aux risques sismiques très faible (aléa 1/5).

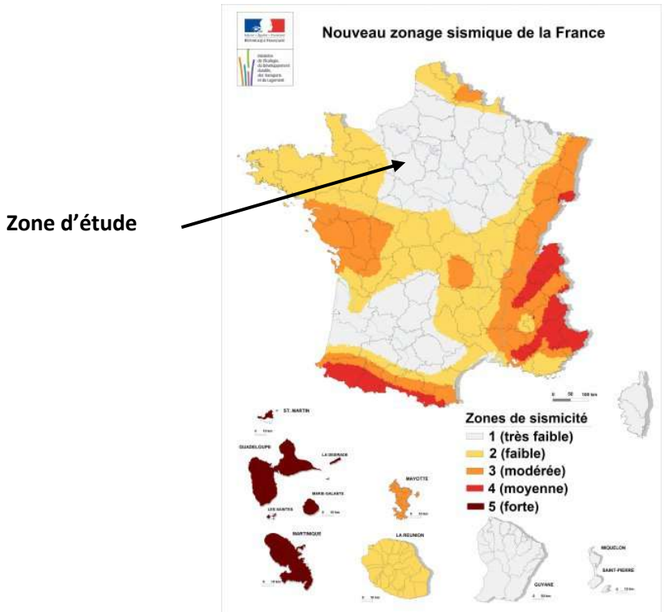


Figure 38 : Carte du zonage sismique en France

3.2.7.2 RISQUES LIES AU SOL

Les communes de l'aire d'étude immédiate sont concernées par le risque mouvement de terrain. Cependant, aucun mouvement de terrain n'est recensé à ce jour, sur le territoire des deux communes.

Soulignons toutefois, la présence de trois cavités souterraines sur la commune d'Ardelles (deux ouvrages civils et d'une carrière) et une cavité naturelle sur la commune de Thimert-Gâtelles. Elles sont toutes situées en dehors de la ZIP et de l'aire d'étude immédiate.

Enfin, les communes d'Ardelles et Thimert-Gâtelles sont concernées par un risque faible à modéré de retrait-gonflement d'argiles. Comme l'illustre la carte suivante, ce risque est **moyen** sur la majorité de la zone d'implantation potentielle, hormis sa limite ouest (aléa faible).

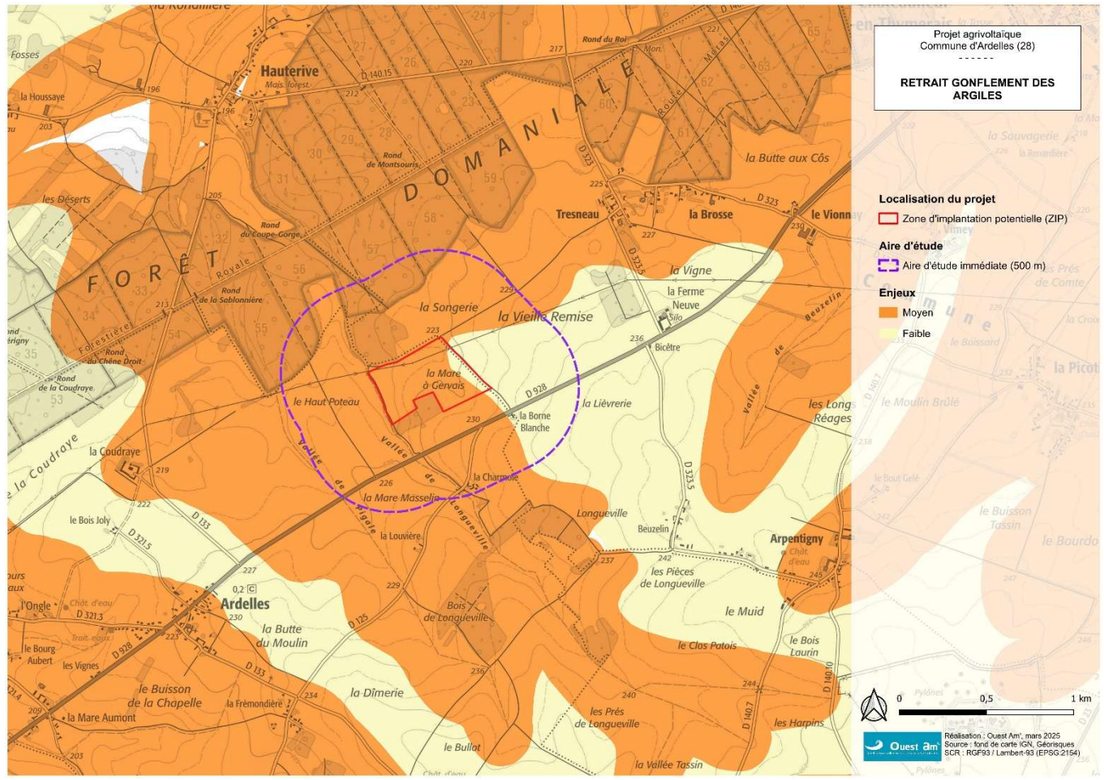


Figure 39 : Aléa retrait-gonflement des argiles

3.2.7.3 RISQUE INONDATION

3.2.7.3.1 RISQUE INONDATION PAR CRUE / DEBORDEMENT DE COURS D'EAU

Concernant le risque inondation, les documents de cartographie officiels de zones inondables occasionnées par le débordement des cours d'eau sont les Plans de Préventions des Risques (PPR) et les Atlas des Zones Inondables (AZI). La commune n'est couverte par aucun document de ce type. Toutefois plusieurs événements inondations et/ou coulées de boue ont été classés en catastrophe naturelle sur le territoire des deux communes.

[21] Sources : Géorisques et DDRM 28

3.2.7.3.2 RISQUE D'INONDATION PAR REMONTEE DE NAPPES

Au regard du risque de remontée de nappe, il convient de noter que l'aire d'étude immédiate ainsi que la ZIP sont situées en totalité en « zones potentiellement sujettes aux inondations de cave ».

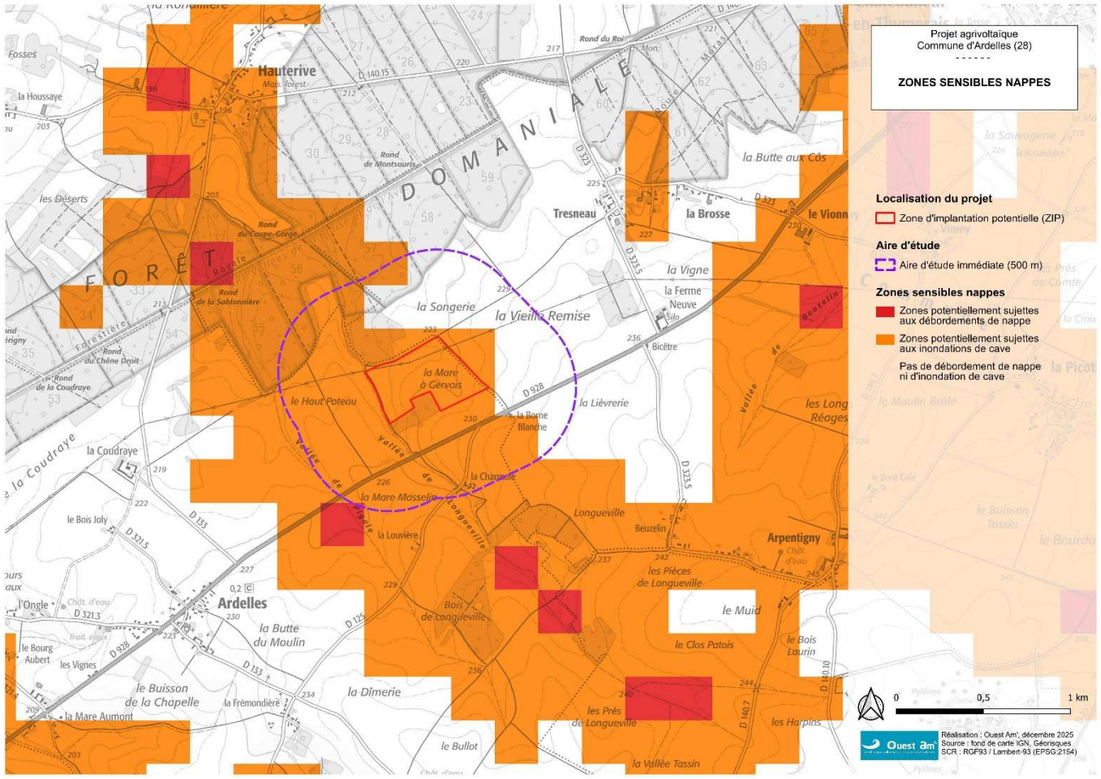


Figure 40 : Zones sensibles aux remontées de nappes

3.2.7.4 AUTRES RISQUES

- Un potentiel radon (gaz radioactif naturel, présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments) faible (potentiel de catégorie 1) ;
- Phénomènes météorologiques – tempête et grains (vent). Ce risque concerne tout le département ;
- Feu de forêt : Ardelles et Thimert-Gâtelles ne sont pas répertoriées comme soumise à un risque de feu de forêt. La ZIP est localisée en dehors des zonages d'Obligation Légale de Débroussaillement. **Il convient de préciser que la commune de Thimert-Gâtelles et l'aire d'étude immédiate couvrent une partie de la forêt domaniale de Châteauneuf sur leurs limites nord.**

Le SDIS28 a été consulté par le maître d'ouvrage et a émis plusieurs recommandations à prendre en compte. Celles-ci sont décrites ci-après pour les installations photovoltaïques.

*Dans le cadre d'un projet de **parc photovoltaïque ou agrivoltaïque au sol** en Eure-et-Loir, il est demandé aux exploitants de :*

- ✓ *Réaliser une voie d'accès au site de 3 mètres de large stabilisée,*
- ✓ *Créer à l'intérieur du site des voies de circulation d'une largeur de 3 mètres permettant :*
  - *De quadriller le site (rocades et pénétrantes),*
  - *D'accéder en permanence à chaque construction (locaux onduleurs, transformateurs, poste de livraison, locaux techniques),*
- ✓ *S'assurer que chaque panneau photovoltaïque soit accessible à une distance maximale de 100 mètres d'une voie de circulation (rocades ou pénétrantes),*
- ✓ *Permettre l'ouverture permanente du portail d'entrée dans le site par un dispositif d'ouverture validé par le SDIS,*
- ✓ *Débroussailler régulièrement pour éviter tout risque de propagation,*
- ✓ *Positionner, de façon visible, une coupure générale simultanée de l'ensemble des onduleurs à proximité d'un local technique et identifiée par la mention : « Attention, présence de deux sources de tension : 1- réseau de distribution ; 2- panneaux photovoltaïques » en lettres noires sur fond jaune,*
- ✓ *Afficher :*
  - *Les consignes de protection contre l'incendie indiquant la nature et les emplacements des organes techniques des installations (localisation et procédures d'intervention),*
  - *La conduite à tenir en fonction des conditions météorologiques (orages, etc…),*
  - *Un numéro d'astreinte de l'exploitant joignable 7j/7 et 24h/24 en cas d'intervention,*
- ✓ *Installer des pictogrammes dédiés aux risques photovoltaïques :*
  - *À l'extérieur du site, au niveau de l'accès des secours,*
  - *Sur les câbles DC apparents tous les 5 mètres.*

3.2.7.5 CATASTROPHES NATURELLES

Enfin, à titre d'information, le tableau suivant répertorie les arrêtés de catastrophes naturelles pris sur les communes de l'aire immédiate :

Tableau 9 : Liste des arrêtés de catastrophe naturelles pour les communes d'Ardelles et Thimert-Gâtelles (Source : Géorisques)

Commune	Libellé	Début le	Journal officiel
Thimert-Gâtelles	Inondations et/ou Coulées de Boue	21/05/2024 11/06/2018 26/07/2001	14/06/2024 20/10/2018 18/01/2002
Thimert-Gâtelles Ardelles	Inondations et/ou Coulées de Boue	25/12/1999	30/12/1999

La ZIP est concernée par les risques naturels suivants : tempête, séisme (modéré), retrait-gonflement d'argiles (moyen sur la majeure partie de la ZIP), radon (faible) et inondation par remontée de nappe (moyen). **Les communes de l'aire d'étude immédiate ne sont couvertes par aucun PPR.** **Vis-à-vis du risque « feu de forêt », signalons que la ZIP se trouve hors « zonage informatif des obligations légales de débroussaillement ». Précisons que le SDIS28 a été consulté et a émis plusieurs recommandations.**	***Modéré à Faible***

3.2.8 SYNTHESE DU MILIEU PHYSIQUE

Tableau 10 : Synthèse milieu physique

Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

	Thème	Synthèse	Enjeu
MILIEU PHYSIQUE	**Climatologie**	La zone d'étude est donc caractérisée par un climat océanique dégradé, tempéré et peu humide.	***Faible***
	Topographie	Le territoire d'étude est formé d'un plateau cultivé d'altitude moyenne (variant entre 210 et 240 m d'altitude) au relief peu marqué et globalement orienté sud-est/nord-ouest. A l'échelle de la zone d'implantation potentielle, la pente est globalement orientée nord-est / sud-ouest vers la vallée de Longueville dont le cours d'eau longe la limite ouest de la ZIP.	***Modéré***
	Géologie	Le site d'étude se situe sur une alternance de sols argileux : Limons de plateaux (LP), Complexe sablo-argileux à silex (RS) et alluvions modernes et colluvions des pentes (FCy).	***Faible***
	Pédologie	D'après la carte des sols, les sols de la ZIP appartiennent principalement à l'UCS (Unité Cartographique de Sol) n°20 : Pentes, à texture variable, à profondeur variable, non hydromorphes principalement, et leurs vallons associés affluents de l'Eure, développées sur altérites à silex, du Perche Nord et du Thymerais-Drouais. Dans cette UCS, les Colluviosol sont dominants (52 %). Des zones humides pédologiques avaient été identifiées sur 17 ha sur le site par Ecosphère. Toutefois, la contre-expertise menée sur le site d'étude par le bureau d'étude THEMA ENVIRONNEMENT conclut à l'absence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.	***Faible***
	Hydrogéologie	Le site d'étude est localisé sur des formations à dominantes sédimentaires à écoulement majoritairement libre : FRGG081 - Sables et grès du Cénomanien sarthois libres et FRHG211 - Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine de Saint-André. L'état des Lieux du SDAGE Loire-Bretagne de 2019 fait état d'un bon état quantitatif de la masse d'eau FRGG081 et médiocre pour la masse d'eau FRHG211. Les deux masses d'eau bénéficient de dérogation à l'objectif de bon état chimique de 2027. Enfin, signalons qu'aucun ouvrage de la Banque du Sous-Sol (BSS) n'est situé sur le site d'étude.	***Modéré***
	Eau	Le réseau hydrographique du secteur d'étude correspond aux affluents de la Blaise, affluent de l'Eure. La ZIP se trouve sur le bassin versant correspondant à la masse d'eau de « La Blaise du confluent du ruisseau Saint-Martin (inclus) au confluent de l'Eure (exclu) », masse d'eau FRHR251A.Aucun cours d'eau ne traverse la ZIP toutefois, le cours d'eau de la vallée de Longueville longe la ZIP sur sa limite est. La masse d'eau de surface du secteur d'étude est en bon état écologique. L'aire d'étude immédiate se trouve hors de tout périmètre de protection d'un captage d'eau potable. Aucun usage de l'eau n'est référencé au niveau de la ZIP ou à proximité immédiate.	***Faible***
	Risques naturels	La ZIP est concernée par les risques naturels suivants : tempête, séisme (modéré), retrait-gonflement d'argiles (moyen sur la majeure partie de la ZIP), radon (faible) et inondation par remontée de nappe (moyen). Les communes de l'aire d'étude immédiate ne sont couvertes par aucun PPR. Vis-à-vis du risque « feu de forêt », signalons que la ZIP se trouve hors « zonage informatif des obligations légales de débroussaillement ». Précisons que le SDIS28 a été consulté et a émis plusieurs recommandations.	***Faible à modéré***

3.3 MILIEU NATUREL

Le volet naturel à a été réalisé par Ecosphère. Le rapport d'octobre 2025 est présenté ci-après.

3.3.1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDES

3.3.1.1 LOCALISATION DE L'AIRE D'ETUDE

L'aire d'étude est située sur la commune d'Ardelles (28) dans le département de L'Eure-et-Loir. La société TSE prévoit l'installation d'une installation agrivoltaïque sur une parcelle agricole.

Le projet apparaît entouré de cultures et de prairies. La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) est bordée de deux zones arborées ou forestières, dont une zone Natura2000 (FR2512004 : ZPS des Forêts et étangs du Perche) qui intègre une plus petite zone Natura2000 ZSC (FR2400550 : Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir). Un ru passe en bordure de parcelle dans sa partie Est. En outre, la ZIP est entièrement située au sein de milieux fortement prédisposés à la présence de zones humides.

La zone d'implantation potentielle possède une superficie d'environ 18 ha. La société TSE a précisé que la surface occupée par les futurs aménagements (structures, postes techniques, pistes, etc.) ne dépassera pas 5 ha.

La délimitation de l'aire d'étude écologique est précisée ci-après.

3.3.1.2 METHODOLOGIE DE DELIMITATION DE L'AIRE D'ETUDE

L'aire d'étude écologique doit permettre d'appréhender l'ensemble des espèces susceptibles d'interagir avec les milieux visés par un projet. Il s'agit alors de définir la zone d'influence du projet :

- Pour la flore, les impacts potentiels sont souvent circonscrits aux emprises ainsi qu'à leurs proches abords, lors des phases de travaux ;
- Pour la faune, plus mobile, les impacts peuvent concerner un périmètre plus large.

Le périmètre d'inventaire doit être adapté au contexte écologique et aux liens fonctionnels entre la zone d'emprise du projet et les abords.

Ainsi, l'aire d'étude a été définie pour tenir compte des différents scénarios envisagés au lancement de l'étude, à savoir l'i**mplantation des panneaux photovoltaïques**.

Pour des raisons de facilité de lecture, l'Aire d'Étude Immédiate (AEI) sera désignée comme « l'aire d'étude » dans le présent rapport.

Dans le contexte du projet de TSE à Ardelles, différentes aires d'étude sont déterminées comme suit :

- **La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP),** elle correspond au strict périmètre d'implantation du projet, soit une surface d'environ 18 ha ;
- **L'Aire d'Étude Immédiate (AEI),** correspond à la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) ainsi que les abords immédiats (zone tampon de quelques dizaines et centaines de mètres suivant le contexte et les contraintes du site) soit une surface d'environ 23 ha. Sur ces emprises, les inventaires viseront l'exhaustivité, notamment :
  - La cartographie des habitats naturels. Les habitats à enjeu seront mis en évidence. Ces habitats sont ceux qui, par leur intérêt (rareté, menace, inscrit à la directive « Habitat », déterminant de ZNIEFF…) ou leur sensibilité, sont susceptibles de constituer un enjeu et d'être impactés par le projet ;
  - L'inventaire floristique, qui concernera le même périmètre que les habitats naturels ;
- **L'Aire d'Étude Éloignée (AEE)** correspond à rayon de 10 km autour de la ZIP (Cf. Figure 44).

Les aires d'étude du projet sont présentées sur la Figure 41 et la Figure 42 ci-après.

Aire d'étude - vue générale

Etude écologique pour un projet agrivoltaïque sur la commune d'Ardelles (28)

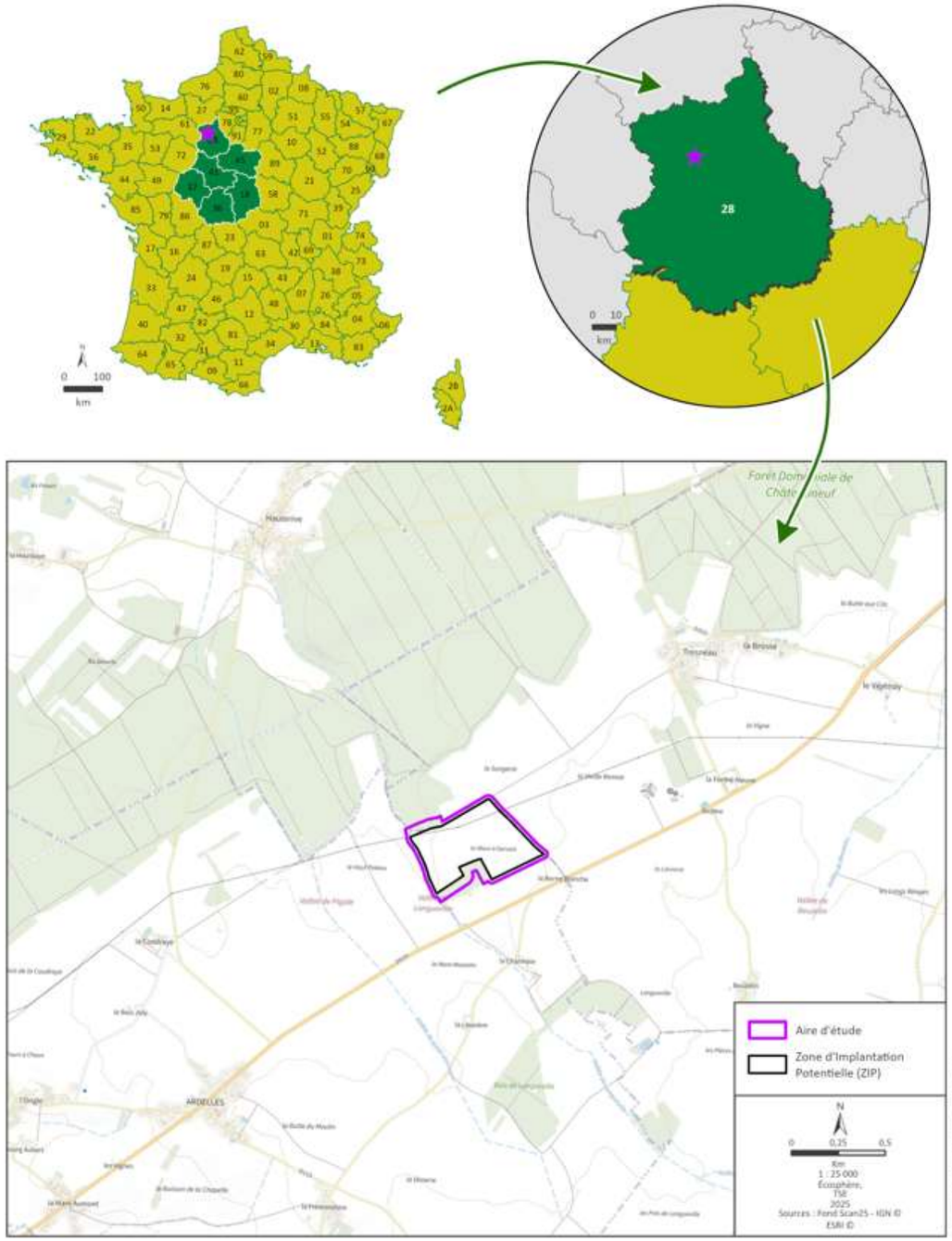


Figure 41 : Aire d'étude – vue générale

Aire d'étude

Etude écologique pour un projet agrivoltaïque sur la commune d'Ardelles (28)

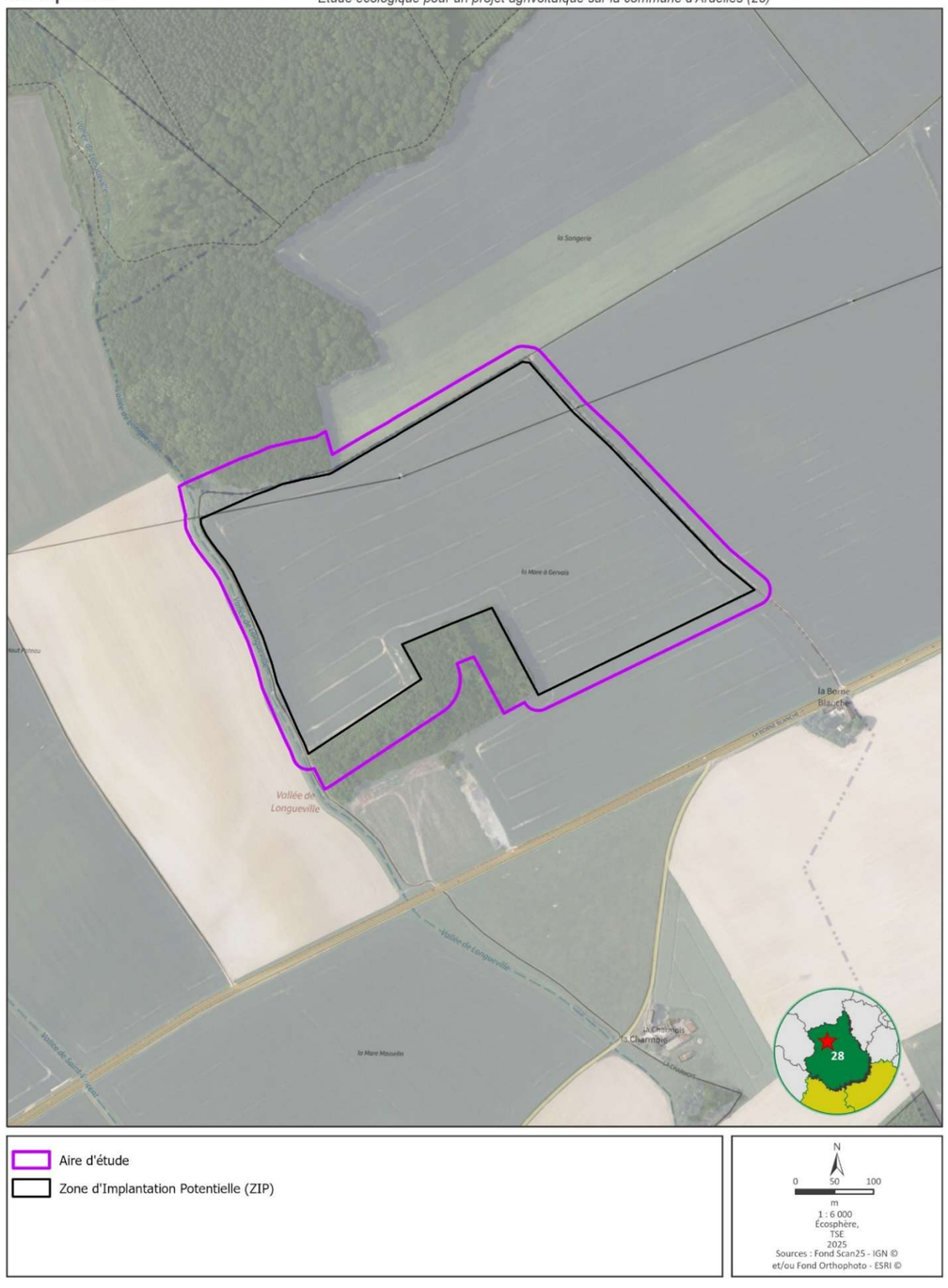


Figure 42 : Aire d'étude – vue rapprochée

3.3.1.3 TABLEAU RECAPITULATIF DES PROSPECTIONS

Le détail des méthodes et techniques d'inventaire est présenté au §. 14.3.

Le diagnostic écologique réalisé est ajusté avec la nature des aménagements et travaux prévus et les incidences prévisibles sur l'environnement et répond ainsi au principe de proportionnalité.

Les inventaires floristiques ont porté sur :

- les habitats naturels ;
- la flore phanérogamique (plantes à fleurs) et les ptéridophytes (fougères).

Concernant la faune, les groupes suivants ont été étudiés :

- les oiseaux (nicheurs, migrateurs et hivernants) ;
- les mammifères terrestres ;
- les chiroptères (chauves-souris) ;
- les amphibiens ;
- les reptiles ;
- les Lépidoptères diurnes (papillons de jour) ;
- les Odonates ;
- les Orthoptères.

Les zones humides ont également été étudiées.

À noter que l'effort de prospection a été adapté aux enjeux et impacts pressentis des différents milieux de l'aire d'étude, à savoir, des habitats liés aux milieux forestiers et agricoles en contexte rural.

Les expertises de terrain se sont déroulées de février 2025 à septembre 2025, couvrant des périodes favorables à la présence de nombreuses espèces en lien avec leur cycle de vie.

Une équipe de naturalistes aux compétences complémentaires a été mobilisée pour ces inventaires. Le détail de leurs interventions est donné dans le tableau suivant.

Tableau 11 : Détails des interventions sur le terrain

Groupe ciblé	Intervenant	Date de passage	Conditions météo	Technique
Flore et habitats naturels	Océane TOUZET	13/03/2025	Nuageux, 8°c	Cartographie des habitats Inventaires botaniques
		16/06/2025	Ensoleillé, 28°C	
		15/07/2025	Partiellement nuageux, 20°C	
Zones humides	Océane TOUZET	13/03/2025	Nuageux, 8°c	Réalisation des sondages pédologiques
Oiseaux nicheurs	Théo D'AMONVILLE	09/04/2025	Ensoleillé, 4 à 10°C, vent faible	Recherche à vue (jumelle et longue-vue) et auditive diurne
		19/05/2025	Ensoleillé, 5 à 21°C, vent faible	
Oiseaux migrateurs		26/02/2025	Pluvieux, 4 à 1°C, vent modéré	
		09/09/2025	Dégagé, 11 à 25°C, vent faible	
Oiseaux hivernants		04/02/2025	Brouillard, -3 à -1°C, vent faible à modéré	
Mammifères terrestres	Théo D'AMONVILLE	Réalisé lors de chaque inventaire		Observations directes, de traces et restes alimentaires
Chiroptères	Emilie BRISSIAUD	26/02/2025	Pluvieux, 4 à 1°C, vent modéré	Appréciation des potentialités de gites arborés
	Emilie BRISSIAUD Théo D'AMONVILLE	18/06/2025	25°C à 21h30, dégagé, vent faible, pas de pluie	Pose de matériels enregistreurs passifs durant une nuit complète et réalisation de points d'écoute active
	Emilie BRISSIAUD	08/09/2025	23°C à 17h30, couvert, vent faible, pas de pluie	Pose de matériels enregistreurs passifs durant une nuit complète
Reptiles	Théo D'AMONVILLE	Réalisé lors de chaque inventaire		Recherche à vue
Amphibiens	Emilie BRISSIAUD Théo D'AMONVILLE	26/02/2025	Pluvieux, 4 à 1°C, vent modéré	Recherche et dénombrement des pontes, écoutes nocturnes des males chanteurs
Papillons de jour, Orthoptères, Odonates	Théo D'AMONVILLE	19/05/2025	Ensoleillé, 5 à 21°C, vent faible	Recherche à vue (y compris à l'aide de jumelles) et auditive, de jour et de nuit Capture au filet à insectes Examen visuel des plantes-hôtes potentielles
		19/06/2025	Ensoleillé, 26 à 34°C, vent faible	
		09/09/2025	Dégagé, 11 à 25°C, vent faible	

3.3.1.4 ZONES D'INVENTAIRES ET DE PROSPECTION

L'aire d'étude est localisée dans un contexte rural, elle ne fait l'objet d'aucune protection ou reconnaissance écologique directe et n'est notamment concernée :

- par aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ;
- par aucune zone protégée au titre de la législation sur les milieux naturels (Réserve naturelle, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Espace Naturel Sensible, …) ;
- 1 espace d'intérêt écologique reconnu au titre de l'application des directives européennes « Oiseaux » 2009/147/CE (Zone de Protection Spéciale – ZPS) ou « Habitats » 92/43/CEE (Zone Spéciale de Conservation – ZSC). Une zone Natura2000 ZPS (FR2512004 : Forêts et étangs du Perche) qui intègre une plus petite zone Natura2000 ZSC (FR2400550 : Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir).

Ainsi, une ZSC (Zones Spéciales de Conservation) et une ZPS (Zones de Protection Spéciale) **se trouvent dans un rayon de 10 km autour de l'aire d'étude et sont présentées dans le tableau ci-dessous.**

Tableau 12 : Description des zonages d'inventaires et de protection à proximité de l'aire d'étude

Nom et identifiant du périmètre (*identifiant*)	Numéro	Distance de l'aire d'étude	Caractéristiques	Lien fonctionnel avec l'aire d'étude
ZSC « Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir »	FR2400550	230 m	ZSC de 522 ha. Elle comprend un ensemble de milieux boisées et humides (prairies inondables, ripisylves, cours d'eau, plans d'eau issus de l'extraction de granulats alluvionnaires, coteau calcaire). Ces milieux permettent une diversité floristique et faunistique d'intérêt régional (voire nationale pour certaines espèces végétales protégées). 2 espèces de faune déterminantes. 1 espèce de flore déterminantes.	Non significatif

Nom et identifiant du périmètre (*identifiant*)	Numéro	Distance de l'aire d'étude	Caractéristiques	Lien fonctionnel avec l'aire d'étude
ZPS « Forêts et étangs du Perche	FR2512004	Inclue dans l'aire d'étude	ZPS de 47618 ha. Elle comprend un vaste écocomplexe à forte dominance d'habitats forestiers, mais renfermant aussi des landes et de nombreux milieux humides : étangs, mégaphorbiaies, tourbières, prairies humides. La qualité des habitats, leurs liens fonctionnels et la quiétude globale du site sont particulièrement favorable aux espèces d'oiseaux à affinité forestière 24 espèces d'oiseaux d'intérêt communautaires et inscrit à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » dont la Pie-Grièche écorcheur. 9 espèces de flore déterminantes.	la lisière de cette ZPS est incluse dans l'aire d'étude. Les espèces présentent au sein de cette ZPS utilisent l'aire d'étude (champs et bermes) comme zone d'alimentation.

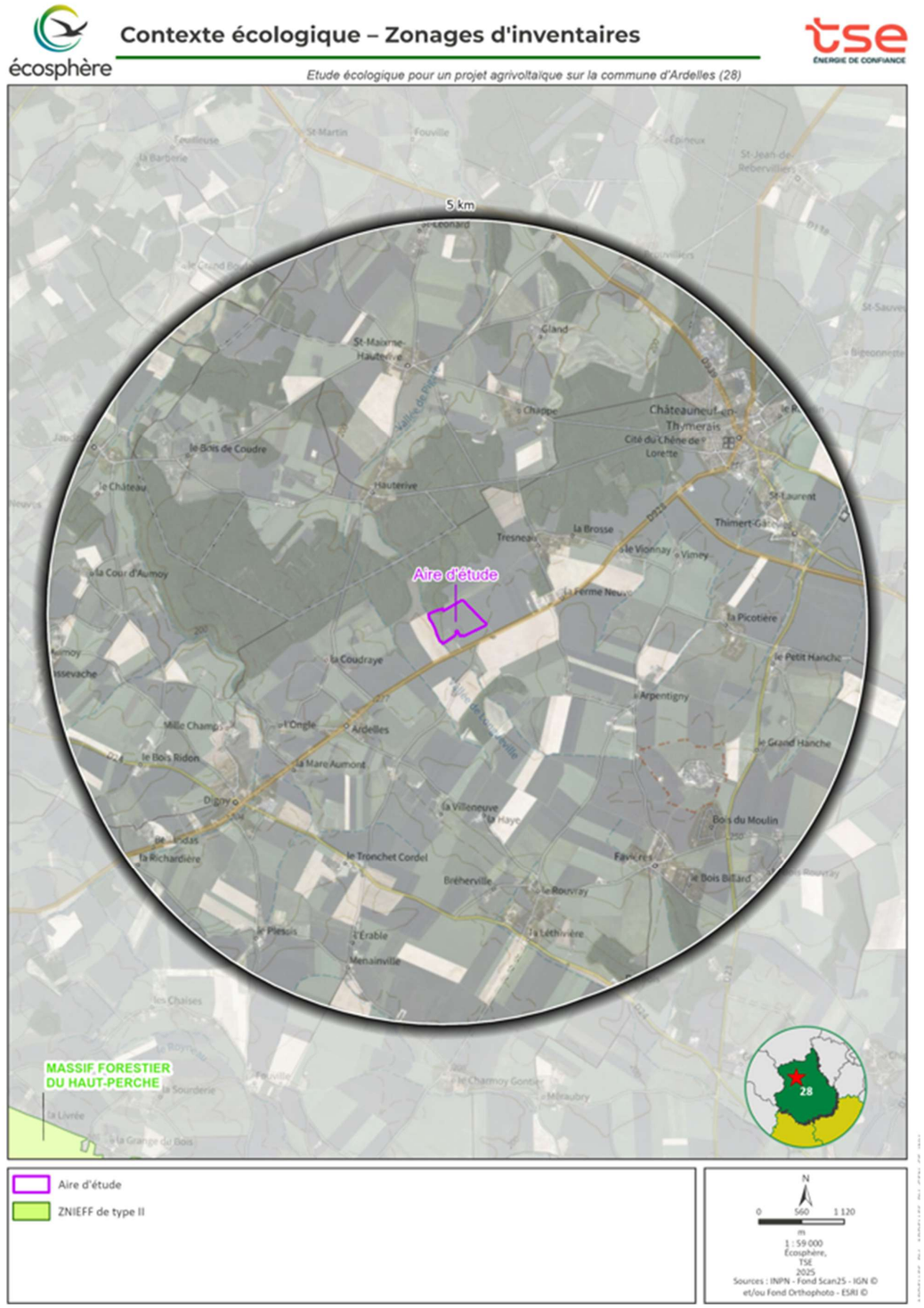


Figure 43 : Contexte écologique – Zonages d'inventaires

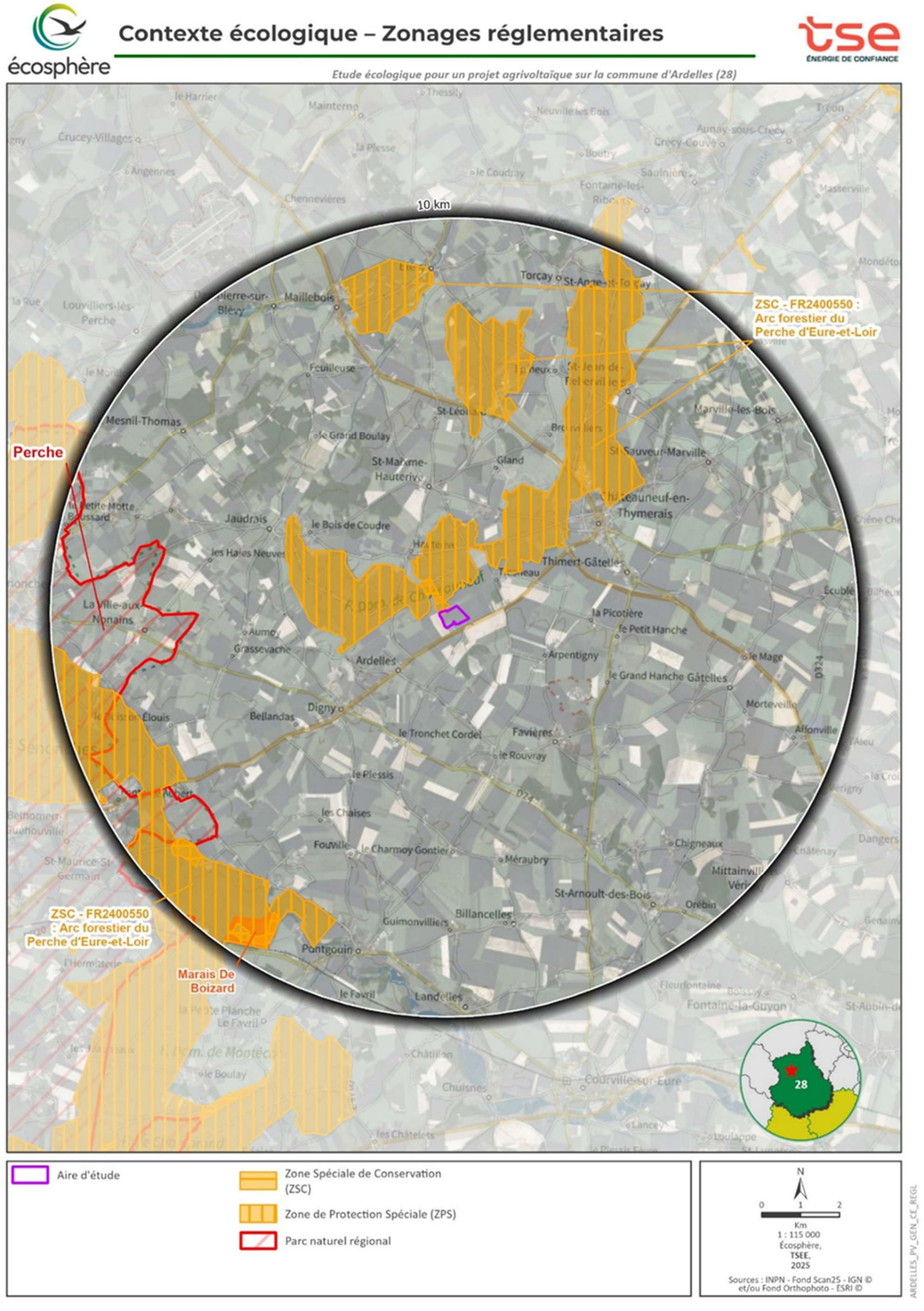


Figure 44 : Contexte écologique – Zonages règlementaires

3.3.1.5 LE RESEAU ECOLOGIQUE TRAME VERTE ET BLEUE

Selon le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Centre-Val-de-Loire, l'aire d'étude immédiate n'est directement concernée par aucunes composantes de la trame verte et bleue (TVB), dont les composantes suivantes sont :

- Lié à la sous-trame « Milieux humides » :
  - Aucun continuum et corridor de la trame bleue ;
  - Aucun Réservoir de biodiversité ;
- Lié à la sous-trame « Forêts » :
  - Aucun réservoir de biodiversité ;
  - Aucun continuum et corridors ;
- Lié à la sous-trame « Prairies et bocage » :
  - Aucun réservoir de biodiversité ;
  - Aucun continuum et corridors ;

En conclusion, **l'aire d'étude ne s'inscrit pas directement dans cette trame Verte et Bleue régionale** (cf. cartes ci-après).

Schéma régional de cohérence écologique - Sous-trame herbacée (prairies, pelouses et landes)

Etude écologique pour un projet agrivoltaïque sur la commune d'Ardelles (28)

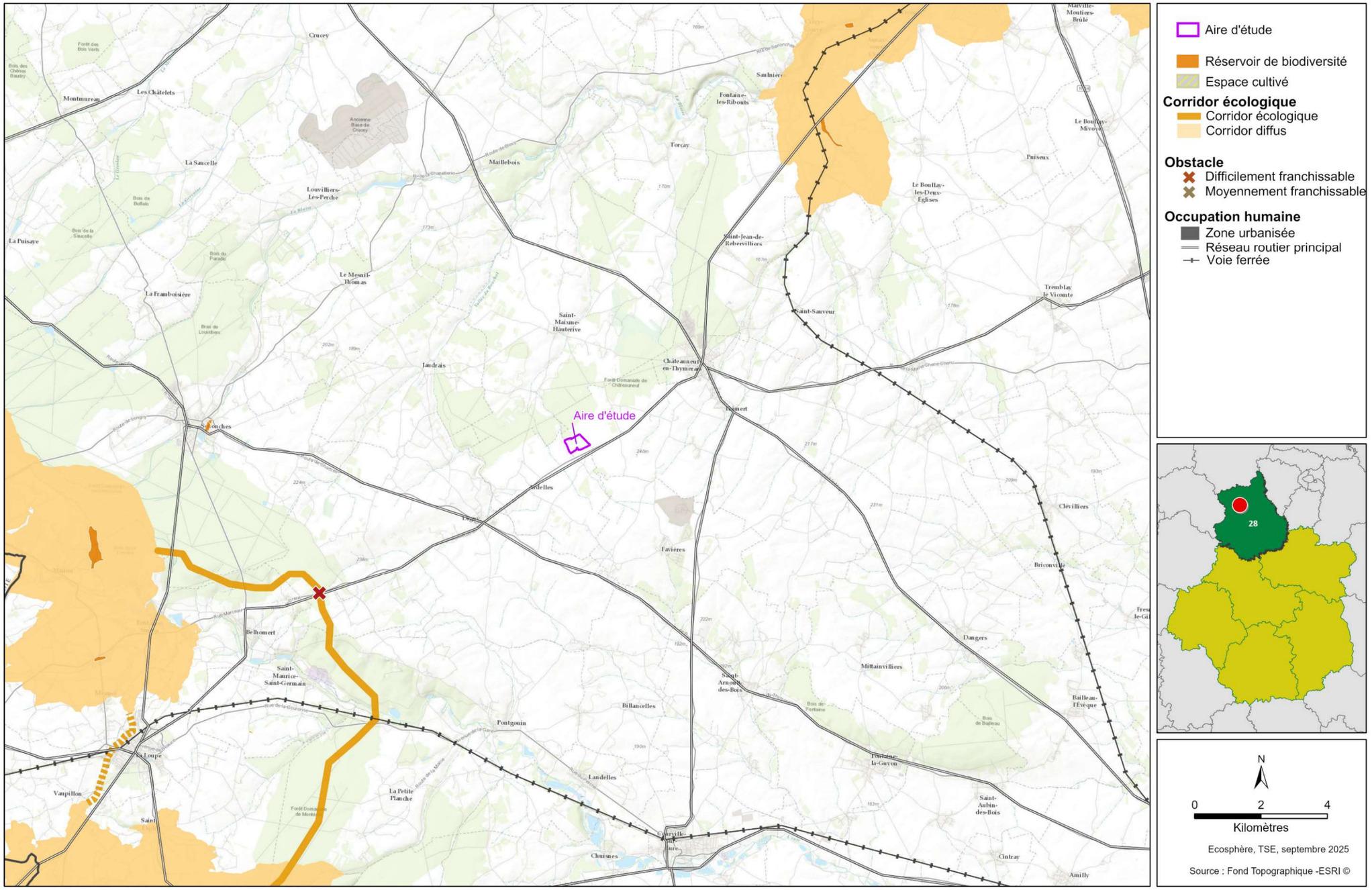


Figure 45 : Schéma de cohérence écologique : Sous-trame herbacée

Schéma régional de cohérence écologique - Sous-trame "boisées"

Etude écologique pour un projet agrivoltaïque sur la commune d'Ardelles (28)

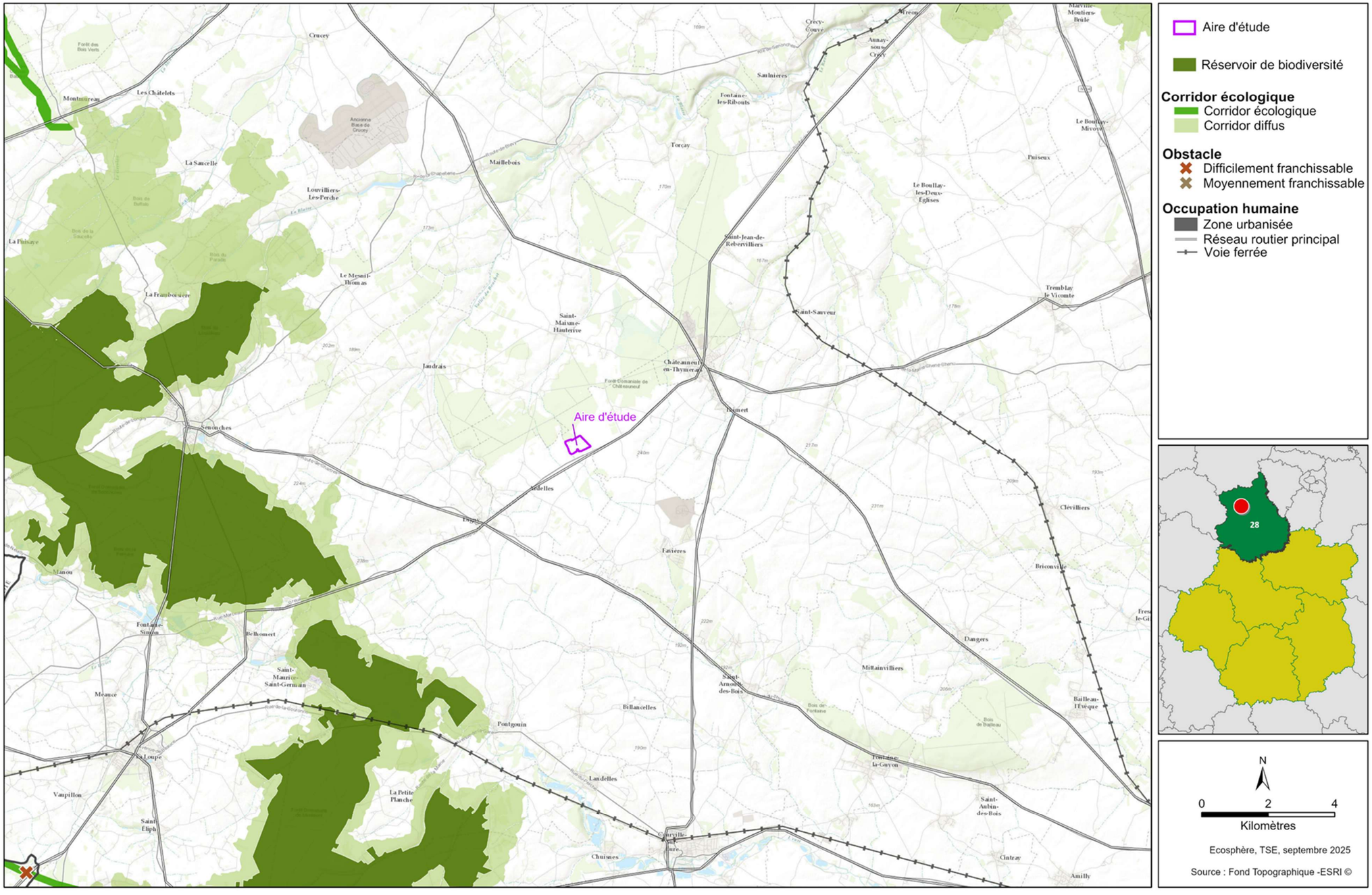


Figure 46 : Schéma de cohérence écologique : Sous-trame milieux boisées

Schéma régional de cohérence écologique - Sous-trame Milieux humides

Etude écologique pour un projet agrivoltaïque sur la commune d'Ardelles (28)

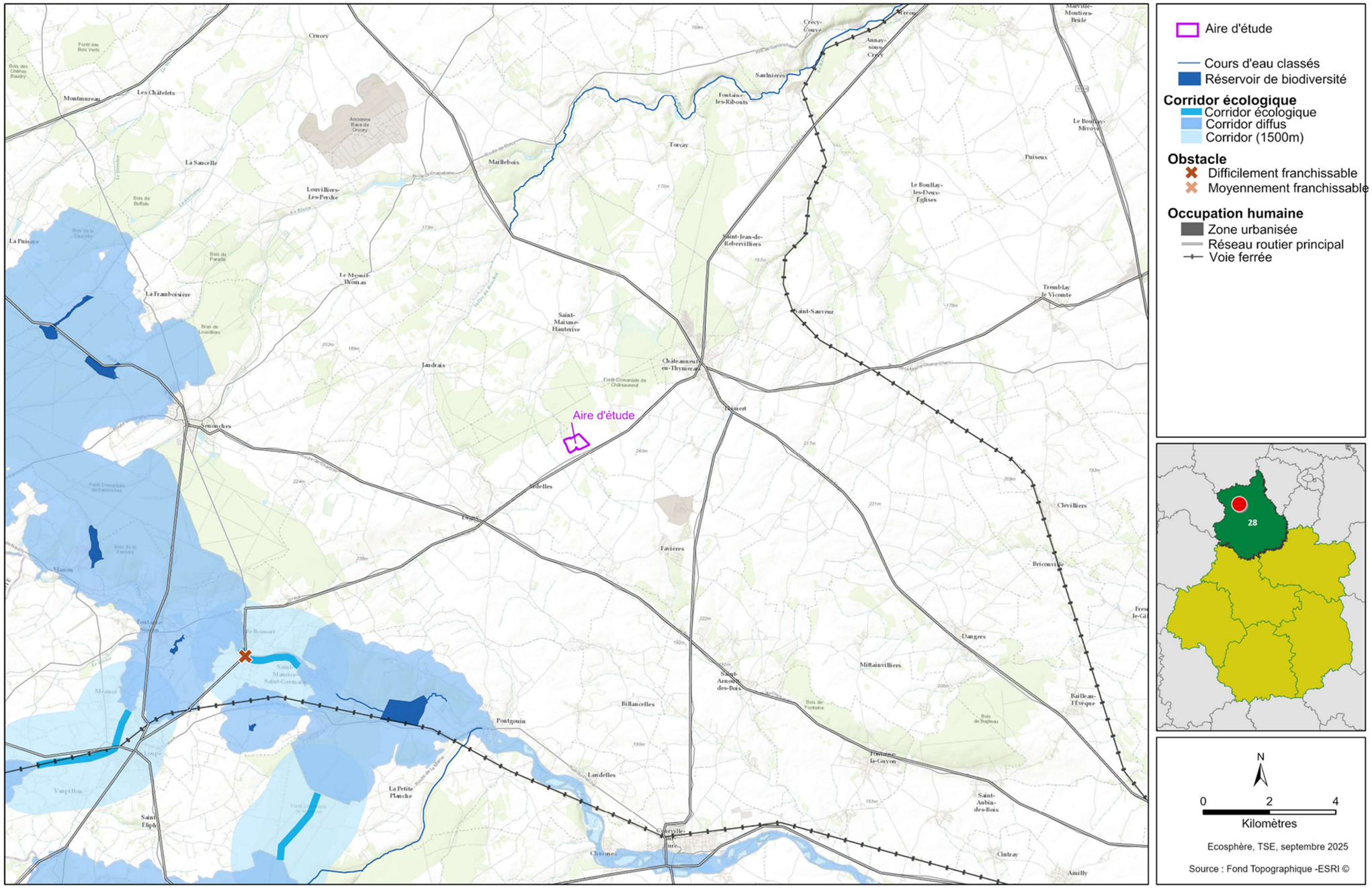


Figure 47 : Schéma régional de cohérence écologique : Sous-trame milieux humides

3.3.2 ETAT INITIAL (DESCRIPTIF ET ENJEUX)

3.3.2.1 ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES ET FLORISTIQUES

Dans un premier temps, l'expertise a consisté en une **collecte des informations disponibles** sur les habitats et les espèces végétales, en particulier les espèces à enjeu : espèces protégées, espèces inscrites en liste rouge, espèces peu fréquentes. Dans ce cadre, la base de données FLORA du Conservatoire Botanique National du Bassin parisien (CBN BP) a été consultée.

En complément, un inventaire sur le site a été réalisé à l'occasion des passages du 13 mars, 16 juin et 15 juillet 2025. Les objectifs de ces visites étaient :

- d'identifier les habitats présents ;
- de réaliser un inventaire qualitatif de la flore et de localiser d'éventuelles espèces remarquables.

3.3.2.1.1 LES HABITATS

Descriptions des habitats et des végétations

Les passages du 13 mars, 16 juin et 15 juillet 2025 ont permis de recenser **7 habitats**. Ces habitats sont listés dans un premier tableau en appliquant les correspondances aux différentes typologies en vigueur (CORINE Biotopes, EUNIS et Natura 2000). Puis, dans un second tableau, ils sont décrits et localisés au sein de l'aire d'étude (emprise projet + zone tampon).

Tableau 13 : Correspondance habitats avec typologie CORINE biotopes, EUNIS, Natura 2000

Habitat	Code Corine biotopes	Code EUNIS	Surface (ha)
Culture de Colza	I1.1 - Monocultures intensives	82 - Cultures	19,14
Chemin et berme agricole	38.2 - Prairies de fauche de basse altitude	E2.2 - Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	1
Alignement d'arbres	84.3 - Petits bois, bosquets	G5.2 - Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	0,01
Fourré arbustif	31.81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile	F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches	0,34
Chenaie fraiche	41.2 - Chênaies-charmaies	G1.A - Boisements mésotrophes à eutrophes dominés par Quercus	0,64
Boisement rudéral	84.3 - Petits bois, bosquets	G5.2 - Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	2,26
Ru	24 – Eaux courantes	C2 – Eaux courantes de surface	-
Surface totale (arrondi)			**23,41**

Tableau 14 : Description des habitats

	Description de l'habitat	Principales espèces végétales	Illustration (*Écosphère*)
Culture de Colza	Habitat occupant la majeure partie de la zone d'implantation, situé au centre de l'aire d'étude. Il s'agit d'une culture monospécifique de colza, régulièrement exploitée dans un contexte agricole intensif. Quelques espèces rudérales se développent ponctuellement au sein de la culture. La valeur écologique de cet habitat est faible, du fait de son homogénéité et de son entretien agricole.	Culture : Colza (*Brassica napus*) Autres compagnes : Laiterons (*Sonchus sp*), Matricaire inodore (*Tripleurospermum inodorum*), Centaurée bleuet (*Cyanus segetum*), Coquelicot (*Papaver rhoeas*)	 *Point de vue photographique 1 (cf. Carte 8)*
Chemin et berme agricole	Cet habitat regroupe les chemins carrossables agricoles et leurs bermes bordant la culture de colza. Les chemins sont dominés par des espèces rudérales adaptées aux sols tassés tandis que les bermes accueillent un cortège d'espèces d'ourlet rudéral plus ou moins nitrophiles. L'entretien se fait par une fauche plus ou moins régulière	Berme : Ivraie vivace *(Lolium perenne*), Matricaire camomille (*Matricaria chamomilla*), Fromental (*Arrhenatherum elatius*), Panais cultivé *(Pastinaca sativa*), Dactyle aggloméré *(Dactylis glomerata*), Berce commune (*Heracleum sphondylium*) Chemin : Renouée des oiseaux (*Polygonum aviculare*) Grand Plantain (*Plantago major*), Potentille rampante (*Potentilla reptans*), Pâturin annuel *(Poa annu*a), Trèfle rampant (*Trifolium repens*)	 *Point de vue photographique 2 (cf. Carte 8)*
Alignement d'arbres	Un alignement de quelques Robiniers est présent au sud-ouest de l'aire d'étude, le long du ru. La strate herbacée y est dominée par une végétation d'ourlet nitrophile.	Strate arborée : Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) *Strate herbacée* : Gaillet gratteron (*Galium aparine*), Ronce commune (*Rubus gr. fruticosus)*, Grande Ortie (*Urtica dioica*), Benoîte commune (*Geum urbanum*),	 *Point de vue photographique 3 (cf. Carte 8)*

	Description de l'habitat	Principales espèces végétales	Illustration (*Écosphère*)
Fourré arbustif	Habitat localisé en lisière de chênaie à l'ouest de l'aire d'étude. Il est constitué d'une formation dense d'arbustes, traversée par un chemin agricole entretenue par la fauche. Un massif de Renouée du Japon a été observée. Il est également présent ponctuellement au centre et le long de la culture	Strate arbustive : Aubépine à un style *(Crataegus monogyna),* Orme mineur *(Ulmus minor) Cornouiller sanguin (Cornus sanguinea), Prunellier (Prunus spinosa), Erable champêtre (Acer campestre), Ronce commune (Rubus gr. fruticosus), Rosier des chiens (Rosa canina),* Renouée du Japon *(Reynoutria japonica)*	 *Point de vue photographique 4 (cf. Carte 8)*
Chenaie fraiche	Cette formation boisée, dominée par le Chêne pédonculé, se situe en bordure nord de l'aire d'étude. Malgré une influence rudérale, elle abrite des chênes matures. La strate herbacée est composée d'espèces typiques des sous-bois ombragés et des sols frais riches en azote, telles que la Ronce commune, le Lierre terrestre, la Benoîte commune, la Grande ortie, le Lierre grimpant, le Brachypode des bois, Laîche divergente, Agrostide stolonifère	Strate arborée : Chêne pédonculé (*Quercus robur*) Strate arbustive : Troène (*Ligustrum vulgare*), Noisetier (*Corylus avellana),* Orme champêtre (*Ulmus minor*), Strate herbacée : Ronce commune (*Rubus gr. fruticosus*), Laiche divergente (*Carex divulsa*), Agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera*), Lierre (*Hedera helix*), Brachypode des bois (*Brachypodium sylvestris)*	 *Point de vue photographique 5 (cf. Carte 8)*
Boisement rudéral	Cet habitat situé à l'ouest de l'aire d'étude borde la friche prairial. Il est formé de boisements peu denses qui n'a pas pu être rattaché à des groupements de végétation précis parce qu'elles présentent une hétérogénéité au niveau des essences d'arbres et subit des perturbations du aux activités agricole	Strate arborescente : Chêne pédonculé (*Quercus robur*) Frêne commun (*Fraxinus excelsior*), Noisetier (*Carpinus betulus*), Châtaignier (*Castanea sativa*) Strate arbustive : Prunellier (*Prunus spinosa*), Merisier (*Prunus avium*) Erable champêtre (*Acer campestre*), Noisetier *(Corylus avellana*), Orme champêtre (*Ulmus minor*), Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), Strate herbacée : Ronce commune (*Rubus gr. fruticosus*), Brachypode des bois (*Brachypodium sylvestris),* Ortie dioïque *(Urtica dioica)*	 *Point de vue photographique 6 (cf. Carte 8)*

	Description de l'habitat	Principales espèces végétales	Illustration (*Écosphère*)
Ru	Petit ru longeant l'ouest de l'aire d'étude, faiblement alimenté. Les berges sont colonisées par une végétation ubiquiste, dominée par des espèces rudérales nitrophiles.	Baldingère faux-roseau *(Phalaris arundinacea*), Aigremoine eupatoire (*Agrimonia eupatoria*), Ortie dioïque (*Urtica dioica*), : Ronce commune (*Rubus gr. fruticosus*), Liseron des champs (*Convolvulus arvensis*)	 *Point de vue photographique 7 (cf. Carte 8)*

Evaluation des enjeux phytoécologiques

L'analyse des enjeux associés aux habitats présents au sein de l'aire d'étude est basée sur leur rareté régionale, sur leur état de conservation à l'échelle locale, ainsi qu'en référence à la liste rouge régionale des habitats naturels (CBNBP, 2019). La méthodologie détaillée est présentée au*§. 14.3.*

Aucun des habitats observés n'est menacé en Centre Val-de-Loire. Par conséquent, les enjeux liés aux habitats sont de niveau négligeable dans l'aire d'étude.



Figure 48 : Habitats de l'aire d'étude

3.3.2.1.2 LA FLORE

Description de la flore

La liste complète des espèces végétales de l'aire d'étude est présentée au§. 14.3.

Après consultation de la base de données Lobelia (CBNBP), aucune donnée bibliographique vérifiée et récente (moins de 7 ans) n'est disponible sur l'aire d'étude.

L'inventaire réalisé sur l'aire d'étude a permis d'identifier les habitats naturels ainsi que **137 espèces végétales**, **dont 127 sont considérées indigènes en Centre-Val-de-Loire**. La faible richesse floristique observée s'explique par la dominance d'habitats homogènes liés à l'agriculture intensive. Les milieux sont majoritairement cultivés et rudéralisés.

Les tableaux ci-dessous présentent la distribution de l'ensemble des espèces végétales recensées sur le site par classe de menace et de rareté régionale.

Tableau 15 : Répartition des espèces par classe de menace régionale (Source : CBNBP)

Liste Rouge Centre Val-de-Loire				
RE	**Éteint dans la région**	**0**	**0,0%**	**0,0% d'espèces menacées**
CR	**En danger critique d'extinction**	**0**	**0,0%**	
EN	**En danger**	**0**	**0,0%**	
VU	**Vulnérable**	**0**	**0,0%**	
NT	Quasi-menacé	0	0,0%	
LC	Préoccupation mineure	123	89,8%	
DD	Données insuffisantes	4	2,9%	
NA	Non applicable	10	7,3%	
-	Non évalué	0	0,0%	
D'après le CBNBP		**137**	**100,0%**	

En référence à la liste rouge régionale, **aucune espèce végétale menacée** a été recensée sur l'aire d'étude.

Tableau 16 : Répartition des espèces par classe de rareté régionale (Source : CBNBP)

Espèces spontanées			
Non revu récemment (NRR)	**0**	**0,0%**	**6,5% d'espèces peu fréquentes**
Rarissimes (RRR)	**0**	**0,0%**	
Très rares (RR)	**0**	**0,0%**	
Rares (R)	**1**	**0,7%**	
Assez rares (AR)	**8**	**5,8%**	
Assez communes (AC)	11	**8,1%**	
Communes (C)	13	**9,5%**	
Très communes (CC)	31	**22,7%**	
Abondantes (CCC)	59	**43,1%**	
Rareté indéterminée (-)	4	**2,9%**	
Espèces non spontanées ou de statut indéterminé			
Subspontanées, naturalisées, accidentelles (Subsp., Nat., Acc.)	7	**5,1%**	
Plantées, cultivées (Cult.)	3	**2,1%**	
Statut indéterminé (-)	-	**0,0%**	
D'après le CBNBP	**137**	**100,0%**	

Parmi les 137 espèces indigènes recensées, 9 sont considérées « peu fréquentes » en Centre Val de Loire. Les espèces en **gras** ci-après présentent un enjeu de conservation.

1 est considérée « Rare » :

Nom français	Nom scientifique
Centaurée bleuet	*Cyanus segetum*

8 sont considérées « Assez rares » :

Nom français	Nom scientifique
Laîche écartée	*Carex divulsa*
Laîche en épi	*Carex spicata Huds*
Lamier blanc ; Ortie blanche	*Lamium album*
Gesse tubéreuse ; Macusson	*Lathyrus tuberosus*
Mauve des bois	*Malva sylvestris*
Sureau yèble	*Sambucus ebulus*
Tanaisie commune	*Tanacetum vulgare*
Torilis des champs	*Torilis arvensis*

Evaluation des enjeux floristiques

Les enjeux spécifiques sont évalués selon la méthodologie détaillée au *§. 14.3.*

Aucune espèce menacée (d'après la liste rouge régionale du Centre-Val-de-Loire) n'a été recensée sur l'aire d'étude lors des différents passages. De plus, **aucune espèce « peu fréquente » identifiée dans l'aire d'étude ne présente d'enjeu de conservation** (cf. partie précédente).

Ainsi, aucune espèce floristique à enjeu a été identifiée au sein de l'aire d'étude lors des passages du 13 mars, 16 juin et 15 juillet 2025**. Les enjeux liés à la flore apparaissent donc de niveau « Faible ».**

3.3.2.2 ENJEUX FAUNISTIQUES

Les inventaires réalisés entre février et septembre 2025 visaient à recenser les espèces utilisant l'aire d'étude et à évaluer les potentialités d'accueil pour la faune selon les habitats s'y trouvant. Ces potentialités sont identifiées en fonction de la qualité écologique des grands types d'habitats d'espèces observés (boisements, cultures, friche prairiale, haies arbustives), des données bibliographiques disponibles sur les communes concernées (base de données en ligne, ouvrages, atlas biodiversité des communes, etc.) et du dire d'expert.

3.3.2.2.1 LES OISEAUX

L'inventaire des oiseaux nicheurs a été mené à l'occasion de deux (2) passages réalisés entre avril et mai 2025, en période favorable pour l'observation des oiseaux nicheurs. Trois (3) autres passages ont visé les oiseaux en période de migration prénuptiale, postnuptiale et les hivernants.

Description des cortèges

Cinquante-trois (53) espèces d'oiseaux ont été recensées sur l'aire d'étude et ses abords immédiats. Parmi elles, on recense :

- 30 espèces nicheuses sur l'aire d'étude ;

- 15 espèces nicheuses aux abords ;
- 8 espèces hivernantes, migratrices ou erratiques.

Les oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude

Trente (30) espèces d'oiseaux nichant au sein de l'aire d'étude ont été observées. Cela représente environ **15%** de l'avifaune nicheuse régulière de la région Centre Val-de-Loire (194 espèces). Ces espèces peuvent se distinguer en plusieurs groupes avifaunistiques suivant leurs préférences de nidification. Le tableau, ci-dessous, présente les groupes identifiés sur l'aire d'étude. Notons que les espèces sont amenées à fréquenter d'autres formations en dehors du site de nidification, notamment dans le cadre de leur quête alimentaire.

Tableau 17 : Peuplement d'oiseaux nicheurs sur l'aire d'étude

Habitats d'espèces		**Espèces**	**Photos** (Écosphère)
19 espèces liées aux milieux boisés et aux lisières dont certaines sont liées aux :	Ubiquistes à formations boisées	Corneille noire, Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Grive musicienne, Gros-bec casse-noyaux, Mésange à longue queue, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Troglodyte mignon	 *Pouillot véloce*
	Formations boisées matures (à cavités)	Etourneau sansonnet, Grimpereau des jardins, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Sittelle torchepot	
6 espèces liées aux milieux ouverts à semi-ouverts	Fourrés, fruticées, haies, friche piquetée	Bruant jaune, Chardonneret élégant, Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur	 *Bruant jaune*
5 espèces liées aux milieux agricoles	Cultures	Alouette des champs, Caille des blés, Faisan de Colchide, perdrix rouge, Tarier pâtre	 *Tarier pâtre*

La majorité des espèces avifaunistiques fréquentant l'aire d'étude sont liées aux milieux boisés et à leurs lisières (66%), le reste des espèces niche soit dans les mosaïques d'habitats arbustives soit dans les milieux ouverts.

Les photographies suivantes (cf. Tableau 18) illustrent les différents habitats de reproduction évoqués ci-dessus.

Tableau 18 : Habitats favorables à la nidification des oiseaux sur l'aire d'étude


Parcelle agricole


Fourré arbustif


Boisement

Les oiseaux nicheurs aux abords de l'aire d'étude

Quinze (15) espèces supplémentaires sont considérées comme nicheuses aux abords de l'aire d'étude. Elles se reproduisent dans un rayon de quelques dizaines à centaines de mètres aux abords de l'aire d'étude (voire quelques kilomètres pour certaines d'entre elles). Elles sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude de manière plus ou moins régulière, notamment lors de leur recherche alimentaire.

Ces espèces peuvent être classées dans les cortèges suivants :

- 9 espèces liées aux boisements de grande superficie et lisière associée : Buse variable, Coucou gris, Épervier d'Europe, Faucon crécerelle, Faucon hobereau, Loriot d'Europe, Merle noir, Pic épeiche, Pic noir
- 4 espèces liées aux friches piquetées et fruticées : Bruant des roseaux, Bruant proyer, Cisticole des joncs, Tourterelle des bois ;
- 1 espèce liée aux milieux anthropiques ou artificialisés : Bergeronnette grise ;
- 1 espèce liée aux cultures : Busard Saint-Martin.

Les oiseaux non nicheurs (hivernants, erratiques, migrateurs…)

Huit (8) espèces supplémentaires ont été observées sur l'aire d'étude en hivernage ou en halte migratoire. Elles ne se reproduisent pas sur l'aire d'étude.

Il s'agit de la Bécassine des marais, la Grive draine, la Grive mauvis, le Héron cendré, l'Hirondelle rustique, le Pipit farlouse, le Pluvier doré et le Verdier d'Europe.

Aucun enjeu spécifique pour l'avifaune migratrice et hivernante n'a été mis en évidence.

Evaluation des enjeux spécifiques

En l'absence de regroupement d'espèces d'intérêt en hiver et aux passages migratoires aucun enjeu spécifique pour l'avifaune migratrice et hivernante n'a été mis en évidence. Par conséquent, l'évaluation des enjeux repose uniquement sur l'avifaune nicheuse.

Trente (30) espèces d'oiseaux nicheurs ont été inventoriées sur l'aire d'étude, soit 15 % de l'avifaune nicheuse régulière de la région Centre Val-de-Loire (194 espèces). Cela représente une richesse avifaunistique nicheuse modérée, rendue possible par la mosaïque d'habitats en présence.

Parmi ces espèces, Seul le Bruant jaune à un enjeu de conservation au niveau régional. Elle est présentée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 19 : Evaluation des enjeux pour l'avifaune nicheuse

Nom français (*Nom scientifique*)	**Directive « Oiseaux »**	**Liste Rouge Régionale**	**Rareté régionale**	**Enjeu spécifique**	**Remarque sur l'écologie, la répartition et l'état de conservation de l'espèce et sa situation sur l'aire d'étude**	**Photo**
Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)	-	NT	TC	**Moyen**	Nicheur commun en Centre Val-de-Loire, l'espèce apprécie les espaces ruraux diversifiés en bordure de forêt ou en bocage assez ouvert. L'espèce subit une baisse très nette des effectifs à l'échelle nationale et régionale. Granivore, elle subit l'uniformisation des terres rurales (disparition des friches, zones enherbées, buissons, bosquets…) (CORIF, 2017). **Aire d'étude : 2 couples présents sur l'aire d'étude au niveau des fourrés arbustifs.**	 *Écosphère – S. Siblet*

Synthèse des enjeux avifaunistiques

Trente (30) espèces nicheuses sont considérées sur l'aire d'étude, dont 1 espèce à enjeu de conservation régional de niveau « Moyen » : le Bruant jaune. Ces enjeux sont attribués aux habitats de l'aire d'étude dans le tableau ci-dessous, et localisés sur la Figure 57.

Tableau 20 : Synthèse des enjeux liés à l'avifaune nicheuse

Habitat	**Espèce à enjeu**	**Localisation**	**Enjeu habitat d'espèce**
Fourrés/haies	1 espèce à enjeu « Moyen » : **Bruant jaune**	Au niveau des fourrés en périphérie immédiate de la zone d'implantation	**Moyen**

3.3.2.2.2 LES MAMMIFERES TERRESTRES

L'inventaire des mammifères terrestres repose sur des observations directes et sur la recherche des indices de présence tels que les empreintes, les coulées, les fèces, les terriers, les reliefs de repas ou encore les cadavres.

S'agissant des micromammifères, aucun inventaire dédié n'a été mis en œuvre.

Description des cortèges

Cinq (5) espèces de mammifères terrestres ont été recensées sur l'aire d'étude. Ces espèces peuvent se distinguer en plusieurs groupes suivant leurs préférences d'habitat. Le tableau, ci-dessous, présente les groupes identifiés sur l'aire d'étude. Notons que les espèces sont amenées à fréquenter d'autres formations dans le cadre de leur quête alimentaire.

Tableau 21 : Peuplement de mammifères sur l'aire d'étude

Habitats d'espèces	**Espèces**	**Photos** (Écosphère)
4 espèces liées aux boisements et lisières boisées	Chevreuil, Renard roux, Sanglier, Cerf élaphe	 *Renard roux*
1 espèce liée aux milieux ouverts (prairies, friches, cultures)	Lièvre commun	

Les espèces de mammifères terrestres présents sur l'aire d'étude dépendent en majorité des boisements et leurs lisières (80% des espèces). Le reste des espèces est lié aux milieux ouverts (20%).

Enjeux spécifiques

La richesse mammalogique terrestre atteint 5 espèces sur le site d'étude soit 10 % des espèces présentes en Centre Val-de-Loire (48 espèces). Il s'agit d'une richesse basse pour les milieux présents sur l'aire d'étude (dominance de champs) et les prospections menées.

Parmi les espèces dont la présence est avérée sur l'aire d'étude, elles sont toutes communes et non menacées en Centre Val-de-Loire (sans enjeu de conservation).

Synthèse des enjeux mammalogiques

Les enjeux liés aux mammifères terrestres sont globalement de niveau « Faible » sur l'aire d'étude.

3.3.2.2.3 LES CHAUVES-SOURIS

L'aire d'étude a été prospectée en cherchant à évaluer son usage par les chauves-souris en tant que :

- Gîte potentiel (gîtes de reproduction, d'hibernation ou de transit) : les arbres en place peuvent accueillir les chauves-souris au niveau de cavités anthropiques ou arboricoles, d'écorces décollées, de branches cassées, etc. ;
- Territoires de chasse : les boisements mais également les parties ouvertes peuvent être exploitées par les chauves-souris dans le cadre de leur recherche alimentaire ;
- Axes de déplacement : les alignements d'arbres, chemins arborés, haies et lisières sont généralement des supports de déplacement pour ces espèces.

Une expertise des arbres a été réalisée en période hivernale (absence de feuilles assurant une meilleure visibilité) le 26 février 2025.

Des prospections acoustiques actives et passives ont été réalisées en été durant la période de mise bas (le 18 juin 2025).

Durant la prospection active, **5 points d'écoute de 10 minutes** ont été réalisés à l'aide de détecteur **Pettersson D240X et d'Echo Meter Touch 2 Pro**. Pour la prospection passive, 4 détecteurs-enregistreurs automatiques de type **SM Mini Bat™** ont été posés durant la nuit entière pour mesurer l'activité chiroptérologique. Les enregistrements relevés ont ensuite été analysée à l'aide des logiciels Analook® et BatSound®. La localisation des points d'écoute ainsi que la méthodologie sont détaillées au *§. 14.3.*

Appréciation des potentialités de gîtes

Les boisements de l'aire d'étude ont été prospectés afin d'évaluer les possibilités de gîte de transit, d'hibernation et d'estivage de chauves-souris. Ces prospections ont été réalisées le 26 février 2025.

L'aire d'étude est majoritairement composée d'une parcelle agricole. Un boisement s'étend au nord-ouest et une friche arbustive bordée par un petit boisement s'étend au sud.

Lors des prospections, 23 arbres ont été identifiés comme potentiellement favorables pour des gîtes de chiroptères. Ils présentent notamment des anfractuosités, des décollements d'écorce et des chandelles pouvant accueillir des individus. Les arbres gîtes potentiels peuvent accueillir des espèces en transit, mais également comme gîte de mise-bas ou d'hibernation. Sur les 23 arbres gîtes potentiels identifiés :

- 20 se situent dans le boisement nord ;
- 3 se situent dans le boisement sud.

En conclusion, l'aire d'étude est favorable à l'accueil de chauves-souris en gîte pour le transit, la mise-bas et l'hibernation. Les potentialités de gîte dans les bâtis sont inexistantes.





Figure 49 : Exemple d'arbres gîtes identifiés dans les boisements

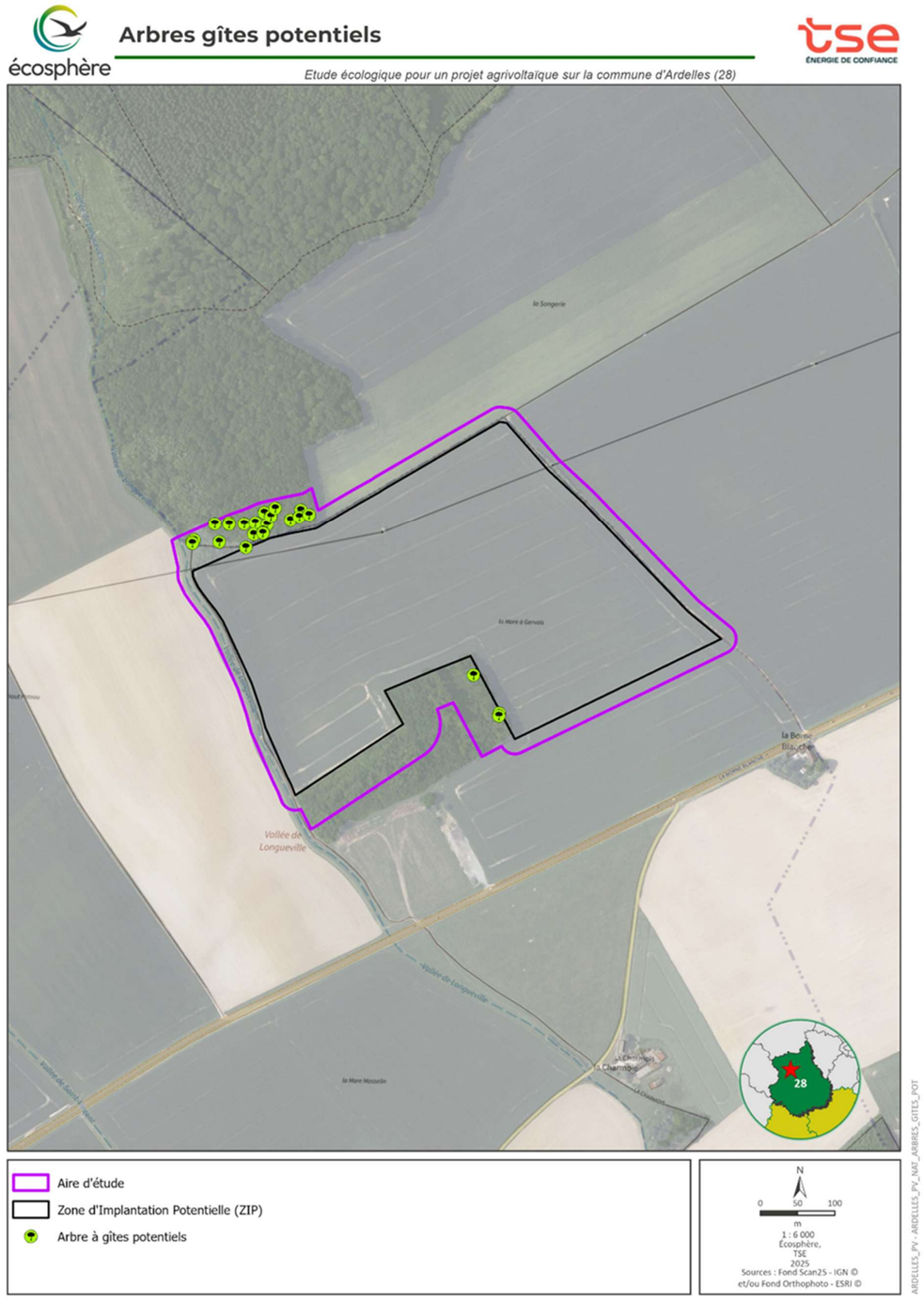


Figure 50 : Arbres gîtes potentiels

Description des cortèges

Onze (11) espèces et cinq (5) groupes d'espèces de chauves-souris ont été identifiés sur l'aire d'étude en 2025, parmi les 25 espèces recensées en Centre-Val de Loire. La richesse spécifique est qualifiée de « Moyenne » (44 % des espèces du Centre-Val de Loire).

Parmi les 11 espèces identifiées, on recense :

- 4 espèces à caractère anthropophile (qui gîtent fréquemment dans le bâti) : Pipistrelle de Kuhl, Oreillard gris, Sérotine commune et Murin à oreilles échancrées ;
- 2 espèces inféodées aux boisements (arboricoles) : Noctule de Leisler et Pipistrelle de Nathusius ;
- 5 espèces à la fois anthropophiles et arboricoles : Barbastelle d'Europe, Grand Murin, Murin de Natterer, Noctule commune et Pipistrelle commune.

À noter, certaines observations n'ont pas fait l'objet d'une identification à l'espèce. Seuls les sonogrammes les plus caractéristiques ont été déterminés et les identifications incertaines ont été regroupées dans un groupe d'espèce. En effet, des limites subsistent quant à l'identification catégorique de certaines espèces.

Ainsi, on retrouve également les 5 groupes d'espèces suivants : Murin sp., Sérotules[22], Oreillards sp., le complexe Pipistrelle commune/Nathusius et le complexe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius.

Tableau 22 : Espèces contactées sur l'aire d'étude selon leur écologie et la période phénologique concernée

Espèces, nom vernaculaire (*Nom scientifique*)	**Ecologie (typologie de gîtes)**	**Illustration par groupe d'espèces**
Barbastelle d'Europe (*Barbastellus barbastellus*)	La **Barbastelle d'Europe** est la seule représentante de son genre. Les individus chassent en milieux variés (forêt, lisières, zones humide, bocages). • Gîtes estivaux : gîtes arboricoles (écorces décollées), bâtiments, ponts • Gîtes hivernaux : milieux souterrains naturels et artificiels, ouvrages militaires	 Barbastelle d'Europe - Ecosphère
Grand Murin (*Myotis myotis*)	Les individus de **Grand Murin** chassent dans les vieilles forêts caducifoliées, bocages et pâtures. Ils gîtent dans des milieux souterrains, naturels ou artificiels et dans les bâtiments. • Gîtes estivaux : milieux souterrains naturels et artificiels, bâtiments, cavités d'arbres • Gîtes hivernaux : milieux souterrains naturels et artificiels	 Grand Murin – S. Siblet
Murin à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*)	Le **Murin à oreilles échancrées** chasse surtout en milieu bocager ou forestier en glanant des insectes sur les feuilles. • Gîtes estivaux : bâtiments de ferme, combles d'église et grenier • Gîtes hivernaux : cavernicole (caves, carrières, champignonnières, grottes…)	

[22] Le groupe des « Sérotules » regroupe trois espèces : la Noctule commune, la Noctule de Leisler et la Sérotine commune.

Espèces, nom vernaculaire (*Nom scientifique*)	Ecologie (typologie de gîtes)	Illustration par groupe d'espèces
Murin de Natterer (*Myotis nattereri*)	Le **Murin de Natterer** utilise des habitats très variés. Les individus chassent aussi bien en milieux forestiers, boisés, en prés-vergers, prairies et en bordure d'eau. • Gîtes estivaux : arboricole (cavités), gîtes artificiels (bâtiments, briques creuses) • Gîtes d'hiver : cavernicole (galeries souterraines, grottes, caves)	 Murin à oreilles échancrées – S. Roué
Murin sp. (*Myotis sp.*)	On retrouve les individus du groupe des Murins dans des milieux variés dépendant de l'espèce. Les individus gîtent dans le milieu forestier ou bien dans des bâtiments. On retrouve des lieux de chasse dans des milieux mixtes, ouverts à semi-ouverts ou bien dans des milieux aquatiques. • Gîtes estivaux : bâtiment, ponts, arborés • Gîtes hivernaux : milieux souterrains (frais avec très forte hygrométrie), cavernicole, arboré	
Noctule commune (*Nyctalus noctula*)	La **Noctule commune** exploite une grande diversité de territoires pour la chasse (cultures, villages, zones humides, boisements…), et gîte tout au long de l'année dans les arbres mais aussi dans des ouvrages d'art et des grands immeubles. • Gîtes estivaux : arborés (loges de pics), bâtiments (immeubles modernes, ouvrages d'art) • Gîtes hivernaux : arborés, bâtiments	 Noctule de Leisler – L. Arthur
Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleiri*)	La **Noctule de Leisler** chasse dans tous types d'habitats, incluant les plaines cultivées, le milieu urbain et les boisements, et gîte principalement dans les arbres, été comme hiver. • Gîtes estivaux : arborés, bâtiments • Gîtes hivernaux : arborés	
Oreillard Gris (*Plecotus austriacus*)	**L'Oreillard gris**, espèce de plaine, associée aux campagnes cultivées et aux vallées chaudes. Il est souvent associé à l'homme dans le nord de son aire où les colonies de reproduction se trouvent fréquemment dans les bâtiments (combles, etc.). • Gîtes estivaux : Bâtiments, plus rarement en cavités arboricoles • Gîtes hivernaux : Milieux souterrains naturels et artificiels, ouvrages militaires, cavités arboricoles	 Oreillard gris - Ecosphère

Espèces, nom vernaculaire (*Nom scientifique*)	Ecologie (typologie de gîtes)	Illustration par groupe d'espèces
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	La **Pipistrelle commune**, espèce sédentaire assez ubiquiste concernant ses habitats de chasse. Elle fréquente aussi bien les lisières forestières que le milieu urbain, les plaines agricoles… • Gîtes estivaux : bâtiments (toiture, façade), arbres • Gîtes hivernaux : bâtiments (toiture, façade, églises), arbres, sites souterrains (ancienne carrière, pont)	 Pipistrelle commune – L. Spanneut
Pipistrelle de Kuhl (*Pipistrellus kuhlii*)	La **Pipistrelle de Kuhl** est une espèce proche de la Pipistrelle commune mais davantage méridionale. Ses mœurs et ses gîtes sont similaires.	
Pipistrelle de Nathusius (*Pipistrellus nathusii*)	La **Pipistrelle de Nathusius**, cette autre espèce de Pipistrelle gîte dans les arbres creux. Au niveau national, elle est principalement migratrice et reste mal connue en période de mise-bas • Gîtes estivaux : Cavités arboricoles, fissure et décollement d'écorce, bâtiments • Gîtes hivernaux : Cavités arboricoles, fissure et décollement d'écorce, bâtiments, nichoirs	 Pipistrelle de Nathusius, INPN – L. Arthur
Sérotine commune (*Eptesicus serotinus*)	La **Sérotine commune** chasse préférentiellement dans les milieux semi-ouverts (vergers, parcs, lisières…) mais également près des étangs ou le long de chemins forestiers. • Gîtes estivaux : Bâtiments (majoritaire), arborés (secondaire) • Gîtes hivernaux : Bâtiments et cavités (fissures)	 Sérotine commune – L. Arthur

Analyse de la fréquentation chiroptérologique en période estivale

Résultats des points d'écoutes passive

En période estivale :

Le tableau suivant présente les espèces enregistrées par point d'écoute passive, le nombre de contacts par espèce et l'activité le 18 juin 2025.

Tableau 23 : Synthèse des résultats d'enregistrement des points d'écoute passive en période estivale

	18/06/2025
Technique d'inventaire	SM Mini Bat (toute la nuit)

Localisation	E1 CultureColza	E2 LisièreBoisSud	E3 LisièreBoisNord	Nombre de contacts total par espèce
Barbastelle d'Europe		13	15	28
Grand Murin		2		2
Murin à oreilles échancrées		1		1
Murin de Natterer			8	8
Murin indéterminé	2	1	9	12
Oreillard gris			2	2
Oreillard indéterminé	2		1	3
Pipistrelle commune	37	16	94	147
Pipistrelle commune/Nathusius	10	6	10	26
Pipistrelle de Kuhl		5	13	18
Pipistrelle de Nathusius			1	1
Pipistrelles de Kuhl/Nathusius			2	2
Sérotine commune		1	4	5
Sérotules	12	6	9	27
Nombre de contacts total par point d'écoute	**63**	**51**	**168**	**282**
Niveau d'activité du point d'écoute (à partir de la meilleure heure de la nuit)	**Faible (30 contacts sur la meilleure heure)**	**Faible (18 contacts sur la meilleure heure)**	**Faible (59 contacts sur la meilleure heure)**	

Un total de 282 contacts a été enregistré durant la nuit du 18 juin 2025 par les 3 enregistreurs automatiques.

L'activité est globalement faible sur l'aire d'étude, bien qu'elle soit légèrement plus importante au niveau de la lisière boisée située au nord. Les contacts enregistrés au niveau de la culture correspondent principalement à des individus en transit sauf pour la Pipistrelle commune contactée également en chasse. Les contacts enregistrés au niveau des deux lisières boisées associent transit et chasse (principalement de Pipistrelle commune, espèce la plus contactée).

La **Barbastelle d'Europe** est une espèce à émergence tardive, c'est-à-dire qu'elle sort une fois le soleil couché (nuit noire). C'est une espèce forestière qui forme des petites colonies de mise-bas de quelques individus. À cette période, elle utilise plusieurs arbres gîtes au sein d'un même boisement. Elle fréquente les vieux boisements de feuillus et les lisières boisées. Son activité acoustique est indiquée comme peu détectable. Sur l'aire d'étude, elle a été contactée ponctuellement en transit une heure après le coucher du soleil et jusque une heure avant le lever du soleil. Cela indique la présence de gîtes à proximité immédiate de l'aire d'étude et les arbres gîtes potentiels identifiés le 4 février 2025 lui sont favorables (fissures, décollements d'écorce). Cette espèce est par ailleurs indiquée comme présente dans le site Natura 2000 FR2400550 (ZSC : « Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir) situé à moins de 300 mètres au nord de l'aire d'étude et est inscrite à l'Annexe 4 de la directive Habitat.

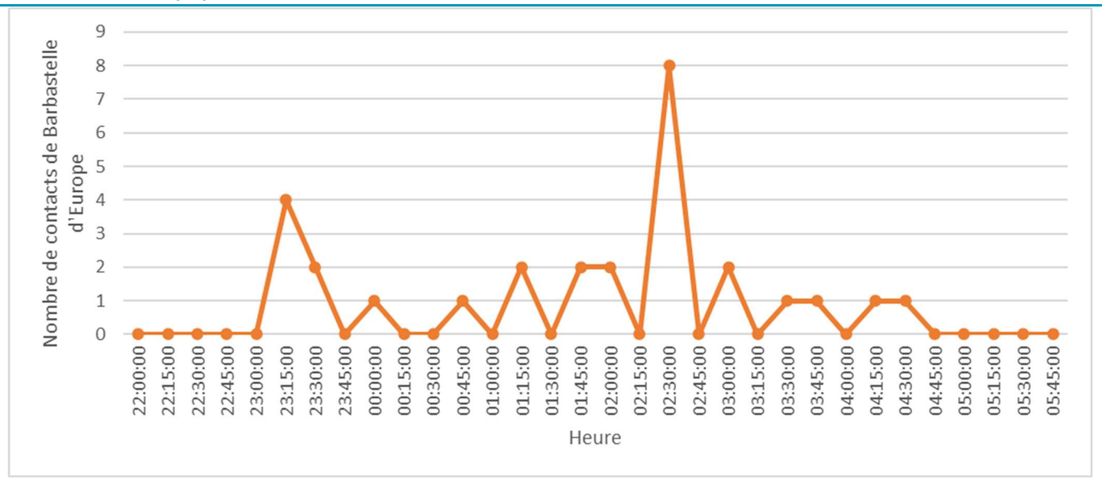


Figure 51 : Activité acoustique de la Barbastelle d'Europe sur l'aire d'étude

En période automnale :

Le tableau suivant présente les espèces enregistrées par point d'écoute passive, le nombre de contacts par espèce et l'activité le 8 septembre 2025.

Tableau 24 : Synthèse des résultats des enregistrements des points d'écoute passive en période automnale

	08/09/2025			
Technique d'inventaire	**SM Mini Bat (toute la nuit)**			
Localisation	**A1 CultureColza**	**A2 LisièreBoisSud**	**A3 LisièreBoisNord**	**Nombre de contacts total par espèce**
Barbastelle d'Europe	1	6	11	18
Grand Murin		1	3	4
Murin à oreilles échancrées			2	2
Murin indéterminé	1	1	1	3
Noctule commune	1	3		4
Noctule de Leisler		2	1	3
Oreillard gris	5			5
Pipistrelle commune	7	8	20	35
Pipistrelle de Kuhl		1	5	6
Pipistrelles de Kuhl/Nathusius	1		1	2
Sérotine commune		1		1
Sérotules		1	2	3
Nombre de contacts total par point d'écoute	**16**	**24**	**46**	**86**
Niveau d'activité du point d'écoute (à partir de la meilleure heure de la nuit)	**Très faible (8 contacts sur la meilleure heure)**	**Très faible (5 contacts sur la meilleure heure)**	**Faible (15 contacts sur la meilleure heure)**	

Un total de 86 contacts a été enregistré durant la nuit du 8 septembre 2025 par les 3 enregistreurs automatiques.

L'activité est globalement faible sur l'aire d'étude. Elle est, comme en période estivale, légèrement plus importante au niveau de la lisière boisée située au nord. Les contacts enregistrés au niveau de la culture, dont le colza a été

récolté avant l'inventaire de septembre, correspondent à des individus passant en transit. Les contacts enregistrés au niveau des deux lisières boisées associent transit et chasse principalement de Pipistrelle commune.

La Barbastelle d'Europe a de nouveau été contactée lors de l'inventaire automnal, en transit au niveau des deux lisières boisées. Les premiers contacts ont été enregistrés 30 minutes après le coucher du soleil au niveau de la lisière boisée située au nord de l'aire d'étude. Cette présence très tôt en début de nuit atteste d'un gîte à proximité immédiate. Cette sortie plus précoce qu'en période estivale peut notamment s'expliquer par la couverture nuageuse plus importante lors de l'inventaire automnal favorisant un début de nuit plus obscur.

Résultats des points d'écoute active

Le tableau suivant présente les espèces enregistrées par point d'écoute active, le nombre de contacts par espèce et l'activité le 18 juin 2025.

Tableau 25 : Résultats des écoutes actives

	18/06/2025				
	EA1	**EA2**	**EA3**	**EA4**	**EA5**
Durée (min)	10	10	10	10	10
Horaire de début	22h30	22h54	23h15	23h32	23h51
Horaire de fin	22h40	23h04	23h25	23h42	00h01
Noctule commune		3			1
Noctule de Leisler			2		
Pipistrelle commune		4	1	13	1
Pipistrelle de Kuhl			16		1
Nombre de contacts total	0	7	19	13	3
Activité	*Nulle*	Faible	Moyenne	Moyenne	Faible

Quatre espèces ont été contactées lors de cet inventaire : la Noctule commune, la Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Les pipistrelles sont les deux espèces qui ont été le plus contactées. La Pipistrelle commune a principalement été contactée en chasse au niveau du point EA4 (lisières boisées au nord du site à proximité du pylône électrique) puis en transit sur les points EA2, EA3 et EA5. La Pipistrelle de Kuhl a principalement été contactée en chasse au niveau du point EA3 (bosquets en bordure de ru) puis en transit au niveau du point EA5. Les deux noctules sont passées en en transit au niveau de l'aire d'étude.

Répartition de l'activité (points d'écoute passive)

De nombreuses espèces sont contactées sur l'aire d''étude. La **Pipistrelle commune** domine le cortège chiroptérologique en été avec **52 % de la part d'activité**. On retrouve ensuite les groupes des autres Pipistrelles (17 %), des Sérotules (11 %), la Barbastelle d'Europe (10 %) puis les groupes des Murins (8 %) et des Oreillards (2 %).

La figure ci-dessous représente la répartition des contacts par espèce durant les inventaires.

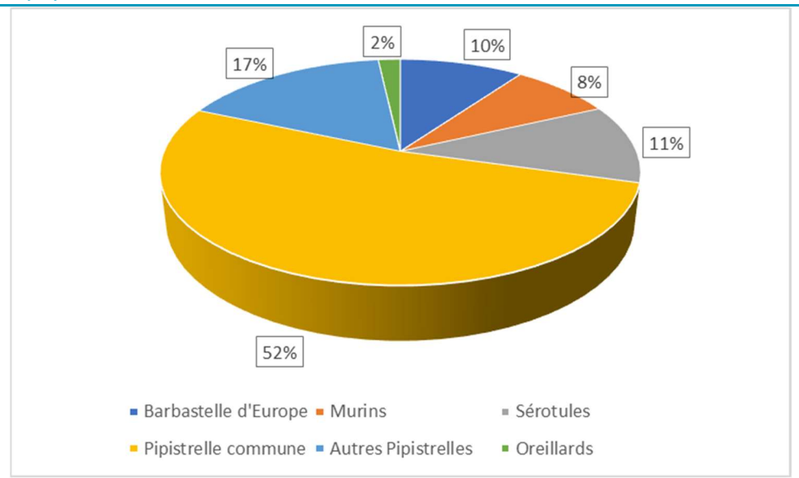


Figure 52 : Répartition de l'activité du cortège d'espèce de chauve-souris

La **richesse spécifique** par point d'écoute est présentée sur le tableau suivant. Elle s'élève à 1 pour la zone de culture où de nombreux sons sont attribués à des groupes d'espèces (4 groupes). Elle s'élève de 6 à 7 sur les lisières boisées et arbustives (points E2 et E3).

Tableau 26 : Richesse spécifique en chiroptères aux points d'écoute en période estivale (hors complexe d'espèces)

Point d'écoute	Richesse spécifique
E1	1
E2	6
E3	7

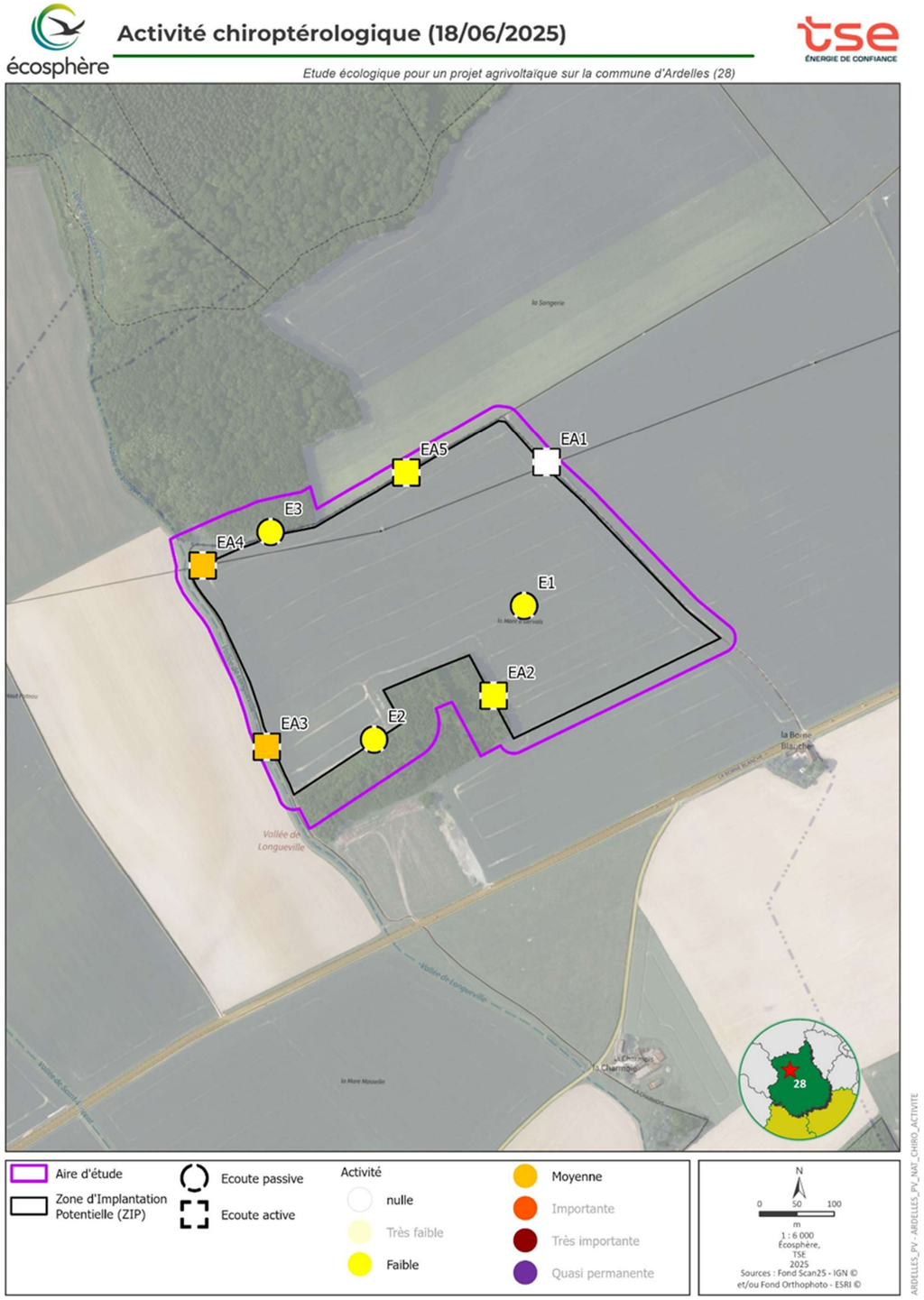


Figure 53 : Activité chirotpérologique sur l'aire d'étude

Enjeux spécifiques

Le tableau ci-dessous présente les enjeux spécifiques pour les chiroptères en 2025 sur l'aire d'étude. Ces enjeux sont basés sur l'utilisation de l'aire d'étude par les chiroptères et leur enjeu régional.

Tableau 27 : Enjeux chiroptères spécifiques sur l'aire d'étude

Espèces	Liste Rouge Régionale	Rareté régionale	Enjeu spécifique régional	Période de contact de l'espèce **Été** *(18/06/2025)*	Conclusion sur l'usage de l'aire d'étude par l'espèce	Enjeu spécifique local
Barbastelle d'Europe	NT	AC	M	Espèce contactée ponctuellement en transit au niveau des deux lisières boisées de l'aire d'étude une heure après le coucher du soleil jusque une heure avant le lever du soleil (E2 et E3). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements et comme gîtes potentiels dans le boisement nord. **Cumul total de 28 contacts.**	**Transit, gîtes potentiels**	**Moyen**
Grand Murin	LC	AC	f	Espèce contactée en transit au niveau de la lisière nord (E2). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 2 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de gîte*
Murin à oreilles échancrées	LC	C	f	Espèce contactée en transit au niveau de la lisière nord (E2). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 1 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de gîte*
Murin de Natterer	LC	AC	f	Espèce contactée en transit et en chasse opportuniste au niveau de la lisière boisée nord (E2). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 8 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de gîte*
Murins sp.				Individus contactés en transit au niveau des trois points d'écoute passive. Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 12 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de groupe*
Noctule commune	NT	AC	M	Espèce contactée en transit au niveau de la lisière boisée sud (EA2). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 3 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de gîte*
Noctule de Leisler	NT	AR	M	Espèce contactée en transit au niveau du bosquet bordant le ru à l'ouest de l'aire d'étude (EA3). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 2 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de gîte*
Oreillard gris	LC	AC	f	Espèce contactée en transit au niveau de la lisière boisée sud (E3). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 2 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de gîte*
Oreillard sp.		AC/AR	M	Individus contactés en transit au niveau des points E1 et E3. Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 3 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de groupe*
Pipistrelle commune	NT	TC	f	Espèce contactée en transit et en chasse sur les trois points d'écoute passive, avec une activité plus importante au niveau de la lisière boisée nord (E3). L'espèce a été contactée pour la première fois une demi-heure après le coucher du soleil et pour la dernière fois trois quarts d'heure avant le lever du soleil. Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements, territoire de chasse et gîtes de transit et de repos potentiels. **Cumul total de 147 contacts.**	**Transit, chasse et gîtes potentiels**	**Faible**
Pipistrelle de Kuhl	LC	C	f	Espèce contactée en transit et en chasse au niveau du bosquet bordant le ru (EA3) et de la lisière boisée nord (E3). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements et territoire de chasse. **Cumul total de 18 contacts.**	**Transit, chasse**	*Pas d'enjeu de gîte*
Pipistrelle de Nathusius	NT	R	AF	Espèce contactée en transit au niveau de la lisière boisée nord (E3).	**Transit**	*Pas d'enjeu de gîte*

Espèces	Liste Rouge Régionale	Rareté régionale	Enjeu spécifique régional	Période de contact de l'espèce Été *(18/06/2025)*	Conclusion sur l'usage de l'aire d'étude par l'espèce	Enjeu spécifique local
				Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 1 contact.**		
Pipistrelle commune/Nathusius		TC/R	f/AF	Individus contactés en transit et en chasse au niveau des trois points d'écoute passive. Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements et territoire de chasse. **Cumul total de 26 contacts.**	**Transit, chasse**	*Pas d'enjeu de groupe*
Pipistrelle de Kuhl/Nathusius		C/R	f/AF	Individus contactés en transit au niveau de la lisière boisée nord (E3). Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 2 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de groupe*
Sérotine commune	LC	C	f	Espèce contactée en transit au niveau des deux lisières boisées. Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 5 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de gîte*
Sérotules		C/AR	f/M	Individus contactés ponctuellement en transit sur les trois points d'écoute passive. Utilisation de l'aire d'étude comme support de déplacements. **Cumul total de 27 contacts.**	**Transit**	*Pas d'enjeu de groupe*

Légende : Liste rouge – DD : Données Insuffisante, LC : Non Concerné, NT : Quasi-menacé, VU : Vulnérable, EN : En Danger, CR : En Danger Critique ; Rareté - TC : Très Commun, C : Commun, AC : Assez Commun, AR : Assez Rare, R : Rare, TR : Très Rare ; Enjeu – f : faible, M : Moyen, AF : Assez Fort, Fo : Fort, TF : Très Fort.

Le cortège d'espèces présent sur l'aire d'étude regroupe des espèces anthropophiles (qui gîtent dans le bâti), des espèces arboricoles (qui gîtent dans les arbres) et des espèces pouvant s'adapter à plusieurs types de gîtes (arbres, bâti).

Deux espèces sont susceptibles de gîter dans les boisements de l'aire d'étude, notamment celui situé au nord : la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune. Ces gîtes peuvent notamment être utilisés par des colonies pour la mise-bas ou par des individus solitaires en transit et en gîte d'hibernation. De nombreuses espèces utilisent, par ailleurs, l'aire d'étude comme support de déplacements et territoire de chasse.

Dans ce contexte, des enjeux stationnels « Moyen » associé à la Barbastelle d'Europe ont été identifiés sur l'aire d'étude.

Synthèse des enjeux chiroptérologiques

L'aire d'étude est fréquentée par 11 espèces dont les enjeux régionaux varient du niveau « faible » à « Assez Fort ». On retrouve notamment la Barbastelle d'Europe, espèces quasi-menacée régionalement et citée dans l'annexe 4 de la directive Habitat (ZSC présente aux abords immédiats). Les arbres gîtes identifiés peuvent être utilisés pour du transit, de la mise-bas et de l'hibernation (fissures, cavités, décollement d'écorce).

Les chauves-souris exploitent les linéaires arborés et arbustifs ainsi que le ru pour le transit et la chasse.

L'enjeu lié à ce groupe concerne donc la fonctionnalité et les continuités écologiques ainsi que les potentialités de gîtes pour certaines espèces.

Le tableau suivant reprend l'ensemble des enjeux chiroptérologiques identifiés par habitat.

Tableau 28 : Synthèse des enjeux liés aux chiroptères

Habitat	Espèce à enjeu	Localisation	Type de gîte	Enjeu habitat d'espèce
Boisement rudéral	1 espèce à enjeu « Moyen » : la Barbastelle d'Europe	Entité boisée de l'aire d'étude	Arboré	Moyen
Chênaie fraiche				
Fourré arbustif				

3.3.2.2.4 LES REPTILES

L'aire d'étude présente une diversité d'habitats favorable à la présence de plusieurs espèces de reptiles. On y retrouve notamment des lisières ensoleillées ainsi que des tas de bois ou de terre pouvant servir d'espaces de thermorégulation.

Les inventaires se sont particulièrement axés sur ces éléments, notamment ceux ensoleillés une grande partie de la journée.

Description des cortèges

Aucune espèce de reptile n'a été observée sur l'aire d'étude. Malgré cela, elle reste susceptible d'accueillir certaines espèces telles que l'Orvet fragile, cette dernière étant notamment très discrète.



Figure 54 : Lisière ensoleillée (gauche) et Tas de terre (droite)

Synthèse des enjeux liés aux reptiles

Aux vues des observations faites sur l'aire d'étude et des potentialités d'accueil du site, **les enjeux liés aux reptiles sur l'aire d'étude sont de niveau « Faible ».**

3.3.2.2.5 LES AMPHIBIENS

Les inventaires se sont basés sur des prospections à la fois diurnes (recherche des pontes) et nocturnes (points d'écoutes) à la recherche d'individus sur l'aire d'étude. Ont également été retournés tout bout de bois, pierre ou tôle susceptible de leur servir d'abri. Le ru étant soit asséché, soit avec un fort débit, aucun amphibien n'a été recensé dedans.

Description des cortèges

Une (1) espèce d'amphibien a été recensée sur l'aire d'étude : le Triton palmé.

Cette espèce a été observée au niveau des chemins agricoles bordant la parcelle. Deux individus ont été observés en transit se dirigeant de leur quartier d'hiver à leur zone de reproduction.

Enjeux spécifiques

La richesse batrachologique atteint 1 espèce sur le site d'étude soit 6 % des espèces présentes en Centre Val-de-Loire (18 espèces).

Le Triton palmé est une espèce commune qui ne présente pas d'enjeu de conservation régional.

Synthèse des enjeux liés aux amphibiens

Les enjeux liés aux amphibiens sont globalement de niveau « Faible » sur l'aire d'étude.

3.3.2.2.6 LES PAPILLONS DE JOUR ET ZYGENES

L'ensemble de l'aire d'étude (milieux ouverts et lisières) a été parcouru à la recherche à vue des individus volants (imagos) et des chenilles œuvrant sur la végétation. La prospection a eu lieu entre 10 et 13 heures par conditions météorologiques favorables : température supérieure à 15°c, couverture nuageuse restreinte et vent faible (cf. *§. 14.3.*)

Descriptions des cortèges

Dix (10) espèces ont pu être observées au sein de l'aire d'étude. Elles sont rattachées aux différents milieux en présence : prairie, lisières boisées…

Ainsi, parmi l'ensemble de ces espèces, on distingue plusieurs groupes répartis suivant leur habitat de reproduction préférentiel (voir tableau ci-dessous).

Tableau 29 : Peuplement de papillons de jours et de zygènes sur l'aire d'étude

Habitats d'espèces		Espèces	Photos (Écosphère)
1 espèce liée aux milieux boisés haies, lisières, clairières et sous-bois :	Liées aux Fabacées	Thécla de la Ronce	

Habitats d'espèces		Espèces	Photos (Écosphère)
			Thécla de la Ronce
9 espèces des milieux ouverts herbacés plus ou moins secs dont certaines sont liées à :	Diverses Graminées (dactyles, brachypodes…)	Fadet commun, Myrtil, Demi-deuil	 *Demi-deuil*
	Diverses Brassicacées (Crucifères, Cardamines…)	Aurore, Piéride du Chou, Piéride de la Rave	 *Aurore*
	Liées aux Orties	Paon du jour, Vulcain, Belle Dame	 *Belle Dame*

La majorité du cortège des Lépidoptères Rhopalocères recensé sur l'aire d'étude correspond à des espèces des milieux prairiaux (90% du peuplement).

Les photographies suivantes illustrent les différents habitats évoqués ci-dessus.





Figure 55 : Habitats favorables aux papillons de jour et zygènes sur l'aire d'étude : Sous-bois (gauche) et chemin agricole et lisière (droite)

Enjeux spécifiques

La richesse des Lépidoptères Rhopalocères atteint 10 espèces sur le site d'étude soit 8 % des espèces présentes en Centre Val-de-Loire (124 espèces). Il s'agit d'une richesse basse étant donné le contexte agricole du l'aire d'étude et la faible diversité d'habitats.

Parmi les espèces dont la présence est avérée sur l'aire d'étude, elles sont toutes communes et non menacées en Centre Val-de-Loire (sans enjeu de conservation).

Synthèse des enjeux léoidoptérologiques

Les enjeux liés aux Lépidoptères diurnes sur l'aire d'étude sont donc de niveau « Faible » sur l'aire d'étude.

3.3.2.2.7 LES ODONATES (LIBELLULES ET DEMOISELLES)

L'inventaire des odonates a été réalisé à l'occasion de 3 passages de mai à septembre 2025. Les prospections ciblaient l'ensemble des entités en eau à la recherche d'indices de reproduction certaine : exuvies, tandem de reproduction (accouplement), ponte, individus territoriaux. L'assèchement précoce du ru a rendu la reproduction des Odonates difficile cette année.

Descriptions des cortèges

Une (1) espèce d'Odonate a été recensée sur l'aire d'étude.

Tableau 30 : Peuplement des odonates sur l'aire d'étude

Habitat d'espèce	Espèce	**Photos** (Écosphère)
1 espèce ubiquiste	Agrion jouvencelle	 *Agrion jouvencelle*

Enjeux spécifiques

La richesse odonatologique atteint 1 espèce, soit 1 % des espèces reproductrices en Centre Val-de-Loire (67 espèces). Il s'agit d'une richesse basse due à l'absence d'habitat de reproduction pour ces espèces mis à part le ru qui n'a pas été en eau pendant une partie de la saison.

L'Agrion jouvencelle est une espèce très commune qui ne présente pas d'enjeu de conservation à l'échelle régionale.

Synthèse des enjeux odonatologiques

Les enjeux liés aux Odonates sont globalement de niveau « Faible » sur l'aire d'étude.

3.3.2.2.8 LES ORTHOPTERES

L'ensemble de l'aire d'étude a été parcouru à la recherche d'individus, soit par observation directe, soit par écoute des stridulations, ou soit par capture au filet pour les espèces dont l'identification nécessite une prise en main. Les inventaires concernant ce groupe ont été réalisés de juin à septembre 2025. Le détail méthodologique est précisé au *§. 14.3.*

Descriptions des cortèges

Six (6) espèces d'orthoptères et espèces assimilées (mantidés) ont été répertoriées sur l'ensemble des milieux herbacés et arbustifs de l'aire d'étude et les lisières.

Ces espèces se distinguent en plusieurs groupes classés selon leur habitat de reproduction (voir tableau ci-dessous).

Tableau 31 : Peuplement d'Orthoptères et espèces assimilés sur l'aire d'étude

Habitats d'espèces		Espèces	Photos (Écosphère)
1 espèce des milieux forestiers et leurs lisières		Grillon des bois	 *Decticelle bariolée*
5 espèces des milieux herbacés plus ou moins clairsemés :	Végétations mésophiles (friches, prairies)	Criquet des pâtures, Decticelle bariolée, Conocéphale bigarré, Criquet mélodieux, Criquet verte-échine	

Le peuplement d'Orthoptères sur l'aire d'étude se compose en grande partie d'espèces inféodées aux milieux herbacés plus ou moins clairsemés (83% du cortège) mais l'on retrouve aussi une espèce liée aux milieux forestiers et leurs lisières (17%).

Les photographies suivantes illustrent les différents habitats évoqués ci-dessus.



Sous-bois



Chemin agricole et lisière

Figure 56 : Habitats favorables aux Orthoptères sur l'aire d'étude

Enjeux spécifiques

Six (6) espèces ont été recensées sur l'aire d'étude. Cette richesse spécifique représente 8 % des espèces régulières de Centre Val-de-Loire (72 espèces). Il s'agit d'une richesse faible du fait de la faible diversité d'habitat et le contexte agricole du site.

Parmi les espèces dont la présence est avérée sur l'aire d'étude, elles sont toutes communes et non menacées en Centre Val-de-Loire (sans enjeu de conservation).

Synthèse des enjeux liés aux orthoptères

Les enjeux liés aux Orthoptères sont globalement de niveau « Faible » sur l'aire d'étude.

3.3.2.2.9 SYNTHESE DES ENJEUX FAUNISTIQUES

Les données recueillies lors des passages effectués entre février et septembre 2025 ont permis d'analyser les potentialités d'accueil de l'aire d'étude pour la faune. Cette étude faunistique amène à conclure que l'aire d'étude est composée d'une petite mosaïque d'habitats favorable à différents groupes faunistiques, néanmoins limitée par le contexte agricole alentour et la faible diversité d'habitats en présence.

Le tableau ci-dessous résume les enjeux faunistiques recensés sur l'aire d'étude.

Tableau 32 : Bilan du nombre d'espèces à enjeu de conservation sur l'aire d'étude

Groupes taxonomiques	Nombre d'espèces à enjeu				TOTAL
	Très fort	Fort	Assez fort	Moyen	
Oiseaux nicheurs	-	-	-	1	**1**
Mammifères terrestres	-	-	-	-	**0**
Chauves-souris	-	-	-	1	**1**
Reptiles	-	-	-	-	**0**
Amphibiens	-	-	-	-	**0**
Papillons de jour	-	-	-	-	**0**
Libellules	-	-	-	-	**0**
Orthoptères	-	-	-	-	**0**
TOTAL	**0**	**0**	**0**	**2**	**2**

La carte de synthèse des enjeux est présentée ci-après.

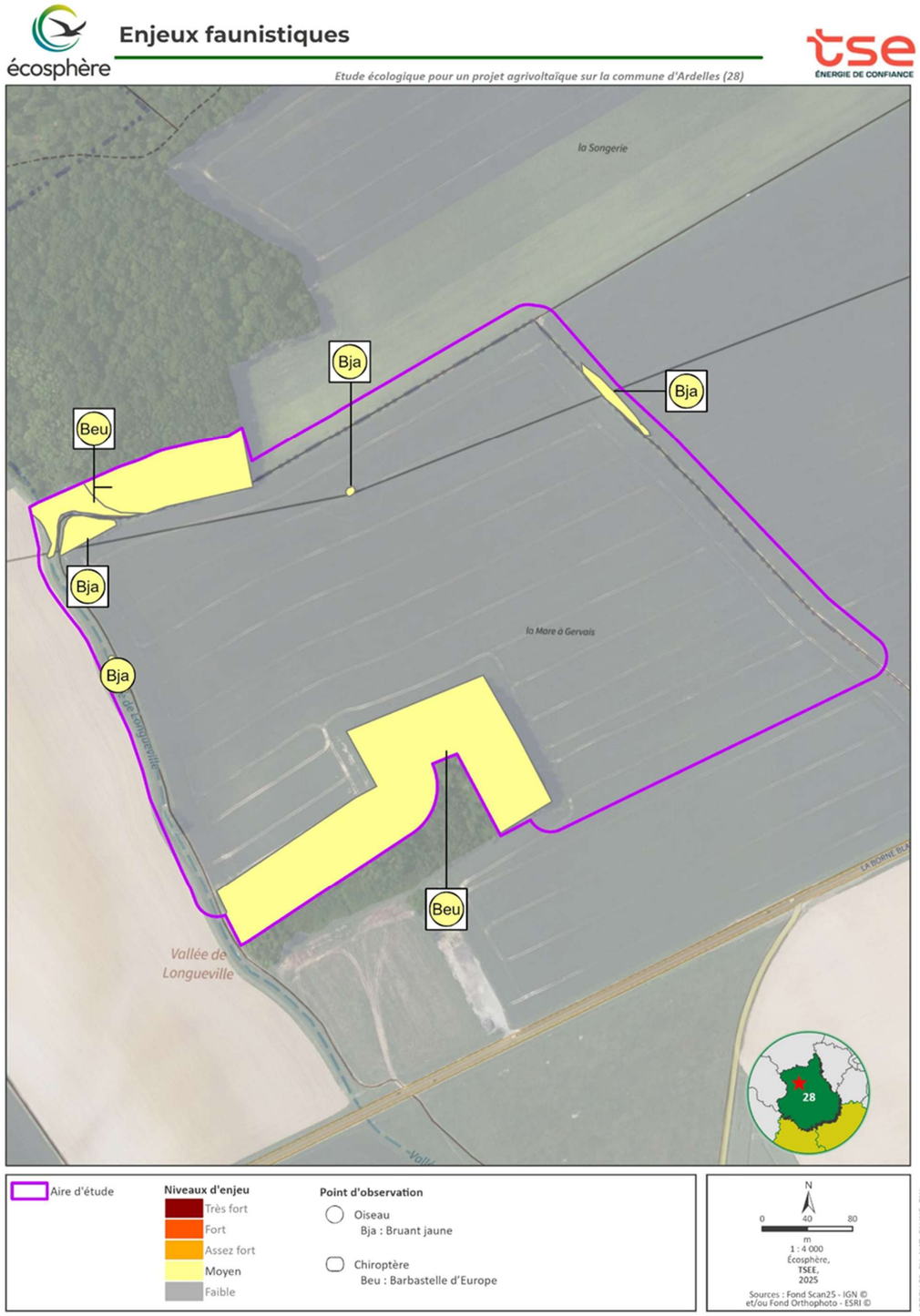


Figure 57 : Synthèse des enjeux faunistiques

3.3.2.3 ENJEUX FONCTIONNELS

Le détail de la méthode utilisé pour évaluer les enjeux fonctionnels est présentée au §. 14.3.

3.3.2.3.1 INTERPRETATION DU SRCE A L'ECHELLE DE L'AIRE D'ETUDE

Pour rappel, d'après la carte des composantes de la Trame verte et bleue de Centre Val-de-Loire, l'aire d'étude n'est située sur aucun corridor ni continuum. Dans un contexte majoritairement agricole en lisière d'un massif forestier, elle constitue donc une zone d'alimentation et de reproduction importante pour certaines espèces des milieux prairiaux, arbustifs ou encore forestiers.

3.3.2.3.2 ANALYSE DES FONCTIONNALITES

Le tableau ci-après synthétise les enjeux fonctionnels identifiés sur l'aire d'étude. Les fonctionnalités (alimentation, reproduction, repos, corridor…) et les groupes qu'elles concernent sont commentés.

Tableau 33 : Synthèse de l'analyse des fonctionnelle

Habitat	Commentaire	Enjeu fonctionnel
Culture de Colza	Les cultures présentes sur la quasi-totalité de l'aire d'étude servent de zone de reproduction pour plusieurs oiseaux y étant inféodés et de zone d'alimentation pour des espèces mobiles comme les mammifères, certains chiroptères, les oiseaux ou encore certains insectes. Cet habitat est bien représenté autour de l'aire d'étude.	**Faible**
Chemin et berme agricole	Les chemins et bermes agricoles sont des milieux herbacés peu fréquentés permettant à la faune de s'y implanter. Ils deviennent à la fois des milieux favorables pour la nidification de certaines espèces d'oiseaux, des milieux de vie pour l'entomofaune ainsi que des continuités favorables aux déplacement de mammifères.	**Faible**
Alignement d'arbres	Cet habitat est très marginal au sein de l'aire d'étude. Il consiste en un alignement de 3-4 arbres sans connectivité avec les autres éléments structurants de l'aire d'étude, en bord du ru. Cependant, il est utilisé comme territoire de chasse et support de déplacement par les chiroptères et certains oiseaux.	**Faible**

Habitat	Commentaire	Enjeu fonctionnel
Fourré arbustif	Trois types de fourrés sont présents sur l'aire d'étude : un fourré plutôt étendu avec quelques arbres au nord en bordure de la chênaie fraîche, deux petits patchs présents en bord de champs et un au niveau du pylône électrique dans le champ. L'ensemble de ces fourrés constituent : - des lieux de nidification pour plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniales liées aux milieux arbustifs comme le Bruant jaune ; - des territoires de chasse pour les mammifères, oiseaux et chiroptères ; - des supports de déplacement notamment pour les chiroptères. Celui situé à proximité de la chênaie fraîche comporte trois arbres à potentialités de gîtes utilisables en transit, mise-bas et hibernation par les chiroptères. Relié aux boisements, il apporte également des territoires de chasse et un support de déplacement. Du fait de leur emplacement, les trois petits patchs constituent un certain intérêt pour la biodiversité, les éléments structurants se raréfiant dans les zones de cultures. En effet, le réseau de haies dans le contexte local est fractionné (Cf. carte ci-dessous). Les fourrés présents sur l'aire d'étude présentent donc une fonctionnalité nécessaire dans un contexte agricole assez dense. Malgré leur taille réduite, ils sont attractifs pour les espèces inféodées à ces milieux. 	**Moyen**

Habitat	Commentaire	Enjeu fonctionnel
Chenaie fraiche	Ce boisement, en partie dans l'aire d'étude, correspond à un massif forestier réservoir de biodiversité au sein d'un contexte agricole dense. Malgré qu'il ne soit pas intégré au SRCE Centre Val-de-Loire, cette Chênaie participe à la trame boisée locale de l'arc forestier du Perche. Il comporte de nombreux arbres gîtes potentiels favorables pour les chiroptères comme gîte de mise-bas, d'hibernation, de transit et de repos. Cet habitat abrite également de nombreuses espèces d'oiseaux et de mammifères, leur procurant à la fois un refuge, un lieu d'alimentation et de reproduction/nidification. Les lisières boisées sont utilisées par les chiroptères comme territoire de chasse et support de déplacements.  Participation des boisements de l'aire d'étude à la trame boisée locale	**Assez fort**
Boisement rudéral	Ce boisement rudéral correspond à un petit boisement enclavé par des champs. Proche de la Chênaie, de nombreuses espèces se déplacent entre les deux pour aller s'y alimenter. Cet élément structurant est intéressant dans un contexte agricole afin de faciliter la colonisation en « pas japonais » pour la faune. Ce boisement abrite de nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs. Il comporte quelques arbres gîtes potentiels favorables pour les chiroptères et est utilisé comme territoire de chasse et support de déplacements.	**Moyen**
Ru	Le ru, majoritairement asséché lors de nos inventaires, présentait un fort courant lors de nos premiers inventaires. Ce courant ne le rend pas favorable pour l'installation d'amphibien ou de certaines espèces d'Odonates. Cette zone enherbée est cependant favorable à la présence d'insectes, et constitue un territoire de chasse utilisé par les chiroptères (notamment les pipistrelles).	**Faible**

3.3.2.4 SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Le tableau suivant synthétise les enjeux liés aux habitats, les enjeux spécifiques liés à la flore et aux différents groupes faunistiques. Les éléments de synthèse dans les dernières colonnes sont à considérer de la façon suivante :

- lorsque le niveau minimal d'enjeu attribué à un habitat est « Faible », celui-ci n'est pas précisé. Ex. « localement Assez fort » signifie que l'enjeu de base est « Faible » avec, en certaines localités de cet habitat, la présence d'enjeux de niveau « Assez fort » ;
- lorsque de multiples niveaux d'enjeux sont présents sur un habitat, seul l'habitat de plus fort enjeu est mentionné pour faciliter la lecture. Ex. « Moyen à Fort » peut également contenir des enjeux de niveau « Assez fort » ;

- la distinction entre « localement » (concerne une entité de l'habitat considéré) et « ponctuellement » (concerne la présence ponctuelle d'une espèce sur un ou plusieurs polygones de l'habitat).

Tableau 34 : Synthèse des enjeux écologiques par habitat

Habitats	Enjeu habitat	Enjeu flore	Enjeu faune	Analyse fonctionnelle	Synthèse enjeu écologique
Culture de Colza	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Chemin et berme agricole	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Alignement d'arbres	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
Fourré arbustif	Faible	Faible	2 espèces à enjeu « Moyen » : **Bruant jaune, Barbastelle d'Europe**	**Moyen**	Moyen
Chenaie fraiche	Faible	Faible	1 espèce à enjeu « Moyen » : **Barbastelle d'Europe**	**Assez fort**	Assez fort
Boisement rudéral	Faible	Faible	1 espèce à enjeu « Moyen » : **Barbastelle d'Europe**	**Moyen**	Moyen
Ru	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

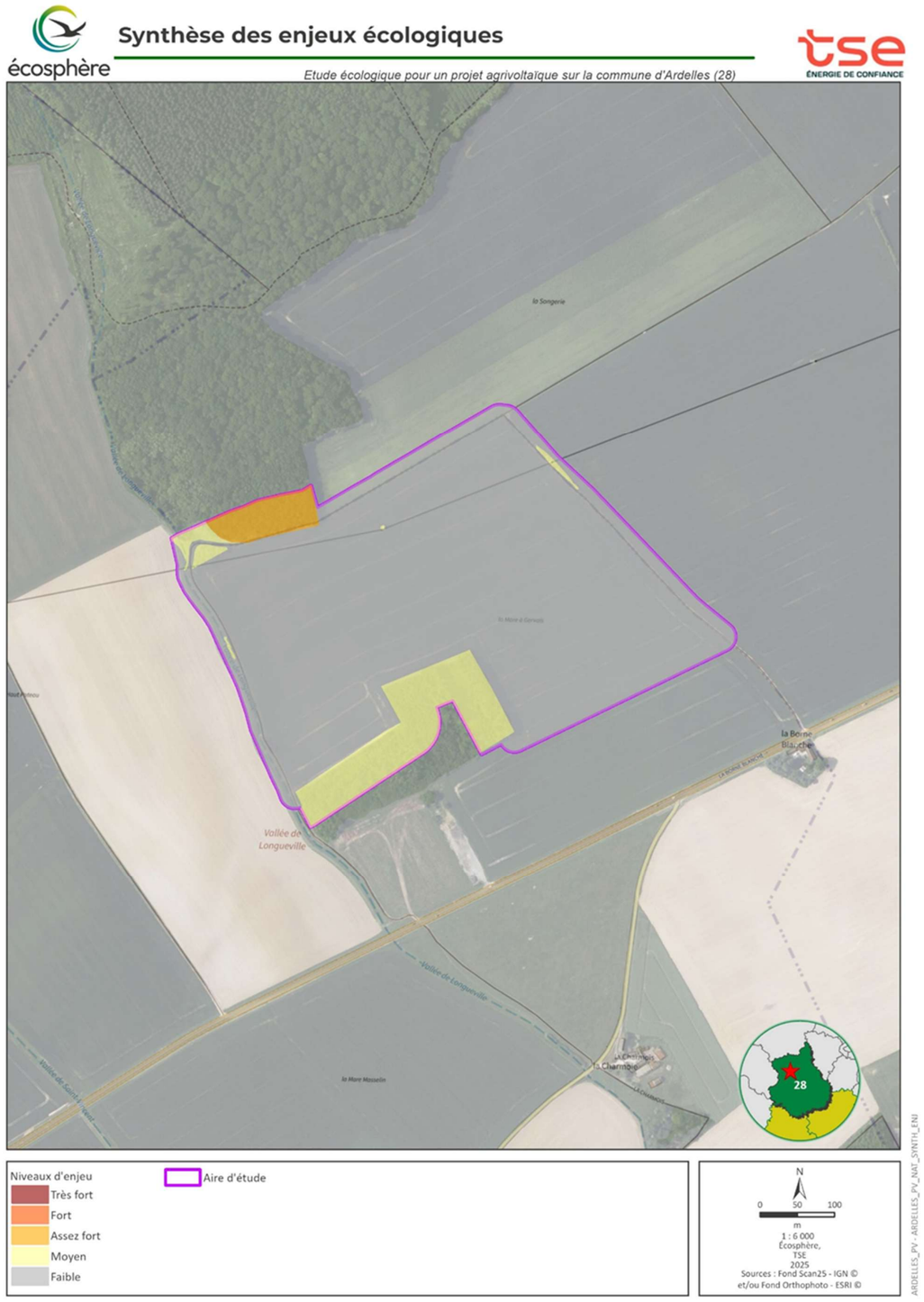


Figure 58 : Synthèse des enjeux écologiques

3.3.2.5 ENJEUX REGLEMENTAIRES

3.3.2.5.1 FLORE

L'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par les arrêtés du 31 août 1995 et du 14 décembre 2006 fixe la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire français. Il interdit « en tout temps et sur tout le territoire métropolitain, la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout ou partie des spécimens sauvages des espèces citées à l'annexe I ».

Aucune espèce protégée au niveau national n'a été identifiée sur l'aire d'étude.

L'arrêté du 12 mai 1993 fixe la liste des espèces végétales protégées en région Centre-Val-de-Loire, complétant la liste nationale. Il stipule les mêmes dispositions que l'arrêté précédent.

Aucune espèce protégée au niveau régional n'a été identifiée sur l'aire d'étude.

3.3.2.5.2 AVIFAUNE

L'ensemble des espèces non chassables sont protégées par la loi. L'arrêté du 29 octobre 2009 (publié au J.O. du 5 décembre 2009) modifie substantiellement les dispositions applicables aux oiseaux protégés, en ajoutant notamment la notion de protection des habitats : « *sont interdites […] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, […] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques* ». Les oiseaux nicheurs sont répartis sur la quasi-totalité des habitats terrestres et une attention devra être portée non seulement sur les sites de nid réguliers, mais également sur les zones d'alimentation et de repos importantes.

Vint-et-un (21) des trente (30) espèces nicheuses probables à certaines sur l'aire d'étude sont protégées : Accenteur mouchet, Bruant jaune, Chardonneret élégant, fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Grimpereau des Jardins, Grosbec casse-noyaux, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pie-grièche écorcheur, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Tarier pâtre et Troglodyte mignon.

Parmi ces espèces, une présente un enjeu de conservation en Centre Val-de-Loire. Elle est soulignée ci-dessus.

3.3.2.5.3 MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

L'arrêté du 23 avril 2007, publié au JO du 10 mai 2007, fixe la liste des mammifères incluant les chiroptères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : « *Sont interdites […] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée […] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques* ». Ce dernier a été modifié par l'arrêté du 15 septembre 2012 (publié au JO du 6 octobre 2012) en y ajoutant notamment une nouvelle espèce protégée au titre de ses individus et de ses habitats de reproduction, de repos et d'alimentation, le Campagnol amphibie.

Aucune espèce de mammifères terrestres fréquentant l'aire d'étude n'est protégée.

3.3.2.5.4 CHIROPTERES

L'arrêté du 23 avril 2007, publié au JO du 10 mai 2007, fixe la liste des mammifères incluant les chiroptères protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Il est stipulé pour l'ensemble des espèces protégées à l'échelle nationale que : « Sont interdites […] la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée […] pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques ». Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées.

Sur les 11 espèces recensées sur l'aire d'étude, toutes sont protégées. Parmi ces espèces, 2 sont considérées comme pouvant gîter sur l'aire d'étude : la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune.

Sur les 2 espèces considérées ou gîtant avec certitude sur l'aire d'étude, 1 présente un enjeu de conservation : la Barbastelle d'Europe (enjeu de niveau « Moyen »).

3.3.2.5.5 REPTILES ET AMPHIBIENS

L'Arrêté du 8 janvier 2021 fixe 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.

L'arrêté fixe :

- la liste des espèces qui bénéficient d'une protection individuelle et de leurs habitats de reproduction et de repos (celles citées à l'article 2) ;
- la liste des espèces protégées à titre individuel (celles citées à article 3) ;
- la liste des espèces qui ont une protection dite « partielle » (celles citées à l'article 4) ne faisant pas l'objet de demande spécifique.

Ainsi, seule une espèce d'amphibien est concernés par la protection au titre des individus (destruction, mutilation, perturbation et détention/commercialisation) : **Triton palmé**.

Cette espèce ne présente pas d'enjeu de conservation régional.

3.3.2.5.6 ENTOMOFAUNE

L'arrêté du 23 avril 2007, consolidé au 6 mai 2007, fixe les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Les espèces protégées au titre des individus et des habitats de reproduction et de repos sont listées à l'article 2. Celles protégées au titre des individus sont précisés à l'article 3.

Aucune espèce d'insecte protégée au niveau national ou régional n'a été observée sur l'aire d'étude.

3.3.2.5.7 SYNTHESE DES ENJEUX REGLEMENTAIRES

Au final, on recense 24 espèces protégées sur l'aire d'étude dont :

- 21 espèces d'oiseaux nicheurs (Accenteur mouchet, Bruant jaune, Chardonneret élégant, fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Grimpereau des Jardins, Grosbec casse-noyaux, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pie-grièche écorcheur, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Tarier pâtre et Troglodyte mignon ;) ;
- 1 espèce d'amphibien (Triton palmé) ;
- 2 espèces de chauves-souris en gîte potentiel (la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune).

Parmi les 24 espèces protégées recensées sur l'aire d'étude, 2 présentent un enjeu de conservation sur l'aire d'étude (soulignées dans le texte).

Le tableau ci-après donne une idée de la répartition (en nombre) des espèces protégées, par groupe, dans les différents habitats de l'aire d'étude. À noter, une espèce peut être attribuée à plusieurs habitats.

Tableau 35 : Répartition des espèces protégées sur l'aire d'étude

Habitats d'espèce	Oiseaux	Reptiles et amphibiens	Mammifères terrestres (hors chiroptères)	Chiroptères (gîte probable à avéré)	Insectes
Culture de Colza					
Chemin et berme agricole	1				
Alignement d'arbres					
Fourre arbustif	6			2	
Chenaie fraiche	12			2	
Boisement rudéral	6			2	
Ru					

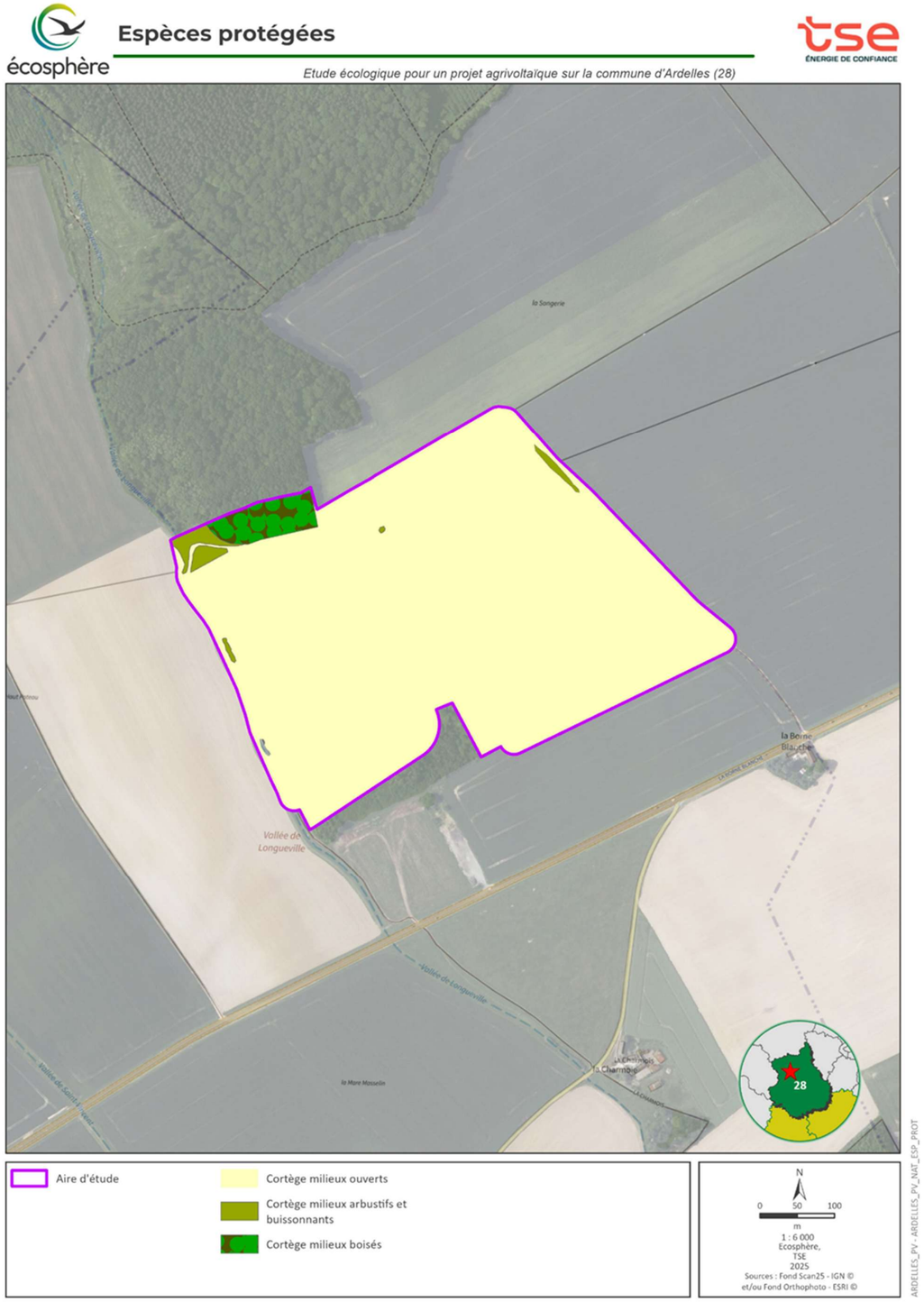


Figure 59 : Espèces protégées

3.3.2.6 ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

L'une des définitions « d'espèce exotique envahissante » admise par l'Inventaire National de Patrimoine Naturel est « *Une espèce exotique envahissante est une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques ou économiques ou sanitaires négatives* » (UICN 2000).

Les espèces exotiques envahissantes ne constituent pas un enjeu écologique. En revanche, leur présence induit une contrainte pour le projet et un risque de dissémination dans des habitats ou des populations d'espèces d'intérêt patrimonial. Elles doivent donc être prises en compte afin de limiter leur expansion.

3.3.2.6.1 ESPECES VEGETALES

La région Centre-Val-de-Loire possède une liste hiérarchisée des espèces pouvant impacter les écosystèmes qui a été produite par le CBNBP en 2020. Elle comporte 4 catégories :

- Espèce invasive avérée (prioritaire) : Plante exotique naturalisée dont la répartition est ponctuelle en Centre-Val de Loire, mais créant des dommages importants sur les habitats naturels envahis et en voie de propagation. Ces espèces, encore ponctuelles régionalement, sont prioritaires de façon à limiter leur expansion voire être éradiquées.
- Espèce invasive avérée (secondaire) : Plante exotique naturalisée dont la répartition est déjà nettement localisée. Les impacts sur les habitats naturels sont nettement perceptibles à l'échelle de la région. Ces espèces déjà très largement répandues peuvent apparaître comme moins prioritaires à l'éradication que la catégorie précédente, cette estimation est à réaliser au cas par cas selon l'échelle locale.
- Espèce à observer (Liste d'observation) : Plante exotique naturalisée de catégorie intermédiaire.
- Liste d'alerte (LA) : Plante exotique considérée comme invasive dans les régions limitrophes ou non naturalisée en Centre-Val de Loire. Ces espèces sont dans la mesure du possible à éradiquer le plus rapidement après leur identification.

Au total, 2 espèces ont été inventoriées sur l'aire d'étude (les espèces plantées ou cultivées ne sont pas prises en compte). Elles sont indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 36 : Espèces végétales pouvant impacter les écosystèmes de l'aire d'étude

Catégories des espèces exotiques envahissantes	Espèces présentes sur l'aire d'étude
Invasives avérées prioritaires	-
Invasives avérées secondaires	Robinier faux-accacia (*Robinia pseudoacacia*) Renouée du Japon (*Reynoutria japonica*)
Liste d'observation	-
Liste d'alerte	-

La localisation de l'ensemble des espèces végétales exotiques envahissantes recensées dans l'aire d'étude est illustrée sur la carte ci-après.

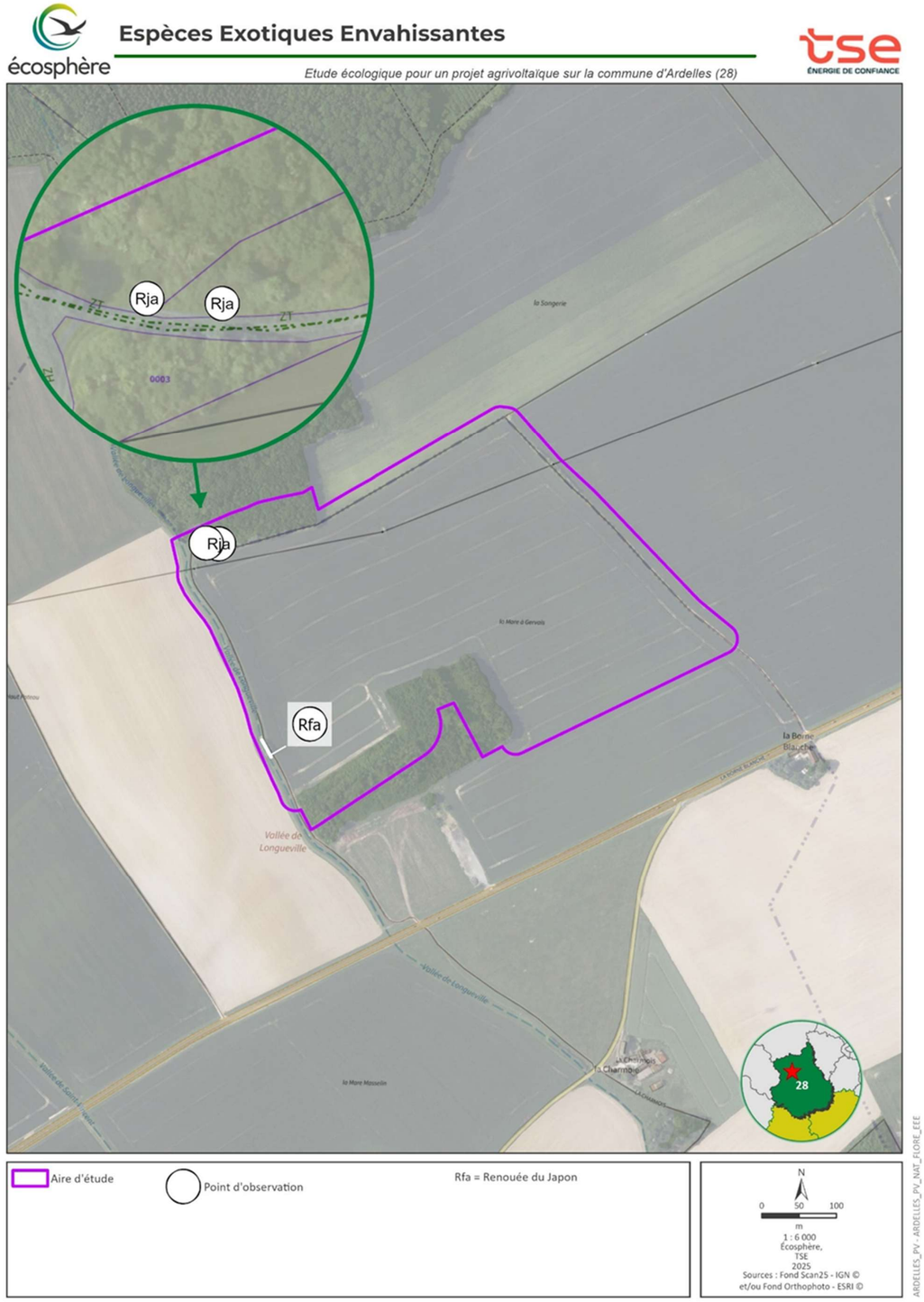


Figure 60 : Localisation des espèces végétales exotiques envahissantes

3.3.2.6.2 ESPECES ANIMALES

Les espèces animales exotiques envahissantes considérées ici sont celles réglementées au niveau métropolitain par les arrêtés du 14 février 2018 et 10 mars 2020.

L'arrêté dresse différentes listes :

- Article 2 – Annexe I : liste des espèces pour lesquelles est interdit sur tout le territoire métropolitain : l'introduction dans le milieu naturel (sauf autorisation particulière sous conditions) ;
- Article 3 – Annexe II : liste des espèces pour lesquelles sont interdit sur tout le territoire métropolitain : l'introduction sur le territoire, le transit sous surveillance douanière, l'introduction dans le milieu naturel, la détention, le transport, le colportage, l'utilisation, l'échange, la mise en vente, la vente ou l'achets de spécimens vivants ;

Des exceptions à l'article 3 étaient possibles pour certaines des espèces détenues en tant qu'animal de compagnie et sous réserve de régularisation par les détenteurs avant les dates réglementaires (écrouées en 2020). Elles sont précisées en Article 4. Au même titre l'Article 5, et Annexe II-1 rattachée, fixe les conditions de détention et transport de stock commerciaux des espèces de l'Annexe II et les modalités d'épuisement du stock.

Aucune espèce animale exotique envahissante n'a été recensée sur l'aire d'étude.

3.3.2.7 DELIMITATION DES ZONES HUMIDES

Concernant les zones humides, une première expertise a été réalisée le 13 mars 2025 par le Bureau d'étude ECOSPHERE, elle est présentée ci-après pour ce qui concerne le contexte du projet. Toutefois, une contre-expertise a par la suite été menée par le Bureau d'étude THEMA Environnement. Seules les conclusions de cette deuxième analyse sont présentées ci-après. L'analyse complète est disponible en annexe 2.

3.3.2.7.1 RAPPEL REGLEMENTAIRE

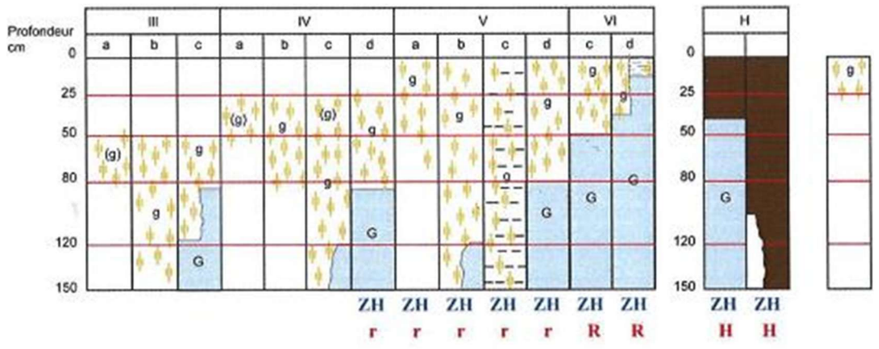
L'article L.211-1 du code de l'environnement, modifié par la loi du 24 juillet 2019, qui instaure et définit l'objectif d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, vise entre autre à assurer la préservation des zones humides, dont il donne la définition suivante : « *On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

L'arrêté du 30 janvier 2007 précise que « *les cours d'eau, les plans d'eau et les canaux ainsi que les infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées et des eaux pluviales* » ne sont pas considérées comme des zones humides au sens de l'article L211-1.

L'arrêté du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, précise les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'Environnement. La circulaire du 18 janvier 2010, relative à cet arrêté, détaille la méthodologie à appliquer pour statuer sur le caractère humide ou non d'une zone. Les critères d'évaluation sont fondés sur les habitats, la flore et la pédologie. Selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, « un espace peut être considéré comme zone humide dès qu'il présente l'un des critères suivants :

- la végétation, si elle existe, est caractérisée :
  - soit par des espèces indicatrices de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2.1 complétée, si nécessaire, par une liste additive d'espèces arrêtée par le préfet de région sur proposition du Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
  - soit par des communautés d'espèces végétales, dénommées « habitats », caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2.2.
- les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1.1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1.2.
  - tous les histosols (sols tourbeux) car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées [classes d'hydromorphie H du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981, modifié)] ;
  - tous les réductisols car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur se marquant par des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol (classes VI c et d du GEPPA) ;
  - autres sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur dans le sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur (classes V a, b, c et d du GEPPA)
  - autres sols caractérisés par des traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, avec apparition de traits réductiques entre 80 et 120 cm de profondeur (classe IV d du GEPPA).

Pour certains types de sol (fluviosol et podzol), l'excès d'eau prolongée ne se traduisant pas par des traits d'hydromorphie facilement reconnaissables, une expertise des conditions hydrogéomorphologiques (en particulier profondeur maximale du toit de la nappe et durée d'engorgement en eau) doit être réalisée pour apprécier la saturation prolongée par l'eau dans les cinquante premiers centimètres du sol.



Morphologie des sols correspondant à des "zones humides" (ZH)

(g)	caractère rédoxique peu marqué	(pseudogley peu marqué)
g	caractère rédoxique marqué	(pseudogley marqué)
G	horizon réductique	(gley)
H	Histosols R Réductisols	
r	Rédoxisols (rattachements simples et rattachements doubles)	

d'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981)

Extrait de la contre-expertise THEMA ENVIRONNEMENT

Rappel du contexte règlementaire

Une zone humide règlementaire correspond soit à une zone humide définie sur le critère botanique, soit à une zone humide définie sur le critère pédologique, soit définie sur les deux critères. Les critères de délimitation des zones humides sont donc alternatifs, conformément à l'article L.211-1 du code de l'environnement.

Dans le cadre de la présente étude, seul le critère pédologique a été observé. Les méthodes mises en œuvre pour identifier les zones humides correspondent aux protocoles règlementaires, décrits dans les textes suivants :

- l'arrêté du 24 juin 2008 (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- l'arrêté du 1er octobre 2009 (et annexes) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- la circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du code de l'environnement ;
- l'article 23 de la loi n°2019-773 du 24 juillet 2019, rétablissant les critères alternatifs.

3.3.2.7.2 METHODOLOGIE

L'identification des zones humides s'organise habituellement en 4 temps :

1) **une phase préliminaire d'analyse des données bibliographiques** disponibles en consultant les inventaires déjà réalisés dans le cadre des SDAGE, des SAGE… par les agences de l'eau, les EPTB, les départements… ;

2) **L'identification des habitats naturels considérés comme humides ou potentiellement humides**, conformément à l'annexe 2.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié qui liste les habitats humides ou potentiellement caractéristiques de zone humide [humides pour partie (p)] en se fondant sur la nomenclature du prodrome des végétations de France au niveau de l'alliance phytosociologique ou la typologie Corine Biotope. Cette étape est réalisée lors des inventaires faune/flore/habitats ;

   Pour les habitats considérés comme potentiellement caractéristiques de zones humides ou non mentionnés par l'arrêté, des relevés floristiques permettent de vérifier si les espèces déterminantes de zones humides y sont dominantes ou pas afin de pouvoir trancher sur le caractère humide ou non humide de ces habitats conformément à la législation en vigueur.

   La **réalisation de relevés floristiques** est conforme au protocole défini à l'annexe 2.1. de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, à savoir :

- réaliser un relevé de la végétation sur une placette circulaire, d'un rayon de 3 à 10 mètres (milieu herbacé à arborescent), en notant pour chaque strate, le pourcentage de recouvrement de toutes les espèces ;
- par strate, établir une liste comprenant les espèces dont les pourcentages de recouvrement cumulé atteignent au minimum 50%, puis ajouter celles dont les pourcentages de recouvrement individuel dépassent 20% ;
- examiner le caractère hygrophile des espèces de cette liste : si la moitié au moins des espèces de cette liste (toutes strates confondues) figure dans la liste des espèces indicatrices de zones humides mentionnée à l'annexe 2.1 de l'arrêté, la végétation peut être qualifiée d'humide.
- en cas de variations importantes de la flore au sein de l'habitat, plusieurs relevés peuvent y être réalisés sur un transect perpendiculaire à la limite présumée de la zone humide. Chaque relevé de végétation est localisé au GPS.

  La réalisation de sondages pédologiques à la tarière manuelle. L'analyse pédologique consiste en la réalisation de sondages pédologiques à la tarière à main, de préférence au printemps ou en automne, et l'analyse de la carotte. Elle porte essentiellement sur la recherche des traces d'hydromorphie (horizons à gley ou pseudo-gley, *etc.*). Les profils sont décrits avec mention des profondeurs d'apparition des éléments les plus caractéristiques. La profondeur du profil est au maximum de 1,2 m. Les sondages sont géoréférencés afin de pouvoir délimiter précisément les contours des zones humides. Lorsque cela est nécessaire, plusieurs sondages sont réalisés selon un transect perpendiculaire à la limite présumée de la zone humide.

  En cas d'impossibilité de réaliser un sondage à la tarière à main compte-tenu de la nature du sol ou du sous-sol, un deuxième sondage sera localisé à proximité. En cas de nouvelle impossibilité, le sondage sera réputé achever et les causes seront relevées.

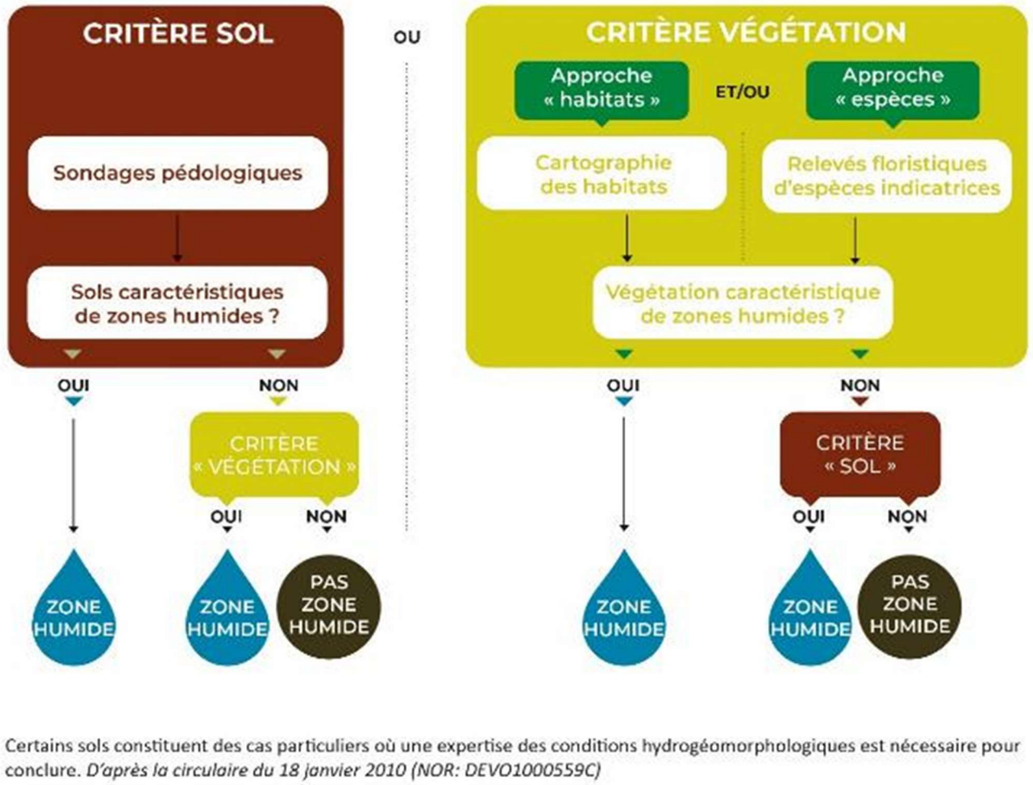
3) **Délimitation *in situ* des zones humides.** La délimitation précise des zones humides est un exercice difficile du fait de la nature même de ces milieux. De nombreuses zones humides sont soumises à des variations plus ou moins saisonnières ou aléatoires qui peuvent les faire passer d'un état sec à un état temporairement humide. Enfin, les aménagements hydrauliques et les activités humaines, notamment agricoles, peuvent modifier leur aspect, jusqu'à masquer leur caractère humide.

Par ailleurs, la délimitation varie fortement en fonction de l'échelle d'analyse du fait du caractère fractal des zones humides. Elle est fondée sur les critères suivants :

- les habitats naturels identifiés comme déterminants de zone humide (la frontière entre une unité de végétation humide et une unité de végétation non humide) ;
- les résultats des relevés pédologiques (passage d'un relevé positif à un relevé négatif avec toutefois une analyse du contexte local) ;
- la topographie et le contexte local.
- l'analyse fine du terrain in situ.

Le diagnostic zones humides débute avec l'analyse du critère pédologique ou celle du critère végétation en fonction des éléments de planification de l'étude.

Le caractère positif d'un seul des deux critères suffit à conclure sur la nature humide d'une zone.



Certains sols constituent des cas particuliers où une expertise des conditions hydrogéomorphologiques est nécessaire pour conclure. *D'après la circulaire du 18 janvier 2010 (NOR: DEVO1000559C)*

Figure 61 : Schéma récapitulatif de la méthodologie (Ecosphère, 2023)

3.3.2.7.3 CONTEXTE LOCAL

Contexte historique

Les cartes anciennes du territoire permettent de visualiser les zones humides historiques et l'origine des cours d'eau. Les cartes de l'État-Major ont été réalisées entre 1820 et 1866. La figure suivante illustre l'aire d'étude à cette période. D'après la légende, les polygones bleutés indiquent des secteurs humides et marécageux, ou encore des secteurs de prés.

Selon la carte suivante, l'aire d'étude n'était pas concernée par des secteurs de zones humides, en turquoise et bleu-vert sur la carte.

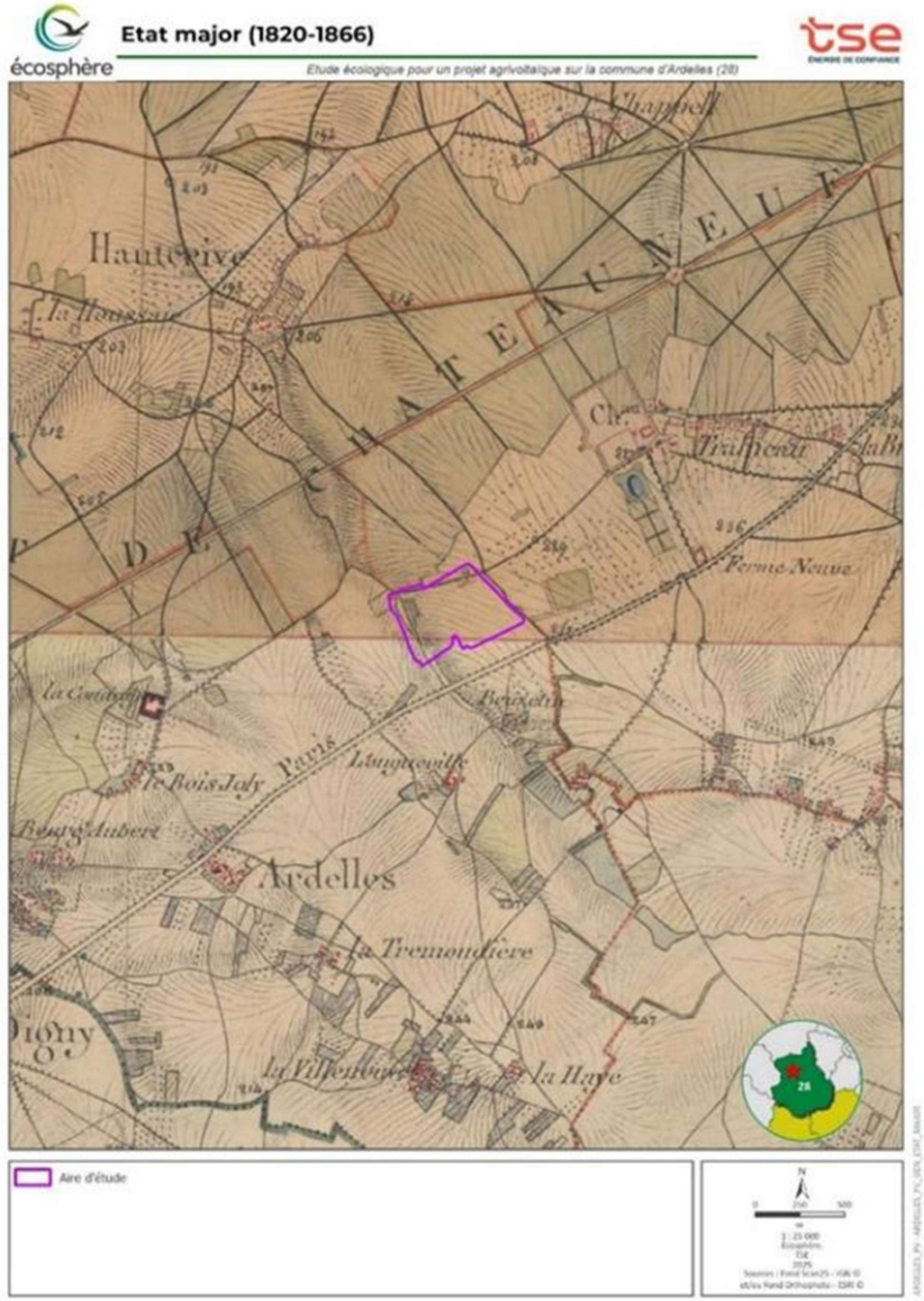


Figure 62 : Carte de l'état-major, XIXème siècle (IGN)

Contexte topographique et hydrographique

L'aire d'étude est localisée au niveau d'un plateau humide (La Mare à Gervais). Elle culmine à 225 m d'altitude. Le ru de Longueville (affluent de la Blaise) coule du sud au nord sur la limite ouest de l'emprise du projet.

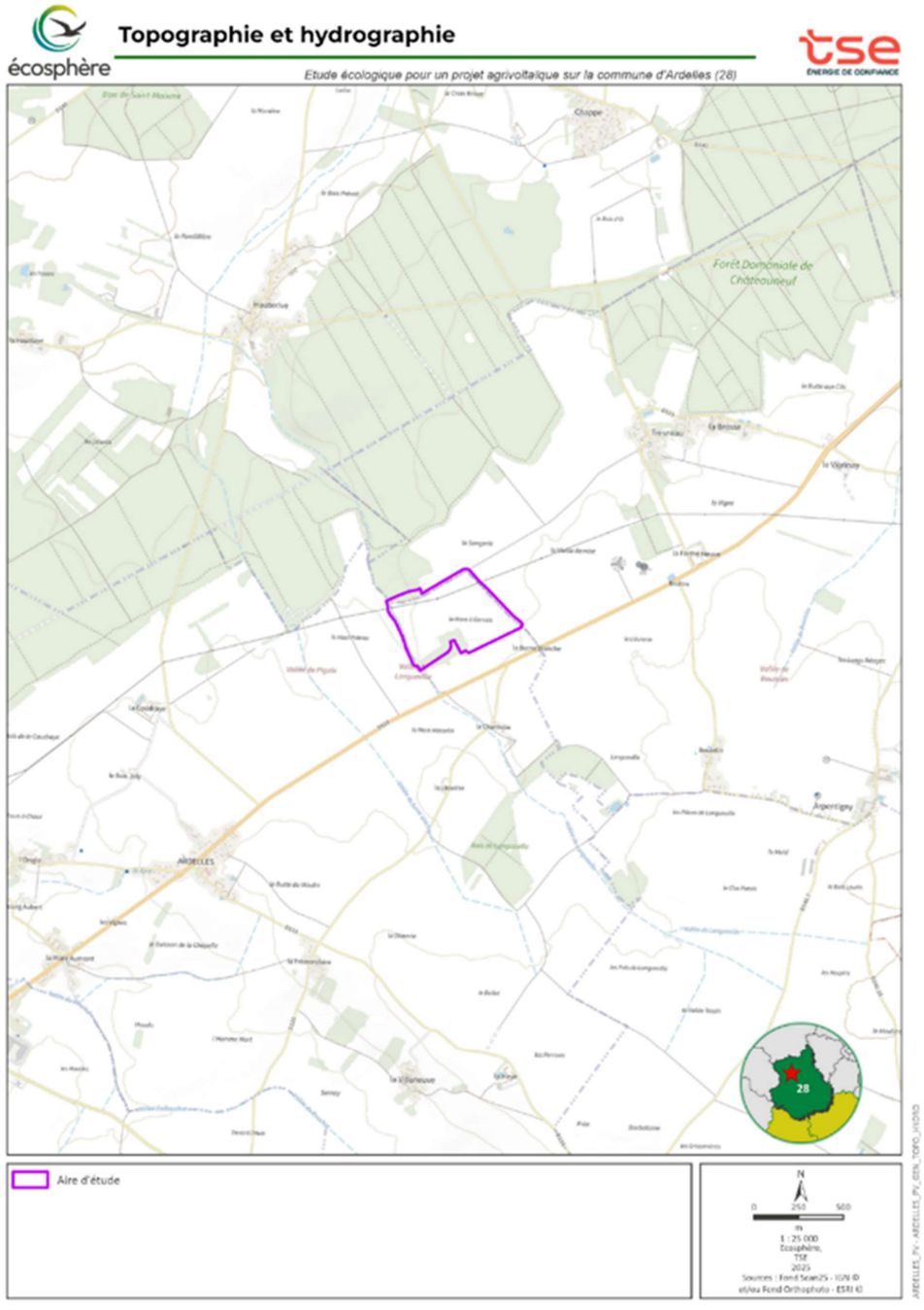


Figure 63 : Topographie et hydrographie (IGN)

Contexte des remontées de nappes

La situation des nappes souterraines en France est disponible sur le site « InfoTerre » du BRGM. Ces cartes indiquent les secteurs de remontées de nappes. Il est à noter qu'elles ont été réalisées à l'échelle 1/100 000 ; la carte présentée ci-après est donc à consulter avec précaution.

Selon la carte suivante, l'aire d'étude est potentiellement sujette aux inondations de cave.

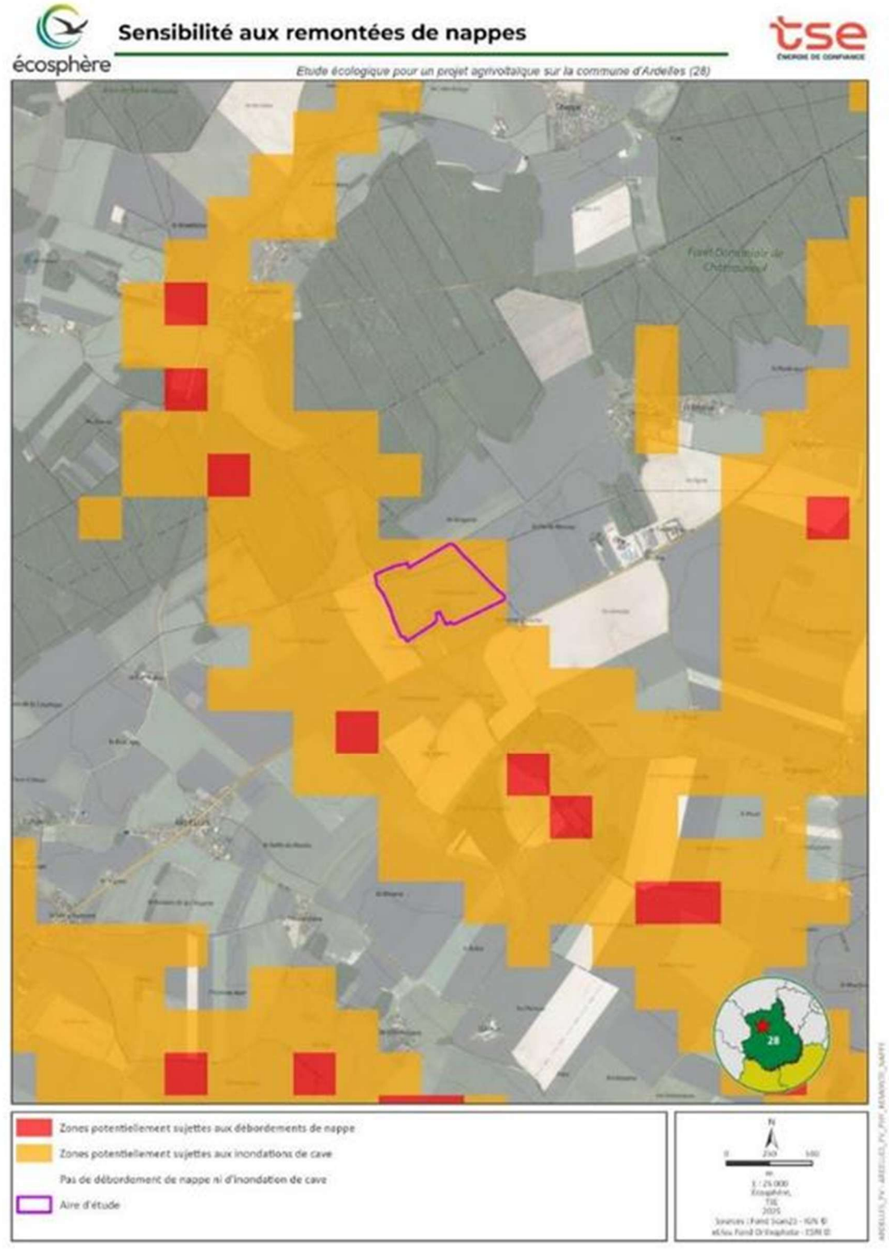


Figure 64 : Sensibilité aux remontées de nappes (Géorisques)

Contexte géologique

La géologie permet de décrire l'ensemble des caractères du sous-sol d'une région, afin d'en comprendre la nature, la composition, l'origine et l'évolution. La carte ci-dessous illustre le contexte géologique du secteur.

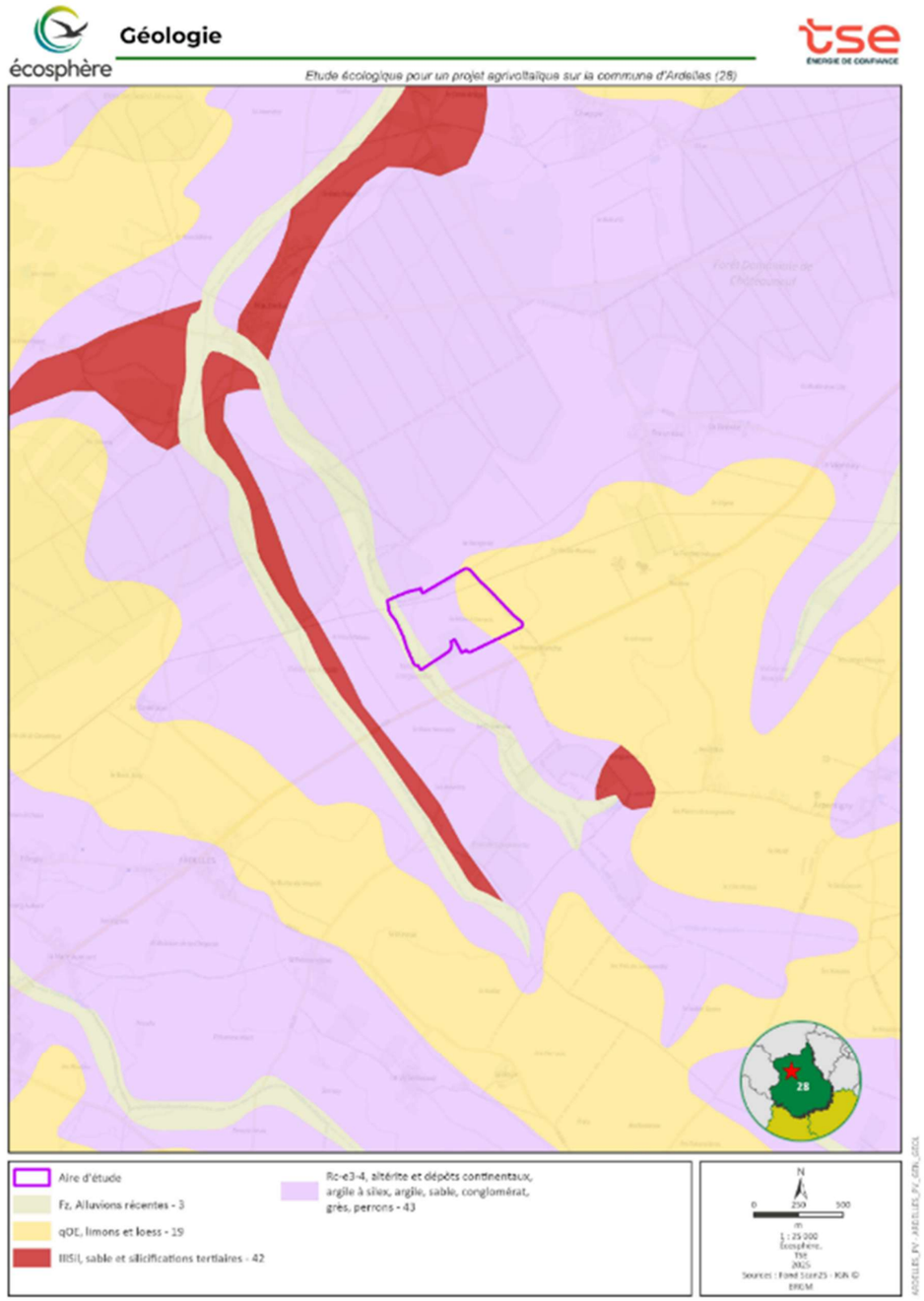


Figure 65 : Géologie de l'aire d'étude (BRGM)

L'aire d'étude se situe au niveau de :

- Des « Altérite et dépôts continentaux, argile à silex, argile, sable, conglomérat, grès, perrons » sur la zone centrale en rose ;
- Des « Alluvions récentes » en vert sur la partie ouest de l'aire d'étude ;
- Des « limons et loses » en orange sur la partie est de l'aire d'étude ;

Contexte pédologique

La pédologie permet d'étudier la formation et l'évolution des sols, ainsi que leurs caractères physiques et chimiques. La carte des sols a été réalisée à l'échelle 1/250 000 ; la carte présentée ci-après est donc à consulter avec précaution.

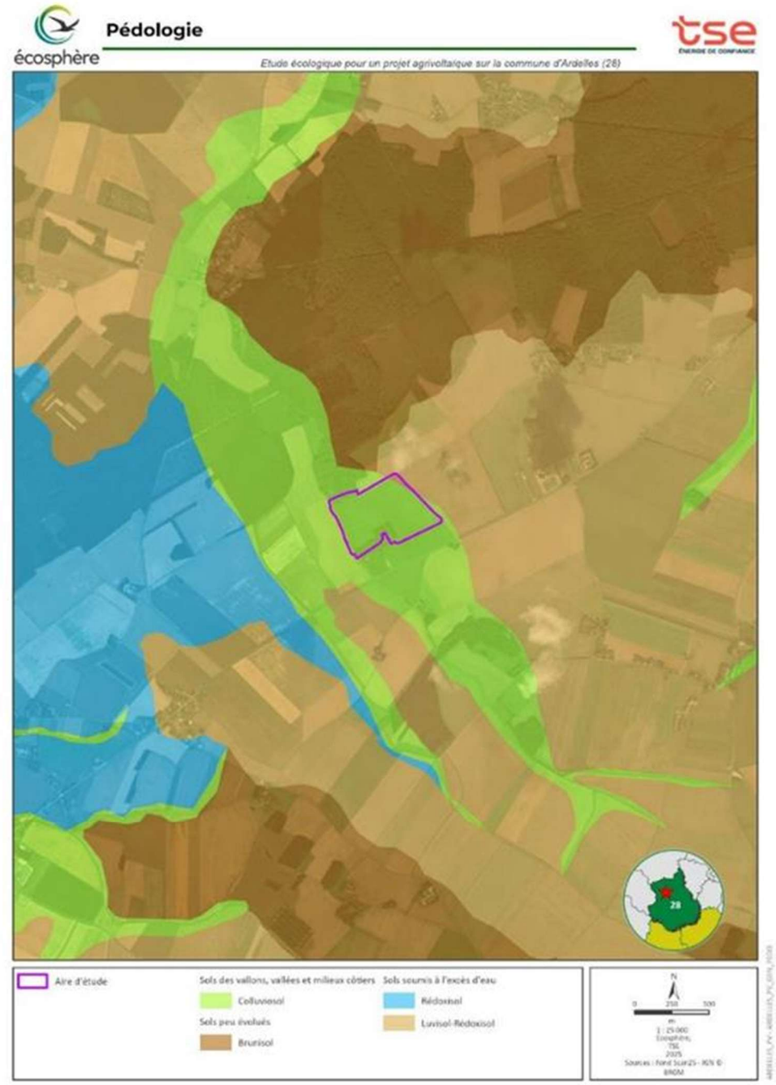


Figure 66 : Pédologie de l'aire d'étude (Gis Sol)

Les données issues du site « Géoportail » caractérisent les sols de l'aire d'étude comme des :

- Colluviosols-rédoxisols (en vert émeraude sur la carte) : Ces sols présentent à la fois les critères colluviosols, formés par accumulation de terre arrachée du haut des versant, et des rédoxisols, présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol (GISSOL, 2019).
- Luvisols-rédoxisols (en jaune ocre sur la carte) : Ces sols présentent à la fois les critères des luvisols présentant un lessivage (entraînement en profondeur) marqué d'argile et de fer, et des rédoxisols présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol. (GISSOL, 2019).

Les réductisols et rédoxisols sont considérés comme des sols déterminants de zone humide d'après l'arrêté en vigueur.

Les rendisols, calcisols, rendosols, calcosols, brunisols, planosols ne sont pas mentionnés par l'arrêté et nécessitent des sondages pédologiques pour statuer sur leur appartenance à des sols caractéristiques de zones humides ou non. Ils sont classés « humide » si les points suivants sont observés :

- La présence de traits rédoxiques débutant à moins de 25 cm de la surface et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- La présence de traits rédoxiques débutant à moins de 50 cm de la surface, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et présence d'un horizon réductique de profondeur (entre 80 et 120 cm).

Bilan des connaissances bibliographiques

Dans un premier temps, une analyse des sources bibliographiques a été réalisée afin de rassembler toutes les données concernant les zones humides disponibles sur l'aire d'étude. Les données consultées sont les suivantes :

- la carte de modélisation nationale des zones humides potentielles. Ce projet conduit en partenariat entre PatriNat (OFB-MHNH-CNRS-IRD), l'Université de Rennes 2, l'Institut Agro Rennes Angers, l'INRAE et la Tour du Valat, visant à prélocaliser les zones humides du territoire métropolitain, à l'échelle de 1/10 000ème. Cette carte est issue de modèles nationaux, alimentés par des variables environnementales (réseau hydrographique, relief et matériau parental) et des données "terrain" d'archive, issues de bases de données nationales (INPN, IFN et DoneSol).

D'après la carte de modélisation nationale des zones potentiellement humides (d'après PatriNat, Université de Rennes 2, Institut Agro Rennes Angers, INRAE et Tour du Valat, 2023), **l'aire d'étude est directement concernée par des milieux « potentiellement humides »** (Cf. Figure 67).

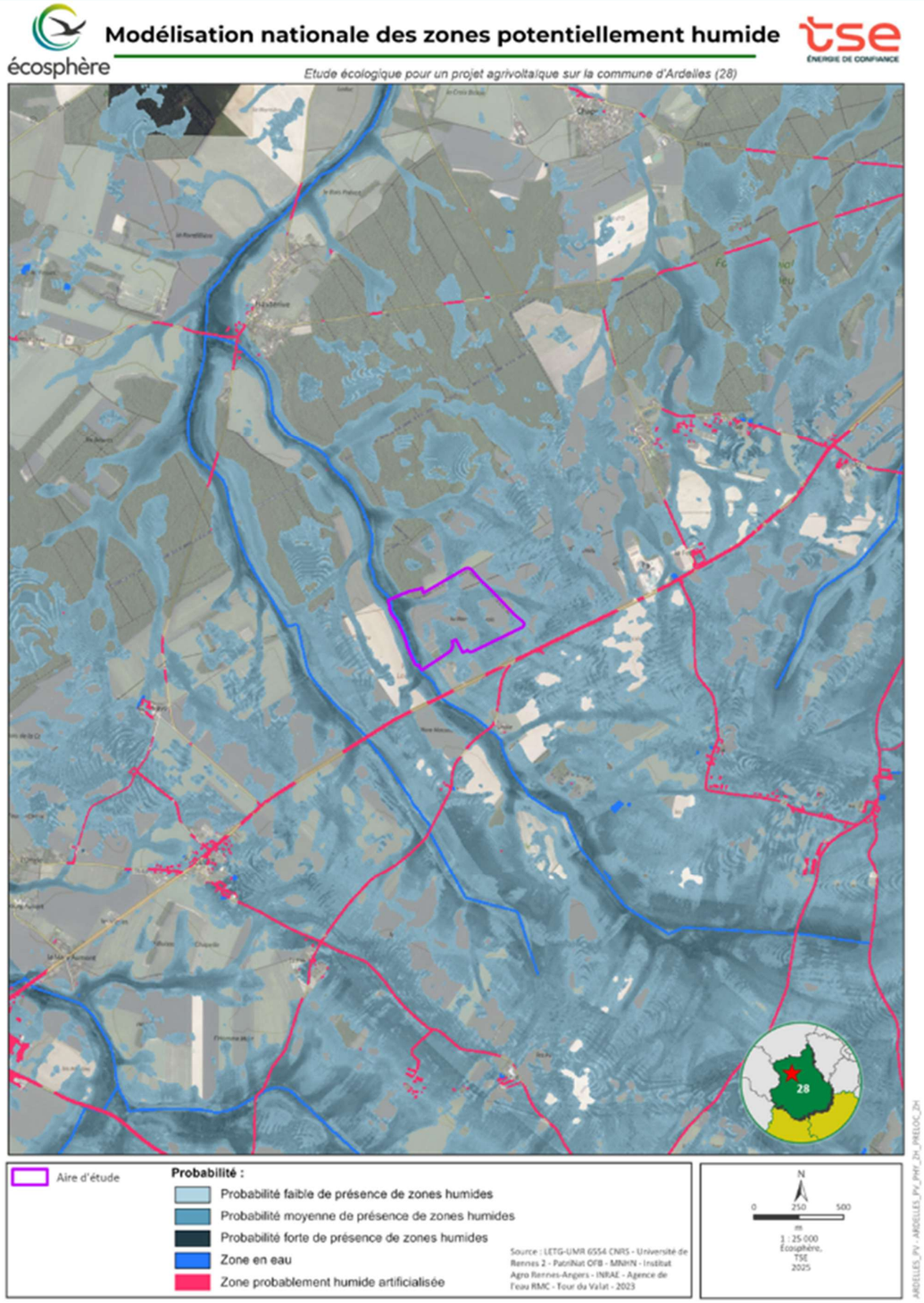


Figure 67 : Modélisation nationale des zones potentiellement humides (PatriNat *et al.*, 2023)

3.3.2.7.4 PRESENTATION DES RESULTATS

Critère « habitat »

Les passages du 13 mars, 16 juin et 15 juillet 2025 ont permis de recenser **7 habitats**. Le tableau ci-dessous synthétise, pour les 7 habitats identifiés, leur statut selon l'arrêté du 24 juin 2008 modifié.

Tableau 37 : Zones humides : critère « habitat »

NC : Non considéré dans l'arrêté en vigueur ; Pro parte** : Habitat potentiellement humide.*

Habitat	Code CORINE Biotopes	Code EUNIS	Eur28	Déterminant ZH	Surface (ha)
Culture de Colza	I1.1 - Monocultures intensives	82 - Cultures	-	Pro parte	19,14
Chemin et berme agricole	38.2 - Prairies de fauche de basse altitude	E2.2 - Prairies de fauche de basse et moyenne altitudes	-	Pro parte	1
Alignement d'arbres	84.3 - Petits bois, bosquets	G5.2 - Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	-	Pro parte	0,01
Fourre arbustif	31.81 – Fourrés médio-européens sur sol fertile	F3.11 – Fourrés médio-européens sur sols riches	-	Pro parte	0,34
Chenaie fraiche	41.2 - Chênaies-charmaies	G1.A - Boisements mésotrophes à eutrophes dominés par Quercus	-	Pro parte	0,64
Boisement rudéral	84.3 - Petits bois, bosquets	G5.2 - Petits bois anthropiques de feuillus caducifoliés	-	Pro parte	2,26
Ru	24 – Eaux courantes	C2 – Eaux courantes de surface	-	NC	-

Selon les critères de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, parmi les 7 habitats identifiés :

- 6 sont considérés « Pro parte » : Culture de Colza, Chemin et berme agricole, Alignement d'arbres, Fourré arbustif, Chenaie fraiche, Boisement rudéral ;
- 1 n'est pas considéré dans l'arrêté (NC) : Ru.

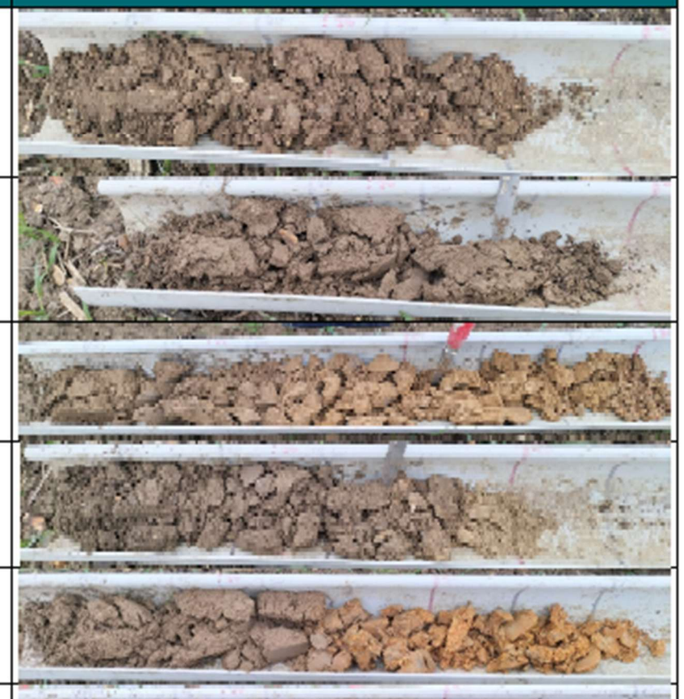
Parmi les habitats « NC » est considéré « non humide » : le ru est une zone en eau ; par conséquent il n'est pas considéré comme caractéristiques de zone humide.

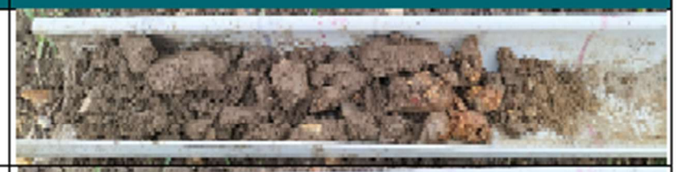
Critère « floristique »

Compte tenu des habitats présents sur l'aire d'étude et de la composition floristique globale des habitats dits *pro parte*, trois relevés floristiques ont été réalisés :

- Deux relevés sur des habitats arborescent (Chenaie fraiche et boisement rudéral).
- Un relevé sur un habitat herbacée (Chemin et berme agricole).

Le détail de ces relevés est présenté en Annexe 1 : Contre-expertise THEMA Environnement

Sondage	Nom de sol	Position topographique	Matériau parental	Texture de surface	Texture médiane	Texture de profondeur	Profondeur du sondage	Profondeur du sol	Profondeur d'apparition des traits rédoxiques	Profondeur d'apparition des traits réductiques	Classe d'hydromorphie du GEPPA	Sol relevant de la règlementation zone humide	Photographie
M1	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Haut de pente	Argiles à silex	LAS	/	/	40	/	/	/	/	NON	
M2	BRUNISOL caillouteux colluvionné en surface, issu d'argiles à silex	Talweg	Argiles à silex	LAS	/	/	45	/	35	/	IVa	NON	
M3	NEOLUVISOL limoneux, issu de limons de plateaux	Haut de pente	Limons de plateaux	LMS	LA	LA	80	75	55	0	IIIa	NON	
M4	REDOXISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Haut de pente	Argiles à silex	LSA	LSA	/	50	/	35	/	IVa	NON	
M5	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Milieu de versant	Argiles à silex	LSA	AS	/	80	/	/	/	/	NON	
M6	COLLUVIOSOL de bas de versant	Bord de cours d'eau	Colluvions	LAS	LMS	/	65	/	/	/	/	NON	
M7	COLLUVIOSOL de bas de versant	Bord de cours d'eau	Colluvions	LAS	LSA	/	55	/	25	/	IVa	NON	
M8	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Haut de pente	Argiles à silex	LSA	/	/	35	/	/	/	/	NON	
M9	NEOLUVISOL limoneux, issus de limons de plateaux	Talweg	Limons de plateaux	LMS	LMS	LAS	110	/	80	/	/	NON	

Sondage	Nom de sol	Position topographique	Matériau parental	Texture de surface	Texture médiane	Texture de profondeur	Profondeur du sondage	Profondeur du sol	Profondeur d'apparition des traits rédoxiques	Profondeur d'apparition des traits réductiques	Classe d'hydromorphie du GEPPA	Sol relevant de la règlementation zone humide	Photographie
M10	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Bas de pente	Argiles à silex	LAS	/	/	50	35	/	/	/	NON	
M11	REDOXISOL issu de limons colluvionnés	Point bas	Limons de plateaux	LMS	LMS	/	50	/	35	/	IVa	NON	
M12	REDOXISOL issu de limons colluvionnés	Point bas	Limons de plateaux	LMS	LMS	/	60	/	40	/	IVb	NON	
M13	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Bas de pente	Argiles à silex	LA	LSA	/	50	/	/	/	/	NON	
M14	REDOXISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Bord de cours d'eau	Argiles à silex	LAS	LSA	/	45	/	25	/	IVa	NON	
M15	NEOLUVISOL limoneux, issu de limons de plateaux	Mi-pente	Limons de plateaux	LMS	LMS	LA	100	90	35	/	IVb	NON	
M16	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Talweg	Argiles à silex	LAS	/	/	40	/	/	/	/	NON	
M17	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Talweg	Argiles à silex	LAS	LSA	/	50	/	/	/	/	NON	

Annexe 2Annexe 3

Aucun des relevés de végétation réalisés n'a répondu positivement aux critères floristiques.

Critère « pédologique »

Dix (10) sondages pédologiques ont été réalisés sur l'aire d'étude. Ils ont été effectués le 13 mars 2025 avec une tarière à main. Les sondages ont été réalisés en prenant principalement en compte la topographie du site, la végétation observée et l'artificialisation des milieux. Le tableau ci-dessous décrit les observations des sondages pédologiques réalisés. En cas de refus de tarière, un second sondage a été réalisé à proximité immédiate pour confirmer/infirmer le refus. Les photographies de sondages pédologiques représentatifs sont consultables en Annexe 3**.**

Tableau 38 : Caractéristiques des sondages pédologiques

Numéro de sondage	Profondeur du sondage (cm)	Description du sol	Critères pédologiques	Classe GEPPA ZH	ZH	Source
SP01	95	Sol limono-argileux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	Écosphère O. TOUZET 13/03/2025
SP02	30	Sol limoneux avec de nombreux silex	Sol remaniée. Traces d'hydromorphie non significatives.	**-**	**IND**	
SP03	80	Sol limono-argileux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	
SP04	65	Sol limono-argileux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	
SP05	80	Sol limono-argileux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	
SP06	50	Sol limono-argileux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	
SP07	60	Sol limono-argileux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	
SP08	60	Sol limoneux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	
SP09	70	Sol limono-argileux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	
SP10	120	Sol limono-argileux gris avec de nombreux silex	Traces d'hydromorphie significatives dans les premiers 25 cm se prolongeant	**Vb**	**OUI**	

3.3.2.7.1 CONCLUSION SUR LES ZONES HUMIDES (ECOSPHERE)

Au vu des résultats de l'étude réalisée par Ecosphère pour la délimitation des zones humides, environ **17 hectares de zone humide avaient été identifiés, uniquement** selon le critère pédologique de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 fixant les critères de délimitation des zones humides.

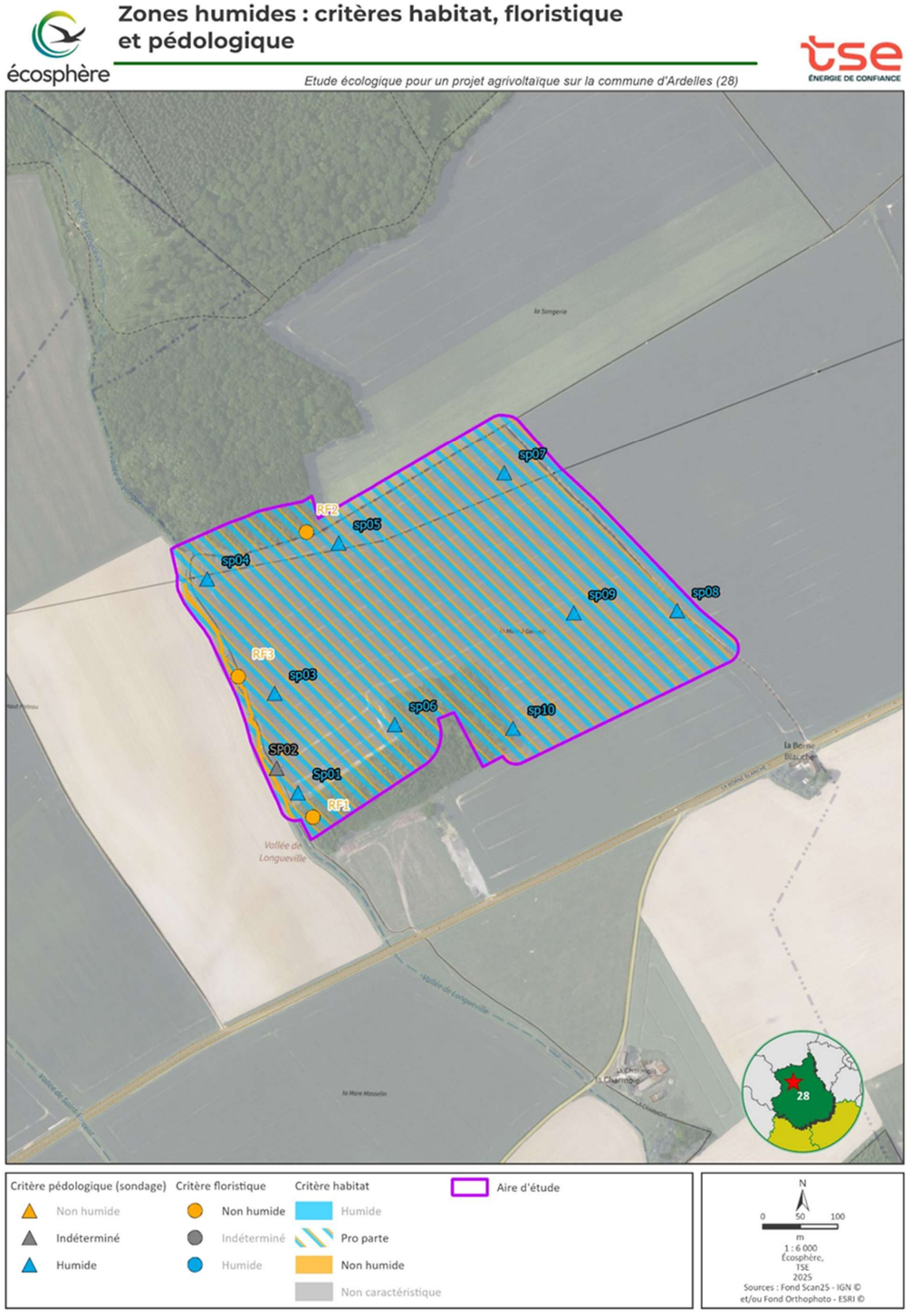


Figure 68 : Zones humides : critère pédologique, critère floristique et critère habitat (source Ecosphère)

3.3.2.8 RESULTATS DE LA CONTRE-EXPERTISE THEMA ENVIRONNEMENT (EXTRAIT)

Les sondages pédologiques réalisés sur le site ont mis en évidence des sols non hydromorphes, et des sols comportant des horizons hydromorphes. 9 sondages ont mis en évidence des horizons rédoxiques. En tout état de cause parmi les 17 sondages réalisés, 8 sont classables dans les catégories du GEPPA, mais aucun ne permet de caractériser des zones humides selon la réglementation en vigueur.

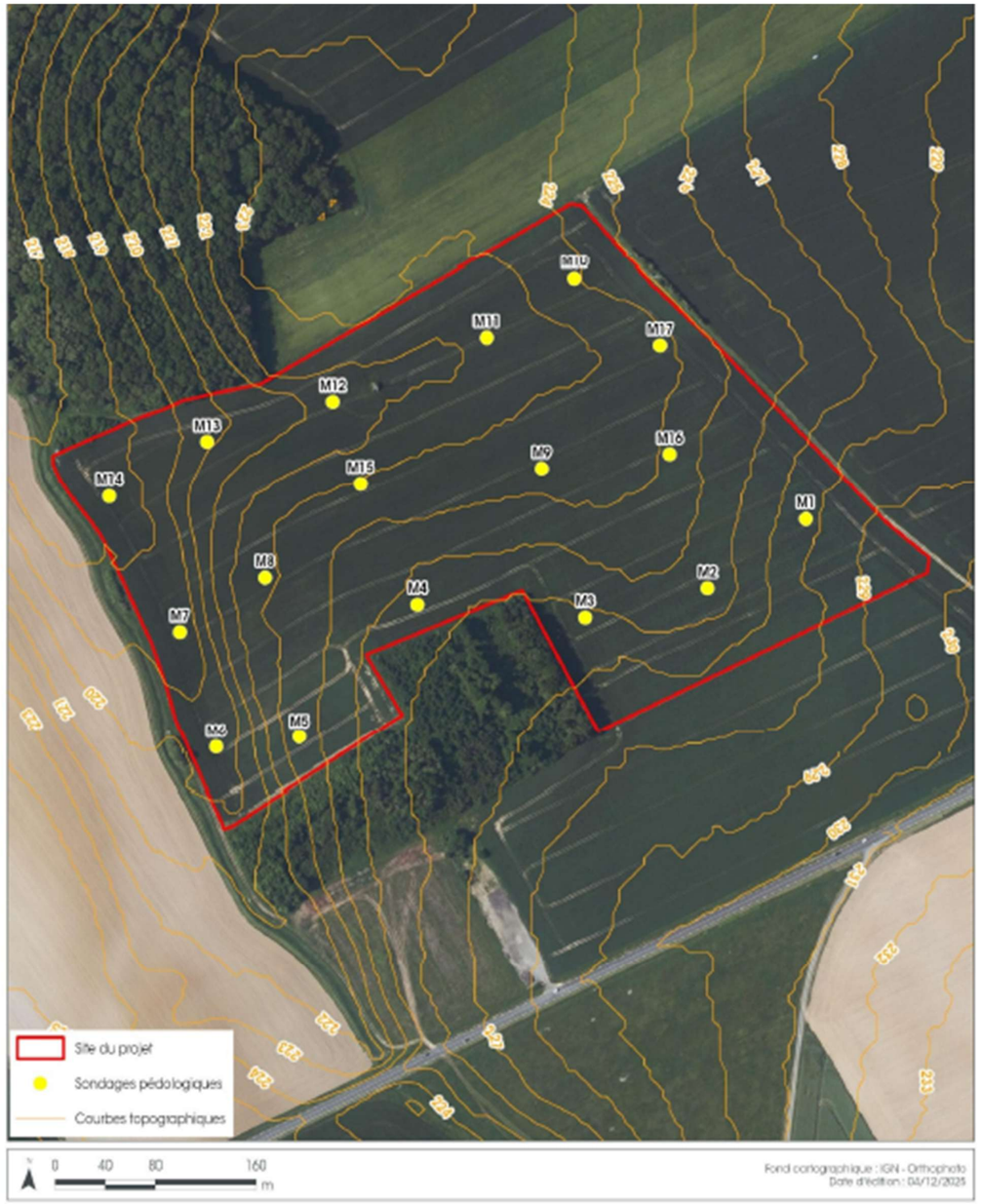


Figure 69 : Zones humides : Localisation des sondages pédologique (source THEMA environnement)

La répartition des sondages et l'analyse des données recueillies sur le terrain permet d'exclure la présence de zones humide sur le site d'étude.

Tableau 1 : Caractéristiques des sols sondés sur le site d'étude

Profondeur en cm	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17
0 10																	
20																	
25 cm																	
30																	
40		g		g			g			M	g			g			
50 cm												g					
60			g												g		
70																	
80			M												M		
90									g								
100																	
110																	
Classe d'hydromorphie GEPPA	/	IVa	IIIa	IVa	/	/	IVa	/	/	/	IVa	IVb	/	IVa	IVb	/	/
Sol de zone humide	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON	NON

Horizon non hydromorphe
g Horizon rédoxique
M Roche meuble
Refus / Arrêt du sondage
G Horizon réductique

Figure 70 : Caractéristiques des sols sondés sur le site d'étude

Conclusion

Les investigations pédologiques permettent de conclure à **l'absence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.**

La période d'investigation s'est avérée favorable à la réalisation des sondages et à leur interprétation au regard de la règlementation zone humide comme le montre l'analyse réalisée au paragraphe 3.3.1.2.

Le contexte géomorphologique peut induire des difficultés quant à la réalisation des sondages (pierrosité) et vis-à-vis de l'interprétation des sols (matériaux parentaux rubéfiés, riches en fer et sub-affleurant). Aussi l'analyse du contexte géomorphologique permet de limiter les erreurs d'interprétations, dans ce cas lié à la présence de fer libéré par les matériaux parentaux, et leur aspect rubéfié.

Les caractéristiques morphologiques des sols et leur analyse fine, ainsi que l'analyse du contexte du site permet de statuer de manière certaine quant à l'absence de zone humide sur le site.

Ainsi, la qualité des données acquises sur le terrain assure une conclusion robuste quant à l'absence de zones humides sur ce site.

3.3.3 SYNTHESE DU MILIEU NATUREL

Tableau 39 : Synthèse milieu physique

Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Thème		Synthèse de l'état initial	Enjeu
MILIEU NATUREL	**Synthèse et analyse bibliographique**	Selon le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Centre-Val-de-Loire, l'aire d'étude immédiate n'est directement concernée par aucunes composantes de la trame verte et bleue (TVB). L'aire d'étude est localisée dans un contexte rural, elle ne fait l'objet d'aucune protection ou reconnaissance écologique directe et n'est notamment concernée par aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ni aucune zone protégée au titre de la législation sur les milieux naturels (Réserve naturelle, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Espace Naturel Sensible, …). Une ZSC « Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir » se trouve à 230m au nord de la ZIP et une ZPS « Forêts et étangs du Perche se trouve à km de l'aire d'étude	***Faible***
	Habitats, flore (dont zones humides)	Les inventaires ont permis de recenser 7 habitats. Aucun des habitats observés n'est menacé en Centre Val-de-Loire. Par conséquent, les enjeux liés aux habitats sont de niveau négligeable dans l'aire d'étude. L'inventaire réalisé sur l'aire d'étude a permis d'identifier les habitats naturels ainsi que 137 espèces végétales, dont 127 sont considérées indigènes en Centre-Val-de-Loire. La faible richesse floristique observée s'explique par la dominance d'habitats homogènes liés à l'agriculture intensive. Les milieux sont majoritairement cultivés et rudéralisés. Aucune espèce menacée ni à enjeu de conservation n'a été recensée sur l'aire d'étude. Ainsi, aucune espèce floristique à enjeu n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude. Les enjeux liés à la flore sont faibles. Les investigations pédologiques (contre-expertise) permettent de conclure à l'absence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.	***Faible***
	Avifaune	30 espèces nicheuses sont considérées sur l'aire d'étude, dont 1 espèce à enjeu de conservation régional de niveau « Moyen » : le Bruant jaune. Cette espèce se situe au niveau des fourrés en périphérie immédiate de la zone d'implantation. 15 espèces supplémentaires sont considérées comme nicheuses aux abords de l'aire d'étude. Elles se reproduisent dans un rayon de quelques dizaines à centaines de mètres aux abords de l'aire d'étude (voire quelques kilomètres pour certaines d'entre elles). Elles sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude de manière plus ou moins régulière, notamment lors de leur recherche alimentaire. Aucun enjeu spécifique pour l'avifaune migratrice et hivernante n'a été mis en évidence.	***Modéré***
	Chiroptères	L'aire d'étude est fréquentée par 11 espèces dont les enjeux régionaux varient du niveau « faible » à « Assez Fort ». On retrouve notamment la Barbastelle d'Europe, espèces quasi-menacée régionalement et citée dans l'annexe 4 de la directive Habitat (ZSC présente aux abords immédiats). Les arbres gîtes identifiés peuvent être utilisés pour du transit, de la mise-bas et de l'hibernation (fissures, cavités, décollement d'écorce). Les chauves-souris exploitent les linéaires arborés et arbustifs ainsi que le ru pour le transit et la chasse.	***Modéré***
		L'enjeu lié à ce groupe concerne donc la fonctionnalité et les continuités écologiques ainsi que les potentialités de gîtes pour certaines espèces.	
	Mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes	Aucune espèce de reptile n'a été observée sur l'aire d'étude. Malgré cela, elle reste susceptible d'accueillir certaines espèces telles que l'Orvet fragile, cette dernière étant notamment très discrète. Les enjeux liés aux reptiles sur l'aire d'étude sont Faibles. Une espèce d'amphibien a été recensée sur l'aire d'étude : le Triton palmé, observée au niveau des chemins agricoles bordant la parcelle. Le Triton palmé est une espèce commune qui ne présente pas d'enjeu de conservation régional. Les enjeux liés aux amphibiens sont globalement de niveau faible sur l'aire d'étude. 10 espèces de papillons de jours et de zygènes et une espèce d'Odonate ont été recensées sur l'aire d'étude. Elles sont rattachées aux différents milieux en présence : prairie, lisières boisées… Les enjeux liés aux Lépidoptères diurnes et aux odonates sur l'aire d'étude sont faibles sur l'aire d'étude.	***Faible***

3.4 MILIEU HUMAIN[23]

Les communes d'Ardelles et Thimert-Gâtelles font partie de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux.

3.4.1 DEMOGRAPHIE

Ardelles est une commune de 210 habitants et Thimert-Gâtelles de 1 240 habitants toutes deux intégrées dans la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux qui compte 81 communes d'Eure-et-Loir. Ardelles profite d'un dynamisme démographique supérieur à celui de l'agglomération tandis que la population de Thimert-Gâtelles avec un solde négatif des entrées et sorties supérieur au solde naturel.

Tableau 40: Population en historique depuis 1968 - Source : Insee

	1968(*)	1975(*)	1982	1990	1999	2011	2016	2022
CA Pays de Dreux	71384	83616	93453	107223	107341	112038	112757	115092
Ardelles	143	112	114	155	162	218	199	210
Thimert-Gâtelles	786	815	826	841	929	1165	1267	1240

En 2022, la population de la commune d'Ardelles représente environ de 0,2 % de la population de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux et 0,1 % de sa superficie totale. Thimert-Gâtelles couvre environ 4% de la superficie de l'agglomération et représente environ 10,4 % de sa population.

Tableau 41 : Comparaison démographique 2022 (Source : INSEE°

Population	Ardelles	Thimert-Gâtelles	Agglo du Pays de Dreux
Population en 2022	210	1240	116484
Densité de la population en 2022	20,2	29,1	110,3
Superficie en km²	10,4	42,7	1055,7
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2016 et 2022, en %	0,9	-0,4	0,2

Le profil de la population de l'agglomération du Pays de Dreux et des deux communes évoluent avec une diminution de la taille des ménages à peu près équivalente entre 1999 et 2022 (entre -0,24 personnes pour Thimert-Gâtelles à 0.31 personne par ménage pour l'agglomération). On observe également une baisse de représentation des tranches d'âge les plus jeune au profit des tranches d'âge au-delà de 45 ans. Cette tendance est plus accentuée sur la commune d'Ardelles.

3.4.2 LOGEMENTS

En 2022, la commune d'Ardelles compte 107 logements et celle de Thimert-Gâtelles en compte 557. Les résidences principales sont majoritaires à notamment 87,6% pour Thimert-Gâtelles et l'agglomération. Sur la commune d'Ardelles le nombre des résidences secondaires est plus élevé que dans la commune voisine et sur l'agglomération. La part des logements vacants est assez stable sur la communauté d'agglomération. Au niveau communal, on observe une baisse de la part de ces logements sur la commune d'Ardelles (de 8,3% en 2011 à 5,9% en 2022) tandis qu'ils sont en augmentation à Thimert-Gâtelles (de 5,3% en 2011 à 7% en 2022. Enfin, précisons que le parc de logement est composé en grande majorité de maisons individuelles (100% pour Ardelles et 98,2% pour Thimert-Gâtelles).

Tableau 42 : Comparaison des indicateurs de logement de la commune et de la Communauté d'agglomération (Source : INSEE)

Logement	Ardelles	Thimert-Gâtelles	Agglo du Pays de Dreux
Nombre total de logements en 2022	107	557	54477
Part des résidences principales en 2022, en %	77,5	87,6	87,6
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2022, en %	16,6	5,4	5
Part des logements vacants en 2022, en %	5,9	7	7,4
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2022, en %	91,7	84,3	65,3

Le pourcentage de locataire est faible à Ardelles et Thimert-Gâtelles (respectivement 8,3% et 15%) par rapport à la communauté d'agglomération (33%). Cette part est assez stable depuis 2011.

La Zone d'Implantation Potentielle ne comprend aucune habitation. Rappelons que la ZIP est insérée en contexte agricole sur des parcelles cultivées. Dans l'aire d'étude immédiate, l'habitat se compose de deux habitats insérés dans une exploitation agricole.

L'habitation la plus proche du site se trouve à environ 180 m à la Borne Blanche au sud-est de la ZIP. Elles en sont séparées par la départementale 928.

Le site d'étude ne comprend aucune habitation. L'habitation la plus proche du site se trouve à environ 180 m à la Borne Blanche au sud-est de la ZIP. Elles en sont séparées par la départementale 928.	***Enjeu : Faible***

[23] Source : INSEE, Chiffres détaillés en date du 03/12/2025

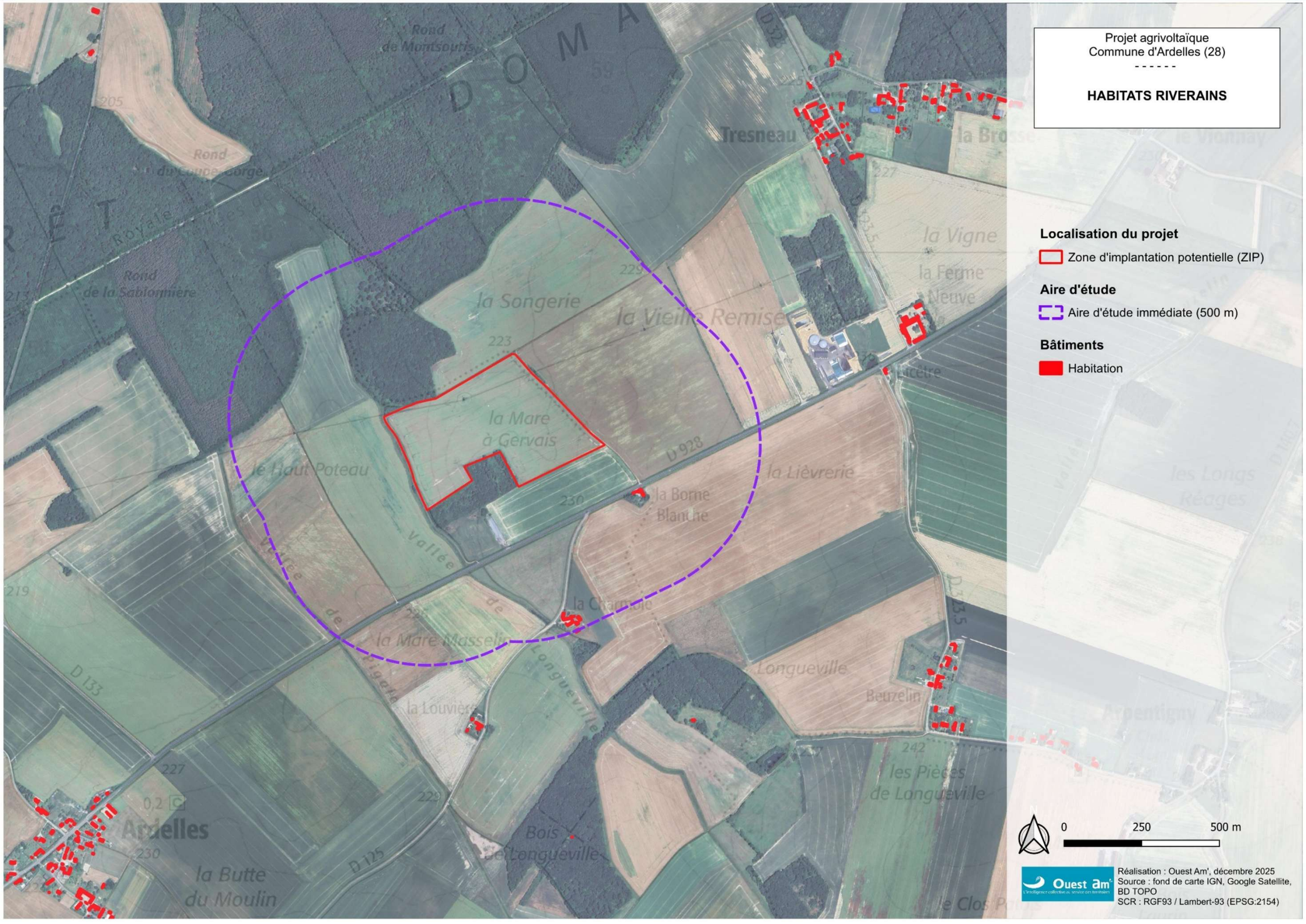


Figure 71 : Habitat riverain

3.4.3 ACTIVITES ECONOMIQUES

3.4.3.1 CONTEXTE GENERAL[24]

D'après les recensements de l'INSEE, la part de population active de la commune d'Ardelles a augmenté depuis 2011 passant de 74% en 2011 à 80% en 2022, A Thimert-Gâtelles la part de population active est stable et légèrement supérieure (83,4%). Cette part est supérieure à celle constatée au niveau intercommunal (74,9%). La part de chômeurs est stable sur la commune de Thimert-Gâtelles et sur l'agglomération mais augmente significativement entre 2011 et 2022 à Ardelles (de 2,4 à 6,5%).

Tableau 43 ;:structure des établissements employeurs et répartition par secteur d'activité (INSEE- 2022)

Établissements	Ardelles	Thimert-Gâtelles	Agglo du Pays de Dreux
Nombre d'établissements fin 2023	6	31	3242
Part de l'agriculture, sylviculture et pêche, en %	33,3	12,9	3,6
Part de l'industrie, en %	0	12,9	8,9
Part de la construction, en %	33,3	25,8	13,8
Part du commerce, transports et services divers, en %	16,7	38,7	59,6
Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale, en %	16,7	9,7	14
Part des établissements de 1 à 9 salariés, en %	83,3	67,7	71,4
Part des établissements de 10 salariés ou plus, en %	0	16,1	18,3

Sur la commune d'Ardelles, six établissements employeurs sont répertoriés en 2022 contre 31 sur la commune de Thimert-Gâtelles. Les deux secteurs d'activité les plus représentés à Ardelles sont « l'agriculture, sylviculture, pêche » et la construction Alors qu'à Thimert-Gâtelles comme dans l'agglomération, le secteur le plus représenté est le « commerce, transport et services divers ».

3.4.3.2 VOCATION ECONOMIQUE A L'ECHELLE DU SITE D'ETUDE

Contexte agricole[25]

Les données du dernier recensement agricole sont présentées ci-après :

Tableau 44 : Données du recensement agricole de 2010 et 2020 (Source : AGRESTE)

		Ardelles	Thimert-Gâtelles	France
SAU (*Surface Agricole Utilisée en hectare*)	en 2020	689	4 447	26 800 582
	en 2010	687	4 431	27 087 794
	en 2000	690	4 359	27 995 744
SAU moyenne par exploitation (*en hectare*)	en 2020	172,3	164,7	64,5
	en 2010	137,4	138,5	52,6
	en 2000	172,4	106,4	40,1
Exploitations agricoles (*ayant leur siège dans la commune)*	en 2020	4	27	416 436
	en 2010	5	32	514 694
	en 2000	4	41	698 444

Le nombre d'exploitations est stable sur la commune d'Ardelles depuis 2000 et les surfaces agricoles utilisées sont globalement stable sur la même période contrairement à la tendance nationale suivie par Thimert-Gâtelles (concentration des exploitations). Il convient de noter une augmentation de la surface agricole constante sur la commune de Thimert-Gâtelles depuis 2000.

La spécialisation de la production agricole des communes de l'aire d'étude immédiate en 2020 est tournée vers les grandes cultures (céréales et/ ou oléoprotéagineux).

A l'échelle de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux, la Surface Agricole Utile couvre 68 % du territoire. Ce taux est inférieur au taux départemental, ce qui s'explique notamment par un territoire davantage boisé (22 % du territoire). Le nombre d'exploitation agricoles présentes sur la communauté d'Agglomération est en baisse. Le rythme est toutefois désormais moins soutenu. Pour le SCoT de l'Agglomération de Dreux, les exploitations du territoire sont d'une dimension supérieure à la moyenne départementale.

Les exploitations du territoire semblent ne pas connaître de problème de transmission et sont globalement viables. Toutefois, d'après le SCoT de l'Agglomération de Dreux, en 2010, les exploitants de plus de 50 ans étaient majoritaire (près de 2/ 3), augmentant l'enjeu de la succession dans les 10 ans à venir. L'agrandissement permanent des structures agricoles semble permettre de pérenniser les exploitations.

D'après le SCoT de l'Agglomération de Dreux, les cultures de céréales, oléagineux et protéagineux constituent l'essentiel des cultures et représentent 91 % de la production. La place de l'élevage sur le territoire est modeste. LA présence de quelques productions spécifiques et de productions en circuits courts est relevée sur le territoire (lapins, foie gras de canard, fromage de chèvre, confitures artisanales, cidre fermier, …)

Précisons que d'après le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2023[26], la ZIP est référencée comme étant agricole : culture blé tendre d'hiver.

[24] Source : INSEE
[25] Source : AGRESTE
[26] Source : Géoportail

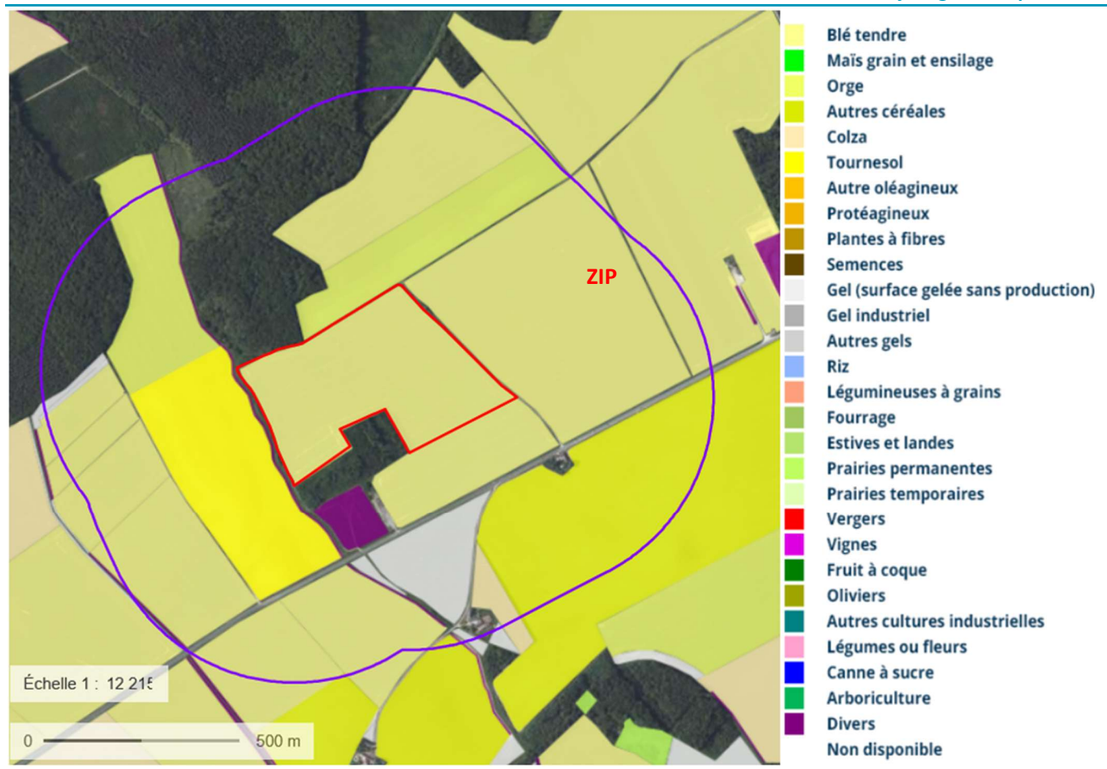


Figure 72 : Extrait du Registre Parcellaire Graphique 2023 (Source : Géoportail)

Enfin précisons que la commune de Ardelles est concernée par les appellations suivantes :

Tableau 45 : Appellations protégées (Source : INAO data.gouv)

SIGLE	APPELLATION
IGP	Volailles de Houdan Volailles de l'Orléanais Porc de Normandie Volailles de Normandie

3.4.3.3 NOTE TECHNIQUE AGRICOLE[27]

Soulignons que cette note a été réalisée en parallèle de la présente étude d'impact par TSE. Seule une synthèse de l'état initial est présentée ci-après ; l'étude complète est fournie séparément..

3.4.3.3.1 PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Le projet agrivoltaïque présenté est porté par l'exploitation agricole SCEA de la Ferme de la Louvière, dirigée par M. Bruno JOUR et ses deux fils associés (Alexandre et Cyrille). Le siège d'exploitation se situe à la Ferme Neuve à Thimert-Gâtelles à 1,1 km à vol d'oiseau de la parcelle agrivoltaïque située sur la commune voisine d'Ardelles dans le Nord-Ouest du département de l'Eure et Loir.

L'exploitation de M. JOUR et de ses fils est une exploitation familiale qu'il a reprise de ses parents en 1984. Le périmètre n'a pas changé depuis son installation et les parcelles (250 ha) sont groupées autour du siège d'exploitation. Cette exploitation est une ferme typique des grandes cultures de l'Eure-et-Loir avec un assolement composé de blé, d'orge, de colza et de betteraves.

La reprise de l'exploitation par son fils Alexandre est prévue dans les trois prochaines années, assurant ainsi la continuité de l'activité agricole familiale. Afin de transmettre l'exploitation agricole dans les meilleures conditions, il est apparu à M. JOUR que l'agrivoltaïsme pouvait être un levier intéressant tant par l'anticipation des conséquences du dérèglement climatique que par la sécurisation d'un revenu.

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

[27] Source : Note Technique Agricole, TSE, Septembre 2025

Présentation de l'exploitation			
1	**Informations générales**		
	Nom / raison sociale	SCEA de la Ferme de la Louvière	
	Adresse	La Ferme Neuve - 28170 THIMERT GATELLES	
	Les exploitants	Nom Prénom	Age
		JOUR Bruno	67 ans
		JOUR Alexandre	36 ans
		JOUR Cyrille	33 ans
	Forme juridique	SCEA	
	Année de création	01/09/1970	
	SAU	251,63 ha	
	Département	28- Eure et Loir	
	Région	Centre Val de Loire	
2	**Activités agricoles**		
	Orientation technico économique	Grandes cultures	
	Productions végétales 2024 - 2025	Intitulé	Qté
		Orge	104
		Colza	81
		Blé tendre d'hiver	28
		Betteraves	31
		Surface non exploitée	4
		Jachère + sol nu	2
	Mode de production	Conventionnel	
	Circuits de commercialisation	Long via coopérative Nat'up à 80% et Adagri pour 20%	
	Activités accessoires	Travaux à façon (150 ha)	
3	**Moyens et infrastructures**		
		Type	Qté
	Main d'œuvre	Salariés permanents	1
	Irrigation	non	
4	**Prospectives**		
	Défis actuels	Changement climatique	
		Transmission	
	Projets de développement	Catégories	Précision
		Diversification du revenu	

3.4.3.3.2 NATURE ET TYPOLOGIE DES SOLS

L'exploitation agricole de la SCEA de la Ferme de la Louvière appartient à la petite région agricole de Drouais-Thymerais qui s'étend à la lisière des départements des Yvelines et de l'Eure, et constitue une zone de transition morpho pédologique entre le plateau céréalier de la Beauce à l'est et les contreforts bocagers du Perche et du Massif armoricain à l'ouest.

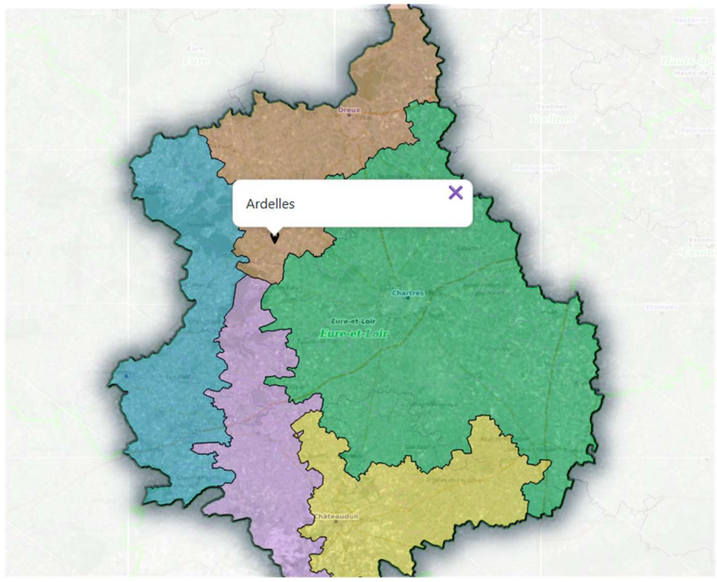


Figure 73: Localisation des petites régions agricoles de l'Eure et Loir

Les sols de cette région présentent une grande diversité, liée à la nature géologique des formations sous-jacentes. Les plateaux sont dominés par des limons éoliens relativement profonds, reposant sur des substrats variés, tels que les argiles à silex, la craie ou les sables du cénomanien. Cette composition confère aux sols des potentialités agricoles globalement favorables, bien que certaines zones argileuses ou sablo-argileuses présentent une portance plus faible et une sensibilité accrue au tassement ou à l'hydromorphie. La richesse agronomique des limons permet le développement d'un système de production agricole intensif, fondé essentiellement sur la grande culture céréalière.



Figure 74: Carte des types de sols et illustration photographique- Source TSE

Les sols présents sur la parcelle concernée reflètent les caractéristiques pédologiques typiques de la petite région agricole d'Ardelles. Ils se composent d'un mélange hétérogène d'altérite, d'argile à silex, de sables, de grès et de limons, traduisant une grande variabilité texturale. Une analyse pédologique réalisée sur une parcelle adjacente (cf. Annexe 1) a permis de caractériser le sol comme un limon argilo-sableux, structure intermédiaire présentant une porosité modérée et une capacité de rétention en eau dépendante de la stabilité structurale.

Le potentiel agronomique de ces sols est évalué comme moyen à limité, notamment en raison de leur sensibilité aux aléas hydriques et à la compaction. La Réserve en Eau Facilement Utilisable (RFU) mesurée sur la parcelle est de 65 mm (cf. Annexe 1), ce qui la rend particulièrement vulnérable aux déficits hydriques pendant les périodes sensibles du cycle cultural, comme la floraison ou le remplissage des grains. En période estivale, notamment lors d'épisodes de stress hydrique ou de canicule, cette RFU limitée peut significativement pénaliser le développement des cultures et les rendements associés.

En revanche, durant la période hivernale, cette même parcelle présente une surcharge hydrique fréquente, liée à une stagnation de l'eau en surface et à une mauvaise infiltration, due à la présence de couches compactées et à une perméabilité verticale réduite. Afin de remédier à cet excès d'humidité, une infrastructure de drainage agricole a été mise en œuvre. Ce drainage est essentiel pour préserver la portance des sols en hiver, permettre l'accès aux engins agricoles en début de saison, et éviter l'asphyxie racinaire provoquée par la saturation en eau prolongée.

3.4.3.3.3 L'USAGE AGRICOLE ACTUEL

A l'échelle de l'exploitation, l'assolement de la dernière campagne 2024-2025 (Source : déclaration PAC) se répartit de la manière suivante :

Types cultures	Surface (ha)
Orge	104
Colza	81
Blé tendre d'hiver	28
Betteraves	31
Surface non exploitée	4
Jachère + sol nu	2

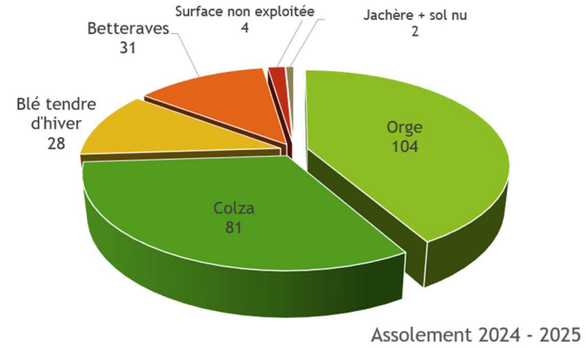


Figure 75: Assolement 2024 -2025 de la SCEA de la Ferme de la Louvière

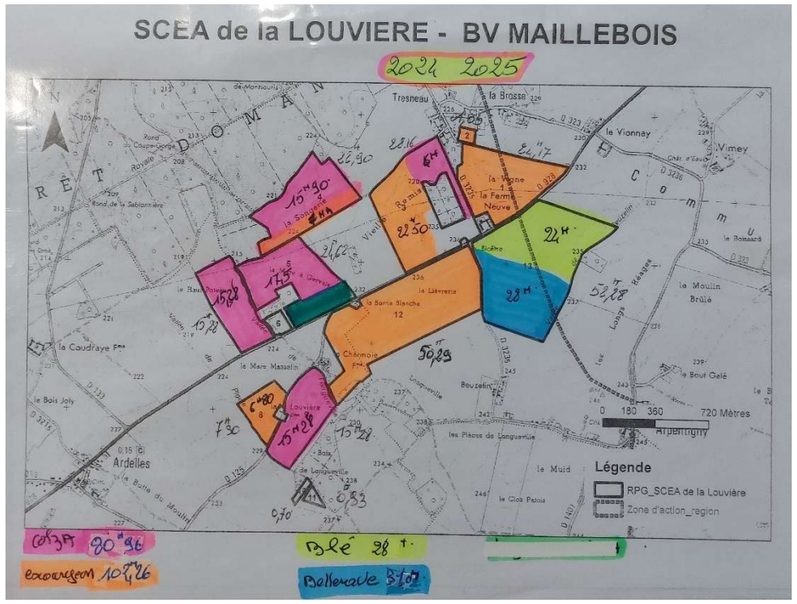


Figure 76: Cartographie du parcellaire de la SCEA

A l'échelle de la parcelle, la rotation sur la période des cinq dernières années, telle que figurée dans le Registre Parcellaire Graphique est :

Année culturale	Culture
2024 -2025	Colza d'hiver
2023-2024	Escourgeon
2022-2023	Blé tendre d'hiver
2021-2022	Sarrasin pois
2020-2021	Blé tendre d'hiver

Figure 77: Cultures présentes sur la parcelle

3.4.3.3.4 LES STRUCTURES AGROECOLOGIQUES EXISTANTES

L'analyse de l'environnement immédiat de la parcelle a révélé la présence de structures agroécologiques. Celles-ci sont principalement les espaces boisés au Nord et au Sud de la parcelle. Ces espaces seront conservés.



Figure 78: Cartographie des enjeux environnementaux

Sur la commune d'Ardelles, six établissements employeurs sont répertoriés en 2022 contre 31 sur la commune de Thimert-Gâtelles. Les deux secteurs d'activité les plus représentés à Ardelles sont « l'agriculture, sylviculture, pêche » et la construction. **D'après le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2023, la zone d'étude est référencée comme étant agricole. Le site est identifié comme recevant une culture de blé tendre. L'aire d'étude immédiate est également occupée par des parcelles cultivées (blé, sorgho, tournesol…).** **Le projet agrivoltaïque présenté est porté par l'exploitation agricole SCEA de la Ferme de la Louvière. Le potentiel agronomique des sols de la parcelle est évalué comme moyen à limité.**	***Enjeu : Modéré***

3.4.4 EQUIPEMENTS ET SERVICES

Equipements scolaires / enseignement supérieur

La commune d'Ardelles ne dispose pas d'équipement public en dehors de la mairie. L'école la plus proche est située à Digny.

Equipements de santé

La commune d'Ardelles ne dispose pas d'équipement de santé.

Equipements de loisirs

Le tissu associatif de la commune se compose essentiellement d'un comité d'animation mais la commune ne d'équipements culturel ou sportif.

Tous les équipements d'enseignement, de santé ou culturels et sportifs sont donc éloignés de plus de 500 m du site d'étude.

Tous les équipements d'enseignement, de santé ou culturels et sportifs sont donc éloignés de plus de 500 m du site d'étude.	***Enjeu : Faible***

3.4.5 DOCUMENTS DE PLANIFICATION

3.4.5.1 SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)[28]

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui au vu d'un diagnostic et de prévisions sur les besoins d'un territoire, fixe des orientations de l'organisation de l'espace. Il détermine, à long terme, les grands équilibres de l'aménagement d'un territoire donné entre les espaces urbains et les espaces naturels et agricoles.

La commune d'Ardelles est couverte par le SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux, approuvé en juin 2019.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) constitue le projet du territoire, une réponse aux enjeux mis en évidence par le diagnostic. Le PADD fixe les objectifs des politiques publiques. Ils sont construits autour de trois axes :

- ✓ Conforter l'organisation territoriale hiérarchisée de l'Agglo du Pays de Dreux
- ✓ Saisir les opportunités de développement qui s'offrent au territoire
- ✓ Valoriser les spécificités environnementales et paysagères du territoire

C'est au sein de ce dernier axe que le PADD précise les actions du territoire en matière de climat et d'énergie. Le SCoT souhaite s'inscrire dans une démarche de lutte contre le changement climatique en promouvant un territoire engagé. Pour cela, le PADD indique : « *Favoriser l'utilisation des énergies renouvelables sur le territoire en adéquation avec ses qualité paysagère et ses ressources disponibles (éolien, biomasse, méthanisation).* »

Le PADD sur la thématique agricole précise aussi sa volonté d'accompagner le développement et la diversification des activités agricoles, notamment en encourageant la production d'énergie renouvelables (biomasse, méthanisation, filière bois),

[28] Source : SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux

Sur la thématique des énergies renouvelables, le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) du SCoT, en accord avec le PCET de la Communauté de Communes indique les deux prescriptions suivantes :

« - *P69 Permettre le développement de filières de productions d'énergies « propres » et renouvelables. La filière de production d'énergie bois et la filière de valorisation énergétique des déchets issus de l'agriculture seront facilitées. Les documents d'urbanisme locaux devront prévoir des dispositifs dans ce sens (…). Les dispositifs de productions d'énergies devront s'intégrer dans leur environnement, tant urbain que paysager. Lorsque cela est possible et selon la réglementation en vigueur, les documents d'urbanisme locaux devront encourager le développement de l'éolien (Action 2.3.1 PCET).*

P71 Développer la production d'énergie solaire. Si les projets de centrales solaires au sol, engagé après la date d'approbation du SCoT, sont interdit en zone agricole afin de préserver le foncier, les espaces difficiles à valoriser, tels que les friches et les délaissés fonciers (franges d'infrastructures routières notamment) sur lesquels le développement d'habitat ou d'activités n'est pas possible, pourront être mobilisés. De même, les délaissés inclus dans les zones d'activités pourront être mobilisés à cette fin. (Action 2.3.1 PCET) »

3.4.5.2 PLAN LOCAL D'URBANISME (PLU)

3.4.5.2.1 REGLEMENT ET ZONAGE

La commune d'Ardelles est couverte par un Plan Local d'Urbanisme en vigueur depuis le 2016.

Soulignons toutefois, que le PLU est, au moment de la rédaction de cette étude, en début de révision.

D'après le règlement graphique du PLU, les parcelles constituant la zone d'implantation potentielle sont classées en zonage A (agricole).

La Zone A correspond aux espaces agricoles. Le zonage agricole regroupe les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. De manière générale, ce zonage couvre des secteurs à dominante rurale et marqué par la présence d'une activité agricole.

L'orientation pour le projet est la suivante : « *Préserver et valoriser les espaces naturels, agricoles et paysagers* »

Les dispositions du PLU précise en lien avec la thématique énergie *: « L'implantation de systèmes de production d'énergies renouvelables (éoliennes individuelles, panneaux photovoltaïques) peut porter atteinte à la préservation du cadre architectural et bâti traditionnel du Thymerais-Drouais. Aussi, il s'agit d'encadrer le potentiel d'utilisation de ces systèmes, notamment à travers des règles d'implantation. »*

De plus, concernant les éléments paysagers à préserver, le PLU précise *: « Il s'agit d'une disposition réglementaire du PLU visant à préciser et renforcer les dispositions prévues à l'article 13 du règlement de chaque zone en matière d'aménagement des espaces libres et de plantations, dont le champ d'application territorial est délimité au plan de zonage par une trame particulière.*

Plusieurs boisements sont à préserver au titre de l'article L123-1-5, III, 2° du Code de l'urbanisme. Il s'agit des Bois de Gervais, de Longueville et de La Villeneuve dont la présence en milieu agricole participe à la diversification des paysages, de même qu'à la création de refuge pour la faune sauvage. »

En l'état, le règlement littéral du PLUi permettrait donc **les projets photovoltaïques en zone agricole**.

3.4.5.2.2 AUTRES PRESCRIPTIONS REGLEMENTAIRES

Le règlement graphique identifie, notamment en bordure sud et nord de la ZIP, des zones naturelle (N et Ne) et des éléments de paysage à préserver, en limite est de l'aire d'étude immédiate. Il conviendra donc de préserver ces éléments, voire de contribuer à leur confortement (regarnissages des haies peu denses, renforcement de la connectivité des haies par ajout de nouvelles haies ou bosquets...).

3.4.5.2.3 SERVITUDES D'UTILITE PUBLIQUE

De plus, une ligne électrique RTE traverse le nord de la ZIP. Notons la présence d'une servitude d'utilité publique autour de cette ligne : Servitude relative aux ouvrages de transports d'électricité (I4). **Le périmètre de cette servitude intersecte le périmètre de la ZIP.**

Enfin, la zone d'implantation potentielle se trouve proche de la route D928. Toutefois, la RD et ses périmètres spécifiques n'intersectent pas la ZIP, ce qui ne crée pas de contrainte pour le projet.

Notons que ces thématiques sont détaillées au *§. 3.4.6*.

La commune d'Ardelles est couverte par le SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux, approuvé et un Plan Local d'Urbanisme en vigueur depuis le 2016. **D'après le règlement graphique du PLUi, la ZIP se trouve en totalité en zone A (zone agricole). D'après le règlement graphique, aucun élément paysager à préserver ne se trouve sur le site.** **La partie nord-ouest de la ZIP est traversée par la servitude I4 « Servitudes relatives aux ouvrages de transport et de distribution d'électricité ».**	***Enjeu : Modéré***

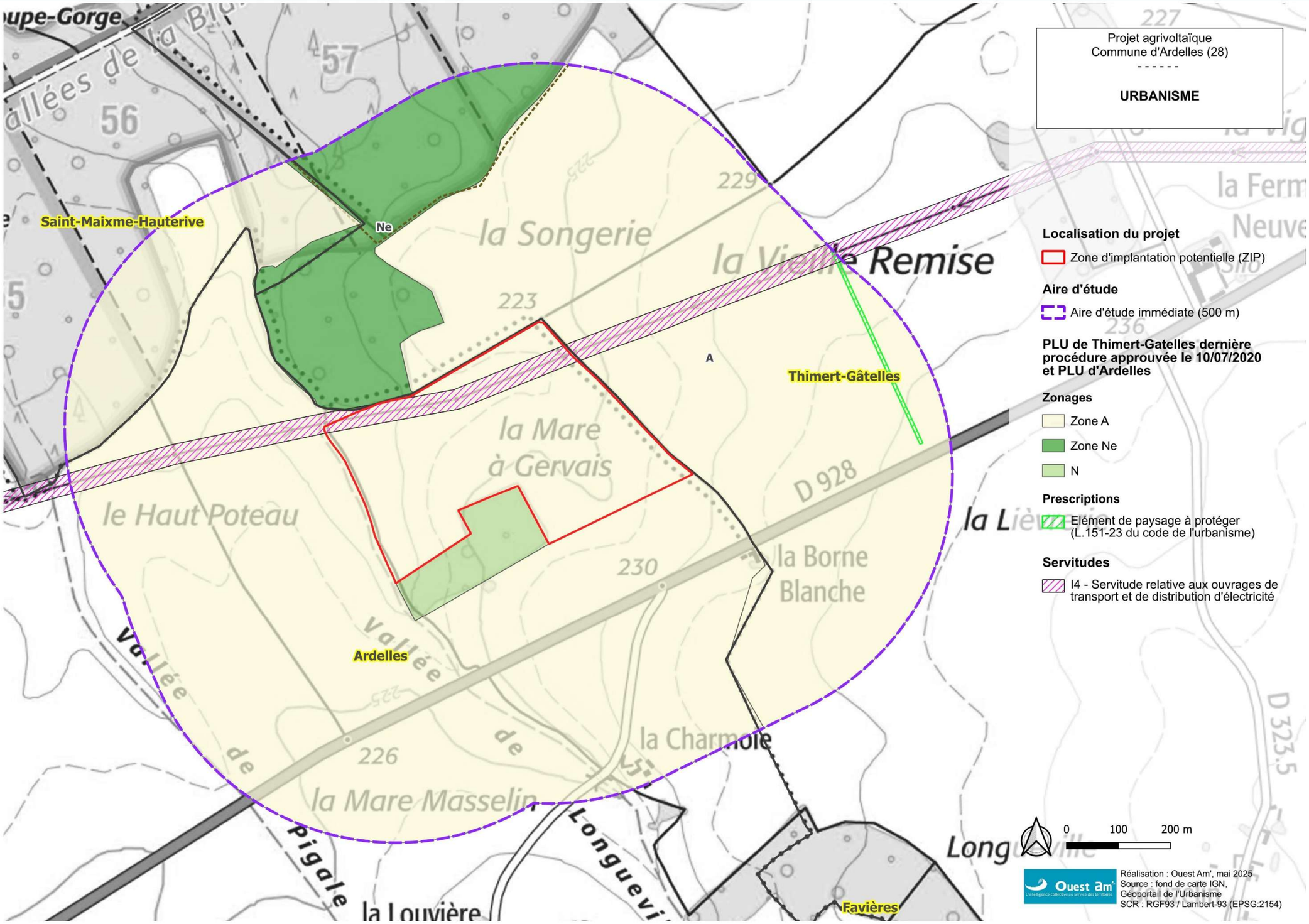


Figure 79 : Urbanisme (Zonage)

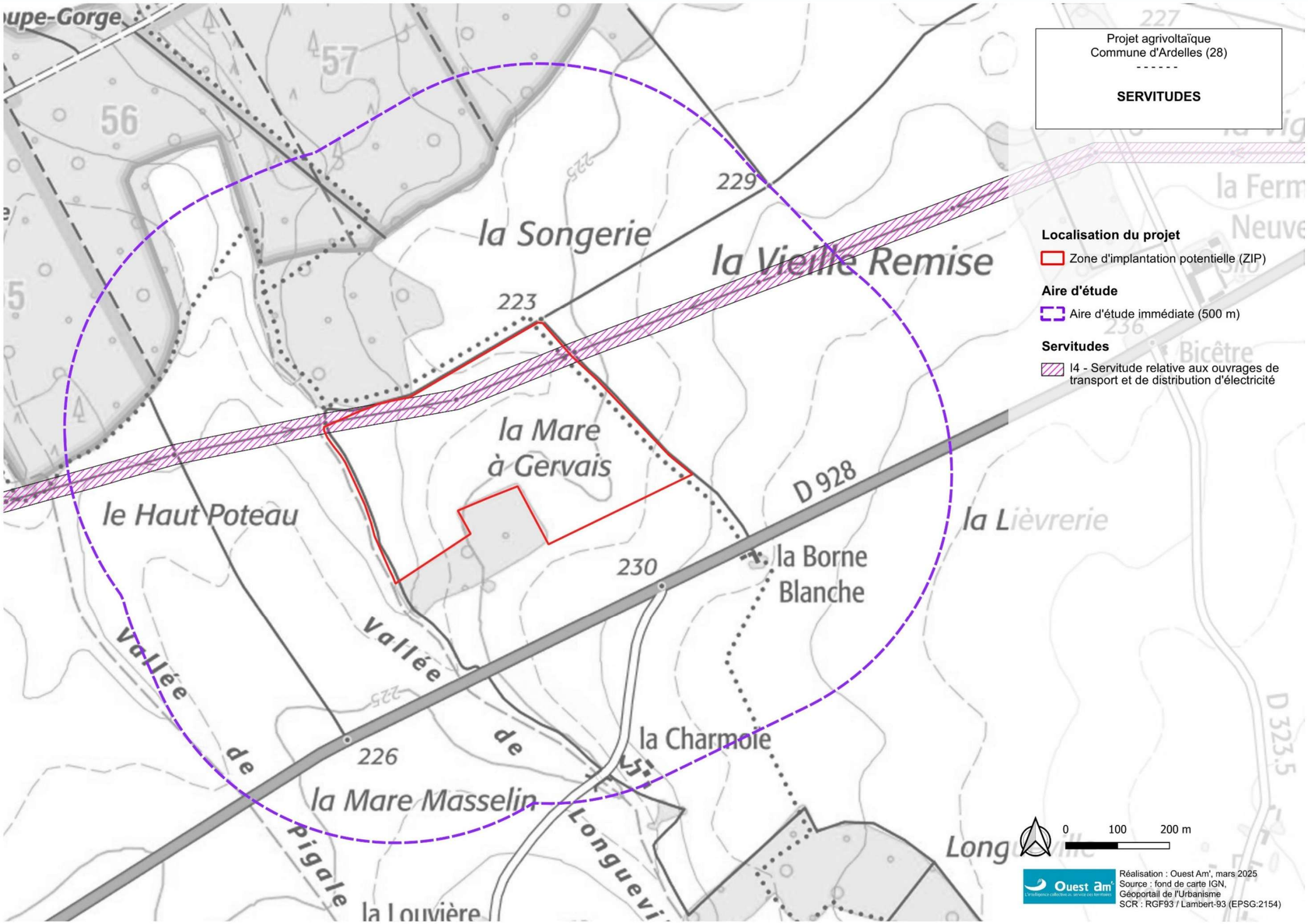


Figure 80 : Urbanisme (Servitudes d'Utilité Publique)

3.4.6 INFRASTRUCTURES ET SERVITUDES

Rappelons que les servitudes d'utilité publique (SUP) qui recoupent le site ou qui se trouvent à proximité de ce dernier sont décrites au *§. 3.4.5.2.3*. Une seule SUP traverse la ZIP : Servitude relative aux ouvrages de transports d'électricité (I4).

Différentes consultations ont été faites auprès de certains organismes et aucune autre servitude n'a été recensée.

Le SGAMI consulté le 26/06/2025 indique que « *la zone de développement se trouve exempte de toute servitude radioélectrique ayant pour gestionnaire le Ministère de l'intérieur* ».

3.4.6.1 SERVITUDE AERONAUTIQUE

D'après la carte ci-après, la zone de projet se trouve en dehors des zones de servitudes aéronautiques les plus proches :

La Zone d'Implantation Potentielle est située à environ 20 km au sud-ouest de l'aérodrome de Dreux-Vernouillet et à environ 25 km au nord-est de l'aéroport de Chatre Champhol.

Il convient de préciser que d'après l'extrait de Plan de Servitudes Aéronautiques (Source : Géoportail), aucune servitude ne concerne directement l'aire d'étude immédiate.

Le projet ne nécessitera donc pas d'étude de réverbération.

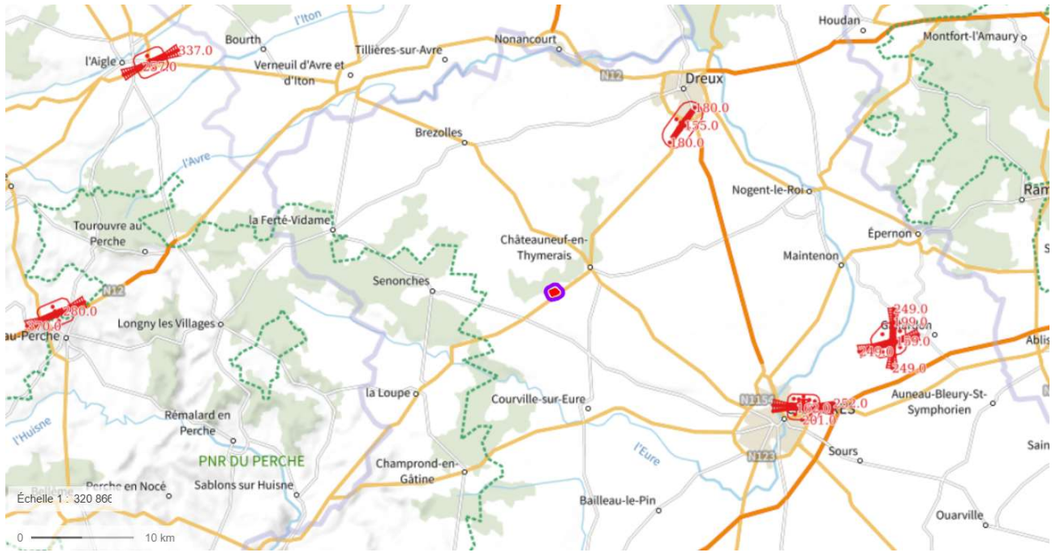


Figure 81 : Servitude aéronautique de dégagement (Source : IGN-Géoportail)

D'après leur « Note d'Information Technique relative aux installations des panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » du 27 juillet 2011, la DGAC indique que le projet étant situé à plus de 3 kilomètres de toute piste d'aérodrome ou d'hélistation, il ne constituera aucune gêne visuelle pour les pilotes ou les contrôleurs.

3.4.6.2 INFRASTRUCTURES ROUTIERES ET FERROVIAIRES

L'accès au site se fait par la D928 qui relie Dreux à Nogent-le-Rotrou. La route départementale traverse l'aire d'étude immédiate au sud de la ZIP, à environ 150 m. Cette voie fréquentée a un trafic journalier moyen compris entre 2 500 et 5 000 véhicules/jours (TMJA estimé à 3 957 véhicules/jours, en 2023).[29]

Il n'y a pas de voie ferrée qui passe à proximité de la ZIP.

[29] Source : Carte des trafics routiers 2023 ; CD28, VINCI, DIRNO

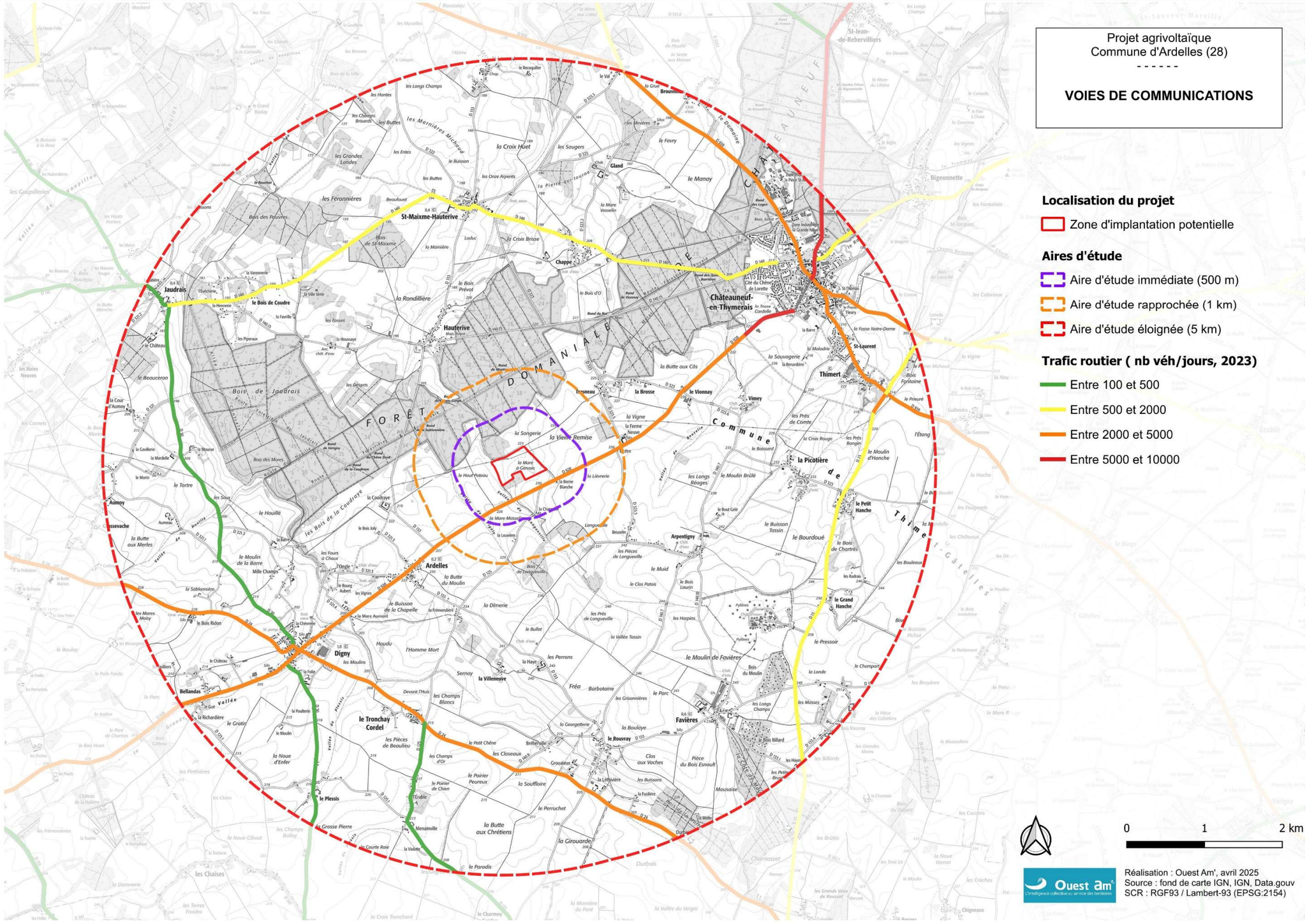


Figure 82 : Trafic routier

3.4.6.3 AUTRES RESEAUX

Comme en témoigne la figure ci-après, **plusieurs réseaux électriques sont présents à proximité de la ZIP.**

Les principales contraintes concernent :

- La liaison aérienne 90kV N0 1 SENONCHES-THIMBERT. Cette ligne électrique appartient au réseau RTE. Elle traverse d'est en ouest la partie nord de la ZIP. Soulignons qu'un pylône est localisé dans la ZIP.
- Une ligne électrique aérienne HTA traverse le sud de l'aire d'étude immédiate, à environ 165 m au sud de la ZIP, le long de la RD928.
- La canalisation de transport de gaz (GRTgaz) la plus proche est située à plus de 5 km au sud-est de la ZIP.

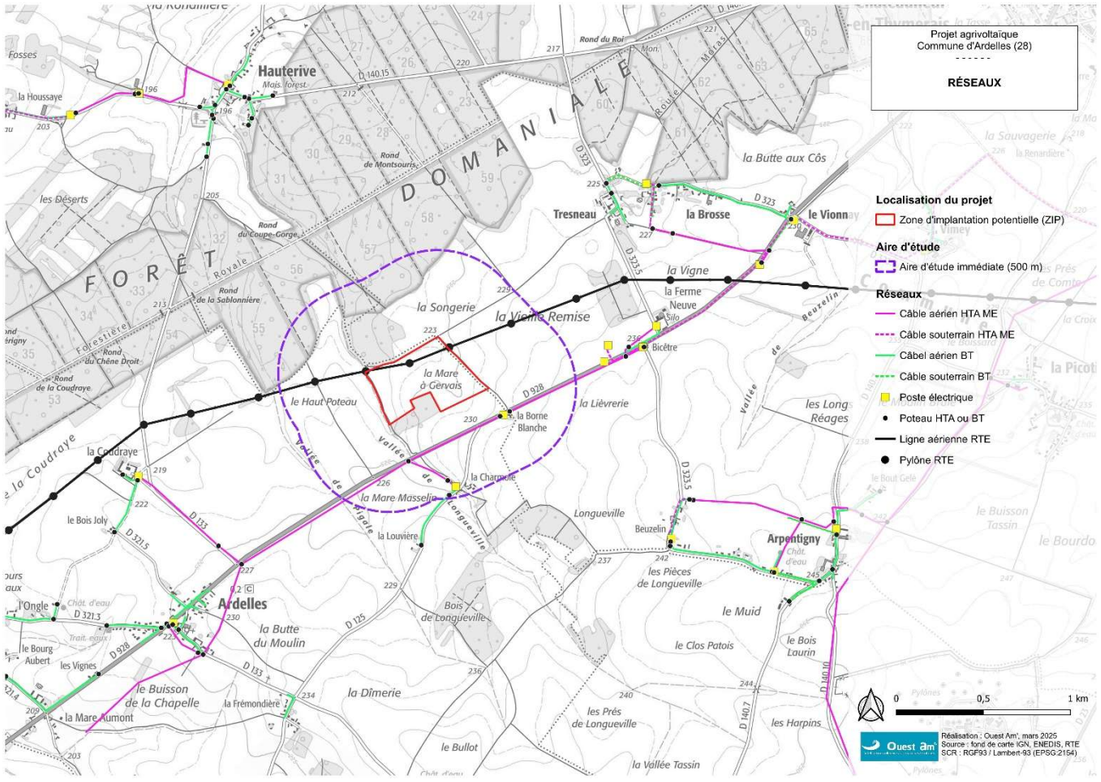


Figure 83 : Réseaux électriques

D'autre part, par courrier en date du 8 juillet 2025, la direction zonale de la transformation numérique précise que :« ***la zone de développement se trouve exempte de toute servitude radioélectrique*** *ayant pour gestionnaire le ministère de l'Intérieur. En conséquence, je ne m'oppose pas à ce projet en l'état*. »

Comme détaillé au *§. 3.4.7*, aucune canalisation de gaz ne passe à proximité immédiate de la ZIP.

Aussi, comme en témoigne la figure ci-après, il convient de noter qu'aucun faisceau hertzien ne traverse ou ne se trouve à proximité immédiate de la ZIP.



Figure 84 : Faisceaux hertziens (Source : Cart-fh.lafibre.info)

La ZIP est traversée par une ligne RTE dans sa partie nord-est. **Plusieurs autres réseaux sont présents à proximité du site, mais aucun n'est situé au sein du site.** **De plus, le projet se situe en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile.**	***Enjeu : Modéré***

Sites archéologiques

Rappel réglementaire

Le décret d'application n°2002-89 du 16 janvier 2002 de la Loi n°2001-44 du 17 janvier 2001 relative l'archéologie préventive modifiée par la Loi n°2003-707 du 1er août 2003 stipule que « *les opérations d'aménagement, de construction d'ouvrages ou de travaux qui, en raison de leur localisation, de leur nature ou de leur importance affectent ou sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique ne peuvent être entreprises qu'après accomplissement des mesures de détection et, le cas échéant, de conservation ou de sauvegarde par l'étude scientifique définie par la Loi* ».

Le décret s'applique notamment aux travaux ou installation nécessitant une étude d'impact sur l'environnement, en application de l'article L. 129-1 du code de l'environnement et de son décret d'application du 12 octobre 1977.

Situation du site d'étude

D'après les éléments fournis par l'Atlas des patrimoines (site du ministère de la Culture), aucun site archéologique n'est recensé sur la zone d'implantation potentielle, ni dans le périmètre de l'aire d'étude éloignée. La ZIP ne se trouve pas en zone de présomption de prescription archéologique (ZPPA) ni son aire d'étude éloignée.

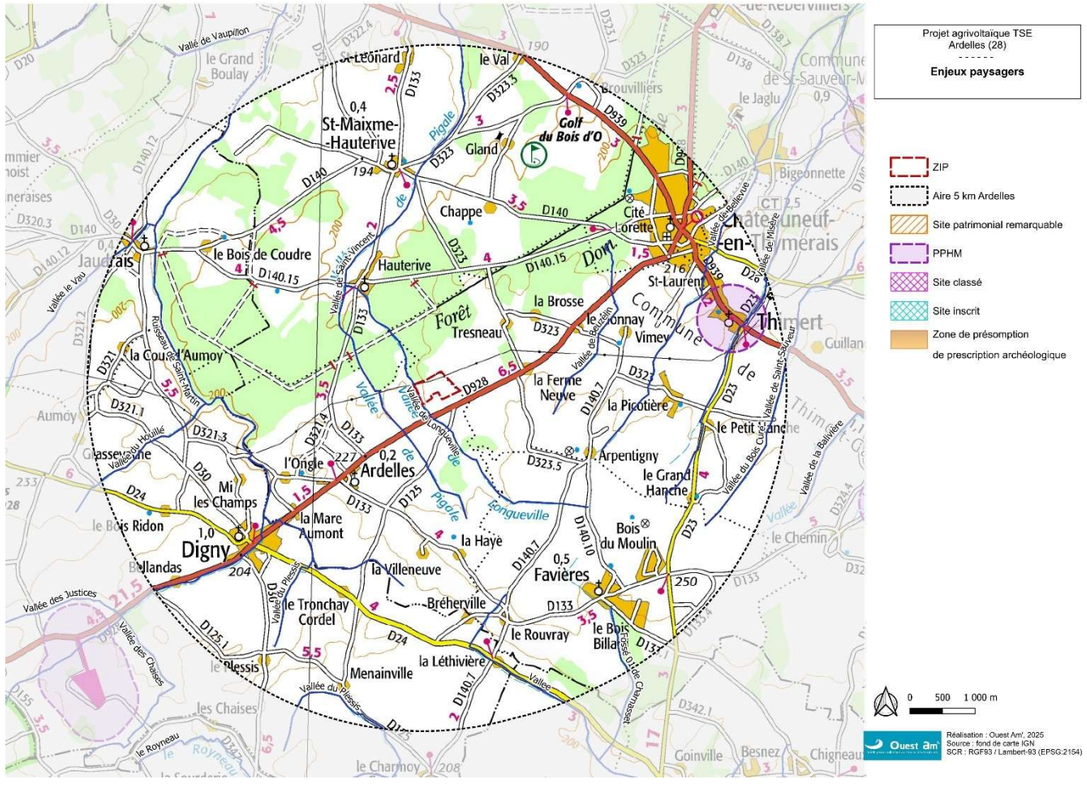


Figure 85 : Enjeux paysagers

La ZIP ne se trouve pas au sein d'une ZPPA (Zone de présomption de prescription archéologique). Aucun site archéologique ni ZPPA ne sont présents dans l'aire d'étude éloignée.	***Enjeu : Faible***

3.4.7 RISQUES TECHNOLOGIQUES[30]

D'après le DDRM 28 et le site géorisques, la commune de Ardelles est concernée par plusieurs risques technologiques :

- Risque industriel ;
- Risque minier ;
- Risque Transport de matières dangereuses (TMD).

3.4.7.1 RISQUES INDUSTRIELS

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

La base nationale des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) recense 1 ICPE sur le territoire de la commune d'Ardelles, 6 sur la commune de Thimert-Gâtelles et aucune sur le territoire communal de Saint-Maixme-Hauterive.

Aucune d'entre-elles ne se trouve sur l'aire d'étude immédiate du projet ou sur la ZIP.

A titre d'information, l'ICPE la plus proche de la zone d'étude est localisée à environ 630 m à l'est de la ZIP. Il s'agit de l'établissement SPETG qui correspond au parc éolien de Thimert-Gâtelles (Régime d'autorisation, Non SEVESO).

Les établissements sont répertoriés dans le tableau suivant.

Tableau 46 : Liste des ICPE sur les communes de l'aire d'étude immédiate (Source : Base nationale des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)

Nom établissement	Régime en vigueur	Statut SEVESO	Etat d'activité	Priorité nationale	Distance à la ZIP
CARREFOUR MARKET	Autres régimes		nc	Non	> 1 km
CSF France	Autres régimes		nc	Non	> 1 km
JOURNET Dominique	Autres régimes		nc	Non	> 1 km
M. DIOP	Enregistrement	Non Seveso	en fin exploitation	Non	> 1 km
SAS THYMERAIS BIO ENERGIE	Enregistrement	NON Seveso	en exploitation	Non	700 m
SPETG	Autorisation	Non Seveso	en exploitation	Non	630 m
LES MINUS DU VILLAGE DE LA FANSANDERIE	Non ICPE	nc	nc	nc	> 1 km

[30] Sources : Géorisques, DDRM 28 (édition 2021)

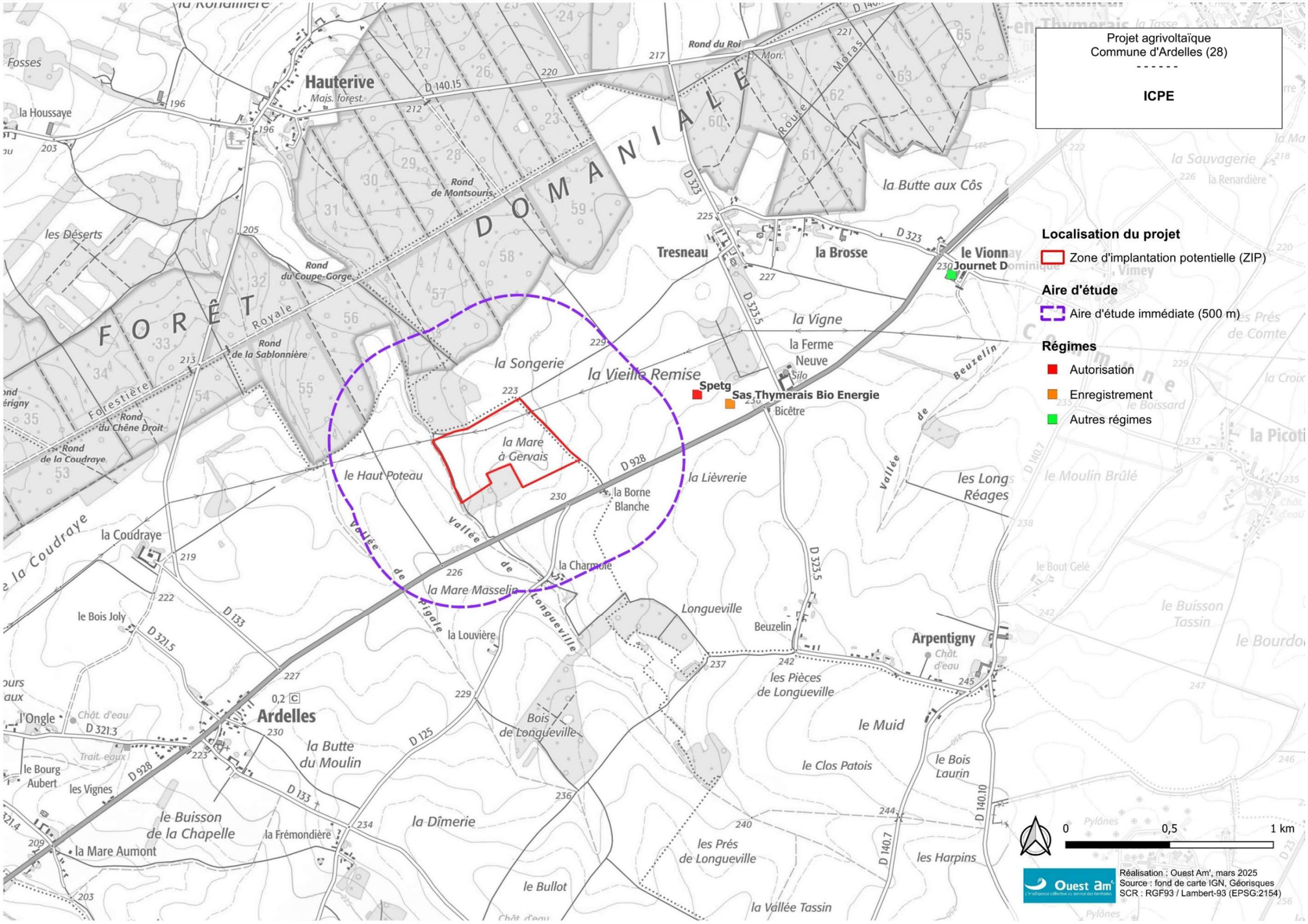


Figure 86 : Localisation des ICPE à proximité du site d'étude

Sites BASOL et CASIAS

La base de données **BASOL** recense les **sites et sols pollués** (ou potentiellement pollués) par les activités industrielles appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

Les SIS – Secteurs d'Information sur les Sols – identifient les sites et sols pollués présents sur le territoire nécessitant des précautions en cas de projet d'aménagement.

Aucun site pollué ou potentiellement pollué (ex-BASOL) ou secteur d'information sur le sol n'est recensé sur la commune d'Ardelles.

Par ailleurs, 3 anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) sont répertoriés sur la commune d'Ardelles. A titre d'information il s'agit :

- D'un dépôt de déchets, dont l'état d'occupation de l'établissement est indéterminé ;
- D'une exploitation de gravières et sablières, dont l'état d'occupation de l'établissement est en arrêt ;
- De l'entreprise KOHL Frédéric (traitement et revêtement de métaux), dont l'état d'occupation de l'établissement est en arrêt.

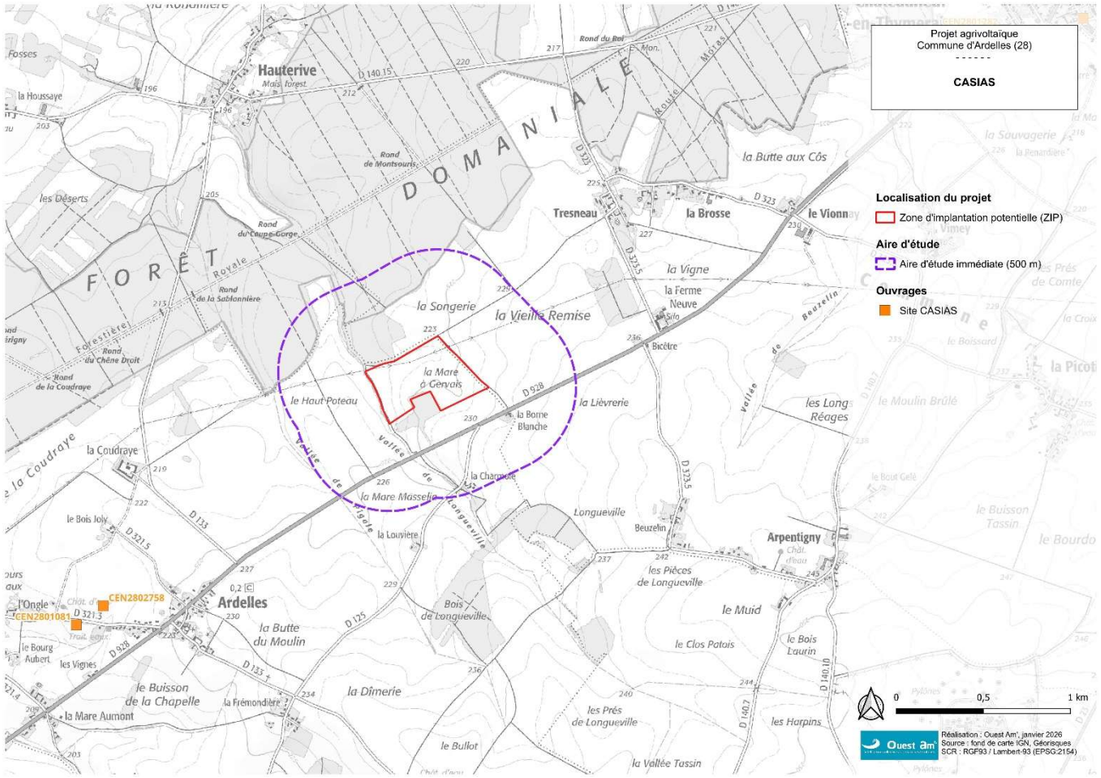


Figure 87 : Sites CASIAS (Source : Géorisques)

Il convient de noter qu'aucun sites industriels et activités de service (CASIAS) ne se trouve dans l'enceinte de la ZIP ni dans l'aire d'étude immédiate.

Le site le plus proche se trouve à environ 1,9 km, il s'agit d'un Dépôt de déchets n° CEN2802758.

Ils sont listés dans le tableau suivant.

Tableau 47 : Liste des anciens sites industriels et activités de services sur les communes de l'aire d'étude immédiate (CASIAS) (Source : Géorisques)

° Identifiant BASIAS	Dernière raison sociale de l'entreprise	Activité concernée	Etat d'occupation
CEN2801081	Mairie	/	En arrêt
CEN2800016	KOHL Frédéric (Entreprise)	/	En arrêt
CEN2802758	/	Dépôt de déchets	Indéterminé
CEN2801294	/	/	Indéterminé
0010014371	M. DIOP	M. DIOP	En arrêt
CEN2801280	Entreprise CAPLAIN A.	/	En arrêt
CEN2801277	Entreprise MATIGNON C.	/	Indéterminé
CEN2801279	Comptoirs Modernes Economiques de Normandie	Supermarché STOC	Indéterminé
CEN2801278	Groupe LECOQ	/	Indéterminé

3.4.7.2 RISQUES MINIER

La commune est concernée par le risque minier. Le risque minier concerne l'évolution des cavités souterraines et des vides résiduels liés aux anciens sites miniers, après l'arrêt de l'exploitation et pouvant produire plusieurs types de risques. Il y a généralement des mouvements résiduels de terrain : effondrement localisés ou généralisés, affaissement. Les dommages peuvent être importants et affecter les bâtiments, la voirie ainsi que les réseaux de gaz et d'eau notamment.

La base nationale des ICPE recense 1 ICPE sur la commune d'Ardelles, 6 sur la commune de Thimert-Gâtelles et aucune sur le territoire communal de Saint-Maixme-Hauterive. Aucune d'entre-elles ne se trouve sur l'aire d'étude immédiate du projet ou sur la ZIP. **L'ICPE la plus proche de la zone d'étude est localisée à environ 630 m à l'est de la ZIP. Il s'agit de l'établissement SPETG qui correspond au parc éolien de Thimert-Gâtelles (Régime d'autorisation, Non SEVESO).** **3 anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) sont répertoriés sur la commune d'Ardelles. Aucun ne se trouve dans l'enceinte de la ZIP ni dans l'aire d'étude immédiate.** **Le site le plus proche se trouve à environ 1,9 km, il s'agit d'un Dépôt de déchets.**	***Enjeu : Faible***

3.4.8 VOLET SANITAIRE

3.4.8.1 QUALITE DE L'AIR[31]

L'association Ligair est agréée par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Energie pour la surveillance de la qualité de l'air dans la région Centre Val de Loire. Elle assure quatre missions :

- ✓ Evaluer la qualité de l'air et informer le public,
- ✓ Alerter les pouvoirs publics sur les dépassements des seuils,
- ✓ Accompagner les acteurs et aider à la décision pour la préservation de la qualité de l'atmosphère,
- ✓ Améliorer les connaissances et participer aux actions territoriales spécifiques en lien avec la préservation de l'atmosphère
- ✓ Assurer une transversalité atmosphérique (Air, climat, Énergie) par l'animation de l'OREGES et son approvisionnement en données transversales.

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air en Centre-Val de Loir est composé de 24 sites de mesures.

Le bilan annuel 2023 indique que la qualité de l'air est globalement moyenne en région Centre Val de Loire. Comme indiqué sur la figure suivante, l'indice « mauvais » a été observé 11 % de l'année et l'indice « très mauvais » a été atteint durant 3 jours.

Les particules en suspension PM10 et PM25 provenant du chauffage au bois sont principalement responsables des indices « mauvais » et « très mauvais » atteints dans tous les départements de la région de novembre à février. Le sparticules fines sont responsables des indices « Mauvais » et « Très mauvais » 20 jours de l'année 2023. Les indices « Mauvais » au mois de mars sont essentiellement dues aux particules provenant des activités agricoles (épandages). L'ozone est responsable de la dégradation de la qualité de l'air et des indices « Mauvais » atteints 23 jours au cours des mois d'été où l'ensoleillement est plus important

En 2023, les polluants les plus problématiques en région Centre-Val de Loire sont le dioxyde d'azote, les particules en suspension PM10 et PM25 et l'ozone au regard des valeurs cibles, et des seuils d'information et d'alerte appliqués par la réglementation française. Les particules en suspension PM2,5 ne dépassent pas leur valeur limite. Le dioxyde d'azote NO2 reste un polluant « préoccupant » avec des moyennes annuelles dépassant la valeur limite en proximité automobile dans les agglomérations de Tours et Orléans. Les autres polluants surveillés, monoxyde de carbone (CO), dioxyde de soufre (SO2), benzo(a) pyrène (BaP), benzène (C6 H6) et les quatre métaux lourds (arsenic, cadmium, nickel, plomb), respectent largement les valeurs réglementaires.

Concernant la pollution chronique (indicateurs à respecter : valeurs limites, valeurs cibles, objectifs de qualité), aucun dépassement des valeurs limites n'a été enregistré par le dispositif de mesure, en revanche, l'objectif de qualité de l'ozone (protection de la santé et de la végétation [AOT40]) a été dépassé sur tous les sites de mesure.

En ce qui concerne la pollution aiguë (indicateurs à respecter : les seuils d'information et/ou d'alerte), les polluants qui ont dépassé au moins l'une de ces valeurs réglementaires, sur au moins une zone de surveillance sont l'ozone et les particules en suspension PM10. Le bilan complet de ces dépassements est présenté dans la partie « Les épisodes de pollution en région Centre-Val de Loire ».

Il n'existe donc pas de suivi de la qualité de l'air sur la zone d'étude et ses abords. Compte-tenu du contexte rural, l'air est probablement d'assez bonne qualité.

3.4.8.2 CLIMAT ET ENERGIE

Le SRCAE Centre-Val de Loire définit les grandes orientations et objectifs régionaux, en matière de maîtrise de la consommation énergétique, réduction des émissions de gaz à effets de serre, réduction de la pollution de l'air, adaptation aux changements climatiques et valorisation du potentiel d'énergies renouvelables de la région.

D'autre part, le Plan Climat-Air-Energie-Territorial (PCAET) de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux, a été approuvée le 23 mai 2022. Il s'articule autour du triptyque suivant : sobriété, efficacité énergétique et énergies renouvelables. Ces trois axes prennent en compte les principaux secteurs consommateurs d'énergie, émetteur de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques que sont le parc résidentiel et tertiaire, le transport des personnes et la consommation des biens. La stratégie PCAET cherche également à répondre aux enjeux liés à l'adaptation au changement climatique, à la qualité de l'air et à l'exemplarité de la collectivité.

Le PCAET a été construit comme un outil pratique pour aider les acteurs du territoire à développer de bonnes pratiques autour de vingt actions.

Enfin, en lien avec la problématique climat/énergie, le SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux prévoit dans son PADD, l'axe suivant : « Valoriser les spécificités environnementales et paysagères du territoire ». Il vise, notamment, à favoriser les actions du territoire en matière de climat et d'énergie. L'Agglomération du Pays de Dreux a par exemple initié une démarche en matière de lutte contre le changement climatique au travers son Plan Climat Energie Territorial (PCET) et l'élaboration de son Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) et de son label Cit'ergie.

3.4.8.3 BRUIT

D'après l'état initial de l'environnement du SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux, plusieurs axes routiers du territoire sont concernés par le classement des voies bruyantes, dont la D928. Cet axe est classé en catégorie 3 au niveau de Saulnières. (100 m = largeur maximum des secteurs affectés par le bruit, situé de part et d'autre de l'infrastructure). Cette commune est située à 10 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle. Pour rappel, la D928 passe au sud de la ZIP, à environ 150 m.

Aucune autre voie à grande circulation n'est présente à proximité de la ZIP.

3.4.8.4 POLLUTION LUMINEUSE

L'expression « pollution lumineuse » désigne à la fois la présence nocturne anormale ou gênante de lumière et les conséquences de l'éclairage artificiel nocturne sur la faune, la flore, la fonge (règne des champignons), les écosystèmes, ainsi que les effets suspectés ou avérés sur la santé humaine. Elle est souvent associée à la notion

[31] Source : Ligair

de gaspillage d'énergie, dans le cas d'un éclairage artificiel mal adapté. Comme celle de pollution du ciel nocturne, qui la remplace parfois et qui désigne particulièrement la disparition des étoiles en milieu urbain, la notion de pollution lumineuse est récente. Apparue dans les années 1980, elle a évolué depuis.

Selon l'association AVEX, la zone d'implantation potentielle est située dans une zone faiblement soumise à la pollution lumineuse. Elle est ainsi située à dans la zone cyan, correspondant à une zone dans laquelle « La Voie Lactée est visible la plupart du temps (1000-18000 étoiles) ». Les principales sources de pollution lumineuse situées à proximité correspondent au bourg de Châteauneuf-en-Thymerais, au nord-est de la ZIP et à l'ancienne base aérienne de Dreux Senonches, au nord-ouest.

Il n'existe pas de suivi de la qualité de l'air sur la zone d'étude et ses abords. Compte-tenu du contexte rural, l'air est probablement d'assez bonne qualité. **Aucune autre voie à grande circulation n'est présente à proximité de la ZIP.** **La ZIP se trouve dans une zone faiblement soumise à la pollution lumineuse.**	***Enjeu : Faible***

3.4.9 SYNTHESE DU MILIEU HUMAIN

Tableau 48 : Synthèse milieu humain

Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

	Thème	Synthèse	Enjeu
MILIEU HUMAIN	**Logements**	Le site d'étude ne comprend aucune habitation. L'habitation la plus proche du site se trouve à environ 180 m à la Borne Blanche au sud-est de la ZIP. Elles en sont séparées par la départementale 928.	***Faible***
	Activités économiques	Sur la commune d'Ardelles, six établissements employeurs sont répertoriés en 2022 contre 31 sur la commune de Thimert-Gâtelles. Les deux secteurs d'activité les plus représentés à Ardelles sont « l'agriculture, sylviculture, pêche » et la construction Alors qu'à Thimert-Gâtelles comme dans l'agglomération, le secteur le plus représenté est le « commerce, transport et services divers ». D'après le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2023, la zone d'étude est référencée comme étant agricole. Le site est identifié comme recevant une culture de blé tendre. L'aire d'étude immédiate est également occupée par des parcelles cultivées (blé, sorgho, tournesol…). Le projet agrivoltaïque présenté est porté par l'exploitation agricole SCEA de la Ferme de la Louvière. Le potentiel agronomique des sols de la parcelle est évalué comme moyen à limité.	***Modéré***
	Equipements et Services	Tous les équipements d'enseignement, de santé ou culturels et sportifs sont donc éloignés de plus de 500 m du site d'étude.	***Faible***
	Document de planification	La commune d'Ardelles est couverte par le SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux, approuvé et un Plan Local d'Urbanisme en vigueur depuis le 2016. D'après le règlement graphique du PLUi, la ZIP se trouve en totalité en zone A (zone agricole). D'après le règlement graphique, aucun élément paysager à préserver ne se trouve sur le site. La partie nord-ouest de la ZIP est traversée par la servitude I4 « Servitudes relatives aux ouvrages de transport et de distribution d'électricité ».	***Modéré***
	Infrastructures et servitudes	Plusieurs réseaux sont présents à proximité du site, mais aucun n'est situé au sein du site. De plus, la DGAC précise que le projet se situe en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile relevant de son domaine de compétences.	***Faible***
	Sites archéologiques	La ZIP ne se trouve pas au sein d'une ZPPA (Zone de présomption de prescription archéologique). Aucun site archéologique ni ZPPA ne sont présents dans l'aire d'étude éloignée.	***Faible***

	Thème	Synthèse	Enjeu
	Risques technologiques	La base nationale des ICPE recense 1 ICPE sur la commune d'Ardelles, 6 sur la commune de Thimert-Gâtelles et aucune sur le territoire communal de Saint-Maixme-Hauterive. Aucune d'entre-elles ne se trouve sur l'aire d'étude immédiate du projet ou sur la ZIP. L'ICPE la plus proche de la zone d'étude est localisée à environ 630 m à l'est de la ZIP. Il s'agit de l'établissement SPETG qui correspond au parc éolien de Thimert-Gâtelles (Régime d'autorisation, Non SEVESO). 3 anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) sont répertoriés sur la commune d'Ardelles. Aucun ne se trouve dans l'enceinte de la ZIP ni dans l'aire d'étude immédiate. Le site le plus proche se trouve à environ 1,9 km, il s'agit d'un Dépôt de déchets.	***Faible***
	Volet sanitaire	Il n'existe pas de suivi de la qualité de l'air sur la zone d'étude et ses abords. Compte-tenu du contexte rural, l'air est probablement d'assez bonne qualité. Aucune autre voie à grande circulation n'est présente à proximité de la ZIP. La ZIP se trouve dans une zone faiblement soumise à la pollution lumineuse.	***Faible***

3.5 PAYSAGE ET PATRIMOINE

3.5.1 DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

3.5.1.1 PRECONISATIONS DU GUIDE NATIONAL

D'après le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (DICOM-DGEC/BRO/10004 – Avril 2011) :

« L'aire d'étude correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible dans le paysage. Elle doit être définie en fonction des incidences potentielles attendues, des protections réglementaires existantes, de la configuration de la zone d'implantation et de sa sensibilité. Elle doit considérer les unités paysagères qui seront affectées par le projet et ses variantes éventuelles.

L'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km, au-delà duquel leur perception est celle d'un « motif en gris ». L'aire d'étude peut ainsi se décomposer en une zone proche et une zone plus éloignée (rayon de 3 à 5 km, voire plus large lorsque les caractéristiques du paysage le nécessitent).

L'aire de l'étude doit être affinée dans chaque cas lorsque la configuration du relief environnant occasionne des points de vue sur le site depuis des hauteurs éloignées, ou lorsque les projets sont de grande envergure. »

3.5.1.2 JUSTIFICATION DES AIRES D'ETUDE RETENUES POUR CE PROJET

Dans le cadre de ce projet, le paysagiste a défini 3 aires d'études.

Aire éloignée :

- Tampon de 5 km autour du périmètre du site d'implantation ;
- Permet de caractériser les unités paysagères et le contexte patrimonial dans un rayon élargi, afin de considérer la sensibilité globale du paysage au regard du cadre de vie général des populations locales. Autrement dit, cette aire élargie permet de comprendre les sentiments de reconnaissance et d'appartenance aux territoires des populations locales ;
- Compte tenu des dimensions probables des structures de ce projet photovoltaïque (hauteurs faibles), il n'est pas justifié d'élargir ce périmètre éloigné au-delà de 5 km ; ce dernier est déjà très maximisant (faible probabilité d'impacts paysagers sur ce périmètre éloigné). La topographie globalement peu élevée ne justifie pas d'élargir le périmètre.

Aire rapprochée :

- Tampon de 1 km autour du périmètre du site d'implantation ;
- Permet notamment de considérer les perceptions depuis quelques lieux-dits proches (la Louvière, La Ferme Neuve, Bicêtre, La Charmoie).

Aire immédiate :

- Tampon de 500 m autour du périmètre du site d'implantation ;
- Il permettra de considérer précisément les perceptions depuis les rares habitations les plus proches du site d'étude telles que La Charmoie, et La Borne Blanche ; elle permettra également d'analyser les perceptions riveraines depuis la D928 (+croisement avec la D125)

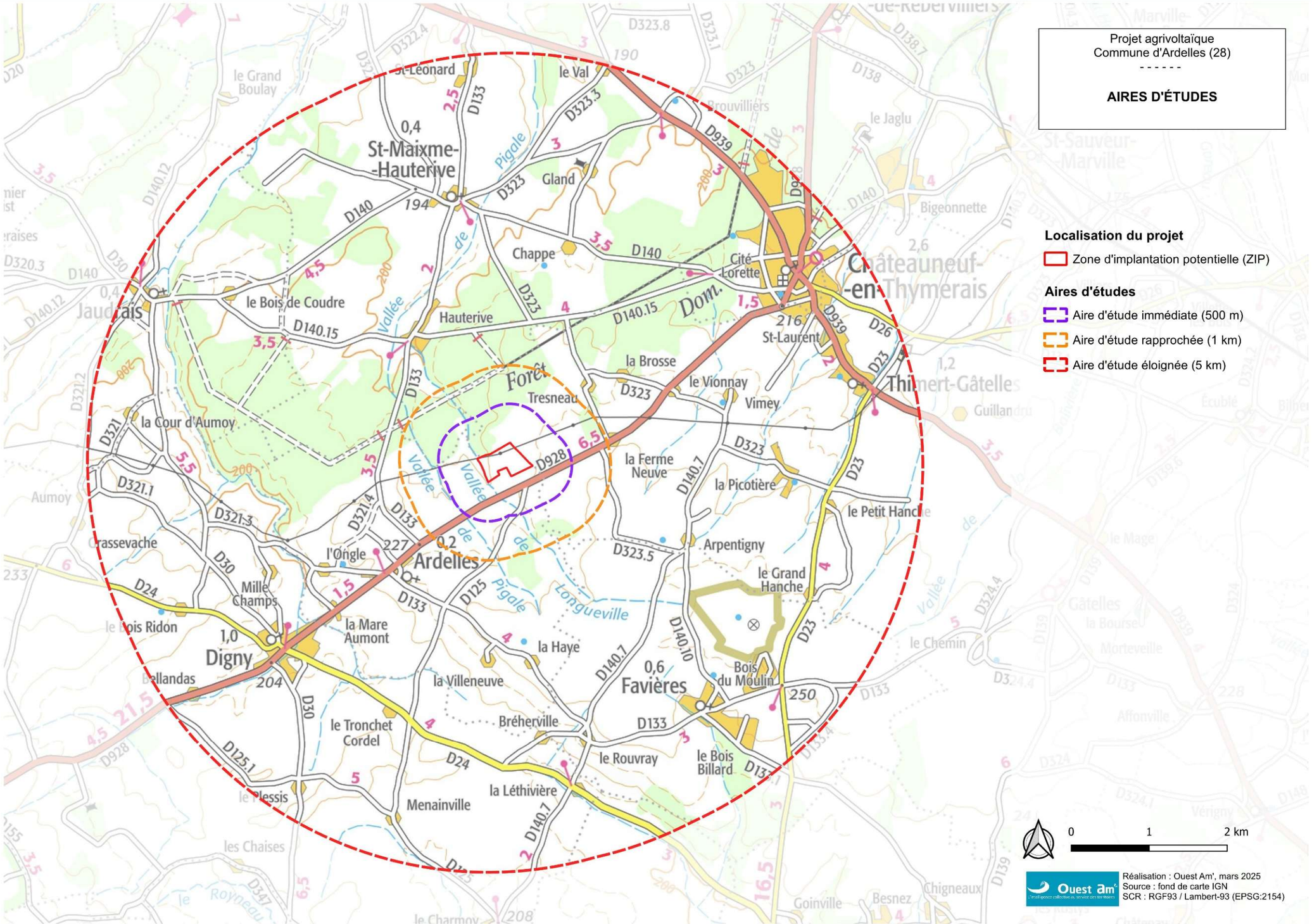


Figure 88 : carte des aires d'étude de l'analyse paysagère

3.5.2 GENERALITES – CONTEXTE DE L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

3.5.2.1 SOCLE PHYSIQUE ET NATUREL

Un faciès de plateau alternant grands boisements et grandes cultures / Un paysage cloisonné visuellement au nord

L'aire d'étude éloignée est située en région Centre-val-de-Loire dans le département de l'Eure-et-Loir. Le département est constitué de plusieurs régions naturelles. Entre autre, le plateau du Thymerais (Châteauneuf, Brezolles, Senonches) au nord-ouest, qui appartient au Perche, et le Drouais (Dreux) au nord-est, qui appartient au Bassin parisien, sont deux régions de transition entre le Perche, la Normandie et l'Île-de-France.

Le Thymerais et le Drouais au Nord- Ouest du département sont une zone de transition entre La Beauce Plate et ouverte et les plateaux bocagers de la Normandie et du Perche. Plus particulièrement, le Thymerais est une zone de plateaux et de vallons défrichée au Moyen Âge couverte de forêts et parsemée d'étangs. La topographie des aires d'études est globalement plane avec d'amples et/ou légères ondulations, souvent très peu visibles. Les plus hauts plateaux prennent place au sud-est et ou centre dans les aires rapprochée et immédiate. Le point le plus haut se situe à 256 m et la ZIP à 218 m.

Le réseau hydrographique est relativement dense sur l'ensemble du territoire avec pour principaux cours d'eau L'Eure et la Blaise. Ces deux rivières possèdent une multitude d'affluents qui irriguent le secteur dont les affluents de la Blaise et sous-affluents de l'Eure : vallons orientés nord-sud. Les vallées sont en effet peu profondes :10 à 20 m environ. Les affluents forment régulièrement des sillons parallèles comme c'est le cas à l'ouest de la ZIP avec les deux petites vallées de Pigale et de Longueville. Les vallons se distinguent à peine dans les plateaux, se confondant souvent avec de simples fossés.



Figure 89 : Petite vallée de St Martin le long de la forêt, mise en valeur par les grandes cultures épurées de végétation. La grande forêt domaniale de Châteauneuf tapisse le nord des aires d'études et ferme les perceptions. Sa lisière jouxte la ZIP au Nord.



Figure 90 : Plateau agricole aux très amples ondulations / Boisements très loitains surlignant l'horizon. La planéité du relief et l'absence de végétation mettent en valeur des éléments verticaux (pylones électriques, château d'eau, etc). Les champs visuels sont très larges et profonds.



Figure 91 : Vallée de St Vincent au nord aux coteaux très doux, à peine perceptible



Figure 92 : Vallée secondaire et ruisseau prenant la forme d'un fossé sur le plateau, absence de ripisylve

Le territoire est essentiellement agricole, au bocage inexistant. Des boisements épars et des massifs forestiers occupent le paysage. En effet, les forêts domaniales de Châteauneuf-en-Thymerais recouvrent 1 745 hectares et se prolongent au nord est au-delà de l'aire d'étude éloignée. **Ce massif constitue une limite visuelle vers le nord et une partie de la Ville de Châteauneuf-en-Thymerais. Au Sud, vers les paysages de la Beauce, les horizons ont moins de limites**

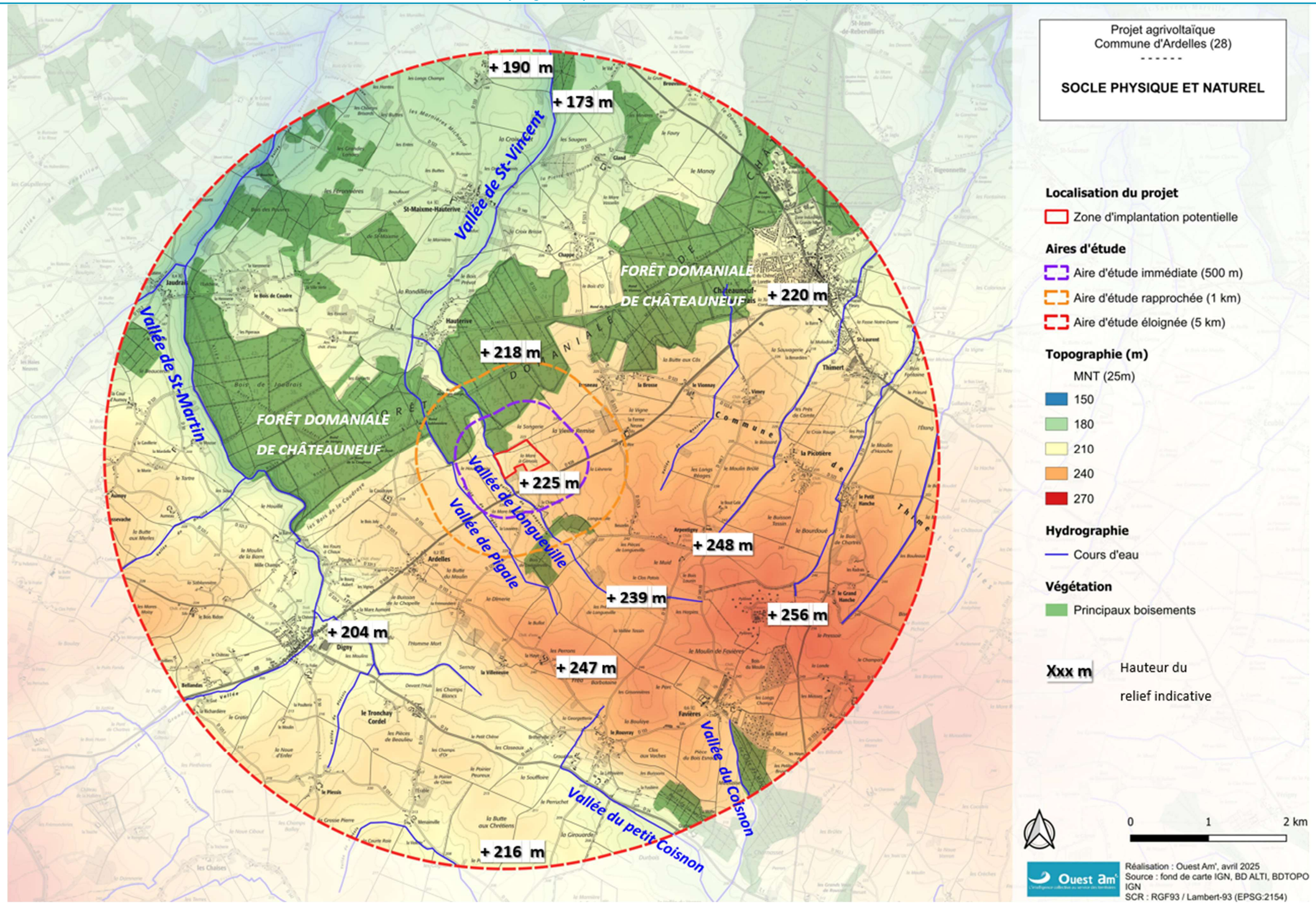


Figure 93 : Carte de la topographie et de l'hydrographie de l'aire éloignée

3.5.2.2 LES UNITES PAYSAGERES

Le document de référence des paysages est l'Atlas des Paysages d'Eure-et-Loir, réalisé par le CAUE et datant de 2008.

(Source : http://caue28.org/leure-et-loir/guide-des-paysages-0)

Tout le territoire d'étude est majoritairement inclus dans l'unité paysagère nommée « Thimerais Drouais ». L'extrémité sud-est de l'aire d'étude éloignée appartient à l'unité paysagère de la Beauce.

Définition, pour rappel : les unités paysagères sont des ensembles territoriaux homogènes, qui se distinguent par des composantes physiques, biologiques, anthropiques (relief, hydrographie, infrastructure, etc.) et par des composantes sensibles (ambiances, perceptions, couleurs dominantes, etc.).

L'étude de ces unités paysagères permet de comprendre dans quel contexte paysager s'inscrit la ZIP.

Le territoire de la Beauce démarre au sud de l'aire d'étude éloignée, ce paysage de grands plateaux sans limites n'est pas décrit ici au regard de sa faible représentation dans l'aire d'étude éloignée.

L'unité de Thimerais-Drouais est un paysage de transition entre Normandie et Beauce. Il est décrit ainsi que ses enjeux et sensibilités au regard de la ZIP dans le tableau détaillé ci-contre. Les aires d'études intègrent l'extrême sud-est de cette unité. Sur le terrain, on peut constater une différence d'ambiance, entre le sud du massif forestier (paysage proche de ceux de la Beauce) et le nord aux ondulations plus prononcés et horizons plus fermés.



Figure 94 : Paysage de l'unité de Thimerais-Drouais au nord du massif forestier domanial



Figure 95 : Paysage de l'unité de Thimerais-Drouais au sud du massif forestier domanial

Tableau 49 : Synthèse des composantes majeures à retenir de l'unité paysagère du Thimerais-Drouais

Socle naturel Relief - Hydrographie	Vastes plateaux agricoles et vallées : zone de transition entre la Beauce Plate et ouverte et les plateaux bocagers de la Normandie et du Perche.
Occupation du sol - Motifs paysagers	Plateau ondulé est recouvert d'un openfield de type beaucerons. Vallées humides (l'Avre, la Meuvette, la Blaise, la Vesgre et l'Eure) qui entaillent le plateau, soulignées par les bois. L'eau est discrète très souvent, cachée derrière les bois ou cours d'eau prenant la forme d'un fossé dans le plateau.
Fonctionnement visuel	Cette entité paysagère possède une composition en triptyque avec des vallées, des openfields et des forêts. Elle forme la transition entre la Normandie et la Beauce. Les boisements importants marquent les horizons (vastes forêts domaniales, coteaux des vallons, réseaux de boisements plus modestes).
Ambiance	Ambiances contrastées : les variations de relief offrent de nombreux points de vue ; contraste des ambiances entre le plateau et l'intimité des vallées.
Activités humaines	Cette unité est également marquée par une urbanisation se développant surtout dans les vallées et vallons. Forte présence du végétal dans les villages (mares, espaces enherbés, jardins, vergers). Le patrimoine architectural est riche (fermes, château). L'agriculture a une place importante, le territoire est majoritairement couvert par des terrains agricoles, où la culture (principalement céréalière) est majoritaire.
Évolutions	Ouvert aux influences de l'Ile de France, du Chartrain, de la Normandie et du Perche, le Thymerais est une zone de plateaux et de vallons défrichées au Moyen-âge sur le Perche et couverts de forêts et parsemés d'étangs. Il constitue une zone de transition et est délimité grossièrement par l'Avre au Nord qui le sépare du département de l'Eure, par la Beauce au Sud et à l'Est et par le département de l'Orne à l'Ouest.
Valeur de reconnaissance sociale	Le Thymerais est caractérisé par son agriculture située sur les plateaux et tournée vers la culture céréalière, propice grâce au sol composé d'argiles à silex. De plus, il possède un territoire vallonné et couvert de forêts vers le sud et l'ouest. Ces massifs forestiers, principalement ceux de Châteauneuf-en-Thymerais et de Senonches représentent à eux seuls plus de la moitié de la superficie des massifs forestiers de l'Eure-et-Loir. La région est également connue pour son fer et sa craie.

En conclusion, l'enjeu lié aux valeurs de la sous-unité paysagère, au niveau de notre aire d'étude éloignée, est globalement FAIBLE (paysage à forte dominante agricole ; peu d'éléments patrimoniaux).

La sensibilité de l'unité paysagère se montre globalement FAIBLE (du fait de l'enjeu). La sensibilité tient principalement en la qualité de la lisibilité de la lisière du domaine forestier qui doit être conservée dans le paysage. L'introduction d'un nouvel élément lié à la transition énergétique peut avoir une image positive pour le territoire.

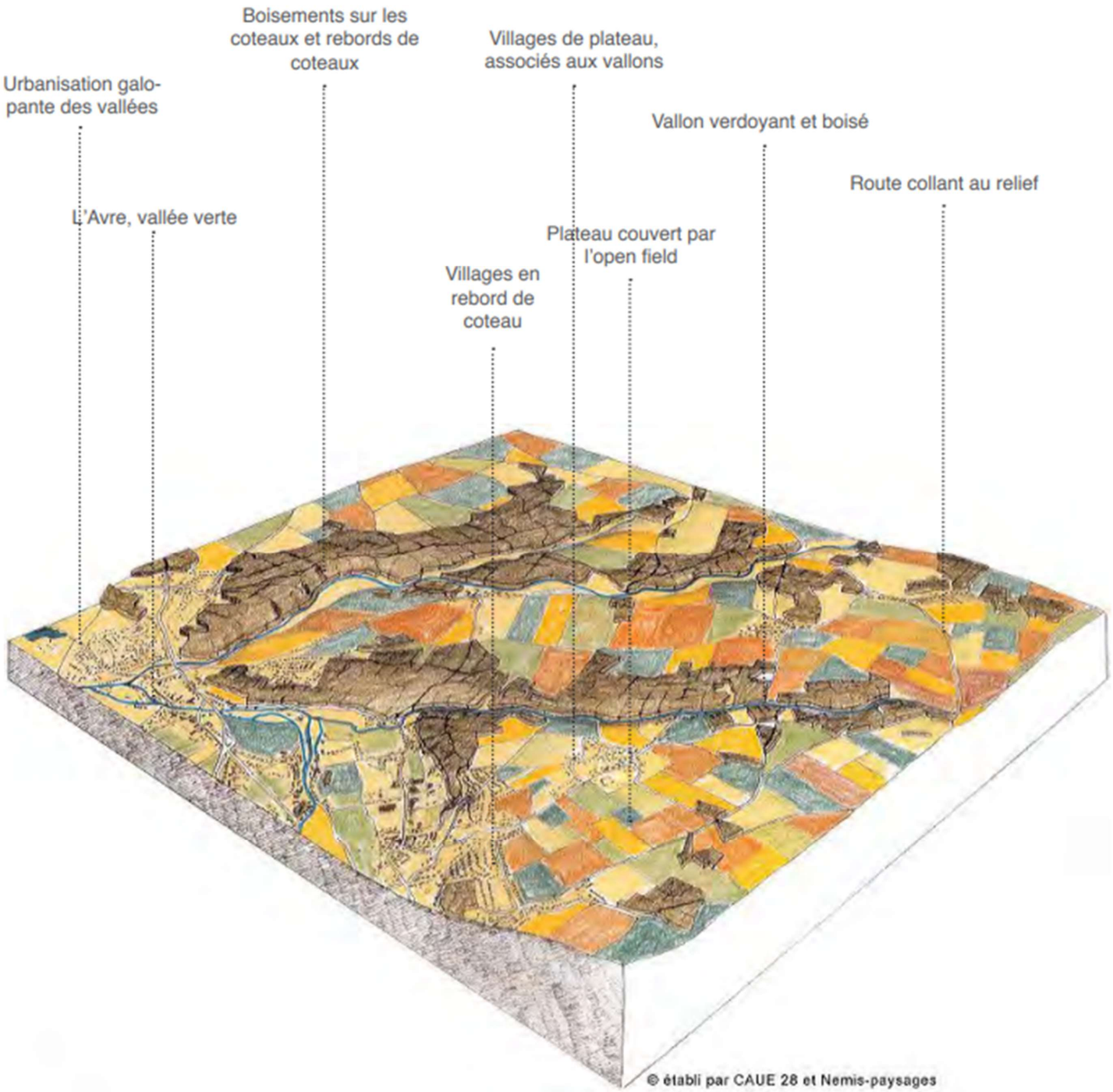


Figure 96 : Bloc diagramme illustrant l'unité paysagère du Thimerais-Drouais (source : CAUE 28, Nemis-paysages)

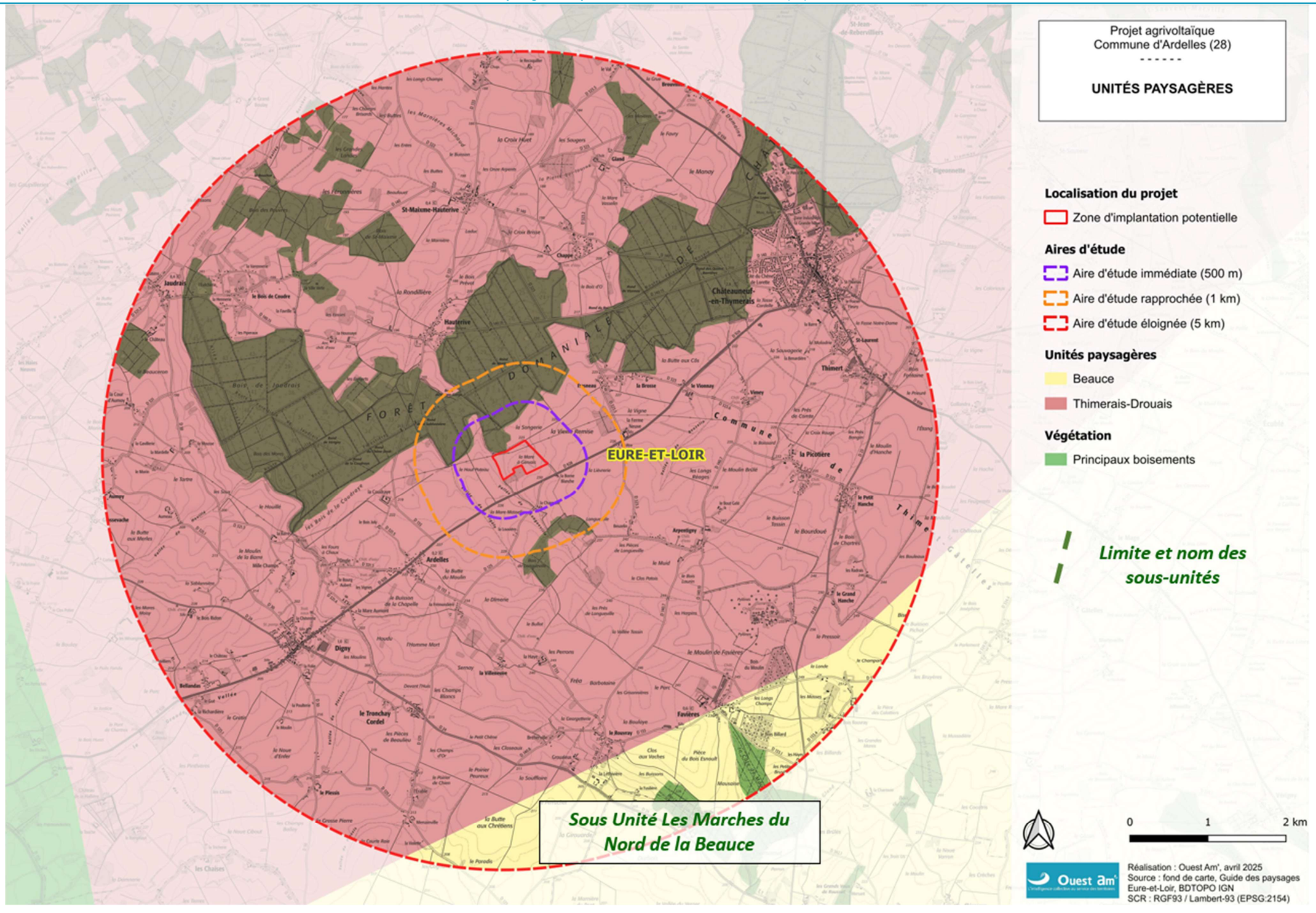


Figure 97 : Carte des unités paysagères

3.5.2.3 PAYSAGE DES TRAVERSEES – ROUTES ET VOIES DE COMMUNICATION PRINCIPALES

Un territoire traversé en diagonale par la D928 / Une fréquentation modeste

Le territoire d'étude se situe à l'écart des axes routiers principaux du département (N154 de Chartres à Dreux à l'est, D939 de Chartres à Verneuil-sur-Avre à l'est). **Il est principalement traversé par des axes départementaux à la fréquentation modérée. Ces routes ont un tracé rectiligne et offrent des perceptions assez larges sur le plateau alternant avec des vues semi-ouvertes ou plus filtrées en raison de petits boisements. Les axes du nord de l'aire d'étude sont isolés visuellement de la ZIP par les grands massifs forestiers. Lorsqu'ils traversent des bourgs, les perceptions se ferment le long des routes au profit de la lecture du patrimoine bâti.**

L'aire d'étude éloignée est traversée en diagonale (nord-est / sud-ouest) par un axe important à l'échelle locale, la D928 reliant Dreux-Nogent-le-Rotrou, dont le trafic (ENJEU) est MODÉRÉ (entre 2 000 et 5 000 véhicules par jour). Cette route passe à 160 m au sud de la ZIP (cf. étude des perceptions en aire d'étude rapprochée et immédiate). Cet axe rectiligne, qui traverse le plateau, est globalement ouvert visuellement mais aussi ponctué de nombreux petits bois et boisements. **En aire d'étude éloignée, les perceptions alternent entre ouvertures partielles (à environ 1 km de la ZIP) et absence de perceptions (sensibilité globalement FAIBLE**).

Par ailleurs, le caractère rural du secteur, l'armature multipolaire de l'habitat et la faible densité de population favorisent l'usage de la voiture. Ainsi, le maillage routier du territoire est assez dense et comporte des routes départementales constituant des liaisons d'intérêt local, et connexions entre les bourgs et hameaux. Le trafic de cet ensemble de routes ne dépasse pas le seuil des 500 véhicules par jour. Parfois, ces départementales sont elles aussi accompagnées de haies bocagères, cloisonnant les vues. De larges ouvertures régulières existent également, laissant voir le plateau. ►**Sensibilité FAIBLE** globalement, car vues distantes depuis le réseau secondaire, la perception de la ZIP est quasi-nulle.

La D24 au sud-ouest, n'offre pas de vues dégagées vers la ZIP. Elles sont filtrées pas des boisements épars et de légers rebonds topographiques qui couvrent les perceptions. ►**Sensibilité NULLE**, car vues distantes.

La sensibilité globale au regard des axes de l'aire d'étude éloignée est globalement **FAIBLE dans l'aire d'étude éloignée.**



Figure 98 : VUE A - Depuis l'ouest du bourg de Digny. La D 928 s'ouvre sur le plateau et la silhouette du bourg►sensibilité NULLE (la ZIP est à l'arrière du bourg et très éloignée)



Figure 99 : VUE B - Depuis l'ouest du bourg de D'Ardelles. Le bourg cache la ZIP à l'horizon depuis la D 928►sensibilité NULLE



Figure 100 : VUE C - Depuis la D 928 à l'approche de l'aire d'étude rapprochée à l'ouest de la ZIP. Une portion du site est cachée par les boisements►sensibilité MODERÉE



Figure 101 : VUE D - Depuis la D 928 à l'approche de l'aire d'étude rapprochée à l'est de la ZIP. Le site est majoritairement caché par les ouvrages de Thymerais Bio Energie et des bosquets►sensibilité FAIBLE.

D'après cette analyse, l'enjeu concernant les routes est globalement MODERÉ en raison de la présence de la D928, à environ 160 m au sud-est de la ZIP, qui compte un trafic entre 2 000 et 5 000 véhicules par jour.

L'axe à enjeu le plus fort est la D 928 . (cf. étude des perceptions en aire d'étude rapprochée et immédiate). En aire d'étude éloignée, il présente une sensibilité FAIBLE.

Depuis les routes secondaires et les autres routes départementales, la ZIP n'est pas visible en raison d'obstacles visuels, majoritairement par la présence de boisements ou maillage bocager, et d'une topographie qui défavorise les perceptions (rebonds topographiques), amenant à une sensibilité NULLE.

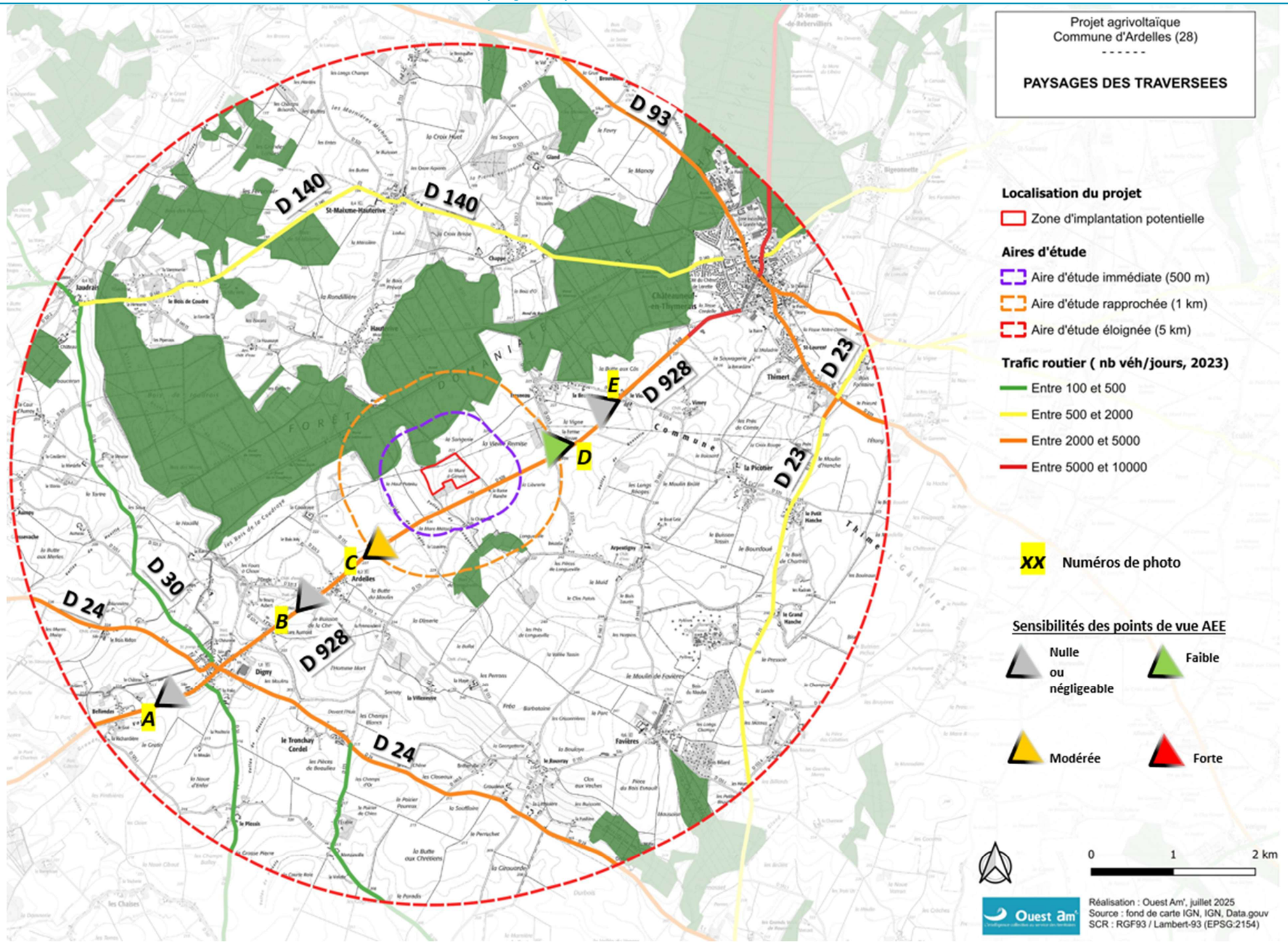


Figure 102 : Carte du paysage des traversée et analyse de perceptions en aire d'étude éloignée depuis la D928

3.5.2.4 PAYSAGE HABITE

Une grande partie des bourgs isolés visuellement de la ZIP

L'urbanisation prend place régulièrement dans les paysages de plateau sous la forme de bourgs ou de la petite ville de **Châteauneuf-en-Thymerais, ancien chef-lieu de canton à l'ouest de l'aire d'étude éloignée. Des hameaux ponctuent le plateau sous forme de fermes, gros lotissements, mélange activité-habitat. Ils peuvent être assez conséquent en taille mais sont souvent relativement distanciés les uns des autre. Le patrimoine ancien en pierre de Digny aux couleurs de l'argile et de la brique participe à l'identité paysagère locale.** Le tableau et la carte ci-après font ressortir les contextes et sensibilités des principaux bourgs et villes .

Tableau 50 : Contexte et sensibilité des principaux secteurs habités des aires d'étude

Dénomination de la ville (+Nombre d'habitants)	Distance à la ZIP (Habitations les plus proches)	Contexte	Perceptions – sensibilités par rapport à la ZIP
Ardelles (209 hab.)	1,4 km	Commune du projet. Petit village ***Enjeu :*** **FAIBLE**	Aucune perception vers la ZIP depuis les franges urbaines du bourg d'Ardelles. Le relief et la végétation ne permettent pas de perceptions. ***Sensibilité :*** **NÉGLIGEABLE**
Châteauneuf-en-Thymerais (2 620 hab.)	3,5 km	Ancienne capitale du Thymerais, traversée par la RD939 ***Enjeu :*** **FORT**	***Sensibilité :*** **NULLE** (obstacles visuels, éloignement de la ZIP)
Favières (613 hab.)	3,6 km	Petit village rural en point haut ***Enjeu :*** **MODÉRÉ**	***Sensibilité :*** **NULLE** (obstacles visuels, éloignement de la ZIP)
Digny (1 000 hab.)	2,9 km	Village installé le long de la RD928 ***Enjeu :*** **MODÉRÉ**	***Sensibilité :*** **NULLE** (obstacles visuels, éloignement de la ZIP)
Jaudrais (423 hab.)	4,5 km	Village installé à la confluence du Ruisseau Saint-Martin et de la Vallée le Vau ***Enjeu :*** **MODÉRÉ**	***Sensibilité :*** **NULLE** (obstacles visuels, éloignement de la ZIP)
Saint-Maixme-Hauterive (399 hab.)	3,0 km	Village installé sur un point haut le long de la Vallée de Saint-Vincent ***Enjeu :*** **MODÉRÉ**	***Sensibilité :*** **NULLE** (obstacles visuels, éloignement de la ZIP)



Figure 103 : Petit village de Saint-Maixme-Hauterive

Comme le montre le tableau, une très grande partie des principales agglomérations sont isolées visuellement de la ZIP. Le bourg d'Ardelles, le plus proche, présente une très faible fréquentation. Il est de plus en plus bas en termes de topographie que la ZIP.



Figure 104 : Lisière est du bourg d'Ardelles en direction de la ZIP. Les habitations ne s'ouvrent que très peu vers le plateau.



Figure 105 : Bourg d'Ardelles et Habitat en pierre de Digny aux couleurs de l'argiles et de la brique



Figure 106 : Habitat dense du centre-ville de Châteauneuf-en-Thymerais

En dehors des bourgs et de leurs franges, les lieux-dits riverains se font assez rares et sont de taille plus réduite, ne comportant souvent que quelques habitations ainsi que quelques hangars ou bâtiments annexes et autres exploitations agricoles. Ils bénéficient pour la plupart d'entre eux de jardins arborés ou haies cadrant et limitant les vues sortantes, réduisant les vues sur les étendues cultivées ou les prairies. Les vues riveraines des aires immédiates et rapprochées seront étudiées à l'aide d'un reportage photographique dans la suite de l'étude.

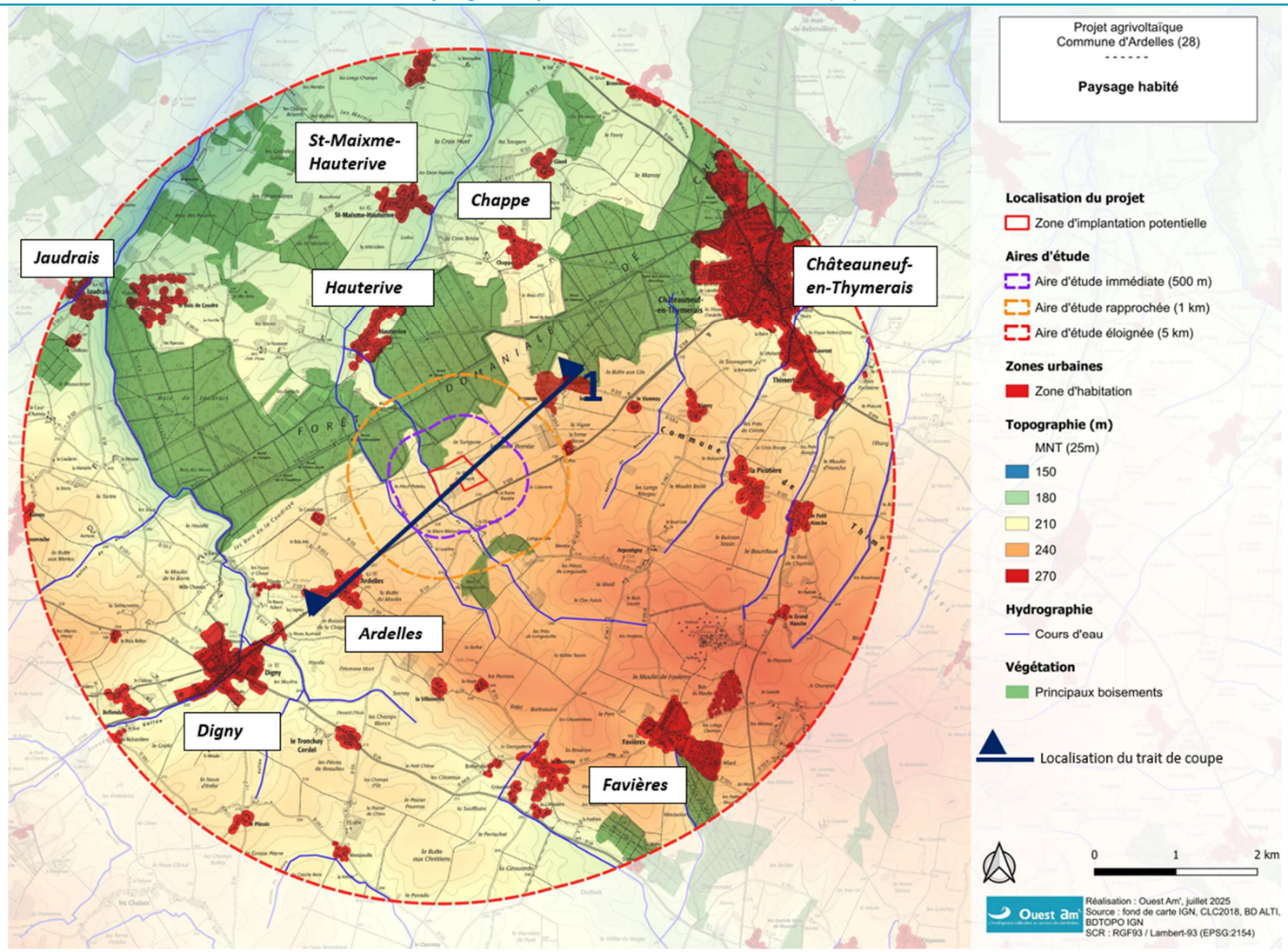
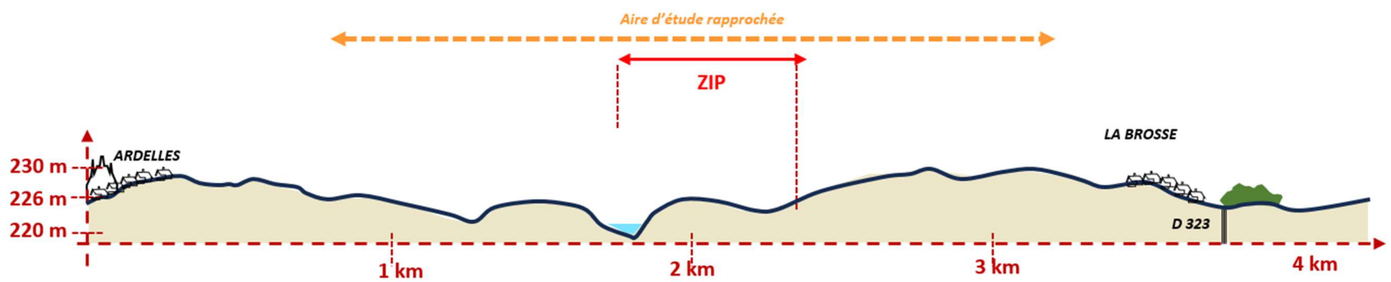


Figure 107 : Carte des villes, bourgs et principaux hameaux



L'enjeu le plus fort concerne la ville de Châteauneuf-en-Thymerais en termes de population. Le bourg d'Ardelles, le plus proche est très faiblement peuplé. Globalement la sensibilité est NULLE depuis les principales agglomérations et NÉGLIGEABLE pour Ardelles (le bourg est en contre-bas de la ZIP), seule quelques maisons de la lisière nord ont des vues vers la ZIP.

3.5.2.5 PAYSAGE CULTUREL

3.5.2.5.1 MONUMENTS HISTORIQUES ET PATRIMOINE PROTEGE

Tableau 51 : Monuments historiques sur l'aire d'étude éloignée

N°	Dénomination	Statut* (enjeu)	Commune	Distance (km)	Contexte	Perceptions - sensibilités
Hors aire d'étude	Cathédrale Notre-Dame de Chartres	Patrimoine de l'Unesco ***Enjeu :*** **FAIBLE**	Chartres	24	Contexte urbain	Protection des vues par une directive approuvée : carte de la zone concernée : **secteur d'étude non concerné** ***Sensibilité :*** NULLE
1	Eglise paroissiale Saint-Pierre de Thimert-Gâtelles	MH ***Enjeu :*** **FAIBLE**	Thimert-Gâtelles	4,3	Contexte urbain et végétalisé	Vues fermées vers la ZIP ***Sensibilité :*** NULLE

** MH = édifice classé monument historique*

Inscrite depuis 1932, l'église Saint-Pierre est le monument historique le plus proche de la ZIP, se trouvant à environ 4,3 km à l'est de celle-ci. L'édifice est situé au cœur du bourg de Thimert-Gâtelles.



Figure 108 : Église Saint-Pierre, depuis la rue de la croix Blanche (source : Ouest am')

Les vues depuis l'ouest et la ZIP sont fermées en raison du cadre bâti et de sa densité.



Figure 109: Depuis le parking de l'église Saint-Pierre, les vues en direction du sud- ouest et de la ZIP sont totalement fermées par le bâti (source ; Ouest am') ► Sensibilité NULLE



Figure 110 : Depuis la D928 en direction de Thimert-Gâtelles, l'église Saint-Pierre n'apparait pas, elle est masquée par un léger bombé topographique et des éléments boisés bordant le bourg. ►Sensibilité NULLE

D'après cette analyse spécifique, l'enjeu concernant le patrimoine est globalement FAIBLE compte tenu de la très faible densité d'éléments protégés sur le territoire étudié.

La sensibilité liée au patrimoine est quant à elle NULLE, car aucun risque de perception depuis des éléments de patrimoine protégé ne s'établit en lien avec la ZIP.

3.5.2.5.2 SITES DE TOURISME ET LOISIRS

Un secteur à l'écart des grands sites d'attractivité touristique

Le territoire d'étude est à l'écart des secteurs les plus attractifs pour le tourisme (PNR du Perche, Chartres, …). Le plateau ondulé forme ici un paysage que l'on traverse.

Dreux et Chartres concentrent les offres culturelles et de loisirs du territoire. Aucun site touristique d'importance ne se trouve sur le territoire d'étude. Quelques lieux de loisirs et/ou de culture sont néanmoins présents et offrent un attrait pour un tourisme essentiellement local et vert, tels que (liste non exhaustive) :

- La forêt domaniale de Châteauneuf au nord de la ZIP.

  Aucune perception sur la ZIP en raison de la présence des boisements. Cette forêt domaniale couvre les vues depuis toute la frange nord-ouest/nord/nord-est. Elle fait office de masque visuel végétal qui camoufle la ZIP.

- Piscine à Châteauneuf en Thymerais située au nord nord-est de la ville proche de la Forêt et d'un parcours sportif. Aucunes perceptions potentielles en raison du contexte boisé et urbain.

- Centre équestre de Thimert-Gâtelle au lieu-dit la Picotière à environ 3,2 km à l'est de la ZIP ;

- Golf du bois d'O : Lieu-dit Gland au nord du massif forestier à environ 5,7 km de la ZIP sans perception possible à cause de la forêt domaniale ;

- Labyrinthe du Thimerais Saint-Maxime Hauterive – Parc à Thèmes - Le Labyrinthe du Thimerais propose en juillet et août des parcours ludiques à travers des histoires scénarisées, différentes chaque année, et destinés à un public familial. Sans perception possible à cause de la forêt domaniale ; (situé dans les boisements

- La ferme des Aventuriers au lieu-dit le Gland Saint-Maixme-Hauterive – Base de loisirs ouverte toute l'année.

Tous ces lieux fréquentés sont localisés au nord des massifs forestiers, isolés de la ZIP. La sensibilité est NULLE.

Quelques circuits de randonnée d'intérêt local

La part des déplacements doux sur l'Agglo du Pays de Dreux est assez restreinte puisque les déplacements réalisés à pied ou à vélo sont inférieurs à 15% de l'ensemble des modes de déplacements pratiqués. L'agglomération profite toutefois de quatre chemins de Grande Randonnée (GR) et Grande Randonnée de Pays (GRP) qui traversent le territoire :

- Le GR 22 qui longe la vallée de l'Avre puis remonte vers Anet ;
- Le GR 351 qui longe la vallée de la Blaise de Dreux en direction de Senonches ;
- Le GRP de l'Avre qui poursuit le GR 22 de Saint-Lubin-des-Joncherets en direction de Breteuil-sur-Iton dans l'Eure ;
- Le GRP de la vallée royale de l'Eure qui part de Dreux pour rejoindre Chartres ;
- La voie Verte de l'Eure qui s'étend sur 27 km de Saint-George-Motel à Bueil ;

Toutefois, aucun GR, ni de voie verte ne passe par l'aire d'étude éloignée.

A cela s'ajoute :

- GRP Vallée de la Blaise et de l'Avre : passe sur la voie royale dans le massif forestier et passe dans le centre de Châteauneuf en Thymerais
- Le circuit de promenade et de randonnée de Châteauneuf-en-Thymerais. D'une longueur de 12,5 km ce circuit forme une boucle à travers la Forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais ;
- Le circuit de Vélo Tout Terrain (VTT) de la Forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais d'une longueur de 24 km.

Ces circuits éloignés de la ZIP (2 km au plus proche) se trouvent principalement en contexte boisé. La sensibilité est **NULLE.**



Figure 111 : Vue depuis le sentier dans la forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais, au niveau du croisement avec la RD140.15. Le sentier évolue dans un environnement boisé ►Sensibilité NULLE

Plusieurs routes et chemins forestiers sillonnent également la forêt domaniale de Châteauneuf, dans l'aire d'étude éloignée, mais demeurent dans un contexte boisé.

En résumé, l'enjeu concernant le tourisme et les loisirs est FAIBLE, car le site d'étude est situé à l'écart des sites d'intérêt touristique ou de loisirs. Un circuit de randonnée se trouve, dans un contexte boisé, à environ 2 km au nord-est de la ZIP, il s'agit du circuit de la forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais.

La sensibilité au regard du tourisme et des circuits de randonnée est NULLE, en raison du fait que la plupart des sites d'intérêt culturels ou touristiques sont situés en dehors de l'aire d'étude rapprochée ou dans un contexte boisé ou encore au nord de l'aire d'étude éloignée, derrière les massifs forestiers. Aucune vue depuis les sentiers touristiques ou un site d'intérêt touristique ou de loisirs n'est constaté.

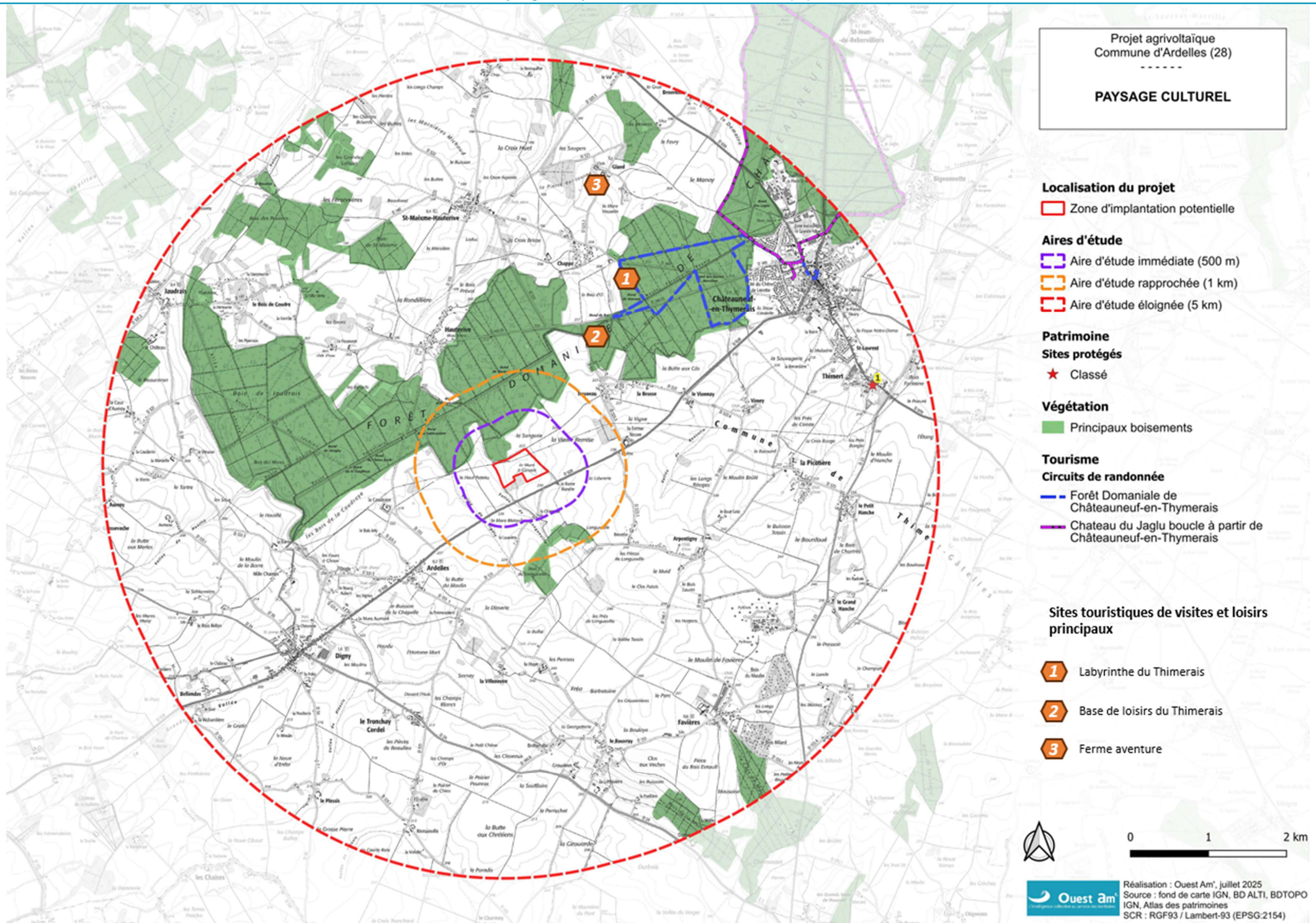


Figure 112 : Carte du paysage culturel : tourisme, patrimoine

3.5.2.6 LE PAYSAGE DU SITE D'ETUDE

3.5.2.6.1 EVOLUTIONS ET DYNAMIQUES

Évolutions depuis 1950 a aujourd'hui

Les photographies aériennes suivantes, issues du site « Géoportail « Remonter le Temps » permettent de témoigner de la dynamique d'évolution du paysage du site d'étude.



Figure 113 : Comparaison des photos aériennes sur trois pas de temps différents

La zone d'étude a très peu évolué depuis les années 1950 puisque les boisements actuellement identifiés au nord-ouest et au sud-ouest étaient déjà présents à cette époque. Depuis les années 2000, au sud, entre le boisement au sud-ouest de la ZIP et la D928 est recensé un espace de stockage de déchets en avant de la ZIP.



Figure 114 : Vue sur l'espace supposé de stockage de déchets, entre le boisement au sud-ouest de la ZIP et la D928

3.5.2.6.2 ÉVOLUTION PROBABLE DU PAYSAGE DU SITE EN L'ABSENCE DU PROJET

Une disparition des lisières végétales

En l'absence de projet, la vocation agricole du site serait probablement maintenue (usage actuel).

La tendance resterait donc sans doute à une simplification accrue du paysage agraire avec disparition continuelle des lisières végétales sur les pourtours de parcelles ou îlots parcellaires.

3.5.2.6.3 ETAT ACTUEL DE LA ZIP

La ZIP est constituée d'une parcelle agricole. A l'échelle de la zone d'implantation potentielle, la pente est globalement orientée nord-est / sud-ouest vers la vallée de Longueville, dont le cours d'eau longe la limite ouest de la ZIP.

La topographie est orientée vers l'ouest. La pente moyenne est de 8%. L'altimétrie varie d'environ 230 mNGF à l'est à 215 mNGF à l'ouest. On peut également noter que selon l'axe nord / sud, l'altitude minimum atteinte est 222 mNGF au centre de la ZIP. Une pente douce est orientée depuis ce point vers le sud-ouest et le nord-est.

Comme le montrent les prises de vues, la parcelle agricole est encadrée par un boisement au nord associé à la forêt domaniale de Châteauneuf et d'un boisement au sud-ouest. Une haie est identifiée au nord-est de la ZIP. Une ligne électrique passe au nord-est de la ZIP, un poteau électrique est implanté au nord sur la ZIP.

Le site dispose d'un accès par un chemin agricole à l'ouest depuis la D958, celui-ci longe le cours d'eau Longueville. Un autre accès depuis la D958, en face de l'habitation de La Borne Blanche, permet de desservir la ZIP par l'est, il s'agit également d'un chemin agricole.

Depuis la D928 et en s'engageant dans les chemins agricoles à l'ouest et à l'est, le cœur de la ZIP est perceptible.

La végétation dense des boisements au nord et au sud-ouest et la topographie relativement marquée couvrent une bonne partie des vues sur la ZIP, surtout depuis le sud et le nord. L'habitat est assez dispersé avec l'habitation la plus proche (lieu-dit La Borne Blanche) située à environ 200 m au sud-est de la ZIP. La deuxième habitation la plus proche (lieu-dit La Charmois) est située à environ 470 m au sud de la ZIP. Les autres habitations sont situées à au moins 730 m de la ZIP.

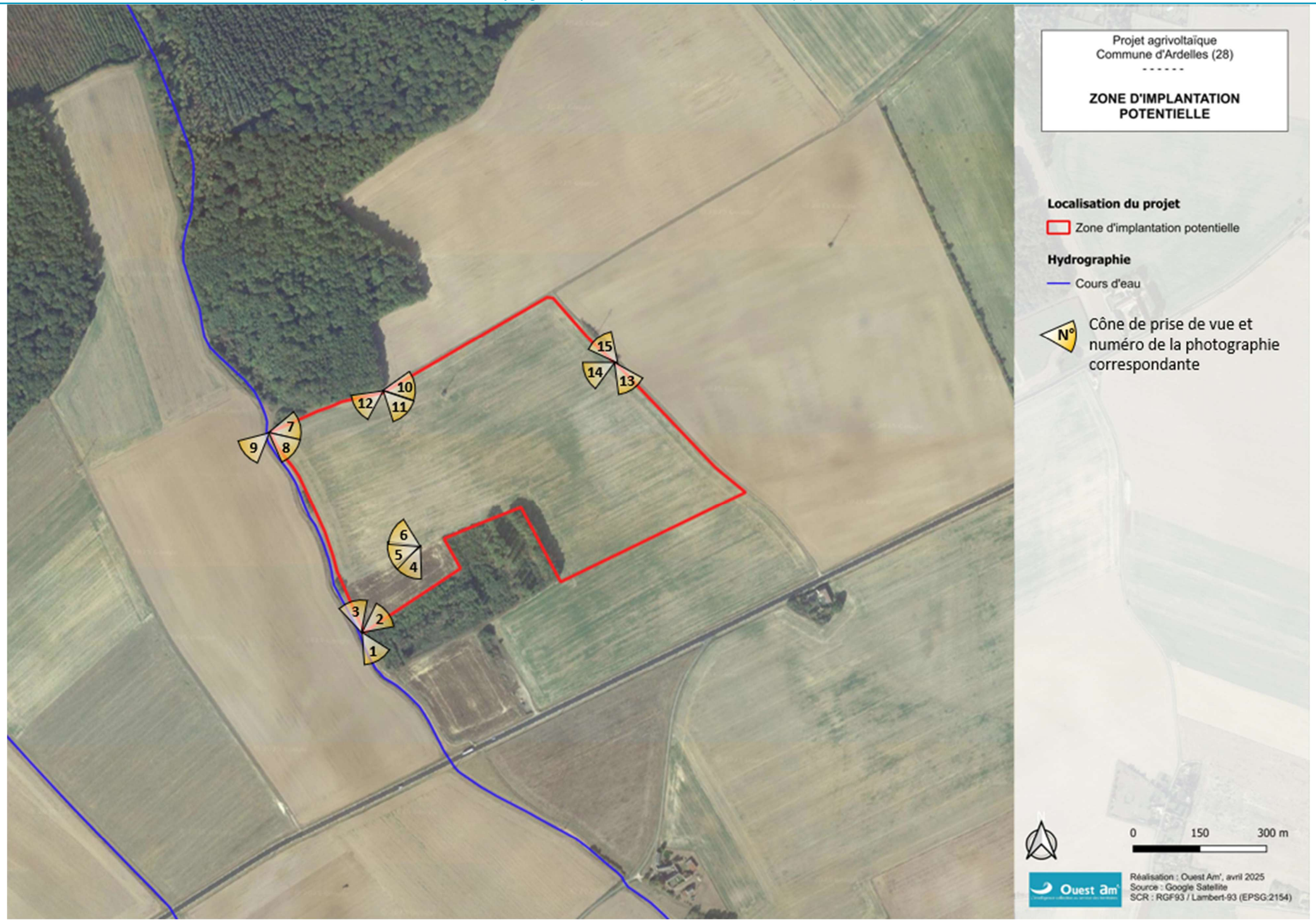


Figure 115 : Carte de la Zone d'implantation actuelle et localisation des prises de vues



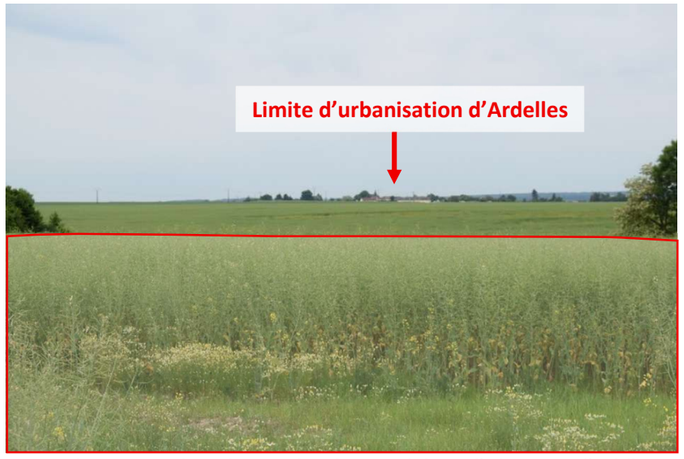
Prise de vue 1 : Vue sur le chemin d'accès menant à la ZIP, situé au sud-ouest de celle-ci



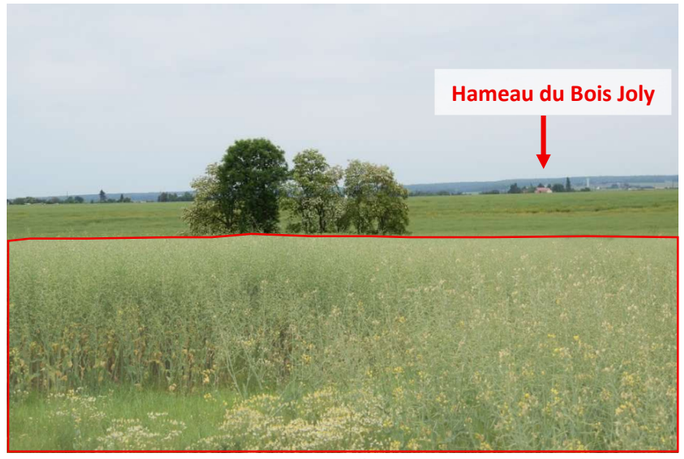
Prise de vue 2 : Vue sur la ZIP et le boisement au sud-ouest de celle-ci, en lisière



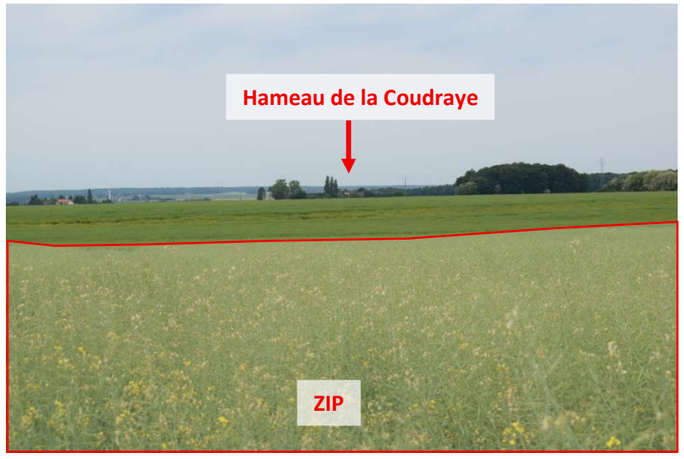
Prise de vue 3 : Vue sur la ZIP et le chemin longeant la vallée de la Longueville



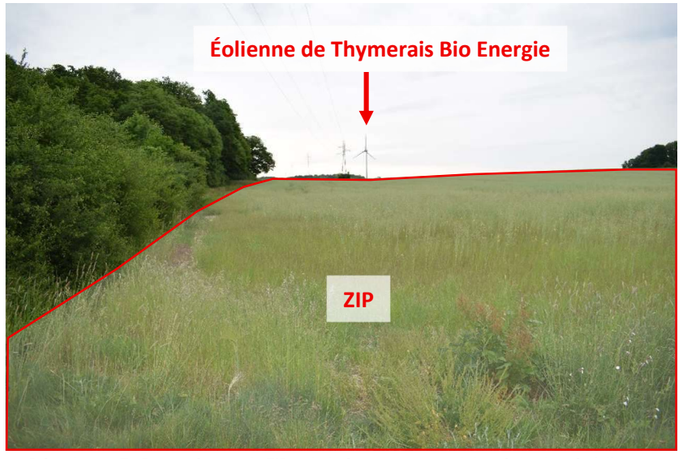
Prise de vue 4 : Vue depuis la ZIP sur le sud-ouest et la limite d'urbanisation d'Ardelles



Prise de vue 5 : Vue depuis la ZIP sur l'ouest et le hameau du Bois Joly



Prise de vue 6 : Vue depuis la ZIP sur l'ouest et le hameau de la Coudraye



Prise de vue 7 : Perception sur la ZIP et le boisement au nord depuis le chemin à l'ouest



Prise de vue 8 : Perception sur la ZIP et le boisement au sud-ouest



Prise de vue 9 : Perception sur le sud-ouest de la ZIP



Prise de vue 10 : Vue sur le poteau et la ligne électrique au nord de la ZIP



Prise de vue 11 : Vue depuis le nord de la ZIP sur le boisement au sud-ouest de la ZIP



Prise de vue 12 : Vue sur l'ouest de la ZIP, en interface avec le boisement au nord



Prise de vue 13 : Vue sur le chemin d'accès au nord-est de la ZIP



Prise de vue 14 : Vue sur le cœur de la ZIP avec les deux boisements au sud-ouest et au nord-ouest de la ZIP



Prise de vue 15 : Vue sur la haie au nord-est de la ZIP, le long du chemin la longeant

3.5.3 ETUDE DES PERCEPTIONS PAYSAGERES

3.5.3.1 PERCEPTIONS PAYSAGERES DEPUIS L'AIRE D'ETUDE ELOIGNEE

L'analyse des perceptions sur l'aire d'étude éloignée met en avant l'absence de sensibilité depuis les points de vue, situés à plus d'1 km de la Zone d'Implantation Potentielle. En effet, celle-ci n'est pas perceptible en raison d'une topographie qui défavorise les vues et de massifs boisés, notamment au nord avec la forêt domaniale de Châteauneuf, qui couvrent la ZIP. Sur plusieurs photographies, l'éolienne de l'entreprise Thymerais Bio Energie, située à environ 650 m à l'est de la ZIP, est visible, donnant une indication sur la localisation de la ZIP et démontrant également l'absence de perception de la ZIP depuis ces points de vue.

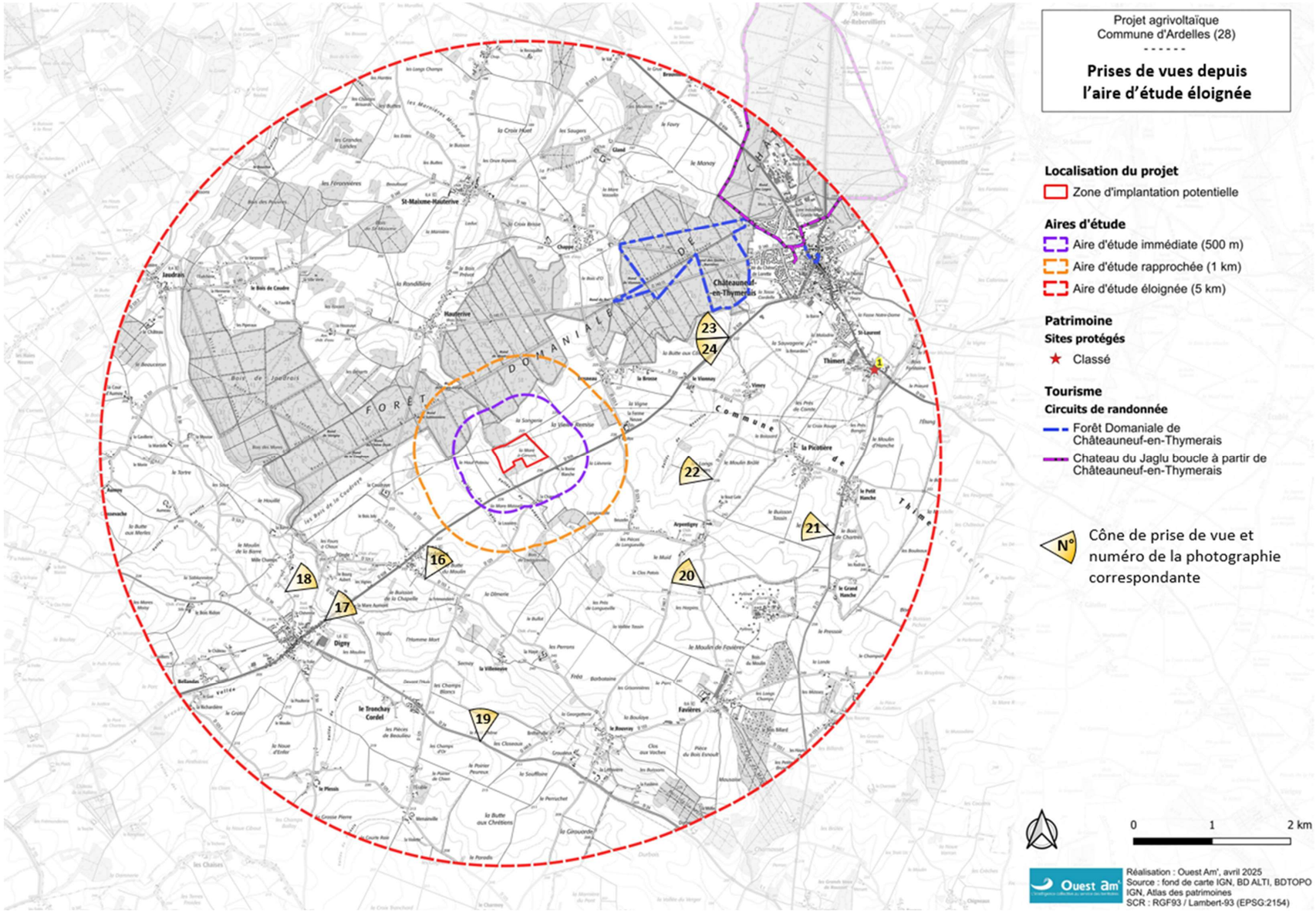


Figure 116 : Localisation des prises de vues depuis l'aire d'étude éloignée



Prise de vue 16 : Vue depuis l'est du bourg d'Ardelles (route de Favières ou D133)



Prise de vue 17 : Vue depuis le nord-est, en sortie du bourg de Digny (rue du Mal Leclerc ou D928)



Prise de vue 18 : Vue depuis le nord du bourg de Digny (rue de Milleschamps)



Prise de vue 19 : Vue depuis la D24, à l'est du hameau du Tronchet Cordel



Prise de vue 20 : Vue depuis le Bois Laurin, à proximité de la vallée de Longueville et du hameau d'Arpentigny



Prise de vue 21 : Vue depuis la D23 entre le hameau du Petit Hanche et le hameau du Grand Hanche, au niveau de la vallée de Misère



Prise de vue 22 : Vue depuis la D140.7



Prise de vue 23 : Vue sur la forêt domaniale depuis le sud de Châteauneuf-en-Thymerais



Prise de vue 24 : Vue depuis le giratoire en entrée sud de Châteauneuf-en-Thymerais

3.5.3.2 PERCEPTIONS PAYSAGERES DEPUIS LES AIRES D'ETUDE IMMEDIATE ET RAPPROCHEE

L'analyse des perceptions sur les aires d'étude immédiate et rapprochée met en avant les sensibilités depuis les hameaux situés au sud de la zone d'implantation.

La carte des sensibilités depuis l'aire d'étude rapprochée est présentée en fin de partie. Différentes photographies depuis les routes, sur et depuis les hameaux de la ZIP ont été prises et sont présentées aux pages suivantes.

Dénomination du hameau	Distance au plus proche de la ZIP	Contexte	Perceptions - sensibilités
Ardelles, limite d'urbanisation nord-est	1,3 km au sud-ouest	**Situé le long de la D928, le village d'Ardelles est localisé légèrement en surplomb par rapport à la ZIP, au-delà des vallées de Saint-Vincent et de Longueville. Le secteur est légèrement ouvert vers la ZIP sur sa limite d'urbanisation nord-est.** **Le village d'Ardelles est composé d'une vingtaine d'habitations.**	Perceptions légères vers la ZIP depuis quelques jardins d'habitations en limite d'urbanisation nord-est d'Ardelles. Le reste des habitations est camouflé par le couvert végétal. Globalement la ZIP se situe à distance du hameau (plus d'1 km), les perceptions sont lointaines. ***Sensibilité :*** NULLE
La Coudraye	1,4 km à l'ouest	**Localisé légèrement en contrebas et sur un secteur qui présente des ouvertures vers la ZIP. Le hameau est séparé de celle-ci par les vallées de Saint-Vincent et de Longueville.** **Ce hameau fait office de ferme et est composé de plusieurs bâtiments.**	Perceptions partielles vers la ZIP depuis le portail d'accès. Aucune vue sur la ZIP depuis les fenêtres des bâtiments. Globalement la ZIP se situe à distance du hameau (plus d'1 km), les perceptions sont lointaines. ***Sensibilité :*** FAIBLE
La Charmoie	500 m au sud	**Localisé légèrement en surplomb par rapport à la ZIP.** **Ce hameau, corps de ferme, se situe dans la vallée de Longueville.**	A mesure que l'on remonte la D125 vers le nord, la partie sud-est de la ZIP est de plus en plus visible. Aucune fenêtre de bâtiment n'est orientée vers la ZIP mais la sensibilité est considérée comme modérée en raison de la proximité du hameau (500 m). ***Sensibilité :*** MODÉRÉE
La Borne Blanche	200 m au sud-est	**Habitation située le long de la D928 comptant des haies sur ses bords ouest et sud. La ZIP située au nord-ouest y est visible.**	Tout comme elle est visible depuis la D928, des perceptions fortes sur la ZIP sont constatées depuis le hameau de la Borne Blanche qui comprend des fenêtres d'habitations orientées vers la ZIP. ***Sensibilité :*** FORTE
Bois Joly	1,7 km au sud-ouest	**Hameau situé entre le bourg d'Ardelles et le hameau de la Coudraye, au même niveau topographique que la ZIP, globalement. Le secteur présente des ouvertures vers la ZIP. Le hameau est séparé de la ZIP par les vallées de Saint-Vincent et de Longueville.**	Perceptions partielles vers la ZIP depuis le chemin d'accès. Aucune vue sur la ZIP depuis les fenêtres des bâtiments. Globalement la ZIP se situe à distance du hameau (plus d'1 km), les perceptions sont lointaines. ***Sensibilité :*** NULLE
La Ferme Neuve	1,1 km à l'est	**Localisé en surplomb par rapport à la ZIP mais séparé visuellement de celle-ci par la présence de l'entreprise Thymerais Bio Energie.**	Absence de perception de la ZIP ***Sensibilité :*** NULLE
Tresneau	1,2 km au nord-est	**Localisé en surplomb par rapport à la ZIP et sur un secteur qui présente des ouvertures vers la ZIP.** **Ce hameau est constitué de 5 à 10 habitations.**	Perceptions légères vers la ZIP depuis le chemin d'accès au hameau. Aucune vue sur la ZIP depuis les fenêtres des bâtiments. Globalement la ZIP se situe à distance du hameau (plus d'1 km), les perceptions sont lointaines. ***Sensibilité :*** FAIBLE
La Brosse	1,5 km au nord-est	**Hameau situé au-delà du hameau de Tresneau**	Aucune perception depuis le hameau de la Brosse qui se situe au-delà du hameau de Tresneau. Ce contexte urbain couvre les vues depuis le hameau de La Brosse vers le sud-ouest où se situe la ZIP. ***Sensibilité :*** NULLE
La Louvière	750 m au sud	**Hameau légèrement en surplomb par rapport à la ZIP, séparé de celle-ci par la vallée de Longueville.** **Ce hameau d'une habitation est composé de plusieurs bâtiments.**	Absence de perception sur la ZIP en raison d'une haie dense située au nord et à l'ouest du hameau et couvrant intégralement les vues. ***Sensibilité :*** NULLE
Beuzelin	1,4 km au sud-est	**Hameau d'une dizaine d'habitations légèrement en surplomb par rapport à la ZIP.**	Globalement la ZIP se situe à distance du hameau (1,4 km), les perceptions sont lointaines et quasi-inexistantes. Un maillage bocager entoure la plupart des habitations de ce hameau. ***Sensibilité :*** NULLE

Des photographies des hameaux sont présentées ci-après. Il s'agit bien souvent d'une habitation isolée ou d'un ensemble de bâtiments formant une habitation et des bâtiments annexes. Parfois il s'agit de fermes ou d'anciennes fermes.

La localisation des prises de vues est présentée sur la carte suivante.

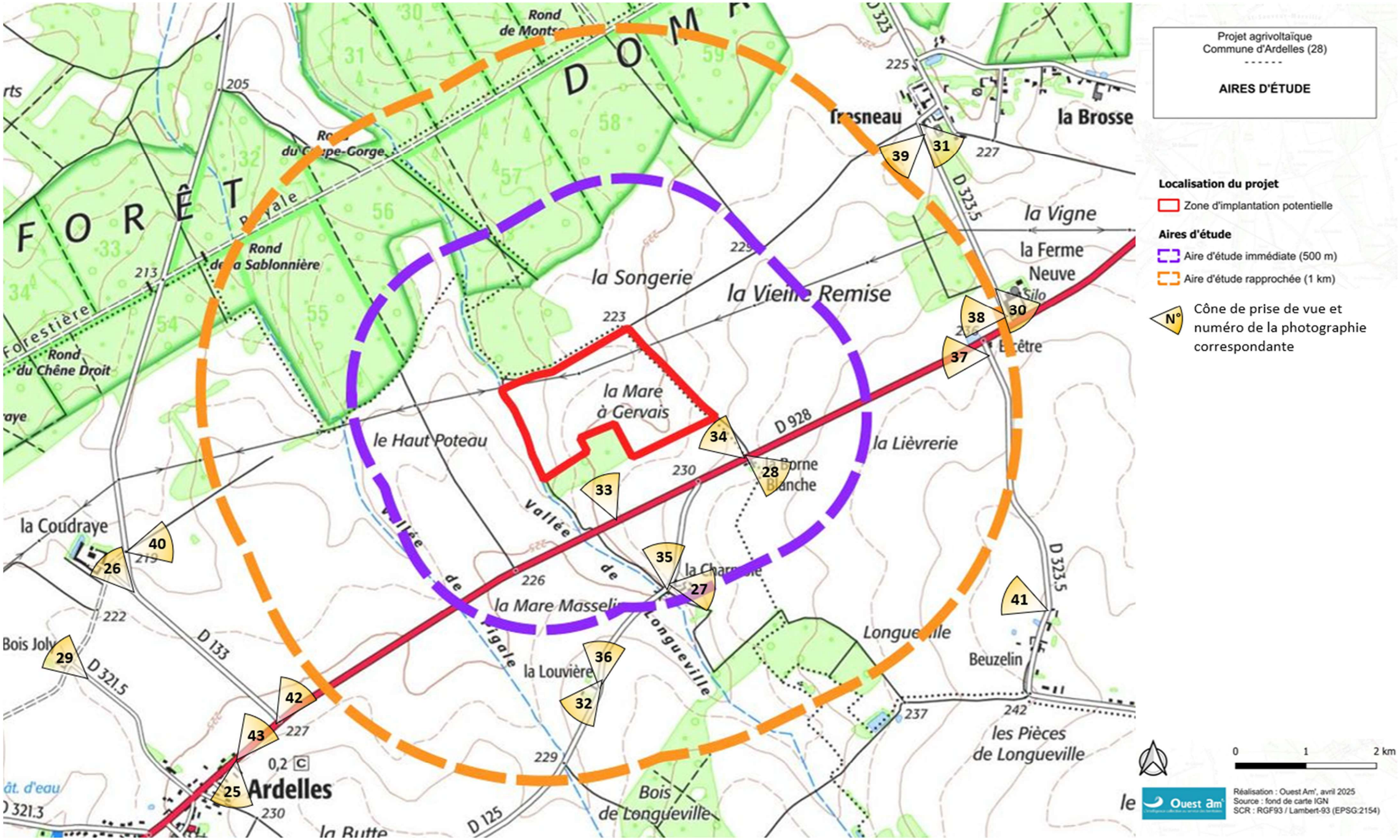


Figure 117 : Localisation des prises de vue depuis l'aire d'étude rapprochée et à proximité



Prise de vue 25 : Habitations situées en limite d'urbanisation nord-est d'Ardelles



Prise de vue 26 : Hameau de la Coudraye



Prise de vue 27 : Hameau de La Charmoie



Prise de vue 28 : Hameau de la Borne Blanche



Prise de vue 29 : Hameau du Bois Joly



Prise de vue 30 : Hameau de la Ferme Neuve



Prise de vue 31 : Hameau de Tresneau



Prise de vue 32 : Hameau de la Louvière

En conclusion, trois hameaux sont présentés dans les aires d'étude immédiate et rapprochée de la ZIP, tous situés au sud de la ZIP. Il s'agit des hameaux de la Borne Blanche, de la Charmoie et de la Louvière. Le hameau de la Borne Blanche est concerné par une sensibilité FORTE et le hameau de la Charmoie par une sensibilité MODÉRÉE. Les hameaux de Tresneau et de la Coudraye présentent une sensibilité FAIBLE, ils sont situés entre 1,2 et 1,4 km de la ZIP. Le reste des hameaux a une sensibilité considérée comme NULLE avec la plupart du temps des vues très partielles ou inexistantes en raison de la distance supérieure à 1 km voire 1,5 km par secteurs. Des masques visuels présents au sud-ouest et au nord-ouest de la ZIP la couvrent également depuis le nord et le sud.

Les vues depuis les différents hameaux et voiries des aires d'étude immédiate et rapprochée sont présentées ci-après.



Prise de vue 33 : Vue depuis la D928 au sud de la ZIP



Prise de vue 34 : Vue depuis la D928 au niveau du chemin agricole d'accès au nord-est de la ZIP



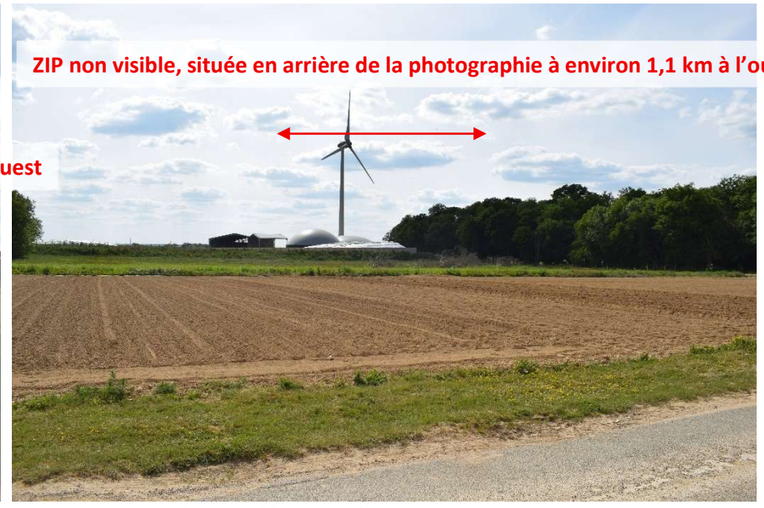
Prise de vue 35 : Vue depuis le fond de la vallée de Longueville au niveau du hameau de la Charmoie



Prise de vue 36 : Vue depuis le hameau de la Louvière



Prise de vue 37 : Vue depuis la D323.5



Prise de vue 38 : Vue depuis le hameau de la Ferme Neuve



Prise de vue 39 : Vue depuis le hameau de Tresneau



Prise de vue 40 : Vue depuis le chemin menant au hameau de La Coudraye



Prise de vue 41 : Vue depuis le hameau du Beuzelin



Prise de vue 42 : Vue depuis l'intersection de la D928 et de la D133



Prise de vue 43 : Vue depuis la limite d'urbanisation nord-est d'Ardelles au niveau de la D928

En conclusion générale :

Aire d'étude éloignée (entre 1 et 5 km) :

Sensibilité globale **négligeable ou nulle**

Ceci en raison du contexte boisé et du peu d'enjeux

Aire d'étude rapprochée (entre 500 mètres et 1 km) :

Sensibilité globale FAIBLE :

- Sections de D928
- Deux hameaux

Aire immédiate (< 500m) :

Sensibilité globale MODEREE :

- Sections de D928
- Deux hameaux

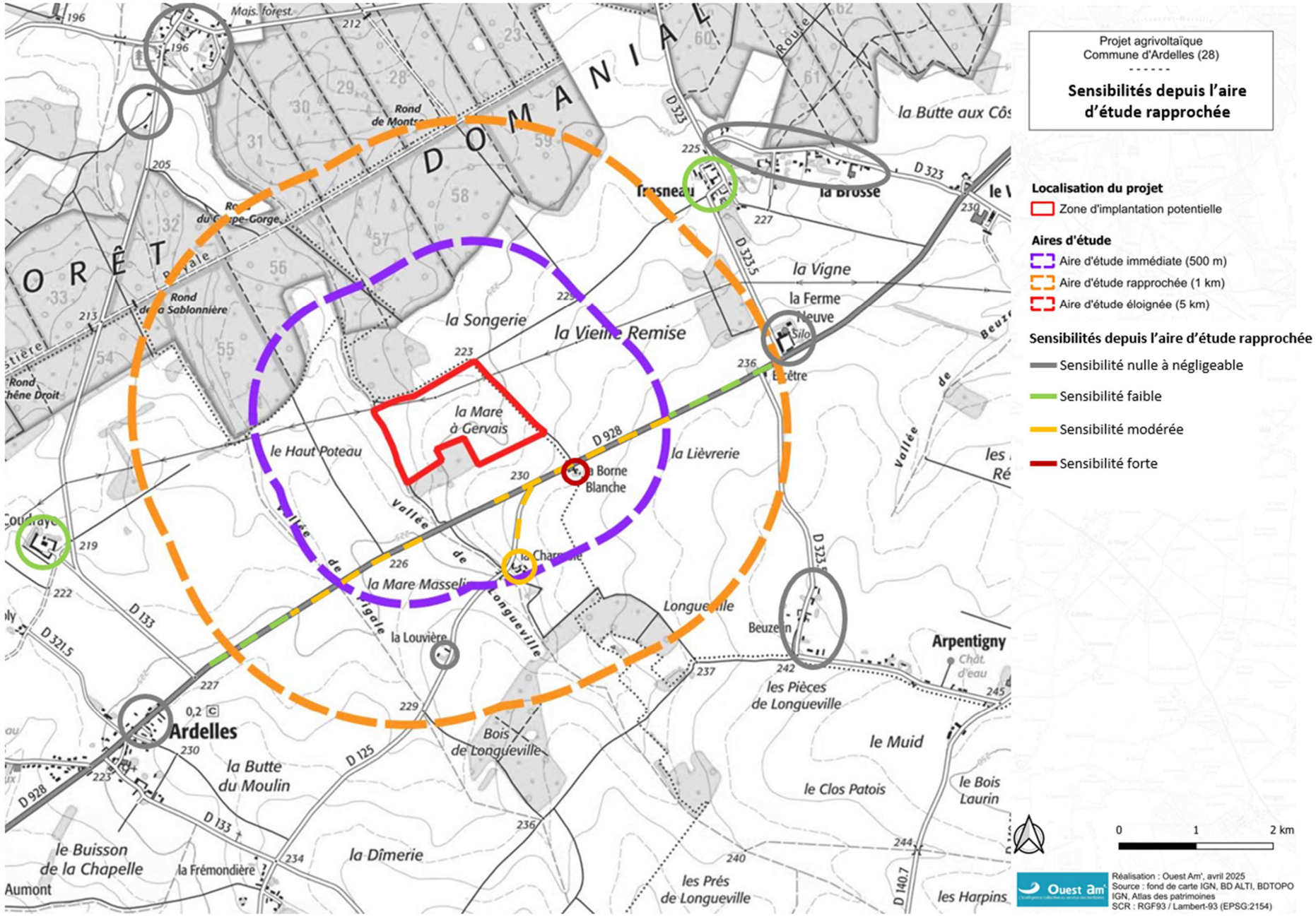


Figure 118: Carte de synthèse des sensibilités paysagères de puis les aires rapprochée et immédiates

3.5.1 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS PAYSAGERES

Thématiques abordées	CARACTERISTIQUES DU PAYSAGE ACTUEL	NIVEAU D'ENJEU	PRINCIPAUX EFFETS POTENTIELS (SENSIBILITES)	PRECAUTIONS PAYSAGERES ET MESURES PROPOSEES POUR REDUIRE L'IMPACT DU PROJET
PAYSAGE, MORPHOLOGIE GENERALE (GRAND PAYSAGE)	Le socle paysager du « Thimerais-Drouais » est composé de vastes plateaux agricoles et de vallées peu prononcées formant des ondulations : zone de transition entre la Beauce Plate et ouverte et les plateaux bocagers de la Normandie et du Perche. De grands boisements ferment les horizons et créent des paysages intimes comme ici la forêt domaniale de Châteauneuf. La ZIP est isolée visuellement du tiers nord de l'AER en raison de ce massif épais. **Tout le territoire d'étude est majoritairement inclus dans l'unité paysagère nommée « Thimerais Drouais ». L'extrémité sud-est de l'aire d'étude éloignée appartient à l'unité paysagère de la Beauce.**	***FAIBLE*** Paysage à forte dominante agricole ; peu d'éléments patrimoniaux	La sensibilité de l'unité paysagère se montre globalement **FAIBLE** en lien avec la reconnaissance sociale.	La qualité des lisières fermant les horizons est un enjeu de lisibilité des paysages et de leur identité. Une attention devra y être portée, le projet étant en lisière d'un massif forestier.
STRCTURE PAYSAGERE	Les éléments végétaux sont situés en limite de la ZIP : massifs boisés au sud et au nord.	***FAIBLE*** Peu d'éléments paysagers présents sur la ZIP : une attention devra être portée sur les lisières	Atteinte des lisières si projet trop proche.	Ecartement du projet des lisières boisées, cf. coupes de principes de recommandation Plusieurs linéaires bocagers ont disparu ces 20 dernières années créant des ouvertures notamment depuis certains axes routiers. Un regarnissage de certaines haies accompagné de plantations de nouveaux linéaires pourrait être judicieux. Ces mesures pourraient être mise en place à la fois sur les pourtours de la ZIP, mais également en bordure d'axes routiers proches.
PAYSAGE HABITÉ	**Une très grande partie des principales agglomérations sont isolées visuellement de la ZIP. Le bourg d'Ardelles, le plus proche, présente une très faible population. Il est de plus, plus bas en termes de topographie que la ZIP.** **Les hameaux sont peu nombreux et distanciés les uns des autres. Seuls trois hameaux sont présents dans les aires d'études rapprochées et immédiates. Six jouxtent la limite de l'aire d'étude rapprochée.**	***MODERÉ*** En termes d'agglomérations, l'enjeu le plus fort concerne la ville de Châteauneuf-en-Thymerais en termes de population. Le bourg d'Ardelles, le plus proche est très faiblement peuplé. Les hameaux sont très peu nombreux	La sensibilité au regard des principales agglomérations dont Ardelles est globalement **NEGLIGEABLE ;** La sensibilité pour l'habitat est globalement **NEGLIGEABLE** dans l'aire d'étude rapprochée, car la majeure partie des hameaux et lieux-dits rapprochés ou immédiats bénéficie soit des effets topographiques (vallonnements) soit d'obstacles visuels (ou les deux) tels que des boisements ou un maillage bocager, limitant grandement les vues vers la ZIP. Dans l'aire d'étude immédiate, deux écarts présentent des sensibilités **FORTE** (La borne Blanche) et **MODERÉE** (hameau de la Charmoie).	Filtre visuel au sud de la ZIP à créer au regard des deux hameaux
PAYSAGE DES TRAVERSÉES	Le territoire d'étude se situe à l'écart des axes routiers principaux du département (N154 de Chartres à Dreux à l'est, D939 de Chartres à Verneuil-sur-Avre à l'est). **Il est principalement traversé par des axes départementaux à la fréquentation modérée.** Présence de la D928, à environ 160 m au sud-est de la ZIP, qui compte un trafic entre 2 000 et 5 000 véhicules par jour.	***MODERÉ***	La sensibilité au niveau de la traversée de la D928 est globalement **FAIBLE en aire d'étude éloignée et MODERÉE** dans les aires immédiate et rapprochée (perception plus ou moins partielle e la ZIP en raison des boisements). Depuis les routes secondaires et les autres routes départementales, la ZIP n'est pas visible en raison d'obstacles visuels, majoritairement par la présence de boisements ou maillage bocager, et d'une topographie qui défavorise les perceptions (rebonds topographiques), amenant à une sensibilité **NULLE**.	Un regarnissage de certaines haies accompagné de plantations de nouveaux linéaires pourrait être judicieux. Ces mesures pourraient être mises en place en bordure d'axes routiers proches (D928).
PAYSAGE CULTUREL : Tourisme, loisirs, circuits et patrimoine protégé	Le site d'étude est situé à l'écart des sites d'intérêt touristique ou de loisirs (dans les boisements). Un circuit de randonnée se trouve, dans un contexte boisé, à environ 2 km au nord-est de la ZIP, il s'agit du circuit de la forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais. Un seul édifice religieux inscrit : église de Thimert-Gâtelles.	***FAIBLE***	La sensibilité est **NULLE**, en raison du fait que la plupart des sites d'intérêt culturels ou touristiques sont situés en dehors de l'aire d'étude rapprochée de la ZIP. Les sites de loisirs principaux et les circuits sont dans les boisements. Aucune vue depuis les sentiers touristiques ou un site d'intérêt touristique ou de loisirs n'est constatée sur la ZIP. La sensibilité liée au patrimoine est quant à elle **NULLE.**	Filtre visuel au sud de la ZIP pour limiter la visibilité depuis la RD 928

Tableau 52 : Bilan de l'analyse paysagère et patrimoniale

3.6 SYNTHESE DES ENJEUX

Le tableau ci-après résume les contraintes ou divers enjeux environnementaux mis en évidence dans l'état initial et abordés principalement à l'échelle de la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP).

Tableau 53 : Synthèse des enjeux

Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Thème		Synthèse de l'état initial	Enjeu
MILIEU PHYSIQUE	**Climatologie**	La zone d'étude est donc caractérisée par un climat océanique dégradé, tempéré et peu humide.	***Faible***
	Topographie	Le territoire d'étude est formé d'un plateau cultivé d'altitude moyenne (variant entre 210 et 240 m d'altitude) au relief peu marqué et globalement orienté sud-est/nord-ouest. A l'échelle de la zone d'implantation potentielle, la pente est globalement orientée nord-est / sud-ouest vers la vallée de Longueville dont le cours d'eau longe la limite ouest de la ZIP.	***Modéré***
	Géologie	Le site d'étude se situe sur une alternance de sols argileux : Limons de plateaux (LP), Complexe sablo-argileux à silex (RS) et alluvions modernes et colluvions des pentes (FCy).	***Faible***
	Pédologie	D'après la carte des sols, les sols de la ZIP appartiennent principalement à l'UCS (Unité Cartographique de Sol) n°20 : Pentes, à texture variable, à profondeur variable, non hydromorphes principalement, et leurs vallons associés affluents de l'Eure, développées sur altérites à silex, du Perche Nord et du Thymerais-Drouais. Dans cette UCS, les Colluviosol sont dominants (52 %). Des zones humides pédologiques avaient été identifiées sur 17 ha sur le site par Ecosphère. Toutefois, la contre-expertise menée sur le site d'étude par le bureau d'étude THEMA ENVIRONNEMENT conclut à l'absence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.	***Faible***
	Hydrogéologie	Le site d'étude est localisé sur des formations à dominantes sédimentaires à écoulement majoritairement libre : FRGG081 - Sables et grès du Cénomanien sarthois libres et FRHG211 - Craie altérée du Neubourg-Iton-plaine de Saint-André. L'état des Lieux du SDAGE Loire-Bretagne de 2019 fait état d'un bon état quantitatif de la masse d'eau FRGG081 et médiocre pour la masse d'eau FRHG211. Les deux masses d'eau bénéficient de dérogation à l'objectif de bon état chimique de 2027. Enfin, signalons qu'aucun ouvrage de la Banque du Sous-Sol (BSS) n'est situé sur le site d'étude.	***Modéré***
	Eau	Le réseau hydrographique du secteur d'étude correspond aux affluents de la Blaise, affluent de l'Eure. La ZIP se trouve sur le bassin versant correspondant à la masse d'eau de « La Blaise du confluent du ruisseau Saint-Martin (inclus) au confluent de l'Eure (exclu) », masse d'eau FRHR251A.Aucun cours d'eau ne traverse la ZIP toutefois, le cours d'eau de la vallée de Longueville longe la ZIP sur sa limite est.	***Faible***
	Usage de l'eau	La masse d'eau de surface du secteur d'étude est en bon état écologique. L'aire d'étude immédiate se trouve hors de tout périmètre de protection d'un captage d'eau potable. Aucun usage de l'eau n'est référencé au niveau de la ZIP ou à proximité immédiate.	**Modéré**
	Risques naturels	Le site est concerné par les risques naturels suivants : tempête, séisme (modéré), retrait-gonflement d'argiles (moyen sur la majeure partie de la ZIP), radon (faible) et inondation par remontée de nappe (moyen). Les communes de l'aire d'étude immédiate ne sont couvertes par aucun PPR. Vis-à-vis du risque « feu de forêt », signalons que la ZIP se trouve hors « zonage informatif des obligations légales de débroussaillement ». Précisons que le SDIS28 a été consulté et a émis plusieurs recommandations.	***Faible à modéré***

Thème		Synthèse de l'état initial	Enjeu
MILIEU NATUREL	**Synthèse et analyse bibliographique**	Selon le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) de la région Centre-Val-de-Loire, l'aire d'étude immédiate n'est directement concernée par aucunes composantes de la trame verte et bleue (TVB). L'aire d'étude est localisée dans un contexte rural, elle ne fait l'objet d'aucune protection ou reconnaissance écologique directe et n'est notamment concernée par aucune Zone Naturelle d'Intérêt Écologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ni aucune zone protégée au titre de la législation sur les milieux naturels (Réserve naturelle, Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Espace Naturel Sensible, …). Une ZSC « Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir » se trouve à 230m au nord de la ZIP et une ZPS « Forêts et étangs du Perche se trouve à km de l'aire d'étude	***Faible***
	Habitats, flore (dont zones humides)	Les inventaires ont permis de recenser 7 habitats. Aucun des habitats observés n'est menacé en Centre Val-de-Loire. Par conséquent, les enjeux liés aux habitats sont de niveau négligeable dans l'aire d'étude. L'inventaire réalisé sur l'aire d'étude a permis d'identifier les habitats naturels ainsi que 137 espèces végétales, dont 127 sont considérées indigènes en Centre-Val-de-Loire. La faible richesse floristique observée s'explique par la dominance d'habitats homogènes liés à l'agriculture intensive. Les milieux sont majoritairement cultivés et rudéralisés. Aucune espèce menacée ni à enjeu de conservation n'a été recensée sur l'aire d'étude. Ainsi, aucune espèce floristique à enjeu n'a été identifiée au sein de l'aire d'étude. Les enjeux liés à la flore sont faibles. Les investigations pédologiques permettent de conclure à l'absence de zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.	***Faible***
	Avifaune	30 espèces nicheuses sont considérées sur l'aire d'étude, dont 1 espèce à enjeu de conservation régional de niveau « Moyen » : le Bruant jaune. Cette espèce se situe au niveau des fourrés en périphérie immédiate de la zone d'implantation. 15 espèces supplémentaires sont considérées comme nicheuses aux abords de l'aire d'étude. Elles se reproduisent dans un rayon de quelques dizaines à centaines de mètres aux abords de l'aire d'étude (voire quelques kilomètres pour certaines d'entre elles). Elles sont susceptibles de fréquenter l'aire d'étude de manière plus ou moins régulière, notamment lors de leur recherche alimentaire. Aucun enjeu spécifique pour l'avifaune migratrice et hivernante n'a été mis en évidence.	***Modéré***
	Chiroptères	L'aire d'étude est fréquentée par 11 espèces dont les enjeux régionaux varient du niveau « faible » à « Assez Fort ». On retrouve notamment la Barbastelle d'Europe, espèces quasi-menacée régionalement et citée dans l'annexe 4 de la directive Habitat (ZSC présente aux abords immédiats). Les arbres gîtes identifiés peuvent être utilisés pour du transit, de la mise-bas et de l'hibernation (fissures, cavités, décollement d'écorce). Les chauves-souris exploitent les linéaires arborés et arbustifs ainsi que le ru pour le transit et la chasse. L'enjeu lié à ce groupe concerne donc la fonctionnalité et les continuités écologiques ainsi que les potentialités de gîtes pour certaines espèces.	***Modéré***
	Mammifères terrestres, reptiles, amphibiens et insectes	Aucune espèce de reptile n'a été observée sur l'aire d'étude. Malgré cela, elle reste susceptible d'accueillir certaines espèces telles que l'Orvet fragile, cette dernière étant notamment très discrète. Les enjeux liés aux reptiles sur l'aire d'étude sont Faibles. Une espèce d'amphibien a été recensée sur l'aire d'étude : le Triton palmé, observée au niveau des chemins agricoles bordant la parcelle. Le Triton palmé est une espèce commune qui ne présente pas d'enjeu de conservation régional. Les enjeux liés aux amphibiens sont globalement de niveau faible sur l'aire d'étude. 10 espèces de papillons de jours et de zygènes et une espèce d'Odonate ont été recensées sur l'aire d'étude. Elles sont rattachées aux différents milieux en présence : prairie, lisières boisées… Les enjeux liés aux Lépidoptères diurnes et aux odonates sur l'aire d'étude sont faibles sur l'aire d'étude.	***Faible***
MILIEU HUMAIN	**Logements**	Le site d'étude ne comprend aucune habitation. L'habitation la plus proche du site se trouve à environ 180 m à la Borne Blanche au sud-est de la ZIP. Elles en sont séparées par la départementale 928.	***Faible***
	Activités économiques	Sur la commune d'Ardelles, six établissements employeurs sont répertoriés en 2022 contre 31 sur la commune de Thimert-Gâtelles. Les deux secteurs d'activité les plus représentés à Ardelles sont « l'agriculture, sylviculture, pêche » et la construction Alors qu'à Thimert-Gâtelles comme dans l'agglomération, le secteur le plus représenté est le « commerce, transport et services divers ». D'après le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2023, la zone d'étude est référencée comme étant agricole. Le site est identifié comme recevant une culture de blé tendre. L'aire d'étude immédiate est également occupée par des parcelles cultivées (blé, sorgho, tournesol…). Le projet agrivoltaïque présenté est porté par l'exploitation agricole SCEA de la Ferme de la Louvière. Le potentiel agronomique des sols de la parcelle est évalué comme moyen à limité.	***Faible***
	Equipements et Services	Tous les équipements d'enseignement, de santé ou culturels et sportifs sont donc éloignés de plus de 500 m du site d'étude.	***Faible***
	Document de planification	La commune d'Ardelles est couverte par le SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux, approuvé et un Plan Local d'Urbanisme en vigueur depuis le 2016. D'après le règlement graphique du PLUi, la ZIP se trouve en totalité en zone A (zone agricole). D'après le règlement graphique, aucun élément paysager à préserver ne se trouve sur le site. La partie nord-ouest de la ZIP est traversée par la servitude I4 « Servitudes relatives aux ouvrages de transport et de distribution d'électricité ».	**Modéré**
	Infrastructures et servitudes	Plusieurs réseaux sont présents à proximité du site, mais aucun n'est situé au sein du site. De plus, la DGAC précise que le projet se situe en dehors de toute servitude aéronautique ou radioélectrique associée à des installations de l'aviation civile relevant de son domaine de compétences.	***Faible***
	Sites archéologiques	La ZIP ne se trouve pas au sein d'une ZPPA (Zone de présomption de prescription archéologique). Aucun site archéologique ni ZPPA ne sont présents dans l'aire d'étude éloignée.	***Faible***
	Risques technologiques	La base nationale des ICPE recense 1 ICPE sur la commune d'Ardelles et 6 sur la commune de Thimert-Gâtelles. Aucune d'entre-elles ne se trouve sur l'aire d'étude immédiate du projet ou sur la ZIP. L'ICPE la plus proche de la zone d'étude est localisée à environ 630 m à l'est de la ZIP. Il s'agit de l'établissement SPETG qui correspond au parc éolien de Thimert-Gâtelles (Régime d'autorisation, Non SEVESO). 3 anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) sont répertoriés sur la commune d'Ardelles. Aucun ne se trouve dans l'enceinte de la ZIP ni dans l'aire d'étude immédiate. Le site le plus proche se trouve à environ 1,9 km, il s'agit d'un Dépôt de déchets	***Faible***
	Volet sanitaire	Il n'existe pas de suivi de la qualité de l'air sur la zone d'étude et ses abords. Compte-tenu du contexte rural, l'air est probablement d'assez bonne qualité. Aucune autre voie à grande circulation n'est présente à proximité de la ZIP. La ZIP se trouve dans une zone faiblement soumise à la pollution lumineuse.	***Faible***

Thème		Synthèse de l'état initial	Enjeu
PAYSAGE ET PATRIMOINE	**Paysage, morphologie générale**	Le socle paysager du « Thimerais-Drouais » est composé de vastes plateaux agricoles et de vallées peu prononcées formant des ondulations : zone de transition entre la Beauce Plate et ouverte et les plateaux bocagers de la Normandie et du Perche. De grands boisements ferment les horizons et créent des paysages intimes comme ici la forêt domaniale de Châteauneuf. La ZIP est isolée visuellement du tiers nord de l'AER en raison de ce massif épais. Tout le territoire d'étude est majoritairement inclus dans l'unité paysagère nommée « Thimerais Drouais ». L'extrémité sud-est de l'aire d'étude éloignée appartient à l'unité paysagère de la Beauce. Paysage à forte dominante agricole ; peu d'éléments patrimoniaux ; faible reconnaissance sociale.	***Faible***
	Structure paysagère	Les éléments végétaux sont situés en limite de la ZIP : massifs boisés au sud et au nord. Peu d'éléments paysagers présents sur la ZIP : une attention devra être portée sur les lisières.	***Faible***
	Paysage habité	Une très grande partie des principales agglomérations sont isolées visuellement de la ZIP. Le bourg d'Ardelles, le plus proche, présente une très faible population. Il est de plus, plus bas en termes de topographie que la ZIP. Les hameaux sont peu nombreux et distanciés les uns des autres. Seuls trois hameaux sont présents dans les aires d'études rapprochées et immédiates. Six jouxtent la limite de l'aire d'étude rapprochée. En termes d'agglomérations, l'enjeu le plus fort concerne la ville de Châteauneuf-en-Thymerais en termes de population. Le bourg d'Ardelles, le plus proche est très faiblement peuplé. Les hameaux sont très peu nombreux.	**Modéré**
	Paysage des traversées	Le territoire d'étude se situe à l'écart des axes routiers principaux du département (N154 de Chartres à Dreux à l'est, D939 de Chartres à Verneuil-sur-Avre à l'est). Il est principalement traversé par des axes départementaux à la fréquentation modérée. Présence de la D928, à environ 160 m au sud-est de la ZIP, qui compte un trafic entre 2 000 et 5 000 véhicules par jour.	**Modéré**
	Paysage culturel : Tourisme, loisirs, circuits et patrimoine protégé	Le site d'étude est situé à l'écart des sites d'intérêt touristique ou de loisirs (dans les boisements). Un circuit de randonnée se trouve, dans un contexte boisé, à environ 2 km au nord-est de la ZIP, il s'agit du circuit de la forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais. Un seul édifice religieux inscrit : église de Thimert-Gâtelles.	***Faible***

4 DESCRIPTION DU PROJET

4.1 JUSTIFICATION ET PERTINENCE DU PROJET

4.1.1 CONTEXTE GENERAL

Rappelons que le contexte général est décrit au *§. 1.1. Enjeux environnementaux globaux*. En résumé, il convient de rappeler les éléments ci-après.

En Normandie, la consommation (corrigée des aléas météorologiques et calendaires) de l'année 2023 s'est élevée à 24,2 TWh et a diminué de -1,5 % par rapport à 2022.

En Normandie en 2023, le volume total d'électricité produite (60,2 TWh) est en hausse de +23 % en comparaison à l'année 2022. Composée pour la majorité de production nucléaire, la production d'énergie normande poursuit sa décarbonation. Le volume de production renouvelable atteint au total 3,7 TWh et dépasse la production thermique (2,3 TWh).

Cette production est en augmentation de 23 % par rapport à 2022 et couvre désormais 2 fois la consommation régionale. Cette évolution peut s'expliquer par une forte augmentation de la production issue de l'éolien (+ 43%) et du nucléaire (+ 25 %).

La production solaire en Normandie s'est établie en 2023 à 0,3 TWh, restant équivalente par rapport à 2022. Le développement des parcs photovoltaïques en Normandie se poursuit, mais reste faible en comparaison du développement éolien que connait la région.

PRODUCTION DE LA RÉGION EN 2023

	Production	Évolution par rapport à 2022
Éolien	2,6 TWh	+ 43 %
Hydraulique	0,1 TWh	=
Solaire	0,3 TWh	=
Thermique renouvelable et déchets [2]	0,7 TWh	+ 0,7 %
Nucléaire	54,3 TWh	+ 25 %
Thermique	2,1 TWh	-8,5 %
Total	**60,2 TWh**	**+ 23,5 %**

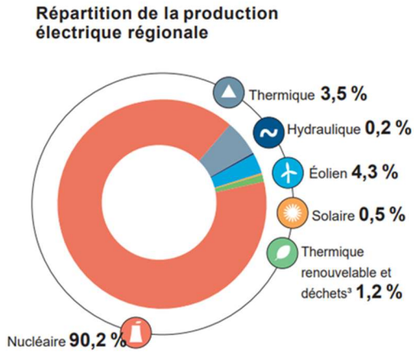


Figure 119 : Production par filière en 2023 et évolution par rapport à 2022 (Source : Bilan électrique 2023 en Normandie, RTE)

Le solde exportateur de la région Normandie est de 34,6 TWh.

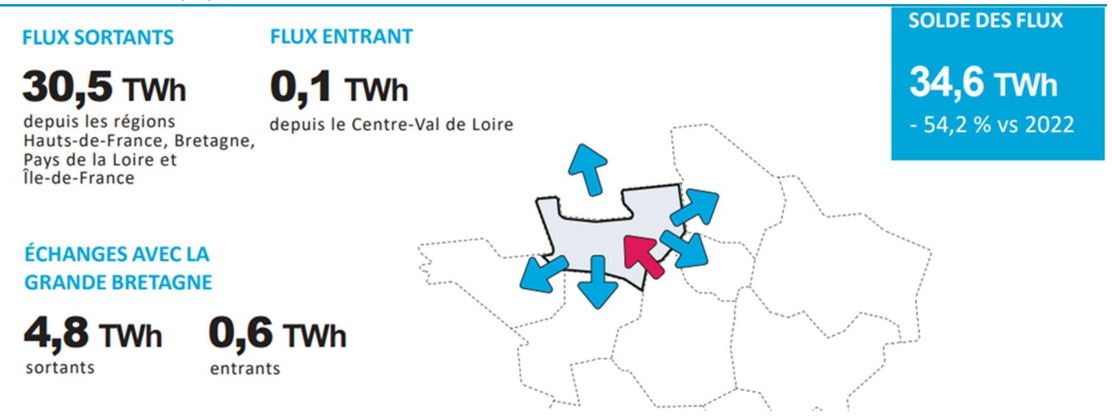


Figure 120 : Carte des échanges en Normandie (Source : Bilan électrique 2023 en Normandie, RTE)

4.1.2 DEMARCHE TERRITORIALE

En parallèle des échanges avec les exploitants et les propriétaires des parcelles agricoles concernées par le projet, la société TSE a engagé un dialogue avec les acteurs locaux pour les informer et les associer au développement du projet.

Dans ce cadre,

- La maire, Mme GARNIER a été rencontrée à plusieurs reprises le 13/11/2023, le 15/12/2023,
- Le projet a été présenté en Conseil municipal le 24/11/2023 et accepté à l'unanimité par le conseil.
- Le projet a été présenté en pôle ENR le 12/09/2025 en présence des exploitants
- Un comité de projet s'est tenu le 06/10/2025 en mairie d'Ardelles suivi d'une permanence publique

4.1.3 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

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

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

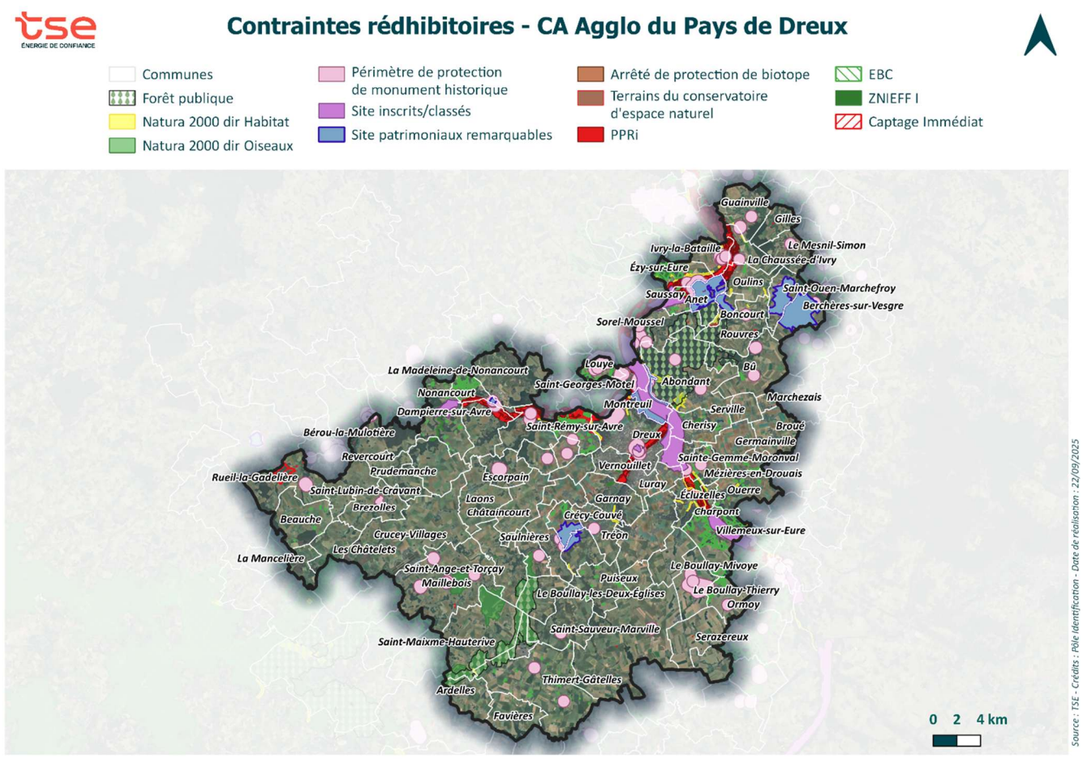
- **Compatibilité avec le territoire** : respect des stratégies et des enjeux locaux (politiques et réglementaires), recherche d'adéquation avec les ambitions territoriales en matière de production d'énergie photovoltaïque.
- **Compatibilité agricole** : Besoin de l'agriculteur pour améliorer la conduite de sa culture /son élevage ; Terrains compatibles avec l'agrivoltaïsme et notamment avec les installations agrivoltaïques développées par TSE :
- **Compatibilité environnementale et paysagère** :
  - L'absence de zonage d'inventaire ou réglementaire relatif aux milieux naturels au droit du site : Zone Spéciale de Conservation et Zone de Protection Spéciale du réseau Natura 2000, Espace Naturel

Sensible, Réserve Naturelle Régionale, Arrêté de Préfectoral de Protection de Biotope, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1 ;

- L'absence de zone forestière au droit du site ;
- L'absence de zonages patrimoniaux (site classé et/ou inscrits, périmètre de protection de monument historique, site patrimonial remarquable).

- Compatibilité technique :
  - La possibilité de raccordement électrique sur un poste source existant à proximité des accès au projet ;
  - L'absence de servitude non compatible avec l'implantation du projet ;
  - L'absence de risques naturels et/ou technologiques non compatibles ;
  - La présence d'une topographie favorable ;

Une fois le site sélectionné, la conception du projet est affinée au fur et à mesure des retours des études de terrains et des échanges avec les différentes parties prenantes (services de l'état, communes, habitants, exploitant agricole, SDIS…).



4.2 ANALYSE DES VARIANTES ENVISAGEES

Les variantes projetées ont fait l'objet d'une analyse multicritères selon 3 thématiques : le paysage, l'environnement et les critères humains et techniques. La liste détaillée des critères pris en compte pour analyser les variantes figure dans le tableau ci-après.

Paysage et patrimoine	Implantation : géométrie et topographie
	Recul vis-à-vis des axes routiers
	Contexte patrimonial et touristique
	Préservation et pérennisation de la végétation existante
Environnement	Environnement (habitats, zones humides, flore)
	Environnement (haies et boisements, cours d'eau)
	Environnement (chiroptères)
	Environnement (avifaune)
	Environnement autres
	Zones naturelles protégées
Humain et technique	Optimisation / servitudes de la zone
	Contraintes exploitation (accès, raccordement, terrassements)
	Production (puissance installée)
	Répartition administrative / acceptabilité locale/cadre de vie
	Superficie d'espace agricole mobilisé pour le projet (≤ 10% de la superficie totale)

A l'appui de cette réflexion, les panneaux photovoltaïques implantés pour les différents scénarios ont été superposés avec les différents enjeux environnementaux et réglementaires identifiés lors de l'état initial afin d'en identifier tous les impacts potentiels (diagnostic et zones d'enjeux faune et flore, diagnostic zones humides, urbanisme…), et en tenant compte des ouvrages annexes (câbles, chemins, plateforme…).

La variante V1 est donc le résultat d'une optimisation pour tenir compte :

- **De l'éloignement du cours d'eau à l'ouest,** situé au minimum à 9m de la clôture et plus de 10 m des panneaux.
- De la conservation de la fonctionnalité des haies et des lisières arborées : le projet doit s'implanter à 10 m de celles-ci. **Cette bande de 10 m sera maintenue en zone prairiale**, fauchée une fois par an en septembre (fauche tardive).

4.3 PLAN MASSE DU PROJET RETENU



Figure 121 : Plan masse du projet – VF (Source : TSE)

4.4 SYNTHESE DU PROJET AGRICOLE

4.4.1 PRESENTATION DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

Voir le descriptif au *§ 3.4.3.3.1*.

4.4.2 DESCRIPTION TECHNIQUE

La solution proposée dans le cadre du projet d'Ardelles est une ombrière de cultures. 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 de l'exploitation.

Elle est constituée de rangées de panneaux rotatifs avec un taux de couverture de 28,1% qui suivent la course du soleil d'est en ouest, et sont placés à **2,65 m** de hauteur (panneaux à plat). Chaque rangée de panneaux est espacée de **15 m**.

La position des panneaux s'adapte en outre en fonction d'un certain nombre de besoins :

- Pilotage adapté automatiquement en cas d'évènements climatiques extrêmes : position horizontale en cas de risque de grêle ou de gel, inclinaison verticale en fonction de certaines conditions de pluie pour laisser celle-ci passer de manière homogène et ainsi ne pas créer d'hétérogénéité de rendements ou de structure de sol, 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 afin de s'adapter à la croissance des plantes, tout au long de leur développement.
- Pilotage intelligent en fonction du besoin physiologique des cultures et des conditions climatiques afin de garantir :
  - Un seuil de luminosité minimal au printemps pour la croissance végétative, la croissance racinaire, l'induction florale puis la floraison/fécondation
  - Une température de l'air adaptée pour la croissance racinaire et la floraison
- La structure se positionnera en configuration « zéro ombre » (parallèle aux rayons du soleil) si les mesures passent en dessous de ces seuils.

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

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

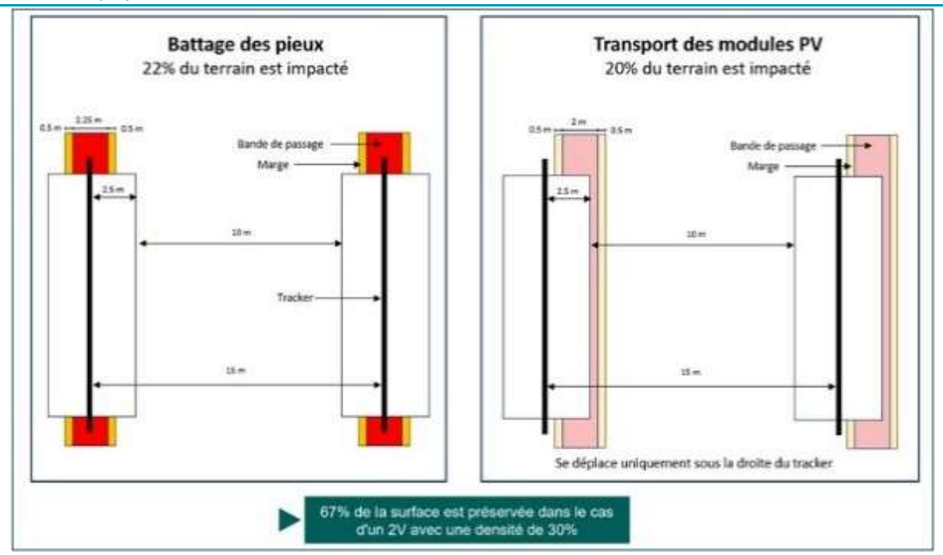


Figure 122 : Impact des travaux d'installation de l'ombrière



Figure 123 : Présentation de l'ombrière de culture et intérêts spécifiques





Figure 124 : Installation agrivoltaïque de culture

4.4.3 LE MONTAGE CONTRACTUEL

Le projet agrivoltaïque prend appui sur les parcelles cadastrales ZH2 et ZH1 correspondant à une unité foncière appartenant aux époux JOUR Bruno et Véronique qui en conserveront la propriété tout au long de la durée de vie de l'installation agrivoltaïque. Afin de garantir les intérêts de chacun, plusieurs contrats ont été mis en place.

Les objectifs du montage contractuel sont :

- Maintenir la vocation agricole et les outils de régulation du foncier agricole
- Maintenir la liberté d'entreprendre de l'exploitant agricole, tout en sécurisant aussi la performance énergétique de l'installation

Permettre la transmission de l'exploitation pendant la durée d'exploitation de la centrale.

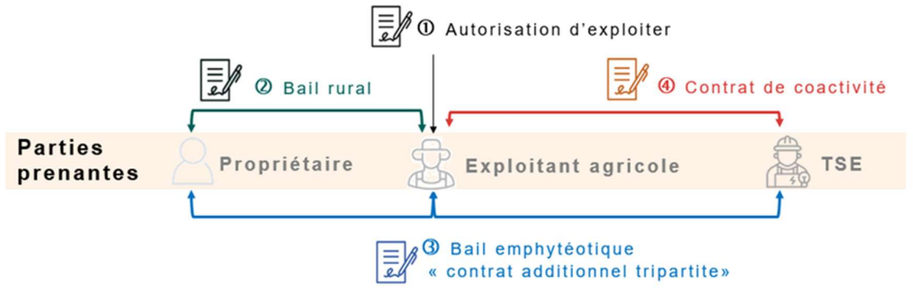


Figure 125 : Parties prenantes et documents contractuels complémentaires

La partie occupée par l'installation agrivoltaïque sera confiée à la SPV (« Special Purpose Vehicle », c'est-à-dire une entité légale détenant les actifs au sens comptable du projet : accès au foncier, installations et équipements, contrat de vente d'électricité, contrats de maintenance, assurances, fonds propres…) au moyen d'un Bail Emphytéotique. Cet acte, rédigé par un notaire et publié au Service de la Publicité Foncière, permettra à la SPV d'endosser les droits et devoirs de propriétaire pour une durée de 40 ans.

L'espace agricole, quant à lui, restera soumis aux règles en vigueur en matière de foncier agricole. L'exploitant agricole devra être titulaire d'une autorisation d'exploiter.

En ce sens, la parcelle conservera sa vocation agricole et n'échappera pas aux outils de régulation du foncier agricole aux périodes clés de la transmission ou d'une mutation foncière. Le statut du fermage s'appliquera en cas de Bail Rural car le Bail Emphytéotique correspond à un contrat additionnel tripartite.

ENTRE LE PROPRIETAIRE, L'EXPLOITANT ET LA SPV.



Figure 126 : Figue illustration des contrats avant et après installation

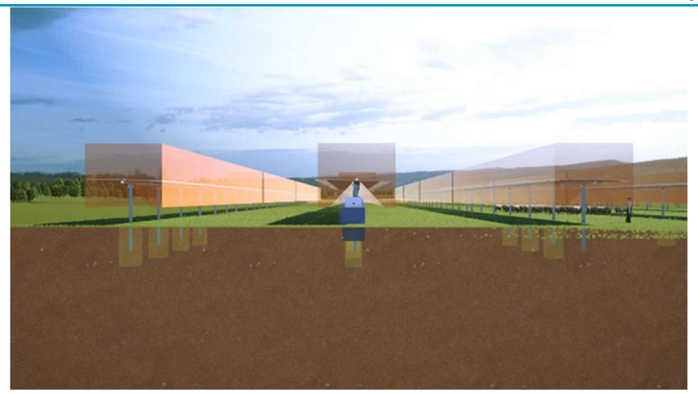




Figure 127 : Vues de principe des volumes pris à bail (hors servitudes)

LE PRINCIPE ASSURANTIEL

En matière d'assurance, les principes applicables sont explicités dans le Bail Emphytéotique. Il est ainsi convenu que chacun souscrit une assurance dommage, sur ses activités/biens propres, avec renonciation à recours réciproque. Cela permet d'éviter l'augmentation du coût du contrat d'assurance pour l'exploitant agricole qui ne sera pas tenu responsable en cas de dommage à la structure agrivoltaïque.

Le montage financier

Les flux financiers entre les trois parties prenantes sont décrits dans la figure ci-après. Elle montre que les sommes versées par la SPV au propriétaire et à l'exploitation dépendent de la puissance installée, qu'elles sont de nature différentes et réparties à l'avantage de l'exploitant agricole.

Dans le cas du projet objet de la présente note, la répartition est établie à 50% au profit de la SCEA de la ferme de la Louvière et 50% pour les époux JOUR.

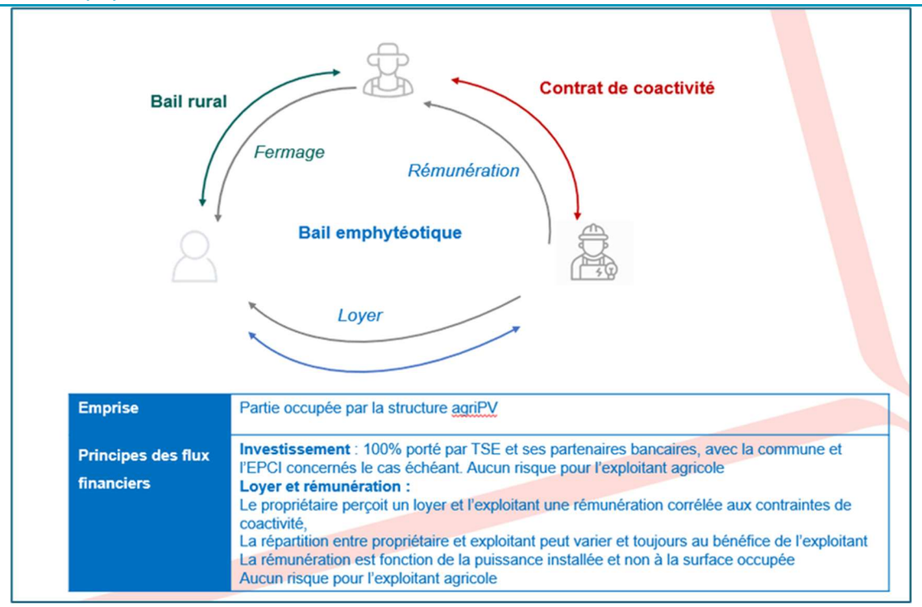


Figure 128 : Illustration des différents contrats assortis au projet

Côté investissement, conformément aux dispositions du code de l'énergie et notamment à son article L294-1, les sociétés par actions portant des projets de production d'énergie renouvelable, doivent notifier la possibilité pour la commune et l'EPCI concernées d'une entrée au capital de la société d'exploitation de la centrale. Cette possibilité sera donc proposée à la commune d'Ardelles et à la communauté d'agglomération du Pays de Dreux. Le cas échéant, TSE pourra porter la totalité de l'investissement.

4.4.4 CONCLUSION INTERMEDIAIRE : UNE INSTALLATION NECESSAIRE A L'ACTIVITE AGRICOLE

Ce premier chapitre dédié au contexte du projet montre que le projet est porté par M. JOUR et Alexandre son fils ainé ; futur repreneur de la SCEA de la ferme de la Louvière, en réponse à un besoin spécifique lié à la situation d'anticipation des conséquences du dérèglement climatique.

Le projet agrivoltaïque constitue une solution pour réduire sa vulnérabilité au changement climatique. La conception du projet s'appuie sur un diagnostic multithématique :

- Agricole : productions, assolement, itinéraire technique, nature et vocations des sols.
- Géographique : structures agroécologiques, environnement humain et paysager.
- Juridique : pérennité de l'usage agricole, maintien des outils de régulation du foncier agricole, intégration des différentes parties prenantes de manière équilibrée.

En ce sens, le projet répond à la définition de l'article L.111-28 du code de l'urbanisme en tant qu'installation nécessaire à l'activité agricole. Il est porté par un agriculteur actif au sens de l'article D. 614-1 du code rural, comme en atteste l'affiliation à l'ATEXA.

A noter que le montage juridique qui prévoit l'exploitation de l'installation sur 40 ans, sécurise l'activité agricole à court terme et à long terme conformément au cadre législatif et réglementaire de l'agrivoltaïsme. Il respecte enfin les dispositions du code de l'énergie en matière de financement des projets de production d'énergie renouvelable.

4.5 DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET RETENU

Une installation photovoltaïque utilise la radiation solaire pour produire de l'électricité. Cette électricité est ensuite injectée sur le réseau de distribution. Cette source d'énergie issue du soleil est propre, inépuisable et gratuite.

Plus précisément, « l'effet photovoltaïque » se base sur des matériaux appelés « semi-conducteurs » qui permettent de capter la lumière pour produire de l'électricité :

- Les particules de lumière ou photons heurtent la surface du matériau photovoltaïque disposé en cellules ou en couches minces puis transfèrent leur énergie aux électrons présents dans la matière qui se mettent alors en mouvement dans une direction particulière.
- Le courant électrique continu qui se crée par le déplacement des électrons est alors recueilli par des fils métalliques très fins connectés les uns aux autres et ensuite acheminé à la cellule photovoltaïque suivante.
- Le courant s'additionne en passant d'une cellule à l'autre jusqu'aux bornes de connexion du panneau et il peut ensuite s'additionner à celui des autres panneaux raccordés au sein d'une installation.

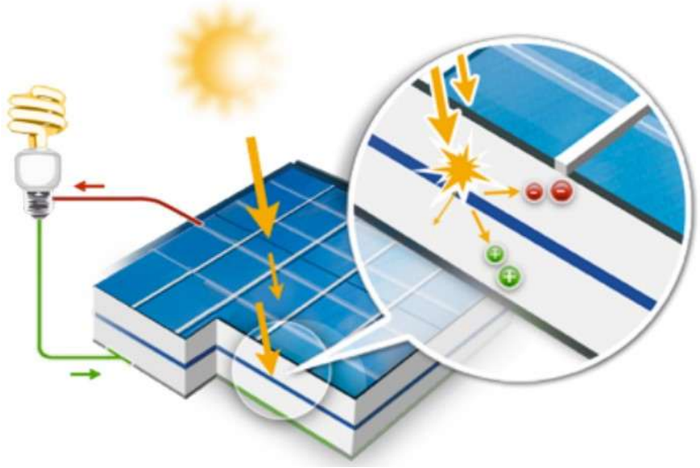


Figure 129 : Principe de fonctionnement de l'effet photovoltaïque (Source : HESPUL)

4.5.1 CONCEPTION GENERALE D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE

4.5.1.1 PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Plusieurs **alignements de panneaux** constituent une centrale photovoltaïque au sol. Ils comprennent plusieurs modules, eux-mêmes constitués des cellules photovoltaïques.

Différentes technologies peuvent être utilisées dans les installations photovoltaïque au sol, regroupées en deux grandes familles :

- **Les technologies cristallines** : elles utilisent un élément chimique particulièrement abondant, le silicium, extrait du sable ou du quartz. Des plaques très fines (0,15 à 0,2 mm) sont découpées dans un lingot de silicium obtenu par fusion puis moulage. Ce lingot peut être obtenu à partir d'un cristal unique ou de plusieurs cristaux : la cellule est alors dite monocristalline ou polycristalline. Les plaques ainsi découpées s'appellent communément des « wafers ».

La technologie monocristalline est plus onéreuse que la polycristalline car elle nécessite un processus de purification important. La fabrication de cellules polycristallines utilise les chutes de silicium issue de la production des cellules monocristallines. Le rendement de la technologie polycristalline est plus faible que la monocristalline mais elle est moins sensible aux variations de température. Leur prix attractif et leur rendement correct en font la technologie la plus plébiscitée actuellement. Une dernière forme du silicium dite « en ruban » est également utilisée.

Les technologies cristallines représentent actuellement entre 90 et 95 % de la production mondiale de modules photovoltaïque.

- **Les technologies à couches minces** : elles consistent à déposer une ou plusieurs couches semi-conductrices sur un substrat de verre, plastique, métal… Leur coût de fabrication est plus faible mais leur rendement est bien inférieur aux technologies présentées ci-avant.

Plusieurs matériaux peuvent être utilisés :

- Le silicium amorphe (a-Si :H) est la première technologie à couche mince. Elle permet la création de panneaux souples et extrêmement fins. Elle consiste en la simple vaporisation d'une couche de silicium de quelques microns d'épaisseur ;
- Le tellurure de cadmium (CdTe) qui possède un bon coefficient d'absorption et qui permet par conséquent l'utilisation de matériaux relativement impurs en fait une technologie adaptée. Cependant, les problèmes environnementaux liés à la toxicité du cadmium, même en faible quantité, ralentissent son utilisation ;
- Le cuivre/indium/sélénium ou cuivre/indium/gallium/sélénium (CIGS) ou cuivre/indium/gallium/diséléniде/disulphide (CIGSS), qui présentent les rendements les plus élevés parmi les couches minces, mais à un coût plus élevé ;
- L'arséniure de gallium (GaAs) dont le haut rendement et le coût très élevé réservent son usage essentiellement au domaine spatial.

Le tableau ci-après compare les différentes technologies utilisables pour une installation photovoltaïque :

Tableau 54 : Comparaison des différentes technologies (Source : HESPUL)

	Technologie	Rendement (en %)	Surface en m² par kWc	Contrainte de coût/m²
Technologies cristallines	Silicium polycristallin	12 à 15	10	+++
	Silicium monocristallin	15 à 18	8	++++
	Silicium en ruban	12 à 15	10	+++
Technologies couches minces	Silicium amorphe (a-Si)	6	16	+
	Tellurure de cadmium (CdTe)	7 à 10	12 à 16	++

Dans le cas du projet agrivoltaïque de Ardelles, Les modules seront bifaciaux afin de capter un maximum de rayonnement non seulement en face avant mais également par l'arrière du module.

Les modules sont à base de verre trempé et ne contiennent pas de terres rares. **Les cellules sont en silicium, un matériau non toxique et stable**. Ainsi, même en cas de casse, nos modules ne présentent **aucun risque de pollution**.

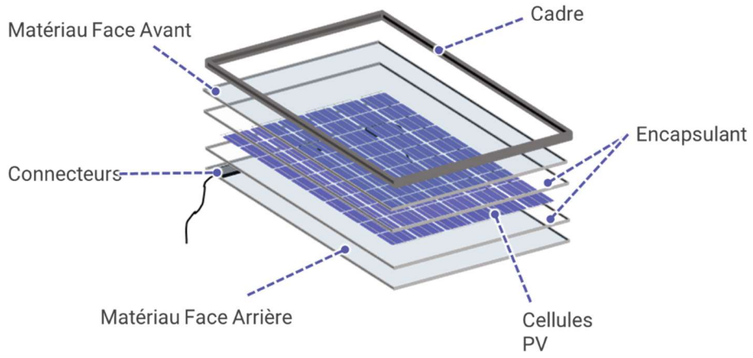


Figure 130: schéma éclaté d'un module PV silicium cristallin

En cas d'impact la protection en verre se fend comme un parebrise sans dispersion de verre. Les panneaux sont certifiés RG4 ((classe 4 contre la grêle), qui garantit leur solidité face à des impacts de grêlons pouvant aller jusqu'à 40 mm de diamètre

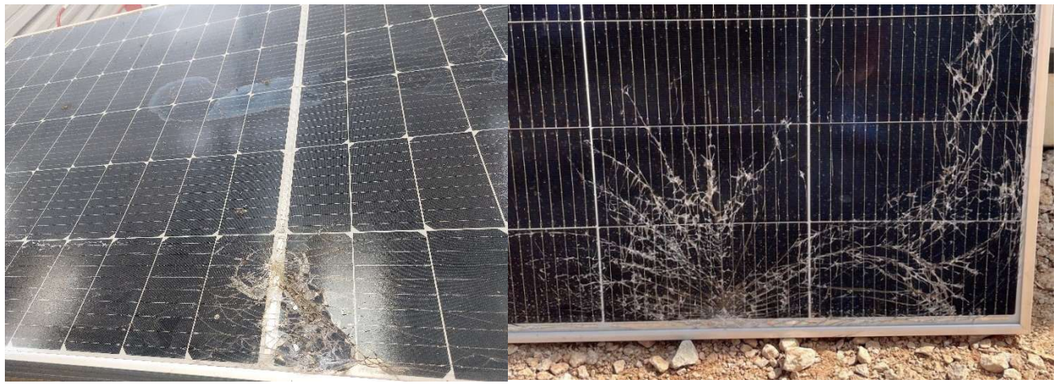


Figure 131: Panneaux ayant subi un impact (source TSE)

Le projet agrivoltaïque est composé de 12 558 panneaux. La dimension d'un panneau sera de 2278 mm x1134 mm, soit une surface unitaire de 2,70 m².

4.5.1.2 STRUCTURES (OU TABLES PHOTOVOLTAÏQUES)

Les structures porteuses des panneaux, parfois appelées tables photovoltaïques, sont des structures de taille variable pouvant **être fixes ou orientables** (appelées suiveurs, ou « trackers »). Les premières sont orientées selon un angle fixe, dépendant de la topographie et de l'ensoleillement local. Les deuxièmes sont équipées d'une motorisation permettant aux panneaux de suivre la course du soleil. Le gain net de rendement peut atteindre jusqu'à 30 ou 40 %. On distingue les suiveurs à rotation mono-axiale (suivent le soleil de l'est à l'ouest) et à rotation bi-axiale (à la fois est-ouest et nord-sud).

Dans le cas du projet agrivoltaïque de Ardelles, les structures seront mobiles.

Les structures utilisées sont métalliques.

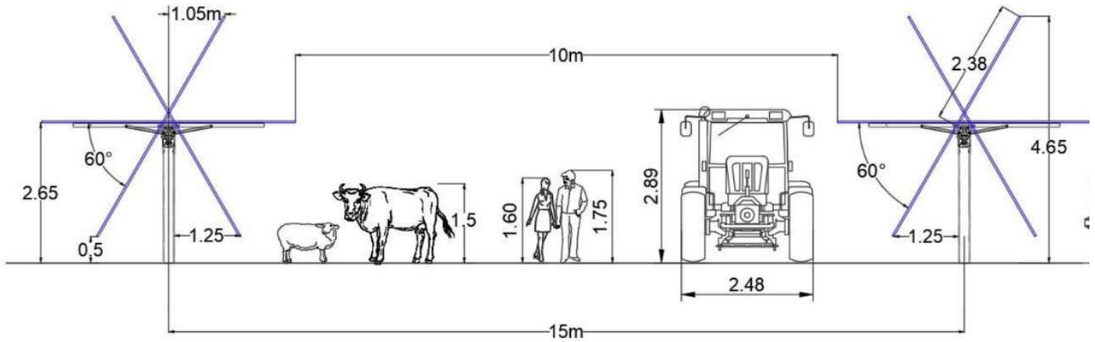


Figure 132 : Schéma de principe d'une ombrière 2V

Il est prévu d'ancrer les structures via l'intermédiaire de pieux métalliques battus dans le sol à l'aide d'un marteau hydraulique. La profondeur d'ancrage est généralement 2m ((± 50 cm).

En cas d'étude géotechnique défavorable au battage des pieux (présence de blocs, sols trop meuble ou indurés par exemple), des fondations par pieux bétonnés ou micropieux seront réalisées.

Le projet global sera composé d'environ 12 558 modules. La surface totale des tables en projection au sol sera de 34 068 m².

<u>Caractéristiques des tables photovoltaïques</u>

Au point le plus haut, la hauteur de chaque module photovoltaïque sera au maximum de 5 m et au point le plus bas, la hauteur du bord inférieur sera au maximum à 0,50 m, par rapport au sol. La hauteur des panneaux est de 2,65 m à plat.

Le dimensionnement des fondations est envisagé en fonction de la nature du terrain (sol dur ou meuble), des conditions climatiques (vent et neige) et des structures porteuses des panneaux.

L'espace inter-tables sera de 10,226 m.

Au total, ce seront 12 558 panneaux, pour une puissance de 8,1 MWc, qui seront installés. Cela permettra une production d'environ 9 750,74 MWh/an.

4.5.1.3 ANCRAGE AU SOL

Les structures primaires sont fixées au sol soit par ancrage au sol soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation. La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécanique telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Globalement, il existe deux techniques de fixation au sol : les pieux battus/vissés et les plots en béton (fondations superficielles ou enterrées).

Il est prévu d'ancrer les structures via l'intermédiaire de pieux métalliques battus dans le sol à l'aide d'un marteau hydraulique. La profondeur d'ancrage est généralement 2m ((± 50 cm).

En cas d'étude géotechnique défavorable au battage des pieux (présence de blocs, sols trop meuble ou indurés par exemple), des fondations par pieux bétonnés ou micropieux seront réalisées.

4.5.1.4 RESEAU ELECTRIQUE

Câblage et tranchées

Les raccordements entre les onduleurs et les postes de transformation contenant les transformateurs seront réalisés par câbles enterrés. De ce fait, il n'y aura aucun réseau aérien apparent dans l'enceinte de l'unité afin de minimiser au maximum l'impact visuel et l'usage agricole. Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur de 1.20m±10 cm. Les tranchées sont réalisées à l'avancement c'est-à-dire qu'elles sont ouvertes et refermées au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Ondulateurs

Concernant les onduleurs, selon les projets, ils sont installés de manière centralisée ou décentralisée en fonction du système d'intégration choisi. La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les panneaux photovoltaïques en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale.

Ils seront de type décentralisés (strings). Ils sont installés sur la sous face des tables et repartis sur l'ensemble de la surface du projet.

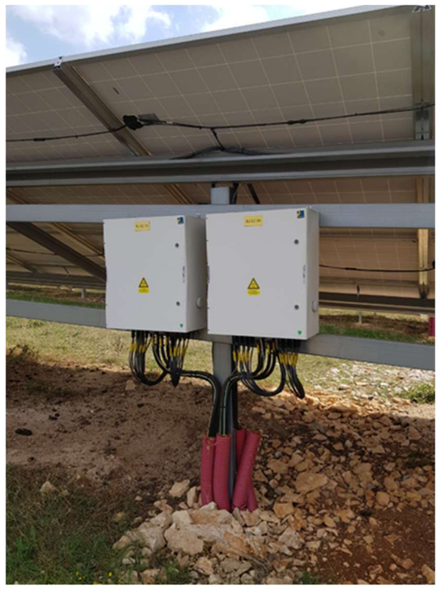


Figure 133 : Ondulateur string (Source : TSE)

Le raccordement au réseau public de distribution d'électricité

Le parc photovoltaïque se raccordera au réseau de transport d'électricité national en concertation avec le gestionnaire du réseau. L'hypothèse de raccordement sera vérifiée à l'occasion de la demande de raccordement qui sera déposée une fois l'autorisation d'urbanisme obtenue. Lorsque le projet sera autorisé le tracé exact de la liaison souterraine sera confirmé par Enedis. Le raccordement se fera en souterrain et suivra autant que possible les voiries.

Les câbles haute tension, en courant alternatif, partant des postes de transformation transporteront le courant jusqu'au poste de livraison (point d'accès du réseau géré par Enedis).

Mise à la terre, protection foudre

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

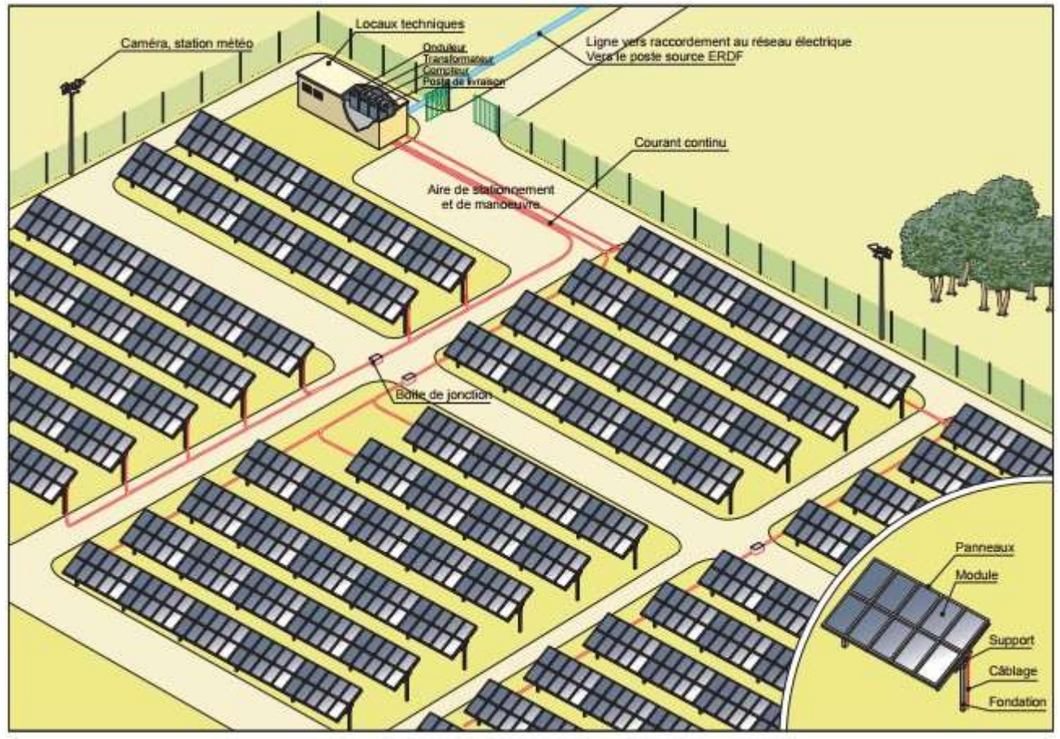


Figure 134 : Schéma de principe d'une installation-type photovoltaïque (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol)

4.5.1.5 LOCAUX TECHNIQUES

Une centrale solaire comporte des locaux techniques à l'intérieur desquels se trouve les appareillages électriques et leurs protections. On distingue deux types de postes :

- le poste de transformation PTR
- le poste de livraison PDL.

Les bâtiments seront homogènes et en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanché. Ils seront posés sur une assise stabilisée et aplanie. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

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

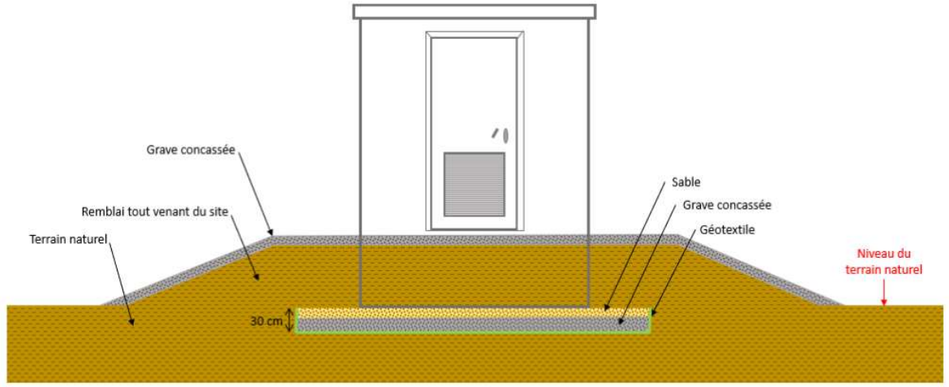


Figure 135 : Schéma de principe de l'assise d'un poste électrique



Figure 136Poste (Source : TSE°

Les installations techniques du projet agrivoltaïque d'Ardelles comprendront :

- Un poste de livraison (maximum 3m x 12m et d'une hauteur maximum de 3,6m) ;
- Deux postes de transformation (maximum 3m x 12m et d'une hauteur maximum de 3,6m).

Le revêtement choisi en termes de coloris pour faciliter la cohérence des bâtiments avec l'environnement et favoriser leur intégration dans le paysage est gris anthracite (RAL 7016) pour la toiture et les portes suite aux recommandations de la DDT28 (guide de règles simples éditer par la DTTM 28 concernant les centrales agrivoltaïques). Ceci est également une recommandation de l'architecte et paysagiste conseil de la DDT 28.

RAL	7016
Nom	Gris Anthracite
Couleur	

Tableau 55 : Exemples de coloris possible pour les bâtiments

4.5.2 EQUIPEMENTS SUPPLEMENTAIRES

4.5.2.1 PISTES D'EXPLOITATION

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.

Ces pistes permettent l'accès aux différentes zones de l'installation et à sa périphérie. Lorsque cela sera nécessaire, la bande de roulement sera renforcée en grave concassée naturelle, ce qui ne génèrera qu'une faible modification de la perméabilité des sols.

Après la phase des travaux, ces pistes seront essentiellement utilisées côté TSE par le service de maintenance, la société de gardiennage du site, et permettra 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 par TSE. Les véhicules seront de type légers (moins de 3,5 tonnes).

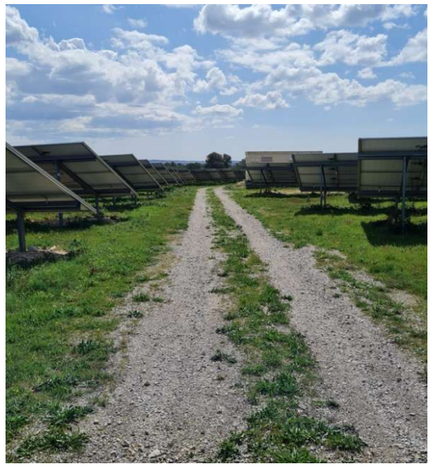




Figure 137 : Exemple de pistes

4.5.2.2 CLOTURES ET PORTAIL

Pour des raisons de sécurité, le projet sera doté d'une clôture d'environ 2 m de hauteur. Il s'agira d'un grillage à mailles soudées progressives galvanisées (sans enrobage), **dont la teinte offrira une perception visuelle de gris anthracite, couleur foncée discrète dans le paysage des boisements en toile de fond.**

Des poteaux en bois seront privilégiés pour s'accorder avec le cadre rural.

L'enceinte du parc solaire sera accessible par un ou plusieurs portails manuels, implantés de manière à permettre à l'exploitant d'accéder facilement à sa parcelle et garantir en tout temps l'accès rapide des engins du SDIS. Ces portails pourront seront de la même couleur que la clôture (Gris Anthracite RAL 7016).



Figure 138 : Exemple de clôture et de maille de couleur gris anthracite.

4.5.2.3 SURVEILLANCE

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

4.5.2.4 SECURITE INCENDIE

Les pistes demandées pour la défense incendie répondront aux exigences du SDIS à savoir :

- Largeur : 3.00 m
- Grave concassée

Le projet dispose d'une ou plusieurs citernes souples, facilement accessibles par les moyens de secours. Elles sont posées sur une assise stabilisée et aplanie. Les dimensions des citernes utilisées sont :

- Citerne de 60 m^3 (10m x 5,92m x 1,5m).

Le nombre, la localisation et le volume des citernes est déterminé en fonction des préconisations du SDIS.



Figure 139 : Exemple de citerne incendie souple

4.5.3 RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE FRANÇAIS

Le raccordement de la centrale au réseau de distribution fera l'objet d'une demande de raccordement (demande de PTF - Proposition Technique et Financière) auprès du gestionnaire du réseau public de distribution (généralement ENEDIS).

L'arrêté du permis de construire doit être obtenu pour pouvoir faire cette demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

La PTF définira de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire.

La trace définitive du câble de raccordement ne sera donc connue qu'une fois la proposition technique et financière réalisée. La distance de raccordement sera précisée dans la proposition technique et financière d'Enedis. Néanmoins, priorité sera mise sur un passage au plus court le long des voiries existantes.

A ce jour, les pré-études projettent :

- Un raccordement au réseau public de distribution HTA sur la ligne HTA reliée au poste source de SENONCHES. La distance serait alors variable selon le point de raccordement retenu sur la ligne. A ce jour, ce point prévisionnel est situé à 10,6 km du projet.

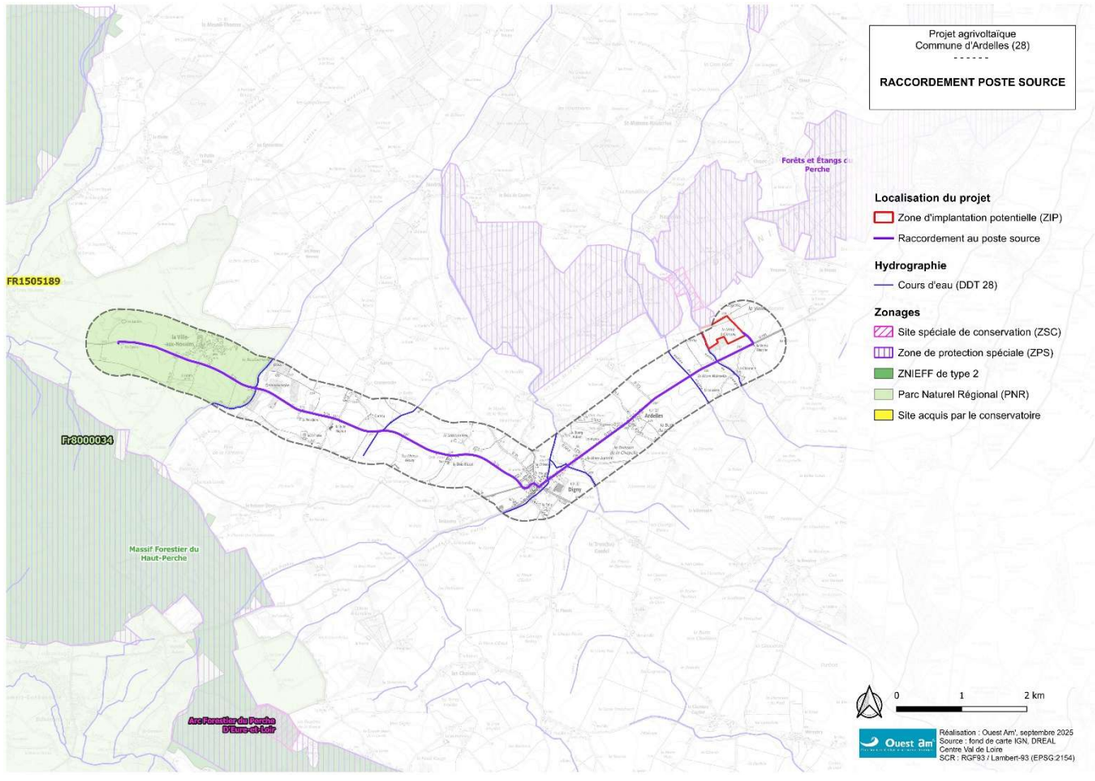


Figure 140 : Illustration de la solution de raccordement envisagée

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 maitre d'ouvrage et le raccordement final sera sous la responsabilité du gestionnaire du réseau public de distribution.

4.6 PHASE TRAVAUX

4.6.1 SUIVI ENVIRONNEMENTAL

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

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

4.6.2 DEROULEMENT 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 pré-câblés en usine (transformateurs et les cellules HTA) ;
- L'installation et le paramétrage des composants électriques (onduleurs)
- L'installation et le paramétrage du système de surveillance
- L'installation, la configuration et la connexion du poste de livraison
- Une fois la livraison des composants nécessaires à la construction du parc effectuée, les déplacements sur le chantier des équipes travaux seront quotidiens.




Figure 141: Livraison des modules photovoltaïques (SPIE)

4.6.3 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.

La base de vie sera installée à proximité immédiate de l'entrée du site, de manière à optimiser l'accessibilité et à limiter les circulations internes pendant la phase de travaux. Son implantation précise n'est pas encore arrêtée au stade actuel des études et ne peut donc être représentée sur le plan de masse. Néanmoins, la piste d'accès a été volontairement dimensionnée et élargie à l'entrée du site afin de permettre l'accueil et l'installation de cette base de vie dans ce secteur, sans modification ultérieure notable de l'emprise du projet.

Remarque : En phase exploitation, le fonctionnement de la installation agrivoltaïque ne nécessitera aucun personnel permanent sur site et donc aucun bâtiment type bureau ni sanitaires (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.

4.6.4 GESTION DES DECHETS

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.

4.6.5 ENGINS ET VEHICULES UTILISES

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 biodégradables) et de graisse. Ces produits ne seront pas stockés sur le site de l'installation agrivoltaïque 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

4.6.6 LIMITATION DES NUISANCES

Pendant et en amont de 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.

4.7 PHASE EXPLOITATION

4.7.1 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 d'élevage et de gestion de la prairie. Néanmoins, la section de la parcelle en rangées de panneaux nécessite à l'éleveur comme aux animaux une période d'adaptation.

En effet, les animaux devront apprendre à se déplacer dans une prairie en présence des pieux des rangées de panneaux photovoltaïque. Comme tout nouvel objet dans l'environnement d'un animal d'élevage, une crainte et un évitement pourront être observés au départ, puis les animaux les plus téméraires ou dominant du troupeau s'en approcheront. L'observation du comportement des animaux et de leur temps d'adaptation est l'un des axes de recherche majeur des études expérimentales menées par TSE et l'Institut de l'Elevage.

Pour l'éleveur, il sera également nécessaire d'adapter quelques pratiques sur la parcelle selon sa conduite de troupeau :

- Cas d'un pâturage extensif à l'année des animaux : il ne sera pas nécessaire de faire beaucoup de tâches d'entretien sur la prairie, simplement de venir voir ses animaux, se déplacer dans la prairie pour vérifier qu'il n'y ait aucun problème de santé ou sur des panneaux. Ces observations pourraient cependant être compliquées par l'implantation des panneaux et limiter la visibilité des animaux, impliquant alors un temps de travail supplémentaire.
- Cas de pâturage tournant dans la centrale avec des bovins : pour permettre aux animaux de pâturer aisément, le backtracking sera limité à 1m80 au-dessus du sol pour laisser passer les animaux qui se trouveront dans la sous-parcelle pâturée. Tandis que le reste des panneaux (où les animaux n'iront pas) ne seront pas limités et pourront descendre jusque 0,5m au-dessus du sol. Il conviendra à l'agriculteur de prévenir l'équipe en charge du pilotage des panneaux du changement de sous-parcelle des animaux pour adapter le backtracking à chaque fois que les animaux changent de sous-parcelle.
- Cas de pâturage tournant dans la centrale et avec d'autres parcelles : selon son planning de pâturage et la cinétique de pousse des prairies, l'éleveur sera amené à déplacer ses animaux d'une pâture à une autre. Dans le cas des bovins, l'éleveur devra prévenir TSE lorsque les animaux sortiront ou entreront dans la centrale afin que le backtracking soit ajusté.

Enfin, dans ses pratiques d'entretien de la prairie, l'objectif de l'implantation de la centrale et du choix de l'espace inter-table doit permettre à l'éleveur de continuer à utiliser le matériel agricole qu'il a en sa possession. Cependant, pour toutes ces tâches, il devra être en relation avec l'équipe de pilotage de la centrale pour demander à verticaliser les tables au maximum possible pour pouvoir passer sans risque avec ses engins.

4.7.2 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 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 même si les animaux sont présents sur la pâture. L'organisation de ce type d'interventions sera définie en concertation avec l'éleveur.

D'un point de vue agronomique, plusieurs entretiens peuvent être effectués lorsque les animaux sont sortis de la pâture tels que : ébousage, fertilisation, fauche, réensemencement, chaulage, etc.

4.7.3 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 :
    - Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon fonctionnement des installations électriques du site (vidéosurveillance, moteurs, onduleurs, …),
    - Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,
    - Nettoyage éventuel des panneaux : celui-ci est effectué uniquement si nécessaire (pas de fréquence fixe) et le cas échéant à l'eau clair 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.
    - 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, …).

Lorsque des manœuvres de maintenance sont prévues, il sera obligatoire de prévenir l'éleveur pour vérifier que les animaux ne sont pas sur la parcelle ou dans quelles parcelles ils se trouvent dans le cas de pâturage tournant. Il peut s'avérer nécessaire que l'éleveur soit présent, déplace les animaux dans une partie de la pâture ou les sorte de la prairie. L'éleveur sera le meilleur juge pour définir s'il est possible d'intervenir en champ en présence des animaux ou s'il est préférable de l'éviter.

4.7.4 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, conformément aux prescriptions du SDIS.

4.7.5 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 programmés ou correctives, aucun personnel n'est en permanence présent dans le site.

4.7.6 BRUITS

Le volume sonore généré par les installations est conforme aux normes en vigueur pour le respect des limitations et la détermination des valeurs à savoir les normes IEC 60076-10-1, IEC 62109, IEC 62477.

4.8 DEMANTELEMENT

La durée d'exploitation de l'installation agrivoltaïque d'élevage est de 40 ans minimum.

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

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.

4.8.1 DEMANTELEMENT DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE D'ELEVAGE

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

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'installation agrivoltaïque d'élevage 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.

4.8.2 RECYCLAGE DES ELEMENTS

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.

4.8.2.1 VALORISATION DES DECHETS METALLIQUES

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, appelé "la nomenclature des déchets", qui vient encadrer la gestion des déchets de métaux non ferreux.

4.8.2.2 RECYCLAGE DES ONDULATEURS 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.

4.8.2.3 RECYCLAGE DES CABLES ELECTRIQUES 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.

4.8.2.4 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.

A 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.

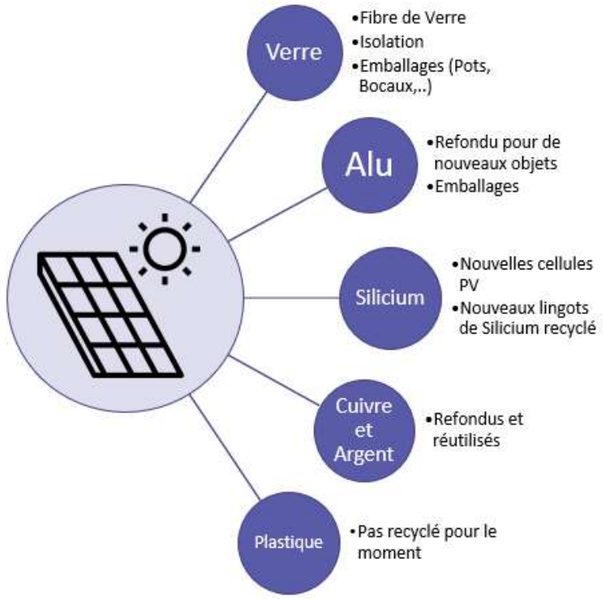


Figure 142: Composants d'un module PV

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.

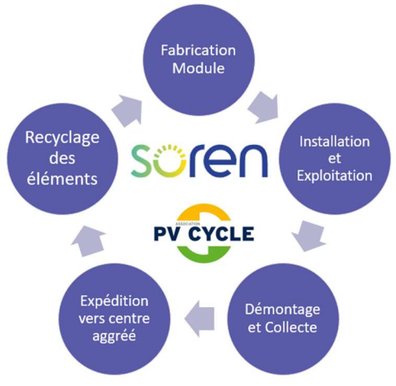


Figure 143 : Schéma du cycle de vie d'un module PV

4.8.3 LA REHABILITATION 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'installation agrivoltaïque d'élevage 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.

4.9 DETAILS CONCERNANT LE PROJET ET SES EMPRISES

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

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

L'installation agrivoltaïque d'élevage se compose de panneaux photovoltaïques posés sur une structure mobile permettant ainsi de capter le rayonnement du soleil et le transformer en électricité. L'ensemble des panneaux est raccordé à des onduleurs ceux-ci sont eux-mêmes raccordés à des postes de transformation puis à un poste de livraison qui agit comme interface entre la centrale et le réseau électrique.

En résumé, le projet aura les caractéristiques suivantes :

Tableau 56 : Caractéristiques du projet

Données techniques et chiffres clés du projet	
Type de structure	Ombrières de culture avec trackers solaires
Occupation de la parcelle	6.2.2.
Puissance crête [MWC]	8,1 MWc
Production prévisionnelle [MWH]	9 750,74 MWh
Surface clôturée du projet [ha]	10,55 ha d'un seul tenant
Surface projetée des panneaux au sol [ha]	3,39 ha
Emprise au sol[32] [Ha]	34 068 m²
Nombre de modules PV [nbr]	12 558 modules
Surface module PV [m²]	2.70 m² soit 2.70x12 558 = 33 906.60 m²
Espace inter-tables [m]	10,226 m
Hauteur Min modules [m]	0,50 m
Hauteur Max modules [m]	5,00 m
Taux de couverture du terrain [%] (surface projetée sur surface d'implantation des modules)	28,1%
Nombre de postes de transformation [nbr et m²]	2 PTR de 36 m² chacun
Nombre de postes de livraison [nbr et m²]	1 PDL de 36 m²
Linéaire et surface des pistes [ml et m²]	1 950 mL de pistes soit 9 449,26 m²
Linéaire et hauteur de clôture [ml et m]	1 985 mL de clôture
Citerne incendie [nbr, m² et m³]	1 citerne de 60 m² et 60 m³

Un parc agrivoltaïque crée une synergie entre une activité agricole et une production photovoltaïque.

Les tables photovoltaïques sont montées sur un **système mobile appelé « tracker ».** Ce système permet de suivre la courbe du soleil pour capter un maximum de rayonnement solaire et favoriser un ombrage tournant et une protection des cultures. Ce système permet également de répondre aux spécifiques liés au projet (inclinaison spécifique en fonction de certaines phases de culture, position verticale lorsqu'il pleut pour irrigation du sol, ajustement de la hauteur minimale, position horizontale en cas de gel ou de grêle...).

L'ensemble des panneaux est raccordé à des onduleurs eux-mêmes raccordés à des postes de transformation (PTR) puis à un poste de livraison (PDL) qui agit comme interface entre la centrale et le réseau électrique.

[32] **Emprise au sol** au sens de l'article R. *420-1 du code de l'urbanisme correspond à la projection verticale du volume de la construction, tous débords et surplombs inclus. Dans le cas de l'installation agrivoltaïque, cela est calculé de la manière suivante :
Emprise au sol = Surface projetée des panneaux + surface projetée des postes et citernes

4.10 ESTIMATION DES TYPES ET DES QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS

L'article R. 122-5 du code de l'environnement énonce au sein du 2° que l'étude d'impact fournisse « *une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement* ».

En dehors de la question des déchets traités dans le paragraphe ci-après, les principaux éléments de réponses quant aux types de résidus et d'émissions à attendre sont présentés dans les parties relatives aux incidences sur le milieu humain et sur le milieu physique.

En phase chantier

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.

Les déchets entreposés sur le site pourraient par ailleurs être sources de nuisances olfactives et visuelles (stockage et envols). Compte tenu de la nature des déchets et de leur gestion (absence de fermentes cibles, temps de séjour réduit), il n'y aura pas de gêne olfactive. Les bennes dédiées aux produits légers (sacs d'emballage, etc.) seront fermées, ce qui limitera le risque d'envol des déchets.

Pour toutes ces raisons, la gestion des déchets en phase chantier ne posera aucun souci vis-à-vis de l'environnement ou de la santé humaine (riverains, personnel).

En phase d'exploitation

Il n'est pas prévu la production de déchets pendant la phase d'exploitation de l'installation agrivoltaïque en dehors des opérations de maintenance et d'entretien (remplacement des modules défectueux, etc.). Ces déchets seront repris en direct, puis dirigés vers les filières adaptées de recyclage. Le caractère recyclable des constituants de la centrale solaire constitue dans tous les cas un impact positif et temporaire.

En phase de démantèlement

La plus grande partie des composants sera recyclée conformément aux législations en vigueur, dans des centres de traitement appropriés. Les matériaux récupérés (bois, béton, métaux) sont courants dans le domaine du BTP et les filières de retraitement sont bien développées. De même, il existe un marché de l'occasion pour les postes béton et les transformateurs.

En France, Soren est l'éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés.

Soren structure et coordonne le réseau de collecte et de traitement des panneaux solaires photovoltaïques usagés sur l'ensemble du territoire métropolitain et ultramarin. Ils garantissent une filière de reprise des panneaux photovoltaïques usagés respectueuse des critères environnementaux et techniques les plus exigeants :

- + 230 points d'apport volontaire ;
- 5 sites de traitement ;
- + 16 000 tonnes de panneaux photovoltaïques collectées depuis 2015.

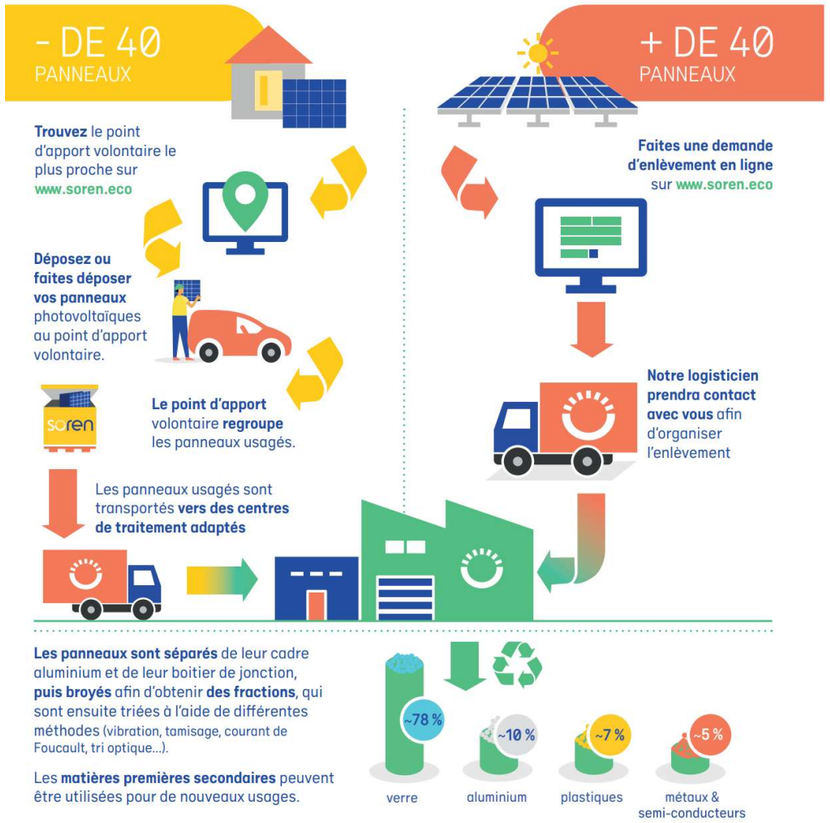


Figure 144 : La collecte et le recyclage des panneaux photovoltaïques usagés en France (Source : Soren)

Solutions de recyclage

En termes de recyclage, on peut préciser que les modules sont principalement composés de verre, d'aluminium et de silicium, qui sont tous des matériaux recyclables. L'élément de base du panneau, c'est à dire la cellule photovoltaïque, sera recyclé pour servir à nouveau de matière de base à l'industrie photovoltaïque. L'aluminium, les verres et les câblages nécessaires à la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclés dans les filières existantes pour ces produits.

Les adhérents de PV cycle 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 tableau ci-après présente le poids des différents matériaux constitutifs d'un panneau solaire classique. Il y est fait mention de leur pourcentage dans le poids total du panneau ainsi que des possibilités de recyclage de chacun d'eux.

Tableau 57 : poids des matériaux et solutions de recyclage

MATERIAU	COMPOSANTS CONCERNES	% DU POIDS DU PANNEAU	SOLUTIONS DE RECYCLAGE
Verre	Verre (face principale)	66 %	Recyclage du verre (par ex. par flottaison)
Aluminium (Al)	Cadre, grille collectrice	16 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
EVA	Encapsulation	7.5 %	Recyclage par l'industrie des polymères
TPT	Film (sous-face arrière)	4 %	Recyclage par l'industrie des polymères
Silicium (Si)	Cellules photovoltaïques	3.5 %	Recyclage par production de nouveaux wafers (→ de cellules PV)
Cuivre (Cu)	Câbles	0.6 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Autres plastiques	Boîtier de jonction, câbles	2 %	Recyclage par l'industrie des polymères
Argent	Cellules photovoltaïques	< 0.01 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Etain (Sn)	grille collectrice	< 0.1 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Plomb (Pb)	grille collectrice	< 0.1 %	Recyclage du métal (par densité et criblage)

Le visuel ci-après présente quant à lui le résumé du processus de recyclage des modules.

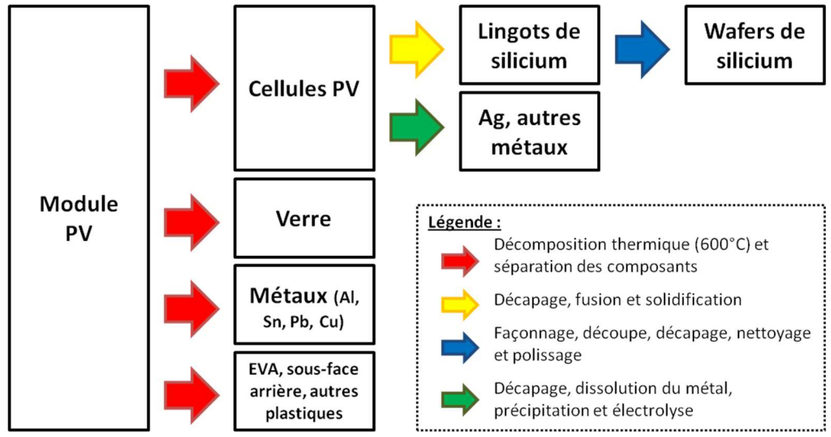


Figure 145 : Processus de recyclage des modules

Le recyclage des modules à base de silicium cristallin consiste généralement en un simple traitement thermique servant à séparer les différents éléments du module photovoltaïque et permet de récupérer les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent généralement).

Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boite de connexion sont brûlés par le traitement thermique. Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les contacts métalliques.

Ces plaquettes recyclées sont alors :

- ✓ Soit intégrées dans le procédé de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ;
- ✓ Soit fondues et intégrées dans le procédé de fabrication des lingots de silicium.

4.11 BILAN CARBONE

4.11.1 METHODOLOGIE DE CALCUL DE L'EMPREINTE CARBONE D'UN PROJET PV

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

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

Avec :

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

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

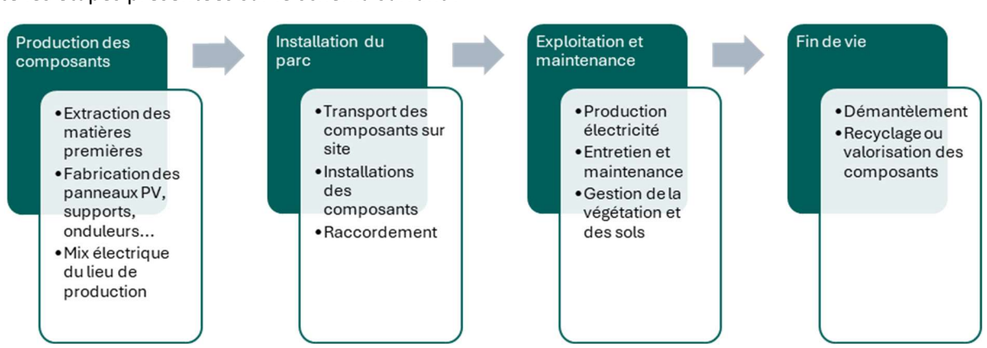
Données issues de la Base Empreinte de l'ADEME (2025)[33].

- FE mix électrique français : 58 g eq CO2/kWh
- FE mix électrique européen : 420 g eq CO2/kWh

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

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

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



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

Nous utilisons les dernières données issues du Projet INCER ACV[34]/[35] financé par l'ADEME en retenant l'hypothèse majorante d'un lieu de fabrication des panneaux en Chine :

FE $_{centrale\ PV\ panneaux\ Chine}$: 37.4 g eq CO_2/kWh.

4.11.2 RESULTATS DU BILAN CARBONE DU PROJET DE ARDELLES PV

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

	Par an (t eq CO_2)	Pour 25 ans (t eq CO_2)
Emissions de la centrale PV	348	8 694
Emissions du mix électrique français	484	12 088
Emissions du mix électrique européen	3 905	97 632
Emissions nettes évitées par le projet PV par rapport au mix français	136	3 394
Bilan des émissions nettes évitées par le projet PV par rapport au mix européen	3 558	88 939

En prenant l'hypothèse majorante FE $_{centrale\ PV\ panneaux\ Chine}$, sur 25 ans, la substitution de l'électricité produite par la centrale solaire de Ardelles PV permet d'économiser 3 394 t eq CO_2 par rapport au mix électrique français actuel et 88 939 t eq CO_2 par rapport au mix électrique européen.

[33] https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees
[34] incer-acv-2021-rapport.pdf (ademe.fr)
[35] INCER ACV - Impacts environnementaux de la filière photovoltaïque & évaluation des incertitudes (webservice-energy.org)

5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 DEFINITION[36]

Le code de l'environnement précise que l'étude doit présenter une « *analyse des effets directs et indirects, temporaires et permanents du projet sur l'environnement, en particulier sur la faune et la flore, les sites et paysages, le sol, l'eau, l'air, le climat, les milieux naturels et les équilibres biologiques, sur la protection des biens et du patrimoine culturel et, le cas échéant, sur la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses) ou sur l'hygiène, la santé, la sécurité et la salubrité publique* ».

Cette partie consiste à établir les conséquences de la création d'une centrale solaire photovoltaïque au sol sur l'environnement, qu'elles soient positives ou négatives. Cette définition des effets permet de prévenir tout impact et ainsi d'envisager en phase projet des mesures permettant de supprimer, réduire ou compenser l'impact du projet.

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque ou de tout autre aménagement (ZAC, infrastructure linéaire…), les effets attendus sur l'environnement sont les suivants :

- **Les impacts directs** qui traduisent les conséquences immédiates du projet dans l'espace et dans le temps (création d'ombre par les panneaux, arrachage de haies, etc…) ;
- **Les impacts indirects** qui résultent d'une relation de cause à effet ayant, à l'origine, un effet direct.

Pour chacun de ces impacts, une approche de leur durée doit compléter l'évaluation de l'impact du projet. Seront donc définis systématiquement les impacts permanents et temporaires :

- **Les impacts permanents** sont majoritairement liés à l'exploitation de la centrale mais peuvent aussi être générés en phase travaux ;
- **Les impacts temporaires** sont essentiellement liés aux travaux de construction et de démantèlement de la centrale solaire. Ils sont donc par nature limités dans le temps, mais sont susceptibles d'avoir un impact fort sur la biodiversité, notamment en fonction des cycles biologiques saisonniers des espèces végétales et animales (durée maximale du chantier : 4 mois).

De façon générale, les effets du chantier sont dus :

- A la présence d'habitats ou d'espèces sensibles pouvant être détruits ou perturbés ;
- Aux trafics induits par le chantier : engins de chantier, camions-toupie d'approvisionnement en béton, livraison des modules, de leurs supports et du matériel électrique, livraison des colis lourds (transformateur, locaux techniques), véhicules légers et utilitaires des entreprises ;
- Aux moteurs thermiques des véhicules et engins de chantier qui sont une source temporaire de bruit et d'émissions de gaz d'échappement ;
- A la production de déchets ;
- Aux travaux de terrassements modifiant le modelé du terrain, etc.

C'est à partir de l'analyse de l'état initial et des sensibilités qui en découlent que peuvent être évalués ces impacts sur l'environnement.

5.2 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les principales opérations de travaux seront les suivantes :

- Chantier de constructions :
  - Préparation du site ;
  - Construction du réseau électrique.
- Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque :
  - Mise en place des structures ;
  - Installation des onduleurs-transformateurs et du poste de livraison ;
  - Raccordement au réseau électrique public d'ENEDIS ;
  - Remise en état du site.

5.2.1 IMPACTS SUR LA TOPOGRAPHIE DU SITE

5.2.1.1 EN PHASE TRAVAUX

5.2.1.1.1 REMANIEMENT DU SOL EN PLACE

Les structures primaires sont fixées au sol soit par ancrage au sol soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation. La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécanique telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Globalement, il existe deux techniques de fixation au sol : les pieux battus/vissés et les plots en béton (fondations superficielles ou enterrées).

L'étude géotechnique avant la construction permettra de valider la solution d'ancrage la plus adaptée aux contraintes existantes. Toutefois, à ce stade, la solution pressentie sur le parc solaire d'Ardelles est celle d'une implantation par pieux battus.

Aucune opération de terrassement d'ampleur ne sera réalisée sur le site. En effet, il n'y a pas lieu de modifier la topographie générale des terrains qui présentent déjà les bonnes caractéristiques pour l'implantation de la centrale.

En phase travaux, l'impact du remaniement du sol sera direct, permanent et faible.

5.2.1.2 EN PHASE D'EXPLOITATION

5.2.1.2.1 TASSEMENT DU SOL

Comme indiqué ci-avant, les études géotechnique préalables permettront de choisir le type d'ancrage au sol. Globalement, il existe deux techniques de fixation au sol : les pieux battus/vissés et les plots en béton (fondations superficielles ou enterrées). **En première approche, la solution envisagée pour ce projet sont les ancrages par pieux battus.**

Les postes de livraison et de transformation HTA/BT sont intégrés dans des bâtiments techniques.

[36] Source : Installations photovoltaïque au sol : guide de l'étude d'impact MEDDTL – Avril 2011

Les transformations physiques auront un impact très limité sur la porosité à la surface des sols et donc sur les caractéristiques d'écoulement des eaux superficielles et sous-jacentes.

En phase d'exploitation, l'impact du tassement du sol sera direct, permanent mais relativement limité.

5.2.2 IMPACTS SUR LES SOLS ET SOUS-SOLS

5.2.2.1 EN PHASE TRAVAUX

5.2.2.1.1 POLLUTION ACCIDENTELLE DES SOLS ET SOUS-SOLS

Cette pollution peut être engendrée par un déversement accidentel de liquides (huiles, carburants…), l'enfouissement de déchets divers, ou encore la mise en suspension des matières. La pollution du sol peut entraîner un changement durable de sa structure et donc des conditions abiotiques locales.

La quantité de pollution accidentellement émise (quelques litres au maximum) serait très faible et temporaire.

Le risque d'une pollution accidentelle reste faible.

5.2.2.1.2 MOUVEMENTS DE TERRE

Se référer au *§. 5.2.1.1*.

5.2.2.1.3 RISQUE D'EROSION

La mise à nu du sol pendant la phase travaux entraîne un risque d'érosion des sols.

En phase travaux, les impacts sur le sol seront faibles étant donné que le projet tend à épouser la topographie du site. Ils ne seront pas de nature à modifier la géologie du site. Enfin précisons que le risque d'une pollution accidentelle reste faible.

5.2.2.2 EN PHASE D'EXPLOITATION

5.2.2.2.1 TASSEMENT DU SOL

Les surfaces impactées par le projet sont les suivantes :

Tableau 58 : Surfaces artificialisées par le projet

Type de surfaces du projet	Surface totale	Surfaces en zone humide	% en ZH
Surface postes et plateformes, citerne 2 x 60 m^3	484 m^2	484 m^2	100%
Surface voiries (pistes lourdes et légères)	9449 m^2	9449 m^2	100%
Surface des pieux	5,2 m^2	5,2 m^2	100%
TOTAL	**9 939 m^2**	**9 939 m^2**	**100%**

Aucune perturbation n'est à prévoir en phase d'exploitation, le projet permettant un développement favorable de la végétation qui évitera le risque d'érosion des sols.

L'impact sur les sols et sous-sols, en phase d'exploitation, est considéré comme négligeable, car le projet imperméabilisera totalement seulement 484 m^2.

A long terme, les cheminements internes (de type chemin d'exploitation) ne seront pas rechargés et sont amenés à être recolonisés par la végétation après la mise en activité de la centrale. L'impact sur les sols et sous-sols, en phase d'exploitation, est donc considéré comme négligeable. L'impact sur les zones humides est nul.

L'impact sur les sols et sous-sols, en phase d'exploitation, est considéré comme négligeable. L'impact sur les zones humides est nul.

5.2.2.2.2 RISQUE D'EROSION

Aucune perturbation n'est à prévoir en phase d'exploitation, permettant le développement favorable à la végétation et ainsi d'éviter le risque d'érosion des sols.

L'impact sur les sols et sous-sols, en phase d'exploitation, est considéré comme négligeable.

5.2.3 IMPACTS SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET LES EAUX SUPERFICIELLES

5.2.3.1 EN PHASE TRAVAUX

5.2.3.1.1 PERIMETRE DE PROTECTION DE CAPTAGE

Pour rappel (cf. *§. 3.2.6.6.2*), **le projet n'est concerné par aucun périmètre de protection de captage d'eau destinée à la consommation humaine.**

5.2.3.1.2 COURS D'EAU

Pour rappel (cf. *§. 3.2.6.1*), le site d'étude est longé par un cours d'eau en partie ouest. Il se trouve à 29 m des panneaux et 9 m de la clôture et de la piste.

Ainsi, il convient de noter que l'implantation des panneaux n'impacte directement aucun cours d'eau. **Les distances entre le lit du ruisseau et les éléments de projet (9 m au minimum) sont suffisantes pour éviter les impacts sur celui-ci.**

Toutefois, la piste n'ayant pas de structure profonde, elle ne devrait pas générer d'effet de drainage.

Un recalage de cette piste vis-à-vis du lit du ruisseau est donc nécessaire. Une distance minimale de 5 m du lit est à prévoir pour éviter les impacts. D'importantes précautions en phase travaux seront nécessaires pour éviter toute pollution.



Figure 146 : Projet et distance au cours d'eau

De plus il sera nécessaire de mettre en œuvre des mesures de prévention pendant le chantier (emplacement de base vie, circulation des engins…) pour éviter les impacts sur le cours d'eau (pollution, dégradation des berges).

Avec des précautions prises pendant le chantier, les impacts du projet sur le cours d'eau en phase travaux seront faibles.

5.2.3.1.3 POLLUTION DES EAUX

Les travaux pourront induire un apport de matières en suspension (MES) dans les eaux superficielles induisant une augmentation de la turbidité. Les écoulements de surface seront faiblement perturbés par la mise en place de postes techniques et de pistes. Afin de limiter l'entraînement de MES vers les milieux aquatiques et zones humides, des mesures seront mises en œuvre (délimitation de la zone de chantier, etc.).

Rappelons que pendant la période de travaux, il existe un certain nombre de risques de pollution accidentelle comme l'infiltration d'hydrocarbures dans le sol suite à de mauvaises manipulations lors du remplissage des réservoirs. Des mesures visant à réduire ce risque seront mises en place.

Comme tout chantier de construction, le risque de pollution accidentelle peut provenir de :

- La présence d'engins de chantier : risque de fuite d'hydrocarbure (réservoir percé) ou d'huile (rupture de flexible hydraulique) dont le volume est assez faible (quelques dizaines de litres).
- La présence d'hydrocarbure (fuel) sur le chantier pour le ravitaillement des engins de chantier ; il s'agit principalement d'une citerne de quelques centaines de litres, remplie périodiquement par camion-citerne.
- La présence de produits d'entretien (huile) et de maintenance (liquide de refroidissement...) en quantité marginale.

Les précautions qui seront prises sont les suivantes :

- La mise en place de bacs de rétention sous tout stockage de produits dangereux (bidons, groupes électrogènes...),
- La présence de kits d'absorbants dans les véhicules de chantier pour intervenir rapidement en cas de pollution (ex : rupture d'un flexible hydraulique),
- L'éloignement maximal des zones de stockage de produits polluants vis-à-vis des milieux aquatiques ;

Plus globalement, il est important de souligner que toute autre mesure nécessaire pour renforcer la protection du site eu égard au plan d'eau proche, sera prise.

Les impacts du projet sur les risques potentiels liés à la pollution des eaux souterraines et superficielles en phase travaux seront faibles.

5.2.3.1.4 PHENOMENES D'IMPERMEABILISATION

Le projet de centrale solaire consiste en la pose de modules photovoltaïques « hors sol » sur des structures métalliques, mais également de bâtiments techniques.

Les pistes d'accès qui permettront la maintenance et l'entretien du site seront terrassées et stabilisées mais non imperméabilisées ; elles seront perméables à l'eau, et ne gêneront pas l'infiltration des eaux pluviales.

Les pistes ou les chemins d'exploitation en grave concassée permettent d'accéder au site et aux locaux techniques en phase de chantier et d'exploitation. Les pistes de circulation interne à la centrale seront réalisées en graves concassée 0/31,5. Ce matériau poreux n'est pas imperméabilisant et ne constitue donc pas une emprise au sol à long terme de la centrale (perméabilité d'environ 50%).

De plus, il est important de rappeler que ces cheminements internes n'ont pas vocation à perdurer. En effet, aucun entretien spécifique n'est prévu sur ceux-ci et aucune protection ne sera mise afin d'interdire le passage du matériel. Il est donc probable que les chemins soient amenés à être recolonisés par la végétation après la mise en activité de la centrale.



Figure 147 : Exemple de pistes

Au total le projet modifiera les sols sur 9 939 m^2 et imperméabilisera environ 484 m^2 de façon définitive en phase exploitation (plateformes et pieux).

Les impacts liés aux phénomènes d'imperméabilisation en phase chantier seront directs, négatifs, mais faibles au regard de leur emprise.

5.2.3.1 EN PHASE D'EXPLOITATION

5.2.3.1.1 POLLUTION DES EAUX

Le risque de pollution accidentelle en phase d'exploitation ne concerne que les interventions de maintenance sur site. Ces interventions sont les suivantes : remplacement d'un panneau défectueux, fauchage de la végétation, etc. **Un tel risque est faible** compte tenu de la faible probabilité d'un accident de la circulation (trafic et vitesse faibles), et des faibles quantités de polluants concernés (réservoirs d'huiles et de carburant).

Il n'y a pas de risque de pollution saisonnière, car aucun produit phytocide ne sera utilisé pour l'entretien de la végétation du site.

Par ailleurs, une pollution chronique pouvant être liée au comportement, en cas de pluie, des substances et matériaux constituant les panneaux photovoltaïques a été étudiée par le CNRS[37] à la demande du MEEDDM[38]. Il ressort de cette étude que, quel que soit l'état de surface des panneaux (panneaux intacts ou endommagés par un impact, fissuration du revêtement), aucun entraînement de substance n'a été détecté. La fabrication par emprisonnement intime des couches métalliques semi-conductrices entre deux feuilles de verre garantit donc une absence de mobilité des substances utilisées. **Aucune pollution chronique n'est attendue.**

L'impact du projet sera insignifiant sur la qualité des eaux souterraines et superficielles.

5.2.3.1.2 IMPERMEABILISATION DU SOL

La mise en place des locaux techniques (poste de transformation et poste de livraison) provoquera une imperméabilisation permanente, mais ponctuelle. Les surfaces imperméabilisées restent donc très limitées et n'entrainent par conséquent pas de modification significative des écoulements.

S'agissant des équipements de lutte contre l'incendie, notons qu'il est prévu la mise en place d'une citerne souple d'une capacité de 120 m^3. Cette citerne provoquera une imperméabilisation permanente, mais ponctuelle également.

Les pistes internes nécessaires pour les opérations d'entretien ne seront pas réalisées en matériaux type enrobé et seront donc transparentes, permettant l'infiltration des eaux (elles ne sont donc pas comptabilisées dans le tableau ci-après).

Enfin, précisons que la surface de panneaux n'est pas considérée comme imperméabilisée car l'eau s'écoulera entre les panneaux et les rangées. En effet, l'écoulement des eaux pluviales sur les panneaux imperméables sera fractionné du fait des espaces de vide existants entre les panneaux. L'eau rejoint par gravité la surface enherbée au sol, dont la topographie et donc l'axe de ruissellement sera inchangé.

La surface totale dont l'imperméabilisation sera modifiée de manière permanente sera de 9 939 m² environ et 484 m^2 seront totalement imperméabilisés. Soulignons que les zones imperméabilisées ne sont pas contiguës mais réparties sur l'ensemble du site et que les pistes en graves concassées resteront perméables.

Le projet entraînera une modification faible des sols (environ 9,4 % de la surface totale clôturée) et une imperméabilisation équivalant à environ 5,8% de la surface (en considérant un coefficient d'imperméabilisation de 0,6 sur les pistes) ; les conséquences associées peuvent être considérées comme négligeables.

NB : Les pistes seront drainantes et ne sont donc pas comptabilisées dans la surface totalement imperméabilisée.

Ainsi, aucune différence significative n'est attendue au niveau des écoulements par rapport à la situation actuelle.

5.2.3.1.3 RUISSELEMENT, ÉROSION

Le projet de centrale photovoltaïque tel qu'il est prévu, n'est pas soumis aux régimes de déclaration ou autorisation institués par la « loi sur l'eau », et notamment la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités figurant en annexe de l'article R.214-1 du code de l'environnement.

En effet, la seule rubrique potentiellement liée à la problématique serait :

« 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. »*

Comme précisé précédemment, la surface imperméabilisée totalement ou partiellement par le projet atteindra environ 9 939 m² (environ 9,4% de la surface totale clôturée).

Précisons que selon le guide régional[39] (cf. PJ, p.23), la rubrique 2150 ne s'applique pas au parc photovoltaïque au sol : « *L'eau de pluie tombant sur les panneaux rejoint ensuite le sol qui n'est pas imperméabilisé, il n'y a pas de modifications sensibles de l'occupation du sol : on n'applique pas la rubrique 2150.* »

De plus, précisons que la surface de panneaux n'est pas considérée comme imperméabilisée car l'eau s'écoulera entre les panneaux et les rangées. En effet, l'écoulement des eaux pluviales sur les panneaux imperméables sera fractionné du fait des espaces de vide existants entre les panneaux. L'eau rejoint par gravité la surface enherbée au sol, dont la topographie et donc l'axe de ruissellement sera inchangé.

En situation future, le projet aura une transparence hydraulique ; l'alimentation des surfaces en aval des tables photovoltaïques demeurera inchangée (même quantité d'eau restituée et ruissellement qui suivra la topographie existante).

Le reste des surfaces imperméabilisées sont ponctuelles et limitées en surface. Il s'agit des postes de transformation et poste de livraison qui ne représentent qu'une faible surface de la centrale et ne sont pas susceptibles d'avoir des incidences significatives sur l'écoulement des eaux.

Enfin, selon le « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » de 2011, les taux d'imperméabilisation attendus, quels que soient les types de fondations, sont généralement négligeables. Le taux d'imperméabilisation pour une centrale classique est en effet de l'ordre de 0,05 à 1,05 %.

D'autre part, précisons que la surface de ruissellement est faible (surface d'un module : 2,7 m²) puisque les modules et les tables sont séparés entre eux. La mise en place d'une végétation herbacée permet d'assurer la stabilité du sol et diminue les vitesses de ruissellement.

[37] Centre national de la recherche scientifique
[38] Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer
[39] Source : Guide à l'intention des porteurs de projets photovoltaïque en Bretagne (2011) [Fiche thématique Loi sur l'Eau, page 23]

Un espace suffisant sera prévu afin de permettre à l'eau de s'écouler entre les panneaux (panneaux non jointif).

De plus, l'espacement entre deux rangées de panneaux sera a minima, de 10,2 m. L'eau de pluie tombant sur chaque panneau s'écoulera dans le sens d'inclinaison de ce dernier vers le sol au niveau de l'espacement entre chaque module. La concentration des eaux de ruissellement ne se fera qu'à l'échelle de la superficie d'un module (environ 3 m²) et restera donc minime.

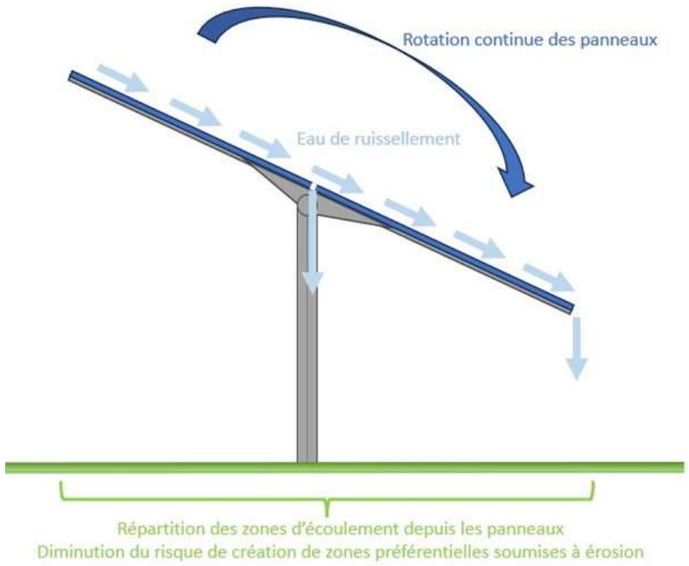


Figure 148 : Illustration de l'effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie (source : Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact)

La surface cumulée des panneaux n'engendrera pas de « déplacement » ou « d'interception » notable des eaux pluviales puisque les modules seront suffisamment espacés et posés sur des structures, et le projet ne nécessitera pas la mise en place d'ouvrage de rétention de ces eaux pluviales. Il n'est donc pas soumis à la rubrique 2.1.5.0.

La concentration des eaux de ruissellement à l'échelle de la superficie d'un module ne sera à l'origine d'aucun phénomène d'érosion en pied de panneau puisque les eaux météoriques seront réparties sur l'ensemble des linéaires de modules. De plus, la végétalisation du site (couvert herbacé) permettra la diffusion de l'eau par capillarité sur la totalité de la surface, empêchant ainsi la formation de ravines et le phénomène d'érosion.

Il n'y a donc pas de modification majeure du fonctionnement hydrographique et hydrologique de la zone d'emprise de la centrale.

L'impact sur le ruissellement sera négligeable.

5.2.3.1.4 OMBRES ET MODIFICATIONS DES CONDITIONS HYDRIQUES

L'espacement entre les modules permettra aux eaux pluviales de passer au travers des structures. Les eaux pluviales s'infiltreront naturellement dans les sols directement (infiltration) ou indirectement (ruissellement). On peut penser que l'évapotranspiration sera moindre sans être totalement annulée. En effet, l'air et la lumière circulent sous les modules.

La projection d'ombres sur le sol viendra légèrement modifier les conditions hydriques de la zone.

L'impact sera direct, indirect, faible et permanent.

5.2.4 PRISE EN COMPTE DES RISQUES NATURELS

Concernant les risques naturels, rappelons (cf. *§. 3.2.7*) que le site est concerné par des risques naturels suivants :

- Le site est concerné par les risques naturels : remontée de nappe, mouvements de terrains, séisme (faible), retrait-gonflement des argiles (moyen) et radon (faible pour la santé humaine)
- La commune d'Ardelles est concernée par le risque inondation.

5.2.4.1 EN PHASE TRAVAUX

5.2.4.1.1 FOUDRE

Le risque lié à la foudre devient permanent dès que les structures sont montées : **l'effet du projet sur ce risque sera donc traité dans la partie consacrée aux incidences en phase d'exploitation.**

5.2.4.1.2 INONDATION

Le site de projet est soumis au risque inondation. Cette partie est traitée au *§. 5.2.4.2.2*.

5.2.4.1.3 MOUVEMENT DE TERRAIN

Le projet photovoltaïque ne modifiera pas l'aléa mouvements de terrain. **Une étude géotechnique devra cependant être réalisée préalablement aux travaux pour valider le mode d'ancrage des tables.**

Le niveau de risque retrait-gonflement d'argiles, considéré comme moyen sur l'emprise de projet, ne sera pas modifié par la centrale solaire.

5.2.4.1.4 INCENDIE

Le risque d'incendie peut être lié aux impacts de la foudre qui peut toucher les transformateurs et les postes électriques et aux incendies de forêts provenant de l'extérieur du site.

Les départs d'incendie peuvent endommager les installations de la centrale ou nuire à son fonctionnement.

L'effet du projet sur ce risque est traité dans la partie consacrée aux incidences en phase d'exploitation. Les mesures mises en place pour la phase d'exploitation serviront également durant la phase de travaux.

Ainsi, en phase travaux, le risque incendie peut être qualifié de faible.

5.2.4.2 EN PHASE D'EXPLOITAITON

5.2.4.2.1 FOUDRE

Les installations du projet sont susceptibles d'attirer la foudre à partir du moment où la structure des panneaux est érigée. Des mesures sont mises en place pour protéger les installations de la foudre (parafoudre, etc.). L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

À noter toutefois que le risque orageux dans le secteur du projet est considéré comme faible comparé au niveau national.

5.2.4.2.2 INONDATION

Il est important de rappeler que le site du projet se trouve en dehors de zones inondables identifiées par les différents zonages et documents de planification pour la prévention de ce risque.

5.2.4.2.3 MOUVEMENT DE TERRAIN

Le projet photovoltaïque ne modifiera pas l'aléa mouvements de terrain.

Le niveau de risque retrait-gonflement d'argiles, considéré comme moyen, ne sera pas modifié par la centrale solaire.

5.2.4.2.4 INCENDIE

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures ont été prises afin de permettre une intervention rapide des engins du service départemental d'incendie et de secours (SDIS). Un ensemble de mesures est donc entrepris par prévention.

Le projet dispose de deux citernes souples de 60 m^3, facilement accessibles par les moyens de secours. Elles sont posées sur une assise stabilisée et aplanie de 60 m^2.

Une vidéosurveillance sera mise au niveau des postes pour des raisons techniques, agronomique et d'assurance du matériel. De plus, des extincteurs classe B prévus pour des incendies d'origine électrique sont mis à disposition au niveau des postes électriques.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origines électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Le portail sera conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours au site et aux installations. Il comportera un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).

La végétation au sein du parc photovoltaïque sera entretenue de manière régulière.

Les impacts du risque incendie sont donc considérés comme faibles.

5.3 IMPACTS SUR LE MILIEU NATUREL

5.3.1 PRINCIPES GENERAUX

D'une façon générale, il est nécessaire d'étudier :

- Les impacts bruts du projet dans le cadre des diverses réglementations environnementales concernées ;
- Les risques caractérisés ou non de destruction ou de perturbation d'espèces protégées en lien avec l'article L411-2-1 du Code de l'Environnement ajouté en 2025. Cet aspect s'étudie après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction mais il est nécessaire de les identifier avant cette étape afin de définir les mesures nécessaires. Pour mémoire, si ces risques sont suffisamment caractérisés, une dérogation au titre de la législation sur les espèces protégées sera nécessaire.

Il faut noter que ni la Conseil d'État (avis du 9/12/22), ni le code de l'environnement ne précisent ce qu'est cette notion de risque par rapport à la notion d'impact.

Ces deux notions peuvent se recouvrir pour partie mais ne sont pas de même nature. Un risque est un événement potentiel (incertain) qui pourrait survenir dans le futur et qui est défini par :

- La probabilité qu'il survienne ;
- L'impact qu'il aurait s'il se produisait (incidence négative) ;
- Ses conséquences puisque si le risque est suffisamment caractérisé, il faut alors étudier son impact.

L'impact est la conséquence d'un risque réalisé et/ou certain. Ainsi, la destruction au moins temporaire d'un habitat naturel par un terrassement n'est pas du domaine du risque car son occurrence est certaine si le projet le prévoit. L'impact désigne les effets concrets qu'un événement induit par le projet a sur la biodiversité ou des objectifs de restauration. Il décrit l'ampleur des dommages ou bénéfices de façon quantitative ou qualitative.

Il n'existe pas à ce jour de méthodologie nationale pour définir à part de quelle « valeur » un risque est suffisamment caractérisé. Il nous appartient donc de proposer une méthodologie à partir de critères techniques plutôt que juridiques.

Ainsi, nous définirons le risque comme niveau d'exposition d'un élément écologique à une perturbation. Ce niveau d'exposition dépend à la fois de la sensibilité de l'élément écologique et de la probabilité d'occurrence de la perturbation.

Il s'agit de définir les impacts réels du projet sur la flore et la faune en confrontant les caractéristiques techniques du projet avec les caractéristiques écologiques du milieu. Ce processus d'évaluation des impacts conduit finalement à proposer, le cas échéant, différentes mesures visant à éviter, réduire ou, si nécessaire en cas d'impact résiduels, compenser les effets du projet sur les milieux naturels.

L'analyse des impacts, en particulier des impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'évitement (suppression) et de réduction, répond en partie à l'analyse d'une matrice, qui va comparer l'intensité des effets et la valeur écologique du secteur où ils ont lieu. Cette matrice sera déterminante pour évaluer les compensations nécessaires (équivalence). Le tableau ci-dessous présente le principe de cette matrice sous forme d'intensité de couleur sachant que les éléments comptables peuvent différer d'un groupe d'espèce à l'autre. Ils sont liés aux besoins en matière de fonctionnalité, mais aussi au taux de dégradation acceptable pour le maintien de cette fonctionnalité.

De façon logique, le **niveau d'impact** ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu stationnel. Ainsi, l'effet maximal sur un enjeu assez fort (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact assez fort selon le principe : «*On ne peut pas perdre plus que ce qui est mis en jeu* ». Pour rappel, l'enjeu stationnel est une notion d'écologie mais n'est pas dépendant en soit de l'impact ou du risque du projet et de leurs effets.

Tableau 59 : Matrice des impacts

Niveau d'impact	Niveau d'enjeu stationnel impacté				
Intensité de l'effet	Très Fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Forte	**Très Fort**	Fort	Assez Fort	Moyen	Faible
Assez forte	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible
Moyenne	Assez Fort	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	*Non significatif*
Faible	Moyen	Moyen ou Faible	Faible	*Non significatif*	*Non significatif*

Enfin, un impact non significatif affecte éventuellement des composantes de la biodiversité mais sans compromettre leurs capacités à se maintenir ou se renouveler, et donc sans remettre en cause leurs statuts de conservation. Un impact non significatif n'entraine donc pas, au sens de la réglementation, de perte nette de biodiversité.

Les détails de la méthodologie utilisée pour les impacts sont fournis au *chapitre 14.3.6*.

5.3.2 EVITEMENT EN PHASE CONCEPTION

Les mesures présentées ci-après correspondent à des mesures d'évitement « amont » : ces mesures sont définies dans le guide de classification du CEREMA comme des « *mesures prévues avant détermination de la version du projet tel que présenté dans le dossier de demande* ». Si existantes, les autres types de mesures d'évitement (géographiques, techniques, temporelles) sont présentées dans la séquence ERC complète en *partie 6.8*.

Une mesure d'évitement en phase conception a été prise et est détaillée ci-dessous.

5.3.2.1 FF-ME1 : EVITEMENT D'UN LINEAIRE DE 10 M LE LONG DES LISIERES ARBOREES ET ARBUSTIVES

Codification Cerema : E1.1.a : Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à forts enjeux et/ou de leurs habitats

Les haies et les lisières boisées présentent un intérêt pour plusieurs espèces avifaunistiques et pour les chiroptères :

- Certains oiseaux protégés y nichent ;
- Concernant les chiroptères, il s'agit d'un axe de déplacement et d'une zone d'alimentation très utilisés. La Pipistrelle commune et la Barbastelle d'Europe sont par ailleurs susceptibles de gîter dans les cavités des arbres à potentialités identifiés dans le boisement et en lisières.

Pour conserver la fonctionnalité des haies et des lisières arborées, le projet doit s'implanter à 10 m de celles-ci. Cette bande de 10 m sera maintenue en zone prairiale, fauchée une fois par an en septembre (fauche tardive).

Cette bande évitée sera matérialisée par du balisage de chantier jusqu'à la mise en place de la clôture et la réalisation des pistes. Ainsi, aucun arbre ne sera abattu et les haies/lisières seront favorables pour le déplacement des mammifères (dont chiroptères), la nidification des oiseaux, l'alimentation et le gîte des chiroptères. Cette bande d'évitement ne devra faire l'objet d'aucun dérangement humain hormis pour l'entretien par fauche tardive de la bande prairiale.

5.3.3 GENERALITES SUR LES IMPACTS D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE

5.3.3.1 IMPACTS EN PHASE CHANTIER

5.3.3.1.1 IMPACTS SUR LES FORMATIONS ET LES ESPECES VEGETALES

En période de chantier, les habitats peuvent être détruits ou fortement perturbés.

5.3.3.1.2 IMPACTS SUR LES ESPECES ANIMALES

En période de chantier, les types d'impacts sur la faune sont classiques à la plupart des projets d'aménagement et peuvent être regroupés dans les catégories suivantes :

- destruction directe d'individus par les engins de chantier ;
- dérangement (bruit, fréquentation humaine, éclairage nocturne, etc.) ;
- perte et/ou dégradation de la qualité des habitats de reproduction, d'alimentation ou de repos.

5.3.3.2 IMPACTS EN PHASE DE FONCTIONNEMENT

Quatre grands types d'impacts sont liés à la présence de panneaux solaires :

- **Modification des conditions hydriques et** risques **d'érosion :** lors d'épisodes pluvieux, l'eau tombant sur chaque panneau s'écoulera dans le sens d'inclinaison de ce dernier vers le sol. Cet écoulement se fera au niveau des rainures entre les panneaux. La concentration des eaux de ruissellement se fait donc généralement à l'échelle de la superficie d'un module et reste ainsi minime ;

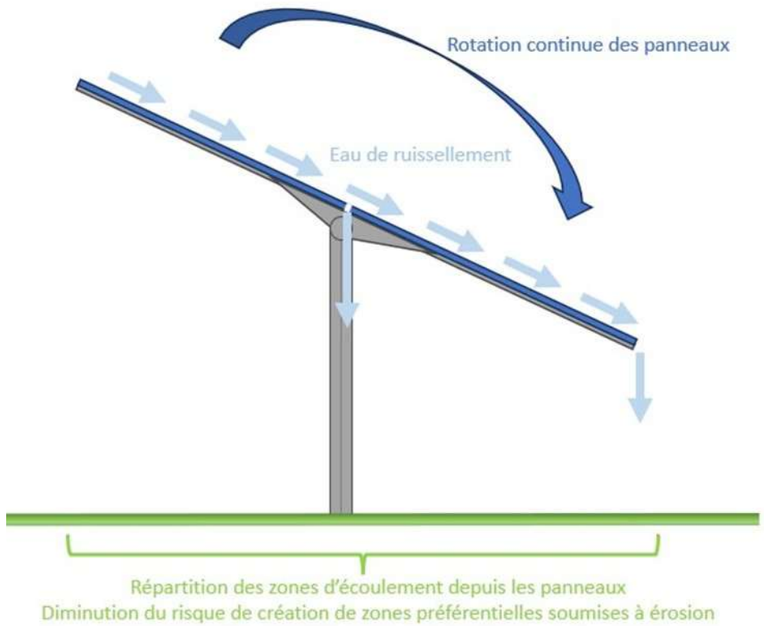


Figure 149 : Modification du ruissellement de l'eau de pluie par les panneaux photovoltaïques (Source : TSE)

- Risques de perturbation de la faune volante par effet optique : l'impact sur la faune de la réflexion de la lumière sur les panneaux solaires est peu documenté. On connaît les risques liés au vitrage sur les oiseaux, dus soit à la transparence de vitres placées entre deux espaces verts, soit à l'effet miroir et au reflet de la végétation aux alentours sur les vitrages. Les études menées dans ce domaine montrent que les risques existent lorsque les vitres ont une position proche de la verticalité (parois en verre transparent dont les angles sont compris entre 20° et +40° de la verticale, soit entre 70° et 130° - Klem & al., 2004 ; Écosphère, 2007). Dans le cas des panneaux solaires, ceux-ci sont en position trop horizontale pour créer un véritable problème. De plus, les panneaux seront pilotés par des Trackers solaires qui optimiseront l'orientation. Cependant, certains auteurs ont mentionné que les panneaux solaires pouvaient modifier le plan de polarisation de la lumière et provoquer une perturbation de certains oiseaux et insectes sensibles qui pourraient confondre les panneaux avec des surfaces aquatiques.
  Il est cependant à noter que le suivi d'installations solaires allemandes situées à proximité de zones humides importantes (notamment une située près du canal Rhin-Danube très fréquentée par les oiseaux d'eau) n'a jamais révélé de problème particulier.
  De même, un effet d'effarouchement lié aux reflets a été évoqué. Ce phénomène reste possible pour certaines espèces migratrices comme les oies, les grues, divers limicoles dont le Courlis cendré, le Vanneau huppé ou le Pluvier doré. De plus, certaines espèces comme les rapaces ou les passereaux utilisent régulièrement les modules solaires comme poste de chasse ou de chant, ce qui démontre qu'ils ne sont pas gênés.
  Concernant les insectes, diverses espèces volantes se guident principalement sur la lumière polarisante dans leur déplacement. Il n'est donc pas à exclure que certaines soient plus particulièrement attirées par les panneaux photovoltaïques.
- **Impact de l'échauffement des modules sur les invertébrés :** l'effet de l'échauffement des modules sur la faune est peu connu. La température atteinte par les modules dans certaines conditions spécifiques (aux heures les plus chaudes en été) peut avoisiner 60°C, ce qui pourrait entraîner deux phénomènes :
  - la formation d'îlots thermiques qui, très localement, peuvent se traduire par la formation de véritables « murs » limitant la circulation de certaines espèces d'insectes volant à basse altitude. Ce phénomène a déjà été observé le long de routes, au-dessus du bitume en été. Il contribue au fractionnement des populations mais n'est cependant véritablement notable qu'aux heures les plus chaudes ce qui devrait limiter son impact ;
  - une mortalité pour les insectes qui chercheraient à se poser sur les panneaux surchauffés. Ce phénomène ne peut pas être exclu. Nous ignorons si des espèces d'insectes sont susceptibles d'être particulièrement attirées et détruites mais aucun phénomène de mortalité de masse n'a été à notre connaissance reporté.
- **Pollution de l'eau et du sol par des produits chimiques d'entretien :** Une grande quantité de dépoussiérants, de produits chimiques et d'eau sont généralement appliqués pour nettoyer les panneaux en phase d'exploitation et empêcher la production de poussière.
  Pour pallier ce risque, TSE prévoit un lavage à l'eau occasionnel (par robot équipés de brosses) déclenché si une perte de productivité est observée. Aucun impact n'est donc attendu.

5.3.3.3 IMPACTS EN PHASE DE DEMANTELEMENT

Il n'est pas possible à ce stade d'évaluer les impacts sur les communautés végétales et animales qui se seront installées dans les espaces destinés à recevoir les panneaux, mais les travaux de démantèlement (enlèvement des panneaux, des câbles souterrains, etc.) se traduiront par la suppression momentanée ou la dégradation des espaces de culture situés aux abords des panneaux. L'importance de l'impact dépendra de l'intérêt de ces formations et de la destination finale des sols (reverdissement, développement d'autres activités…).

5.3.4 IMPACTS BRUTS

5.3.4.1 IMPACTS SUR LES FACTEURS ECOLOGIQUES DU MILIEU

Le couvert végétal, et par conséquent les communautés animales, sont conditionnés par un certain nombre de facteurs écologiques primordiaux comme la nature du sol, l'alimentation en eau, le modelé... Le projet entraînera des conséquences sur ces paramètres, tant sur le site d'implantation lui-même qu'à sa périphérie immédiate.

5.3.4.1.1 MODIFICATIONS DE LA TOPOGRAPHIE ET DE LA NATURE DU SOL

Des terrassements importants ne sont pas prévus, les structures vont s'adapter à la topographie du site. Les modifications de la topographie et de la nature du sol, concerneront les secteurs où il y aura des aménagements imperméabilisants le sol : poste de livraison et poste de transformation principalement. Les pistes ne seront pas imperméabilisées et consisteront en de la grave concassée.

En conclusion, le projet imperméabilisera une surface estimée de 484 m² soit environ 0,3 % de la surface totale du projet.

Notons également que la présence de panneaux solaires modifiera la luminosité, la température et les modalités de ruissellement (concentration des écoulements en bas des panneaux engendrant des risques d'érosions et une modification du degré d'hydromorphie des sols) sous les panneaux et aux abords immédiats.

5.3.4.1.2 IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

Lors des prospections de terrain, environ 17 hectares de zones humides avaient été identifiés par le Bureau d'étude Ecosphère. La contre-expertise menée par THEMA ENVIRONNEMENT a montré qu'**aucune zone humide n'était finalement présente sur la ZIP.**

Conclusions de la contre-expertise THEMA ENVIRONNEMENT

Phase travaux : Compte tenu de l'absence de zones humides sur la zone d'implantation du projet (cf.§. 3.3.2.7), aucune incidence de la phase chantier n'est attendue sur cette thématique. Par ailleurs, les mesures et précautions prises dans le cadre du chantier permettent de ne pas porter atteintes à d'éventuelles zones humides en aval hydraulique.

Impact : nul

Phase d'exploitation : Au regard de l'absence de zone humide sur la zone d'implantation du projet, et de la nature du projet, la phase d'exploitation du projet n'est pas de nature à porter atteinte aux zones humides.

Impact : nul

5.3.4.1.3 RISQUES DE POLLUTION ET DE DEPOTS DE POUSSIERES

Un risque de pollution accidentelle résultant de l'utilisation du matériel lors de la phase des travaux (rejet d'huiles usagées, hydrocarbures, etc.) doit être envisagé. Ces pollutions sont susceptibles d'atteindre les habitats présents à proximité directe des secteurs en travaux.

En conséquence, la mise en place d'une gestion du chantier avec des mesures de maîtrise des risques permettra de réduire ce risque.

Dans le cadre du projet, le risque principal concerne une pollution des sols. Pour limiter les risques de pollution en phase travaux, il est prévu de :

- contrôler les éventuelles sources de pollution à proximité du chantier comme l'absence de rejet direct en milieu naturel, le maintien des plateformes ;
- maintenir un niveau d'alerte élevé pour réagir rapidement en cas de pollution accidentelle.

5.3.4.1.4 BRUIT ET PERTURBATION EN PHASE CHANTIER ET POST-CHANTIER

Dans l'absolu, la pollution sonore induite par les activités humaines peut entraîner des impacts sur la faune (perturbation du cycle biologique, désertion de certains secteurs…) dans des contextes bien particuliers (en fonction notamment de la sensibilité et de la localisation des espèces par rapport à la source sonore).

Dans le cadre du projet, cet impact est à distinguer entre la phase chantier et la phase de fonctionnement.

En phase chantier, les dérangements concerneront la faune et la flore. Concernant la faune, ces dérangements seront liés aux bruits des engins, à l'augmentation de la fréquentation humaine sur la zone. Les espèces seront particulièrement perturbées lors de cette phase en ce qui concerne leurs habitudes de vie (alimentation, chasse nidification, repos…).

Dans le contexte du projet, les nuisances sonores se concentreront au niveau des emprises d'implantation, soit au niveau des cultures céréalières notamment lors de la préparation des emprises (défrichement, débroussaillage, abattage etc.). Cependant, les habitats périphériques seront également impactés par la circulation des engins sur les pistes de chantier définies.

En phase de fonctionnement, le bruit sera limité à la présence humaine dans le cadre des phases de maintenance de l'installation photovoltaïque, mais la fréquentation du site devrait rester faible. En conséquence, le dérangement sera réduit et reviendra à des niveaux similaires au dérangement actuel lié à l'exploitation.

En conclusion, sous réserve du respect des normes en matière de bruit et dans la mesure où les activités humaines générées à la suite des futurs aménagements ne seront pas de nature à augmenter de façon significative le volume sonore sur le site, le risque de dérangement de la faune sera faible à modéré pour certaines espèces et concentré sur la période de reproduction.

5.3.4.1.5 IMPACTS SUR LES FONCTIONNALITES ECOLOGIQUES

Le projet est susceptible de présenter un impact significatif sur les fonctionnalités écologiques de certains habitats. Le tableau ci-dessous détaille l'impact sur les enjeux fonctionnels par habitat.

Pour rappel, l'aire d'étude n'est pas concernée par un corridor écologique de la trame verte et bleue, bien que les boisements participent à la trame boisée locale en « pas japonais ».

Tableau 60 : Analyse des impacts bruts du projets sur les fonctionnalités écologiques

Habitat	Enjeu fonctionnel (Capacité d'accueil et / ou continuité écologique)	Intensité de l'impact sur les enjeux fonctionnels	Évaluation de l'impact fonctionnel brut (Croisement intensité / enjeu)
Culture de Colza	**Faible** (milieu très représenté localement qui accueille plusieurs oiseaux en nidification, zone d'alimentation pour les mammifères/chiroptères/oiseaux /insectes).	Fort Temporaire en phase travaux – impacts directs liés à la mise en place des panneaux solaires, du poste de transformation, du poste de livraison, de la citerne, des pistes et de la clôture (dérangements, pollutions, bruit, etc.) Assez fort Permanent en phase d'exploitation – impacts directs liés à la présence des panneaux photovoltaïques, bien que certaines modalités de mise en place et d'implantation retenue réduisent les impacts.	Faible
Chemin et berme agricole	**Faible** (site de nidification de certains oiseaux, site de reproduction et d'alimentation d'insectes, déplacement de mammifères)	Fort Définitif – Mise en place des pistes sur les chemins et berme agricole (imperméabilisation, dérangement, pollution, bruit, etc.)	Faible
Alignement d'arbres	**Faible** (territoire de chasse et support de déplacements pour les chiroptères et l'avifaune)	Moyen Temporaire en phase travaux – impacts indirects liés aux passages d'engins, à la fréquentation humaine plus importante, risque de pollution, etc. Travaux réalisés à proximité immédiate.	*Négligeable*
Fourré arbustif	**Moyen** (site de nidification de certains oiseaux, arbres gîtes potentiels à chiroptères, territoires de chasse pour les mammifères, insectes, oiseaux/chiroptères, support de déplacements)	Moyen Temporaire en phase travaux – impacts indirects liés aux passages d'engins, à la fréquentation humaine plus importante, risque de pollution, etc. Travaux réalisés à proximité immédiate.	Faible

Habitat	Enjeu fonctionnel (Capacité d'accueil et / ou continuité écologique)	Intensité de l'impact sur les enjeux fonctionnels	Évaluation de l'impact fonctionnel brut (Croisement intensité / enjeu)
Chênaie fraîche	**Assez fort** (participation à la trame boisée locale, réservoir de biodiversité dans un secteur d'agriculture intensive étendu, arbres gîtes à chiroptères, site de nidification et de vie pour les oiseaux et les mammifères, territoires de chasse et support de déplacements pour les chiroptères).	Moyen Temporaire en phase travaux – impacts indirects liés aux passages d'engins, à la fréquentation humaine plus importante, risque de pollution, etc. Travaux réalisés à proximité immédiate.	**Moyen**
Boisement rudéral	**Moyen** (participation à la trame boisée locale en pas japonais, échange d'individus entre le boisement rudéral et la chênaie, arbres gîtes à chiroptères, site de nidification pour les oiseaux, territoire de chasse et support de déplacements pour les chiroptères).	Moyen Temporaire en phase travaux – impacts indirects liés aux passages d'engins, à la fréquentation humaine plus importante, risque de pollution, etc. Travaux réalisés à proximité immédiate.	Faible
Ru	**Faible** (majoritairement asséché sur l'année, fort courant en cas de pluie, non favorable à l'installation d'amphibiens et de certains odonates, zone enherbée favorable aux insectes et comme territoire de chasse pour les chiroptères)	Moyen Temporaire en phase travaux – impacts indirects liés aux passages d'engins, à la fréquentation humaine plus importante, risque de pollution, etc. Travaux réalisés à proximité immédiate.	*Négligeable*

5.3.4.1.6 IMPACTS SUR LES ZNIEFF ET LES ZONES NATURELLES PROTEGEES

Deux sites Natura 2000 se situent sur l'aire d'étude ou à proximité immédiate. Aucun autre zonage d'inventaire ou réglementaire n'est concerné et relativement proche pour présenter des liens fonctionnels.

L'aire d'étude comprend une partie de la ZPS « Forêts et étangs du Perche » (FR2512004). La ZPS se situe au niveau du boisement et du fourré situés au nord du site. Cette zone n'est pas incluse dans la ZIP mais se situe donc aux abords immédiats.

L'aire d'étude est également en interaction avec la ZSC « Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir » (FR2400550) qui se situe à moins de 250 m au nord au sein du même boisement que celui inclus dans l'aire d'étude.

Les boisements ne sont pas concernés par le projet (aucun défrichement prévu, conservation du boisement dans sa globalité), mais celui-ci s'implante aux abords immédiats. L'implantation d'une clôture en bordure du boisement réduit la fonctionnalité des lisières boisées et les travaux sont susceptibles de temporairement perturber les espèces qui s'y établissent. Une étude d'incidence Natura 2000 est donc à effectuer au vu par ailleurs de la présence sur l'aire d'étude de :

- La Pie-grièche écorcheur citée à l'Annexe II de la directive « Oiseaux » ;
- La Barbastelle d'Europe citée à l'Annexe IV de la directive « Habitats ».

5.3.4.2 IMPACTS SUR LES HABITATS

Les impacts théoriques sur la végétation peuvent être classés en trois catégories :

- Destruction et/ou dégradation d'habitats naturels ;
- Disparition d'espèces végétales remarquables ;
- Artificialisation des milieux.

Aucun habitat naturel remarquable n'a été recensé dans l'aire d'étude.

Par conséquent, **le niveau d'impact brut du projet sur les habitats du site est considéré comme « Négligeable ».**

5.3.4.3 IMPACTS SUR LA FLORE A ENJEU

Les impacts théoriques sur la végétation peuvent être classés en trois catégories :

- Destruction et/ou dégradation d'habitats naturels ;
- Disparition d'espèces végétales remarquables ;
- Artificialisation des milieux.

Aucune espèce végétale remarquable n'a été recensé dans l'aire d'étude.

Par conséquent, **le niveau d'impact brut du projet sur la flore du site est considéré comme « Négligeable ».**

5.3.4.4 IMPACTS SUR LA FAUNE A ENJEU

Les impacts théoriques sur la faune peuvent être classés en trois catégories :

- Destruction et/ou dégradation d'habitats d'espèces animales ;
- Destruction d'espèces animales remarquables lors des travaux ;
- Dérangement ou perturbation de la faune durant la phase travaux (faune fréquentant la zone d'étude et/ou ses abords immédiats).

5.3.4.4.1 LES OISEAUX NICHEURS

Le tableau suivant détaille l'analyse des impacts bruts sur le Bruant jaune dans l'aire d'étude.

Tableau 61 : Analyse des impacts brutes sur l'avifaune nicheuse à enjeu

Espèce à enjeu	Niveau d'enjeu stationnel	Intensité de l'impact (croisement de la sensibilité/ la portée)	Niveau d'impact brut
Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)	Moyen	Moyen Plusieurs individus ont été observés à chaque passage au niveau des fourrés arbustifs. Une mesure d'évitement en phase conception a été prise pour limiter l'impact du projet sur la fonctionnalité de ces habitats. Le projet prévoit de s'implanter à 10m des linéaires arbustifs. Par ailleurs, en phase travaux, le passage des engins, la fréquentation humaine, le bruit, le risque de pollution accidentelle, etc. peuvent impactés indirectement cette espèce en occasionnant un dérangement important. **Les impacts pressentis sont indirects en phase chantier (pollutions accidentelles, nuisances sonores, fréquentation humaine).**	Faible

5.3.4.4.2 LES CHIROPTERES

Le tableau suivant détaille l'analyse des impacts bruts sur les chiroptères à enjeu recensés sur l'aire d'étude.

Tableau 62 : Analyse des impacts bruts sur les chiroptères à enjeu

Espèce à enjeu	Niveau d'enjeu stationnel	Intensité de l'impact (croisement sensibilité/portée)	Niveau d'impact brut
Barbastelle d'Europe (*Barbastellus barbastellus)*	**Moyen**	Moyen L'espèce a été contactée une heure après le coucher du soleil et jusqu'à une heure avant le lever du soleil. Cette espèce forestière peut utiliser les arbres gîtes potentiels identifiés pour du transit, du repos, de la mise-bas et de l'hibernation. Elle utilise également les lisières boisées comme support de déplacement. Le projet ne prévoit pas d'impacter directement le boisement par défrichement. Une mesure d'évitement en phase conception a été prise pour limiter l'impact du projet sur la fonctionnalité des lisières boisées. Le projet prévoit de s'implanter à 10m des linéaires arborés. Par ailleurs, en phase travaux, le passage des engins, la fréquentation humaine, le bruit, l'éclairage nocturne, le risque de pollution accidentelle, etc. peuvent impactés indirectement cette espèce en occasionnant un dérangement important. **Les impacts pressentis concernent du dérangement en phase travaux (pollutions accidentelles, bruit, fréquentation humaine plus importante).**	Faible

5.3.5 BILAN DES IMPACTS BRUTS

Au final, les impacts bruts du projet sont les suivants :

- Habitats : pas d'impacts bruts en l'absence d'enjeux intrinsèques liés aux habitats ;
- Espèces floristiques : pas d'impacts bruts en l'absence d'enjeux intrinsèques liés à la flore;
- Espèces animales : les impacts concernent les oiseaux nicheurs (1 espèce) et les chiroptères (1 espèce). Un impact de niveau Moyen » est attendu pour ces espèces.
- Fonctionnalités écologiques : les impacts concernent la fonctionnalité écologique de la trame boisée (boisement rudéral), de la trame arbustive (haie bocagère) et de la trame des milieux ouverts dont prairie (prairie et culture céréalière). Les impacts sont de niveau « Faible » à « Moyen » ;
- « Zones humides » : pas de présence sur la ZIP.

Ainsi, les impacts bruts significatifs du projet sur les différents éléments sont de niveau « Négligeable » à « Moyen ». Ces impacts bruts nécessitent la mise en place de mesures de réduction. Ces mesures sont présentées au *chapitre 6.4*.

À noter : une étude d'incidence Natura 2000 est nécessaire pour ce projet avec notamment la présence d'une ZPS dans l'aire d'étude et aux abords immédiats de la ZIP elle est présentée au *§ 9*.

5.3.6 ANALYSE DES IMPACTS SUR LES ESPECES PROTEGEES

Pour rappel, **on recense 24 espèces protégées sur l'aire d'étude** dont :

- 21 espèces d'oiseaux nicheurs : Accenteur mouchet, Bruant jaune, Chardonneret élégant, fauvette à tête noire, Fauvette grisette, Grimpereau des Jardins, Grosbec casse-noyaux, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pie-grièche écorcheur, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Tarier pâtre et Troglodyte mignon ;
- 1 espèce d'amphibien : le Triton palmé ;
- 2 espèces de chauves-souris en gîte potentiel : la Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune.

L'impact du projet sur ces espèces est analysé dans les tableaux présentés ci-après.

5.3.6.1 LES OISEAUX NICHEURS

Sur les 30 espèces nicheuses de l'aire d'étude, 21 sont protégées. L'impact du projet sur ces espèces est présenté ci-après.

Tableau 63 : Analyse des impacts brutes sur l'avifaune nicheuse protégée

Espèce protégée	Niveau d'enjeu stationnel	Intensité de l'impact (croisement de la sensibilité/ la portée)	Niveau d'impact brut
Espèces liées aux milieux boisés (13 espèces)			
Fauvette à tête noire, Grimpereau des jardins, Gros-bec Casse-noyaux, Mésange à longue queue, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Rossignol philomèle, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon	Faible	<u>Moyen</u> Ces espèces ont été identifiées comme nicheuses dans le boisement rudéral et la Chenaie fraîche inclus dans l'aire d'étude rapprochée. Le projet ne prévoit pas d'impacter directement le boisement par défrichement. Une mesure d'évitement en phase conception a été prise pour limiter l'impact du projet sur la fonctionnalité des lisières boisées. Le projet prévoit de s'implanter à 10m des linéaires arborés. Par ailleurs, en phase travaux, le passage des engins, la fréquentation humaine, le bruit, l'éclairage nocturne, le risque de pollution accidentelle, etc. peuvent impactés indirectement cette espèce en occasionnant un dérangement important. **Les impacts pressentis sont indirects et en phase chantier (pollutions accidentelles, nuisances sonores, fréquentation humaine).**	*Négligeable*
Espèces liées aux milieux arbustifs et buissonnants (7 espèces)			
Bruant jaune (*Emberiza citrinella*)	**Moyen**	<u>Moyen</u> Plusieurs individus ont été observés à chaque passage au niveau des fourrés arbustifs. Une mesure d'évitement en phase conception a été prise pour limiter l'impact du projet sur la fonctionnalité de ces habitats. Le projet prévoit de s'implanter à 10m des linéaires arbustifs. Par ailleurs, en phase travaux, le passage des engins, la fréquentation humaine, le bruit, le risque de pollution accidentelle, etc. peuvent impactés indirectement cette espèce en occasionnant un dérangement important. **Les impacts pressentis sont indirects en phase chantier (pollutions accidentelles, nuisances sonores, fréquentation humaine).**	Faible

Espèce protégée	Niveau d'enjeu stationnel	Intensité de l'impact (croisement de la sensibilité/ la portée)	Niveau d'impact brut
Accenteur mouchet, Chardonneret élégant, Fauvette grisette, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Pie-grièche écorcheur	Faible	Moyen Plusieurs individus ont été observés à chaque passage au niveau des fourrés arbustifs. Une mesure d'évitement en phase conception a été prise pour limiter l'impact du projet sur la fonctionnalité de ces habitats. Le projet prévoit de s'implanter à 10m des linéaires arbustifs. Par ailleurs, en phase travaux, le passage des engins, la fréquentation humaine, le bruit, le risque de pollution accidentelle, etc. peuvent impactés indirectement cette espèce en occasionnant un dérangement important. **Les impacts pressentis sont indirects en phase chantier (pollutions accidentelles, nuisances sonores, fréquentation humaine).**	*Négligeable*
Espèce liée aux milieux ouverts (1 espèce)			
Tarier pâtre (*Saxicola rubicola*)	Faible	Assez fort Une famille (2 adultes et 3 jeunes) a été observé sur les bermes du champ de colza au nord de l'aire d'étude. Cette espèce niche dans de grosses touffes d'herbes proche du sol. Le projet prévoit la réalisation de voiries et le passage d'engins sur ces bermes. **Les impacts pressentis sur l'espèce concernent du dérangement (bruit, fréquentation humaine, passage d'engins fréquents, pollutions accidentelles, etc.), de la destruction d'habitats et d'individus lors de la phase chantier et d'exploitation.**	**Faible**

5.3.6.2 LES AMPHIBIENS

Une espèce d'amphibien est présente sur l'aire d'étude. L'impact du projet sur cette espèce est présenté ci-dessous.

Tableau 64 : Analyse des impacts bruts sur les amphibiens protégés

Espèce protégée	Niveau d'enjeu stationnel	Intensité de l'impact (croisement de la sensibilité/ la portée)	Niveau d'impact brut
Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)	Faible	Assez fort Cette espèce a été contactée en transit entre son site d'hivernage (boisement) et son site de reproduction (points d'eau). Au sein du boisement rudéral, des petites dépressions en eau ont été recensées mais lors du passage fin février 2025, aucun individu n'a été observé. Une dépression en eau en forme de petit fossé a été observé en bordure du boisement rudéral au sud côté champ. L'embroussaillement important n'a permis d'y accéder aisément et d'effectuer des observations sur l'ensemble de la dépression. Ce milieu est potentiellement favorable à l'espèce pour sa reproduction. Bien que ces zones en eau (site de reproduction) ne soit pas dans l'emprise projet, elles se situent aux abords immédiats et les bermes utilisés par l'espèce pour se déplacer seront fréquenter par des engins de chantier. **Les impacts pressentis sont un risque de destruction d'individus en transit sur les bermes et du dérangement (pollutions accidentelles, nuisances sonores, fréquentation humaine) en phase chantier.**	**Faible**

5.3.6.3 LES CHIROPTERES (CHAUVES-SOURIS)

Les impacts bruts du projet sur les chiroptères protégés sont présentés dans le tableau ci-après.

Tableau 65 : Analyse des impacts bruts sur les chiroptères protégés

Espèce à enjeu	Niveau d'enjeu stationnel	Intensité de l'impact (croisement sensibilité/portée)	Niveau d'impact brut
Barbastelle d'Europe (*Barbastellus barbastellus)*	**Moyen**	Moyen L'espèce a été contactée une heure après le coucher du soleil et jusqu'à une heure avant le lever du soleil. Cette espèce forestière peut utiliser les arbres gîtes potentiels identifiés pour du transit, du repos, de la mise-bas et de l'hibernation. Elle utilise également les lisières boisées comme support de déplacement. Le projet ne prévoit pas d'impacter directement le boisement par défrichement. Une mesure d'évitement en phase conception a été prise pour limiter l'impact du projet sur la fonctionnalité des lisières boisées. Le projet prévoit de s'implanter à 10m des linéaires arborés. Par ailleurs, en phase travaux, le passage des engins, la fréquentation humaine, le bruit, l'éclairage nocturne, le risque de pollution accidentelle, etc. peuvent impactés indirectement cette espèce en occasionnant un dérangement important. **Les impacts pressentis concernent du dérangement en phase travaux (pollutions accidentelles, bruit, fréquentation humaine plus importante).**	Faible
Pipistrelle commune (*Pipistrellus pipistrellus*)	**Faible**		*Négligeable*

5.4 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN

5.4.1 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS

Il convient de se référer au *§. 8.1*.

5.4.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

Il convient de se référer au *§. 8.3*.

5.4.3 IMPACTS SOCIO-ECONOMIQUES

5.4.3.1 PHASE TRAVAUX

5.4.3.1.1 NUISANCES

Le chantier sera source de nuisances. Précisons que ces thématiques sont traitées au *§. 5.4.4*.

5.4.3.1.2 ACTIVITE ECONOMIQUES

En phase chantier, le principal effet négatif de la construction d'une centrale photovoltaïque au sol repose sur les éventuelles perturbations des activités économiques locales en raison du trafic de camions de type convois exceptionnels et d'engins de chantier qui transiteront par le réseau routier local pour atteindre la zone d'implantation. Les véhicules vont ainsi accéder au site en empruntant la RD 928.

Par ailleurs, soulignons que la réalisation de la centrale photovoltaïque est l'occasion de faire appel à des entreprises régionales. De plus, la présence sur place des équipes de chantier induira également des retombées économiques indirectes locales (restauration, etc.).

L'incidence brute retenue sur les activités économiques locales est très faible.

5.4.3.1.3 ZOOM SUR L'ACTIVITE AGRICOLE

Le projet apportera des services complémentaires à l'activité agricole. Il a été montré que plusieurs synergies existent entre l'installation agrivoltaïque et l'activité agricole à travers divers services rendus. Il s'agit notamment des services suivants :

- ✓ Amélioration du potentiel et de l'impact agronomique
- ✓ Adaptation au changement climatique
- ✓ Protection contre les aléas
- ✓ Bien-être animal

De ce fait, outre le revenu généré par l'installation agrivoltaïque, l'exploitation agricole devrait être facilitée par la mise en œuvre du projet.

En phase chantier l'accès aux parcelles de la ZIP sera temporairement réduit mais cet impact sera très limité dans le temps. L'impact sera donc faible sur l'activité agricole à l'échelle de l'exploitation.

En phase chantier l'impact sera faible sur l'activité agricole.

5.4.3.1.4 RESEAUX ET SERVITUDES

Le projet agrivoltaïque n'impacte aucune servitude connue, ni réseau existant comme le montre le plan ci-après : **la zone de servitude électrique I4 est totalement évitée** par le projet.

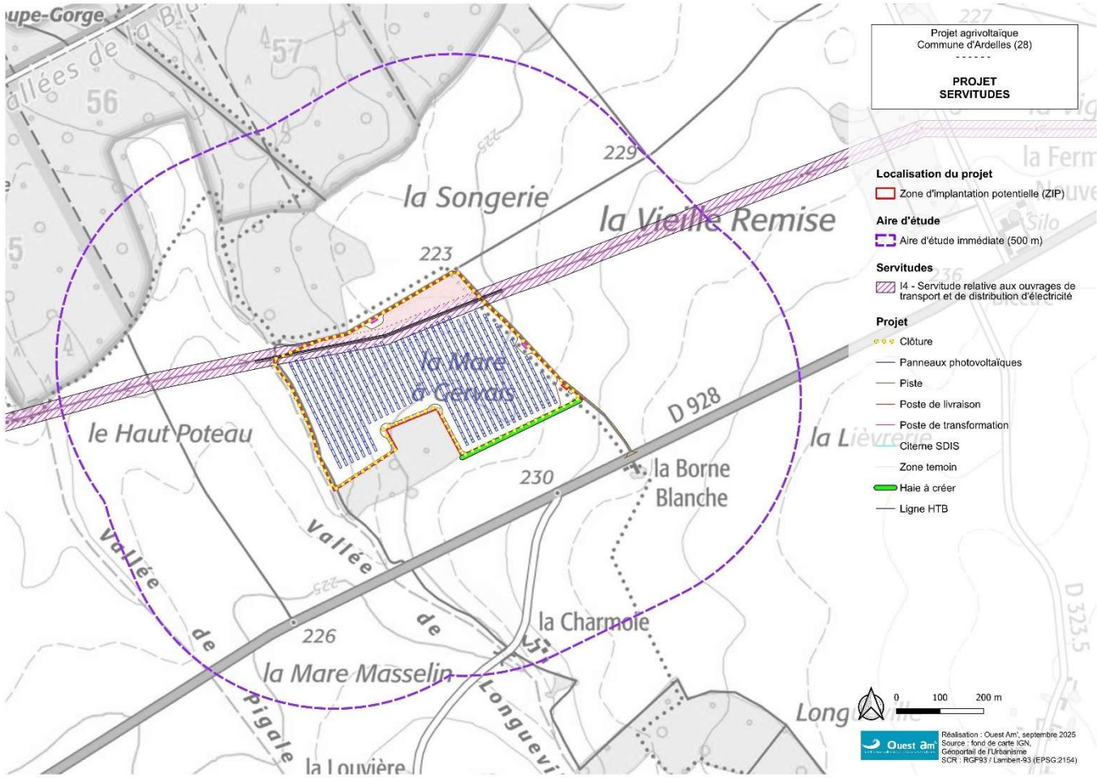


Figure 150 : Projet et servitudes

<u>Risque d'endommagement des réseaux existants (DICT, etc.)</u>

Afin de limiter les potentiels risques d'endommagement des réseaux existants, des DICT seront émises préalablement à la réalisation des travaux.

<u>Raccordement de la centrale au réseau ENEDIS</u>

L'article L.122-1 du code de l'environnement prévoit que « lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité ».

A cet effet, l'étude d'impact doit prendre en compte la centrale solaire et son raccordement au poste source qui sera assuré par le gestionnaire de réseau.

Les impacts du projet de raccordement seront temporaires et ne concernent que la durée des travaux réalisés par ENEDIS ou RTE. La petite puissance permet un raccordement localement sur le réseau HTA. Le raccordement est géré par ENEDIS (ou RTE) qui confirmera après étude la solution ferme et engageante envisagée. Précisons que ce point est développé au *§ 5.7*.

5.4.3.1.5 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Le projet ne se trouve pas au sein d'une ZPPA (Zone de présomption de prescription archéologique) ni à proximité d'un site archéologique.

5.4.3.1.6 RISQUES TECHNOLOGIQUES

Risque industriel

La base nationale des ICPE recense 1 ICPE sur la commune d'Ardelles et 6 sur la commune de Thimert-Gâtelles. Aucune d'entre-elles ne se trouve sur l'aire d'étude immédiate du projet ou sur la ZIP. L'ICPE la plus proche de la zone d'étude est localisée à environ 630 m à l'est de la ZIP. Il s'agit de l'établissement SPETG qui correspond au parc éolien de Thimert-Gâtelles (Régime d'autorisation, Non SEVESO).

3 anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) sont répertoriés sur la commune d'Ardelles. Aucun ne se trouve dans l'enceinte de la ZIP ni dans l'aire d'étude immédiate. Le site le plus proche se trouve à environ 1,9 km, il s'agit d'un Dépôt de déchets

D'autre part, aucun PPRT ne concerne l'emprise du site du projet. Enfin précisons qu'au titre des sols pollués et anciens sites industriels, le site du projet n'est pas concerné.

En conclusion, l'impact du projet vis-à-vis des risques technologiques est faible. Ainsi, à ce titre, aucun impact n'est attendu en phase travaux.

5.4.3.2 PHASE D'EXPLOITATION

5.4.3.2.1 ACTIVITES ECONOMIQUES

L'implantation d'une centrale solaire photovoltaïque représente pour la commune une opportunité de se positionner en tant que territoire moderne et durable et ainsi renforcer son attractivité et sa compétitivité. L'accueil d'une installation de production d'électricité photovoltaïque sur la commune de Ardelles correspond à l'implantation d'une activité industrielle propre et non polluante, qui s'accompagnera de retombées financières directes et indirectes pour les collectivités, leur population, et les riverains du site.

En effet, au-delà de la volonté de participer à l'atteinte des engagements fixés par le Gouvernement en matière d'énergies renouvelables, les retombées financières du projet concerneront toute la population locale, de manière directe (propriétaires fonciers directement concernés par l'implantation du projet) ou indirecte (retombées fiscales pour la commune).

Selon la loi de finance actuellement en vigueur, comme toute installation industrielle, une centrale photovoltaïque est imposable à plusieurs titres. L'exploitant de la centrale photovoltaïque devra donc s'acquitter de taxes qui seront reversés aux collectivités selon les mécanismes suivants :

- La Taxe Foncière sur le Bâti : Les taux sont votés annuellement par le conseil municipal. Comme pour les habitations, cette taxe concerne les bâtiments construits (poste de livraison et poste transformation).
- La Contribution Economique Territoriale (CET) : Elle a remplacé l'ancienne Taxe Professionnelle (TP) et concerne les entreprises. Elle est composée de la Cotisation Foncière des Entreprises (CFE) et de la Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE).
- L'imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER) : Elle concerne les activités des secteurs de l'énergie, du transport ferroviaire et des télécommunications.

L'implantation du projet agrivoltaïque permettra à la commune de Ardelles, à la communauté d'Agglomération du Pays de Dreux et au département d'Eure-et-Loir de percevoir ces retombées fiscales (IFER, CFE, CVAE).

Ainsi, en phase d'exploitation, le projet photovoltaïque induira des effets positifs directs et indirects (retombées économiques) pour le territoire.

5.4.3.2.2 ZOOM SUR L'ACTIVITE AGRICOLE

L'impact direct principal est la perte de foncier exploitable. Dans le cadre de ce projet, certaines surfaces actuellement exploitées deviendront non-exploitables pour l'agriculture. La surface prise en compte pour calculer cette perte de surfaces agricoles est la surface de la parcelle agricole découlant de la définition du décret du 8 Avril 2024 *« Art. R. 314-108.- La parcelle agricole à considérer pour l'application de l'article L. 314-36 correspond à un périmètre présentant les mêmes caractéristiques agricoles, supportant un projet d'installation agrivoltaïque et déterminé par les limites physiques d'une implantation continue de panneaux photovoltaïques. »*

La solution proposée est une solution minimisant les pertes de surfaces agricoles.

Les parcelles agrivoltaïques au sens du Code de l'énergie sont au nombre de trois et leurs surfaces respectives sont identifiées sur la carte suivante et leurs surfaces indiquées dans le tableau suivant :



	Surface parcelle agricole (m²)
Zone 1	72 700,00
Zone 2	5 900,00
Zone 3	31 500,00
TOTAL	**110 100,00**

Figure 151 : Surface de la parcelle agrivoltaïque

Sur la parcelle agricole au sens du Code de l'Energie, une bande de 1,0 m sous les tables n'est plus exploitable. Elle comprend l'ancrage des pieux et les fondations. **Cela représente une surface de 0,7524 ha soit 6.81 % de la parcelle agricole (0,75 ha / 11,01 ha)**

La superficie qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10% de la superficie totale couverte par l'installation agrivoltaïque. Rappelons que par ailleurs, le projet améliorera le revenu agricole.

Par ailleurs, le projet d'Ardelles apporte les services suivants à l'exploitation agricole :

- L'adaptation au changement climatique ;
- La protection contre les aléas ;

En effet, afin de protéger les plantes de ces modifications de températures et de sécheresses, TSE développe des solutions agrivoltaïques basées sur l'ombrage tournant dynamique. Celui-ci créer un microclimat favorable aux cultures sous la centrale et garantit un service de protection climatique (baisse des stress hydriques, thermiques et oxydatifs) comme le montrent les résultats observés sur deux de nos sites expérimentaux à Souleuvre en Bocage (14) et Verdonnet (21).

Ainsi, la solution agrivoltaïque permet d'abaisser l'évapotranspiration (ETP), d'améliorer la rétention de l'humidité du sol et donc d'améliorer le bilan hydrique comme le montrent les résultats observés sous les canopées et en particulier celle de Verdonnet en 2025.

De plus, la structure agrivoltaïque lisse les températures, gomme les extrêmes de chaleur en été et limite les coups de froid, en particulier les gels printaniers, ce qui est bénéfique pour les cultures.

Des températures trop élevées en période estivale peuvent induire des effets négatifs sur l'activité photosynthétique des plantes, la fécondation (viabilité du pollen) ou encore le remplissage des grains. Des conditions d'ombrage partiel permettent donc de protéger les cultures durant ces phases clés.

L'ombrage tournant apporte donc une adaptation aux changements climatiques en cours.

Au total, ce sont 7 524 m² soit 0, 7524 ha non exploitables. Cela représente 6,81% de la surface totale de la parcelle agricole prévue pour l'implantation du projet, ce qui se situe bien en-dessous des 10% réglementaires demandés.

Le projet permet une adaptation de l'exploitation aux changements climatiques en cours une, ce qui est positif pour l'agriculture.

5.4.3.2.3 PATRIMOINE ARCHEOLOGIQUE

Le projet ne se trouve pas au sein d'une ZPPA (Zone de présomption de prescription archéologique) ni à proximité d'un site archéologique.

5.4.3.2.4 RISQUES TECHNOLOGIQUES

Aucune ICPE ne se trouve à moins de 500 m du projet et aucun PPRT ne concerne l'emprise du site du projet.

Enfin précisons qu'au titre des sols pollués et anciens sites industriels, le site du projet n'est pas concerné.

5.4.4 IMPACTS SUR LA SANTE ET LA SECURITE

5.4.4.1 PHASE TRAVAUX

Les populations résidant au plus proche du projet seront directement impactées par la phase de chantier. Ces nuisances sont détaillées ci-après.

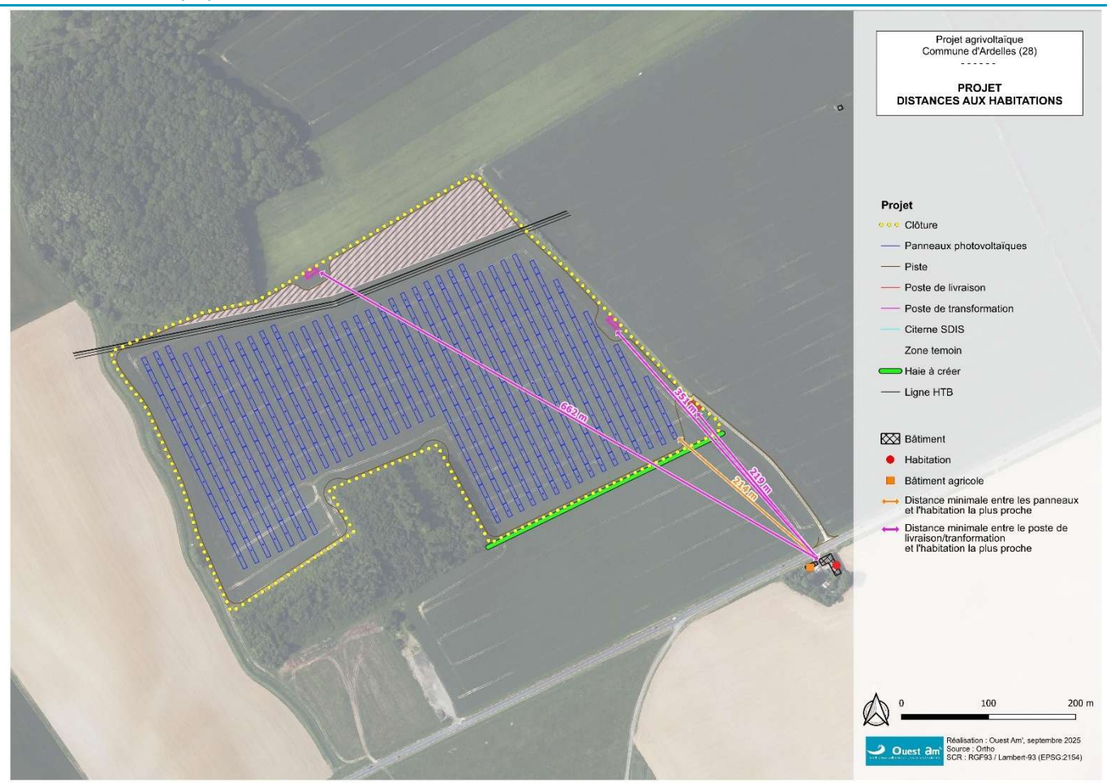


Figure 152 : Distances aux habitations

5.4.4.1.1 TRAFIC

Les différentes routes permettant l'accès au site sont suffisamment dimensionnées pour acheminer les éléments de parc photovoltaïque puisqu'elles étaient déjà utilisées dans le cadre de l'exploitation agricole.

Une augmentation de la circulation de camions et de divers engins de chantier sera perceptible en période de travaux sur les voiries riveraines du site ou desservant le site. Aucune mise au gabarit du réseau routier existant ne sera nécessaire.

Afin d'avertir les usagers de la route, la signalisation adéquate d'un chantier et de la présence d'engins sera mise en place aux abords du site. En cas de coupure temporaire d'un axe de communication pour le besoin des travaux, un itinéraire de déviation clair et bien signalé sera mis en place.

Le trafic des camions va s'étaler sur toute la durée du chantier, soit 8 à 12 mois environ. La circulation des engins ne se fera qu'en période de jour. La circulation des engins de chantier est réduite puisqu'ils restent sur place pendant la durée des travaux et ne transiteront donc pas par les voiries publiques.

Ainsi, en phase travaux, les impacts liés au trafic seront faibles grâce à un plan d'accès au site soigneusement établi et respecté.

5.4.4.1.2 DECHETS

Des déchets industriels banals (DIB) issus à la fois de la présence de personnel sur le chantier (emballages de repas et déchets assimilables à des ordures ménagères) et des travaux (contenants divers non toxiques, plastiques des

gaines de câbles, bout de câbles, etc.) pourront être produits sur site. Ces volumes sont difficiles à évaluer, mais ils seront en faible quantité et une benne sera prévue pour leur évacuation.

Enfin, quelques déchets industriels spéciaux (DIS) seront collectés en très faibles quantités (contenants de produits toxiques).

Les DIB et DIS seront collectés par des organismes spécialisés afin qu'ils soient acheminés vers leur filière de valorisation.

Les impacts liés aux déchets seront faibles en phase travaux.

5.4.4.1.3 BRUIT

Les parcs photovoltaïques sont soumis au code de la santé publique concernant les bruits de voisinage (articles R.1336-1 à R.1336-16).

Le code de la santé publique à l'article R.1336-6 fixe comme critère d'atteinte à la tranquillité du voisinage (voire à la santé humaine), une valeur d'émergence globale. Elle est définie par la différence entre le bruit ambiant, comportant le bruit particulier en cause, et le niveau du bruit résiduel constitué par l'ensemble des bruits habituels, extérieurs et intérieurs, en l'absence du bruit particulier en cause. La gêne d'une exposition au bruit dépend de deux facteurs : le niveau sonore et la durée d'exposition.

Les valeurs limites de l'émergence sont de 5 décibels pondérés A en période diurne (de 7 heures à 22 heures) et de 3 décibels pondérés A en période nocturne (de 22 heures à 7 heures).

En phase chantier, les impacts sonores seront essentiellement liés aux déplacements nécessaires pour la réalisation des travaux. La phase de construction et, en particulier de terrassement et d'installation des équipements électriques, nécessitent du matériel et des engins potentiellement bruyants tels que des camions, grues, pelles et compresseurs.

Sans protection particulière, les niveaux sonores, émis par diverses sources présentes sur les chantiers sont les suivantes :

Tableau 66 : Niveaux sonores, émis par divers engins de chantier

	5 m	30 m	50 m	100 m	200 m	300 m
Passage de camion dB(A)	79	63	59	53	47	43,4
Pelle mécanique dB(A)	80	64	60	54	48	44

La phase chantier n'engendrera qu'une nuisance ponctuelle et modérée sur le bruit, les habitations sont, pour les plus proches, à environ 214 m de la zone de travaux.

Les impacts sonores seront faibles pour la population et modérés pour le personnel d'intervention. Les impacts sonores seront limités à la phase construction (temporaires).

Afin de limiter l'impact des travaux sur les habitats riverains il conviendra de tenir compte de l'éloignement des habitations par rapport au projet ainsi que des horaires raisonnables pour les travaux.

5.4.4.1.4 QUALITE DE L'AIR

Les impacts sur l'air à envisager en phase chantier sont de deux types :

- Émissions de polluants par les engins et véhicules participant au chantier,
- Dégagement de poussière et de particules fines lors des travaux, favorisé lors des périodes sèches.

Néanmoins, l'absence de travaux lourds de construction réduira considérablement la possibilité de mise en suspension dans l'air de particules, et en cas de période sèche, un dispositif d'humidification du sol pourra être mis en place.

Les travaux n'auront pas d'impact durable sur le climat local. En revanche, les flux de matières, matériaux, main d'œuvre et l'usage des engins dégageront des émissions de CO2.

Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises et donc de réduire le nombre de livraisons. De plus, les véhicules de chantier devront respecter les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz à effet de serre.

L'impact des travaux sur le climat faible et temporaire.

5.4.4.2 PHASE D'EXPLOITATION

5.4.4.2.1 TRAFIC

En phase d'exploitation, le trafic sera restreint aux visites des techniciens de maintenance et de l'exploitant de la centrale solaire photovoltaïque qui n'auront lieu que ponctuellement.

L'impact sur la circulation est négligeable.

5.4.4.2.2 DECHETS

Il n'est pas prévu la production de déchets pendant la phase d'exploitation du parc photovoltaïque en dehors des opérations de maintenance et d'entretien (remplacement des modules défectueux, etc.). Ces déchets seront repris en direct, puis dirigés vers les filières adaptées de recyclage. Le caractère recyclable des constituants de la centrale solaire constitue dans tous les cas un impact positif et temporaire.

Après exploitation du site, l'ensemble des équipements démontés (modules, câbles, structures porteuses etc.) de la centrale solaire sera recyclé et induira ainsi une gestion des déchets adaptée.

L'impact sur les déchets est négligeable.

5.4.4.3 SECURISATION DU SITE

Les mesures prises en faveur de la sécurité sur le site sont détaillées dans le *§. 6.5*. La centrale photovoltaïque est une installation électrique dont l'accès est restreint. Seul le personnel autorisé peut y accéder. En effet, une destruction ou une mauvaise manipulation des équipements à la tension de fonctionnement est potentiellement dangereuse.

Afin de limiter l'accès à la zone, une clôture fermera l'ensemble du site qui disposera son portail d'accès, depuis la voirie au sud du site.

Les différents dispositifs de sécurité et les panneaux préventifs qui seront mis en place permettront de limiter tout risque d'intrusion et donc d'accident (électrocution). Le poste de livraison et les poste de transformations seront munis d'un système de fermeture ne permettant l'accès qu'aux personnels autorisés.

L'accès sera réservé aux personnes habilitées. Les interventions sur les équipements électriques ne seront effectuées que par des techniciens dûment habilités, en particulier pour ce qui concerne les équipements moyenne-tension. Ils suivront les procédures de consignations des équipements en préalable à toute intervention. Les personnes amenées à circuler à l'intérieur de l'enceinte pour les travaux de débroussaillage, etc. seront également formées aux risques spécifiques à ce type d'installation et habilitées en conséquence.

Durant toute la durée d'exploitation de la centrale, des mesures préventives d'entretien et de contrôle des installations seront mises en œuvre afin d'assurer leur intégrité et de bonnes performances. Les opérations de maintenance comprennent la maintenance préventive, curative, les pièces de rechanges, les travaux de modernisation, d'amélioration et de mise à jour des logiciels si nécessaire. Les actions de maintenance préventives seront réalisées périodiquement selon un calendrier défini dès la mise en service de la centrale, conformément aux caractéristiques et composants de celle-ci.

5.4.4.4 ODEUR

En phase d'exploitation, l'émission d'odeurs pouvant constituer une gêne pour le voisinage repose seulement sur une éventuelle gestion défaillante des déchets de maintenance. Étant donné le très faible volume de déchets lié à la phase d'exploitation, la centrale photovoltaïque n'émettra quasiment pas d'odeur pouvant constituer une gêne pour le voisinage, d'autant plus que celui-ci est limité.

L'incidence brute concernant les odeurs peut être qualifiée de nulle.

5.4.4.5 EMISSIONS LUMINEUSES

La centrale ne sera pas éclairée de nuit par conséquent la phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

L'incidence brute concernant les émissions lumineuses peut être qualifiée de nulle.

5.4.4.6 VIBRATIONS

La phase d'exploitation n'est pas sujette à ce type d'incidence.

5.4.4.7 CHALEUR ET RADIATION

Les panneaux photovoltaïques sont susceptibles de générer de la chaleur durant la phase d'exploitation. Cet effet reste cependant très localisé. De plus, les développeurs de centrales photovoltaïques sont en recherche permanente de solution technique permettant un refroidissement passif des modules, permettant ainsi d'augmenter la production de ces derniers.

Le projet agrivoltaïque d'Ardelles n'étant pas accessible puisqu'entouré d'une clôture, l'incidence brute est jugée très faible.

5.4.4.8 CHAMPS MAGNETIQUES

Données disponibles

Il n'existe pas d'études disponibles en France sur le sujet. D'après l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le risque lié aux champs électromagnétiques est très peu étudié et concerne principalement des cas très spécifiques relatifs aux expositions longues. En ce qui concerne les effets à court terme, des effets biologiques sont établis pour une exposition aiguë à de fortes intensités. Ces valeurs ne ressemblent en rien à ce qui peut être observé sur un projet de ce type.

D'après l'OMS, les champs magnétiques moyens du réseau dans les habitations sont de l'ordre de 0,07 µT[40] (0,7 mG[41]) en Europe.

Le tableau ci-après montre l'ordre de grandeur des champs magnétiques qui nous entourent, à proximité immédiate d'une part, puis à 90 cm de la source d'autre part :

Tableau 67 : Champ magnétique émis par les sources les plus courantes (Source : Département de la santé de Californie et Organisation Mondiale de la Santé)

Source	Puissance du champ à 30cm (milligauss)	Puissance du champ à 90cm (milligauss)
Machine à café	0,09 à 7,3	0 à 0,61
Télévision	1,8 à 12,99	0,07 à 1,11
Four à micro-ondes	0,59 à 54,33	0,11 à 4,66
Ecran d'ordinateur	0,2 à 134,7	0,01 à 9,37
Energie électrique (sous les lignes à haute tension)	200 (source : OMS)	/
Champ naturel	700 (source : OMS)	/

Les valeurs mesurées sont toutes fortement inférieures aux limites d'exposition recommandées par la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (Cf. *tableau ci-après*). De plus, on observe que cette valeur décroit fortement dès lors que l'on s'écarte de la source même à très faible distance.

Tableau 68 : Seuils d'expositions aux champs électromagnétiques maximums pour une fréquence de courant de 50 Hz (source : Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (CIPRNI))

	Champ magnétique (milligauss)
Unité de mesure	mG
Recommandation européenne : Niveaux de référence mesurables	1 000 mG

La recommandation européenne 1999/519/CE relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques de 0 à 300 GHz a été adoptée en 1999. Elle s'inspire des préconisations de la CIPRNI.

La règlementation française s'appuie sur cette recommandation européenne par l'application du décret 2002-775 du 3 mai 2002. Ces seuils d'exposition sont reconnus par des organismes de référence parmi lesquels : l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), l'INSERM (Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale) et l'ANSES (Agence Nationale de Sécurité Sanitaire).

A titre de comparaison, une étude américaine mesurait un champ électromagnétique inférieur à 1mG à proximité immédiate de panneaux photovoltaïques (Département américain de l'énergie, 2009), soit bien inférieure aux seuils ci-dessus.

Précision sur le projet

En premier lieu il faut rappeler que le projet sera clos, et accessible aux seules personnes autorisées. Hormis le câble reliant le poste de livraison au point d'injection sur le réseau (propriété d'ENEDIS), aucun câble ou appareil électrique ne se situe au-delà de l'enceinte du projet.

Dans un rayon de 500 m autour du projet, l'habitat se compose principalement d'habitats dispersés (cf. Figure 71 : Habitat riverain). Les onduleurs, les postes de transformation ainsi que le poste de livraison ne seront pas accolés à ces habitations.

D'une façon générale, les éventuels champs générés seront toujours très faibles, même en se trouvant à quelques mètres des câbles, comparés :

- Aux différentes lignes aériennes et souterraines HTA / HTB qui quadrillent le territoire, ainsi qu'aux câbles qui sont dans les murs de maison ;
- Aux ondes wifi présentes dans notre environnement ;

[40] Tesla

[41] Gaus

- Aux téléphones portables …

Enfin, le document diffusé par la Direction générale de l'Energie et du Climat en 2009 et intitulé « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations PV au sol – l'exemple Allemand » précise en ce qui concerne les radiations électromagnétiques :

« *Les émetteurs potentiels de radiations sont les modules solaires, les lignes de connexion, les onduleurs et les transformateurs. En général, les onduleurs se trouvent dans des armoires métalliques qui offrent une protection. Comme il ne se produit que des champs alternatifs très faibles, il ne faut pas s'attendre à des effets significatifs pour l'environnement humain.*

S'il n'y en a pas sur place, des transformateurs standards (identiques aux transformateurs présents sur les zones d'habitation) sont construits sur le terrain de l'installation photovoltaïque. Les puissances de champ maximales pour ces transformateurs sont inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. À une distance de 10 mètres de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers. »

Pour conclure, précisons que la construction et le raccordement des installations photovoltaïques sont largement réglementés tant au niveau régional, national, européen et international. En ce qui concerne la compatibilité électromagnétique des appareils et la sécurité des personnes, ces installations sont soumises aux textes réglementaires suivants, ainsi qu'au respect des normes de l'industrie photovoltaïque et des normes relatives aux installations électriques en basse tension et notamment :

- La directive 2004/108/CE concernant la compatibilité électromagnétique et le décret n° 92-587 du 26 juin 1997 relatif à la compatibilité électromagnétique des appareils électriques et électroniques ;
- Normes internationales sur la compatibilité électromagnétique
  - Norme EN 61000-6-3 et 4 (émissions) et EN 61000-6-1 et 2 (immunité).
  - Norme EN 61000-3-2 (Edition 2.2 de 2004) : Partie 3-2 : limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils inférieur ou égal à 16A par phase).

En conclusion, les équipements électriques d'un parc photovoltaïque génèrent uniquement des champs électromagnétiques de très basse fréquence (5-500 Hz). De plus, les équipements électriques seront disposés à l'intérieur de bâtiments en dur, et les réseaux électriques seront en partie enterrés, ce qui participera à limiter les émissions électromagnétiques.

Le champ électromagnétique généré par l'installation agrivoltaïque ne sera absolument pas perceptible au niveau des habitations riveraines. L'impact brut du projet est donc très faible.

5.4.4.9 EFFETS D'OPTIQUE A PROXIMITE DES AEROPORTS

Les effets d'optique potentiellement induit par une installation agrivoltaïque peuvent gêner la circulation routière.

Rappelons, qu'un seul axe structurant se trouve à proximité de la zone d'étude. Il s'agit de la RD928 à 150 m au sud du projet.

D'autre part, certaines réflexions du soleil sur des installations photovoltaïques situées à proximité des aérodromes sont susceptibles de gêner les pilotes dans des phases de vol proches du sol ou d'entraver le bon fonctionnement de la tour de contrôle. Les zones d'implantation de panneaux photovoltaïques situées à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome (y compris les hélistations) ou d'une tour de contrôle sont particulièrement sensibles à cet égard. Ainsi, il est important que les services de la direction générale de l'Aviation civile (DGAC) soient consultés préalablement à toute installation de cette nature afin de suivre et d'évaluer tout particulièrement cet impact.

Le projet étant situé à plus de 3 kilomètres de toute piste d'aérodrome ou d'hélistation, il ne constituera aucune gêne visuelle pour les pilotes ou les contrôleurs, conformément à leur « Note d'Information Technique relative aux installations des panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » du 27 juillet 2011.

Par conséquent, en phase d'exploitation, les panneaux photovoltaïques ne sont donc pas susceptibles d'induire une gêne pour la circulation routière. De même, le projet n'aucun impact sur les effets d'optique susceptibles de gêner l'aviation. L'impact brut du projet sera donc très faible.

5.4.4.10 CLIMAT

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

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

Données issues de la Base Empreinte de l'ADEME (2025)[42].

- FE mix électrique français : 58 g eq CO2/kWh
- FE mix électrique européen : 420 g eq CO_2/kWh

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

Nous utilisons les dernières données issues du Projet INCER ACV[43/44] financé par l'ADEME en retenant l'hypothèse majorante d'un lieu de fabrication des panneaux en Chine :

$FE_{\text{centrale PV panneaux Chine}}$: 37.4 g eq CO_2/kWh.

Tableau 69 : Résultats des calculs de l'empreinte carbone du projet d'Augé à l'échelle du mix énergétique français puis européen

	Par an (t eq CO_2)	Pour 25 ans (t eq CO_2)
Emissions de la centrale PV	348	8 694
Emissions du mix électrique français	484	12 088
Emissions du mix électrique européen	3 905	97 632
Emissions nettes évitées par le projet PV par rapport au mix français	136	3 394
Bilan des émissions nettes évitées par le projet PV par rapport au mix européen	3 558	88 939

En prenant l'hypothèse majorante $FE_{\text{centrale PV panneaux Chine}}$, sur 25 ans, la substitution de l'électricité produite par la centrale solaire de Ardelles PV permet d'économiser 3 394 t eq CO_2 par rapport au mix électrique français actuel et 88 939 t eq CO_2 par rapport au mix électrique européen.

[42] https://base-empreinte.ademe.fr/donnees/jeu-donnees
[43] incer-acv-2021-rapport.pdf (ademe.fr)
[44] INCER ACV - Impacts environnementaux de la filière photovoltaïque & évaluation des incertitudes (webservice-energy.org)

5.4.4.11 QUALITE DE L'AIR

La phase d'exploitation est très peu sujette à l'émission de poussières, qui pourrait éventuellement intervenir lors du passage des véhicules de maintenance sur les pistes ou de l'entretien de la végétation sur le site. Ces actions restent ponctuelles. Ce type d'incidence est considérée comme négligeable, d'autant que l'entretien des parcelles de la centrale solaire est nécessaire pour réduire le risque incendie.

En ce qui concerne les polluants atmosphériques, la centrale solaire n'induira aucune émission de ce type durant son exploitation. De plus, l'entretien du site sera réalisé sans produits phytosanitaires, ni fertilisants, ce qui contribuera également à réduire les pollutions azotées.

Le projet a, en phase exploitation, une incidence négligeable et temporaire sur l'émission de poussière. Il n'est pas de nature à générer des émissions de polluants atmosphériques.

5.4.4.12 BRUIT

Les ouvrages électriques sont soumis aux prescriptions de l'arrêté du 17 mai 2001 fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

L'article 12 ter de cet arrêté prévoit la limitation de l'exposition des tiers au bruit des équipements :

« *Les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitation, conformément à la norme NFS 31 010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, respecte l'une des deux conditions ci-dessous :*

a) Le bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques, est inférieur à 30 dB(A),

b) L'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à :

- 5 dB(A) pendant la période diurne (de 7 heures à 22 heures)

- 3 dB(A) pendant la période nocturne (de 22 heures à 7 heures) »

Pour estimer les impacts potentiels sur l'habitation la plus proche, il a été utilisé les valeurs constatées sur des postes similaires, soit :

- 73 dB(A) pour un poste de livraison
- 63 dB (A) pour un poste de transformation

L'habitation la plus proche du poste de livraison se trouve à 219 m et les postes de transformation à 662 m et 351 m de l'habitation la plus proche.

Par ailleurs le niveau de puissance acoustique émise par une source de bruit subit une déperdition dans l'air de l'ordre de 10.log (10) ($2\pi.d^2$), d étant la distance séparant la source de bruit de la zone d'écoute.

Tableau 70 : Niveaux sonores générés par le projet pour les habitations les plus proches

Ouvrage	Emission sonore en dB(A)	Distance habitation la plus proche		Déperdition dB(A)	Bruit résiduel du projet dB(A)	Cumul avec bruit ambiant 25 dB(A)	Emergence en dB(A)
PDL	73	219	La Borne Blanche	54,87	18,21	25,80	**0,80**
PDT	63	662	La Borne Blanche	51,79	-	25,00	**0,00**
PDT	63	351	La Borne Blanche	51,79	4,11	25,00	**0,00**
CUMUL*			La Borne Blanche		**18,40**	**25,90**	**0,90**

* Calcul effectué avec l'outil https://www.france-air.com/services-et-outils/calculateurs-aerauliques/calculateur-addition-niveaux-sonores/

Le niveau résiduel s'élèverait alors à 18,4 dB(A). Ce niveau reste modéré. En effet, même en l'absence de sources de bruit directes ou lointaines, des niveaux de bruit en extérieur ne descendent que très rarement en dessous de 20 dB(A). Rappelons qu'une ambiance sonore inférieure à 40 dB(A) est qualifiée de calme et que les trackers ne s'orientent pas de nuit.

De plus, le bruit ambiant, calculé au niveau des habitations les plus proches du projet, comportant le bruit des installations électriques du projet et un bruit existant de 25 dB(A), qui peut correspondre à une ambiance nocturne, reste inférieur à 30 dB(A) avec une émergence maximale de 0,9 dB(A).

Selon nos estimations, le projet n'aura donc qu'un impact très faible sur les niveaux de bruit actuels des hameaux. Le projet est conforme à la réglementation au vu des seuils atteints.

La figure ci-après rappelle les niveaux de bruit de l'échelle des décibels pour mémoire.

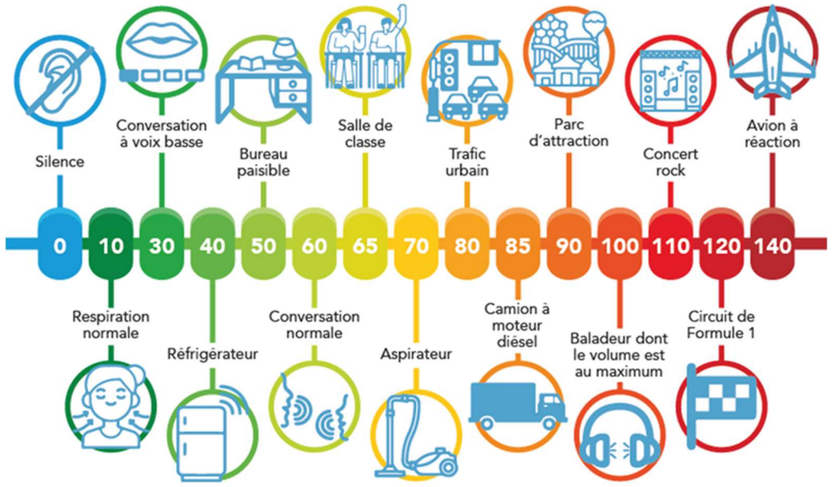
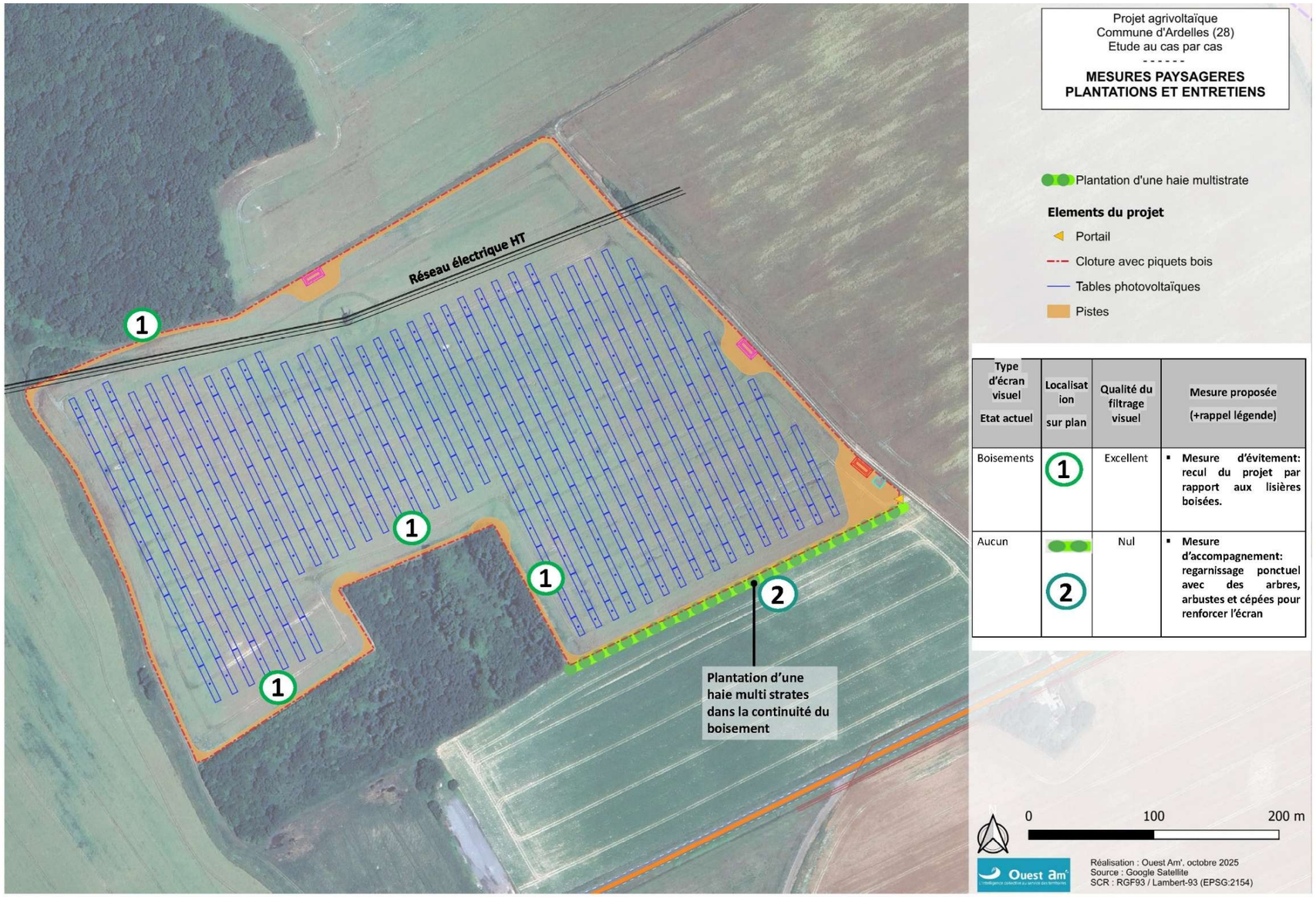


Figure 153 : Echelle des décibels pour différents sons courants (Source : https://www.ooaq.qc.ca/consulter/audiologiste/bruit-sante-audition/bruit-jeunes/)

5.5 IMPACTS SUR LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

5.5.1 INTEGRATION DU PROJET A SON CONTEXTE PAYSAGER ET MESURES PROPOSEES



Type d'écran visuel Etat actuel	Localisation sur plan	Qualité du filtrage visuel	Mesure proposée (+rappel légende)
Boisements	1	Excellent	▪ **Mesure d'évitement: recul du projet par rapport aux lisières boisées.**
Aucun	2	Nul	▪ **Mesure d'accompagnement: regarnissage ponctuel avec des arbres, arbustes et cépées pour renforcer l'écran**

STRATE HAUTE: HAUTEUR= 15 à 20 m

Arbres : *Chêne pédonculé (Quercus robur), Chêne Sessile (Quercus petraea), Merisier (Prunus avium), Châtaignier (Castanea sativa), Frêne commun (Fraxinus Excelsior)*

STRATE INTERMEDIAIRE: HAUTEUR= 5 à 10 m

Petits arbres en cépées *: Noisetier (Corylus avellana), Prunellier (Prunus spinosa), Aubépine (Crataegus monogyna), Noyer commun (Juglans regia), Erable champêtre (Acer campestre),* Orme champêtre (*Ulmus minor*),

STRATE BASSE - HAUTEUR= 2 à 4 m

Arbustes : *Noisetier (Corylus avellana), Prunellier (Prunus spinosa), Viorne obier (Viburnum opulus), Houx (Ilex aquifolium), Chèvrefeuille des bois (Lonicera periclymenum), Bourdaine (Rhamnus frangula), Rosier des chiens (Rosa canina) , Aubépine (Crataegus monogyna), Cornus sanguinea (Cornouiller sanguin),* Troène (*Ligustrum vulgare*), Noisetier (*Corylus avellana),* Orme champêtre (*Ulmus minor*),

Figure 154 : Plan de principe des mesures d'intégration liées aux végétaux : plantations et entretiens

L'implantation du projet a été composée avec des mesures de réduction consistant à prendre du recul par rapport à la végétation existante des massifs boisés au sud et au nord de la ZIP.

Les ouvrages techniques (poste de livraison, poste de transformation, clôtures, citerne, portails) sont positionnés à l'intérieur des parcelles, derrière les éléments paysagers, afin que ces ouvrages soient le moins visibles possible depuis l'extérieur. L'esthétique choisie prend le parti pris de la sobriété et de la cohérence globale avec le choix d'un RAL gris foncé, 7016) pour les ouvrages, en harmonie avec les couleurs du contexte boisé sombre. La clôture périphérique, positionnée à l'intérieur du site, sera composée avec des poteaux bois afin de s'harmoniser avec l'ambiance rustique locale.

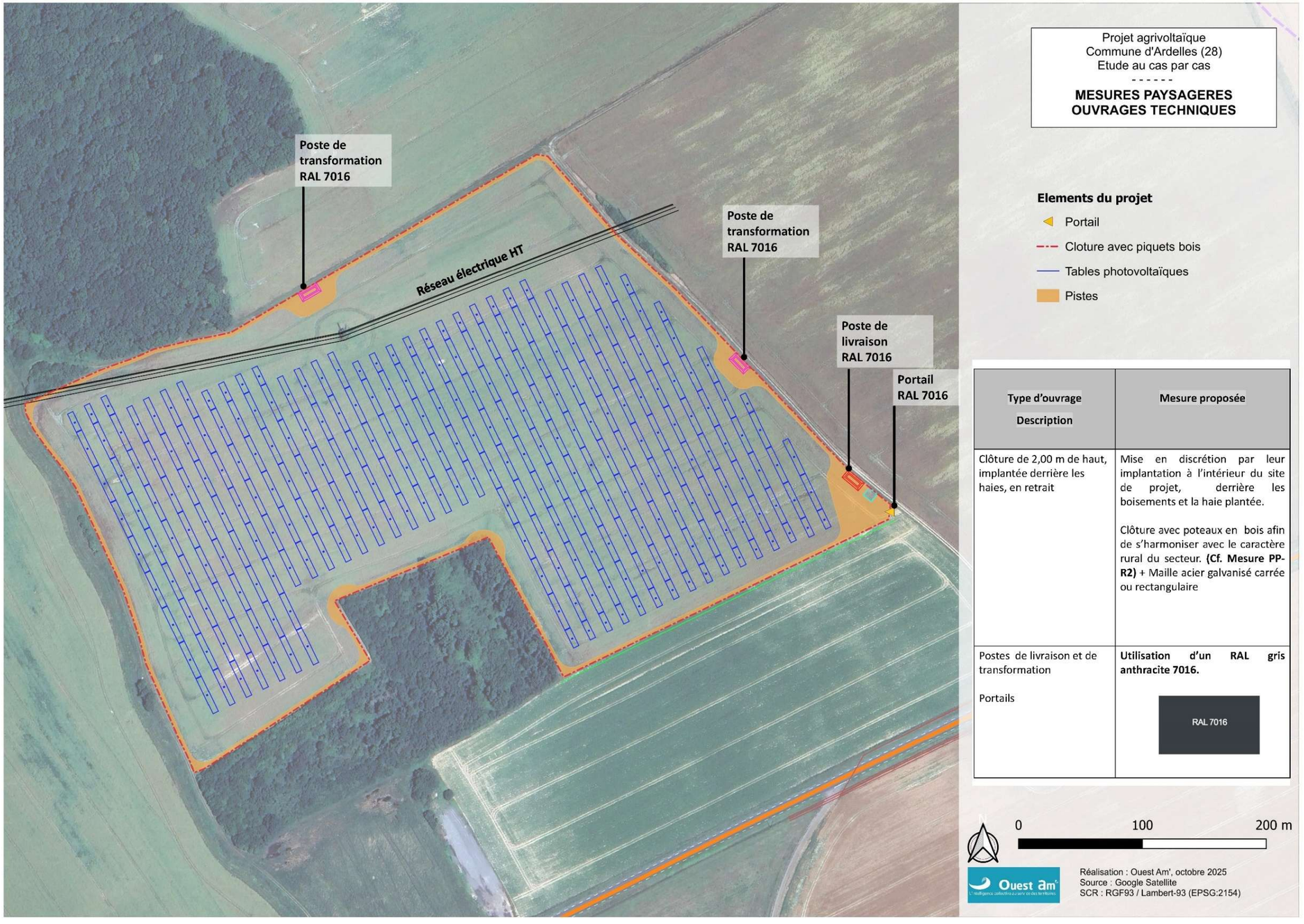


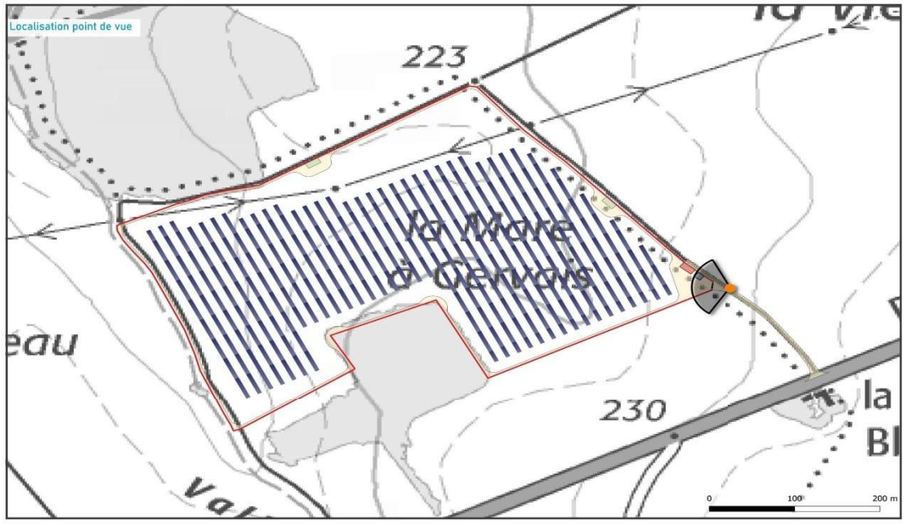
Figure 155 : Plan de positionnement des ouvrages techniques et mesures paysagères associées

5.5.2 PHOTOSIMULATIONS

5.5.2.1 Photomontage n°1

Vue sur l'entrée de la centrale

01





Légende

Éléments du projet
Projet
Prise de vue

Aires d'études
Immédiate

Bâti technique
PTR
PDL
Citerne

Autres éléments
Clôture
Chemin

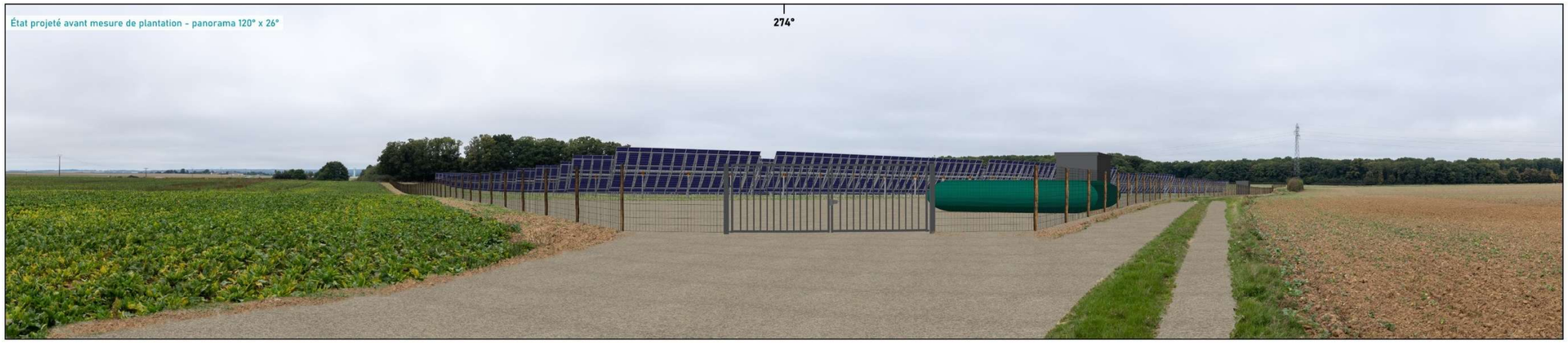
Commentaire état existant

Depuis le chemin agricole actuel, le paysage s'ouvre sur la zone d'implantation. En toile de fond, les boisements sombres cernent l'horizon.



Vue sur l'entrée de la centrale

01



Commentaire état projeté *avant mesure paysagère de plantation*

L'accès à la centrale se fera par le chemin actuel, ceci permettant d'éviter la création d'une nouvelle voie. Depuis l'entrée, le projet est perçu partiellement, caché pour partie derrière les masses boisées.
L'impact est considéré comme fort avant mesures paysagères en raison de la proximité du point de vue.

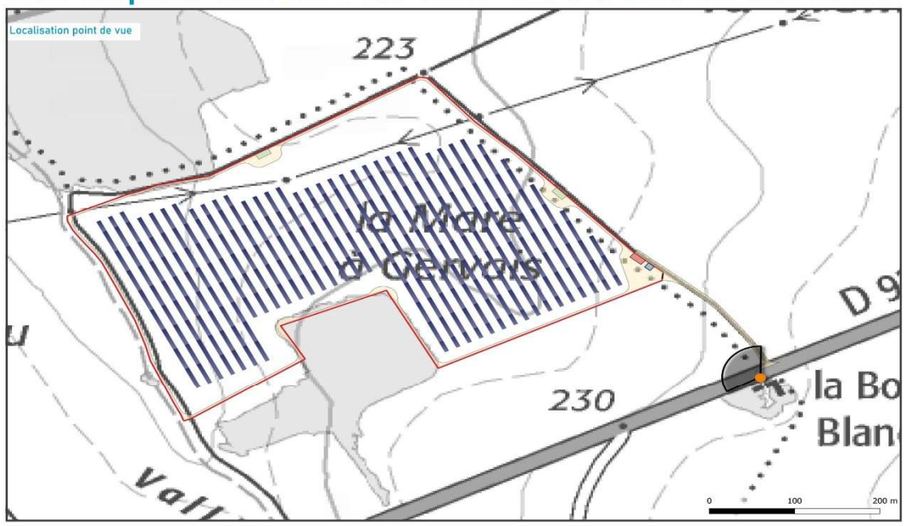
Commentaire état projeté *après mesure paysagère de plantation*

Une haie bocagère est plantée en mesure de réduction au sud de la ZIP pour atténuer les effets du projet depuis les secteurs à enjeu : habitations au sud de l'aire d'étude immédiate (la Borne Blanche, Charmoie) et RD 928.
Après mesures, le projet ne sera que très partiellement perçu depuis le chemin.
L'impact est considéré comme modéré après mesures paysagères depuis ce point de vue.



5.5.2.2 Photomontage n°2

Vue depuis l'entrée du lieu-dit La Borne Blanche le long de la D 928 02





Légende

Éléments du projet
Projet
Prise de vue

Aires d'études
Immédiate

Bâti technique
PTR
PDL
Citerne

Autres éléments
Clôture
Chemin

Commentaire état existant

Depuis cet axe à la fréquentation modérée (enjeu modéré), le paysage s'ouvre sur la ZIP. Les boisements sombres de conifères ferment l'horizon.



Vue depuis l'entrée du lieu-dit La Borne Blanche le long de la D 928 02



Commentaire état projeté *avant mesure paysagère de plantation*

Le projet est perçu partiellement depuis ce point de vue. Une grande partie des panneaux est cachée derrière les boisements. Les panneaux visibles forment une ligne gris foncé devant les masses boisées sombres. Ils se fondent ainsi facilement dans le paysage depuis l'axe.
L'impact est considéré comme modéré avant mesures paysagères.

Commentaire état projeté *après mesure paysagère de plantation*

La haie bocagère plantée en mesure de réduction au sud de la ZIP cachera à terme le projet.
Après mesures, le projet ne sera que très peu visible depuis la D 928 et très furtivement.
L'impact est considéré comme négligeable après mesures paysagères.



5.5.2.3 Photomontage n°3

Vue depuis le chemin d'accès au hameau la Charmoie

03





Légende

Éléments du projet

Projet

Prise de vue

Aires d'études

Immédiate

Bâti technique

PTR

PDL

Citerne

Autres éléments

Clôture

Chemin

Commentaire état existant

Depuis le chemin d'accès au hameau et le paysage agricole, les perceptions sont larges. Les éléments boisés ferment toutefois les horizons de masses sombres. Le vocabulaire des énergies renouvelables est déjà présent avec une éolienne installée actuellement au niveau du hameau de Ferme Neuve. Devant les boisements, une ligne électrique et ses pylônes se distinguent au lointain.



Vue depuis le chemin d'accès au hameau la Charmoie

03



Commentaire état projeté *avant mesure paysagère de plantation*

Une partie du projet sera visible devant les boisements : perception d'une ligne gris foncé se fondant dans la végétation sombre arborée.
L'impact est considéré comme faible avant mesures paysagères.

Commentaire état projeté *après mesure paysagère de plantation*

La haie bocagère plantée en mesure de réduction dissimulera à terme totalement le projet depuis les abords des habitations et des chemins d'accès.
Après mesures, le projet devrait être imperceptible.
L'impact est considéré comme négligeable après mesures paysagères.



5.5.3 BILAN THEMATIQUE DES IMPACTS PERMANENTS DU PROJET SUR LE PAYSAGE

Tableau 71 : Bilan général des impacts permanents du projet solaire sur le paysage

THEMATIQUES	CARACTERISTIQUES DU PAYSAGE ACTUEL	NIVEAU D'ENJEU	PRINCIPAUX EFFETS(SENSIBILITES)	MESURES PROPOSEES	IMPACT RESIDUEL
PAYSAGE, MORPHOLOGIE GENERALE (GRAND PAYSAGE)	Un paysage de plateau alternant cultures et de grands boisements. La ZIP est isolée visuellement du tiers nord de l'AER par les boisements. **Tout le territoire d'étude est majoritairement inclus dans l'unité paysagère nommée « Thimerais Drouais ».**	***FAIBLE*** Faible reconnsiassance sociale du paysage	L'impact de l'unité paysagère se montre globalement **FAIBLE** en lien avec la reconnaissance sociale.	**Mesure PP-E1 : Eloignement des lisières boisées** **Mesure PP-A1 : Entretien raisonné des haies plantées**	Impact **NEGLIGEABLE** sur le grand paysage.
VEGETATION STRUCTURANTE DE L'AIRE D'ETUDE IMMEDIATE	Les élémenst végétaux sont situés en limite de la ZIP : massifs boisés au sud et au nord.	***FAIBLE***	**Le projet ne porte pas atteinte aux lisières (mesure PP-E1)** **L'impact** est **NULLE.**	**Mesure PP-E1 : Eloignement des lisières boisées** **Mesure PP-R3 : Plantation de haies bocagères** **Mesure PP-A1 : Entretien raisonné des haies plantées**	Impact **NUL** sur les boisements.
PAYSAGE VECU (PAYSAGE HABITE ET PAYSAGE DES TRAVERSEES)	**Paysage habité** Une très grande partie des principales agglomérations sont isolées visuellement de la ZIP. Le bourg d'Ardelles, le plus proche, présente une très faible population. Il est de plus, plus bas en terme de topographie que la ZIP. Les hameaux sont peu nombreux et distanciés les un des autres. Seuls trois hameaux sont présents dans les aires d'études rapprochées et immédiates. **Paysage des traversées** Le territoire d'étude se situe à l'écart des axes routiers principaux du département (N154 de Chartres à Dreux à l'est, D939 de Chartres à Verneuil-sur-Avre à l'est). **Il est principalement traversé par des axes départementaux à la fréquentation modérée (**D928, à environ 160 m au sud-est de la ZIP, qui compte un trafic entre 2 000 et 5 000 véhicules par jour)	***MODERÉ***	**Paysage habité** L'impact au regard des principales agglomérations dont Ardelles et pour les hameaux de l'aire d'étude rapprochée est globalement **NEGLIGEABLE** en raison du contexte boisé et de la topographie. Dans l'aire d'étude immédiate, deux écarts au sud du projet présentent des impacts : **FORT** pour La borne Blanche) et **MODERÉ** (hameau de la Charmoie). **Paysage des traversées** **Impact MODERÉ** en raison de la proximité et de l'ouverture visuel aux abords de la D 928. Cet impact est limité aux aires d'études immédiates et rapprochées. Les autres axes ne sont concernés par des incidences.	**Mesure PP-R1 : Mise en discrétion des éléments techniques** **Mesure PP-R2 : Mise en discrétion des accès et clôtures** **Mesure PP-R3 : Plantation de haies bocagères (enlimite sud)** **Mesure PP-A1 : Entretien du patrimoine bocager**	Impact globalement **NEGLIGEABLE** depuis les hameaux après mise en place des mesures de plantations. Impact **FAIBLE** depuis la D 928 après mise en place de la mesure de plantation de haies bocagères.
PAYSAGE CULTUREL (PATRIMOINE PROTEGE, TOURISME ET LOISIRS)	**Patrimoine protégé** Un seul édifice religieux inscrit : église de Thimert-Gâtelles. **Tourisme et loisirs** Un circuit de randonnée se trouve, dans un contexte boisé, à environ 2 km au nord-est de la ZIP, il s'agit du circuit de la forêt domaniale de Châteauneuf-en-Thymerais.	***FAIBLE***	Impact **NUL** pour les deux thématiques	**Sans objet**	**Impact NUL**

5.5.4 IMPACTS PAYSAGERS EN PHASE D'EXPLOITATION

Les effets sur le grand paysage, le tourisme, le patrimoine, les axes majeurs de transit et les principales agglomérations seront globalement **NEGLIGEABLES** après mise en place des mesures et lorsque la végétation aura atteint la taille des panneaux. Seule des perceptions (impacts **FAIBLES** car ponctuelles et partielles) existeront depuis la D 928.

La pérennisation du patrimoine paysager (mesure PP-E1 de recul par rapport aux lisières) ainsi que la plantation d'un écran bocager en limite sud du site, permettra de réduire considérablement les effets sur le paysage de l'aire d'étude immédiate (mesure PP-R3). La mesure PP-A1 : entretien raisonné des haies plantées, permettra de conforter ces mesures dans le temps.

Enfin, l'attention portée aux détails des aménagements (clôtures, accès, aménagements techniques) permet également d'optimiser l'intégration du projet dans le paysage (**mesures PPR-1 et PPR-2**).

Les impacts résiduels seront NEGLIGEABLES et concentrés dans l'aire d'étude immédiate après mise en place des mesures adaptées.

5.5.5 IMPACTS PAYSAGERS EN PHASE TRAVAUX

Les installations de chantier (grues, stockages de matériaux, passages d'engins…) seront perceptibles dans le site sur une période courte (de quelques mois). Les automobilistes de passage et riverains pourront donc subir quelques nuisances temporaires (circulation perturbée, perceptions d'engins, bruits de chantier, etc.). Néanmoins, le secteur du projet ne présente ni un habitat riverain dense, ni une fréquentation humaine importante, d'où une gêne temporaire toute relative.

Ces impacts paysagers négatifs seront faibles, car limités dans le temps et réduits par des mesures appropriées d'organisation de chantier : optimisation du planning de mise en œuvre, propreté du chantier, signalétique appropriée, cantonnements, etc. En effet, le chantier sera d'autant mieux perçu par les riverains et usagers du site que son organisation sera optimisée.

Une clôture de protection de la végétation conservée sur le pourtour du projet devra être mise en œuvre durant la phase de chantier.

Les impacts sur le paysage en phase travaux seront donc FAIBLES et temporaires.

5.6 IMPACTS DES TRAVAUX DE DEMANTELEMENT ET DE REMISE EN ETAT DU SITE

Un projet solaire de cette nature est une installation qui se veut totalement réversible dans le temps afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable. La centrale est construite de manière à ce que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les structures d'ancrage seront facilement déterrées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) seront également retirés du site.

À l'issue du démantèlement, les terrains seront remis dans un état aussi proche que possible de l'état initial des parcelles prises à bail, « l'état initial » s'entendant comme antérieurement à l'installation de la centrale photovoltaïque. De cette façon, les terrains pourront retrouver un usage adapté à leur situation, et l'installation photovoltaïque est entièrement réversible.

L'obligation de remise en état par l'exploitant des installations photovoltaïques est matérialisée contractuellement dans la promesse de bail, et sera reprise dans le bail emphytéotique.

La phase de démantèlement engendrera des impacts du même type que ceux liés à la construction d'une centrale, avec une durée moindre (environ 3 mois).

La déconstruction des installations implique plusieurs opérations :

- Le démontage des tables de support y compris les structures d'ancrage ;
- Le retrait des locaux techniques (postes de transformation et de livraison) ;
- L'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines ;
- Le démontage des équipements annexes.

Ces différents impacts sont étudiés en détail en phase chantier pour la construction de la centrale dans les chapitres précédents. La principale différence à terme proviendra de l'impact sur l'utilisation des sols et de leur occupation : l'objectif sera de restituer un espace vierge de tout élément d'exploitation. Les impacts liés à la visibilité et l'artificialisation du site ainsi que ceux relatifs aux installations elles-mêmes (effets d'optique, échauffement, électromagnétisme, bruit) disparaîtront.

L'impact visuel temporaire de ces travaux est jugé faible au regard du contexte paysager, de l'usage actuel du site et de l'absence d'habitations accolées au projet.

Le démantèlement, au regard des opérations effectuées, aura les mêmes impacts sur le milieu physique, naturel et humain que ceux détaillés lors de la phase de construction. Ces impacts seront surtout liés aux travaux du sol et au bruit. Le risque le plus fort est surtout lié à un déversement accidentel d'hydrocarbures du fait de l'utilisation d'engins de chantier.

L'impact du démantèlement sera direct et temporaire. Les impacts attendus en phase de démantèlement sont équivalents à ceux de la phase travaux.

5.7 IMPACT PRESSENTI DU RACCORDEMENT AU RESEAU PUBLIC

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement du parc solaire.

A ce stade de développement du projet, il est envisagé un raccordement au réseau public de distribution HTA sur la ligne HTA reliée au poste source de SENONCHES. La distance serait alors variable selon le point de raccordement retenu sur la ligne. A ce jour, ce point prévisionnel est situé à 10,6 km du projet. Pour rappel, ce raccordement reste du ressort d'Enedis. TSE ne maitrise pas ces travaux (modalités, périodicité, etc.). Toutefois, les opérations de raccordement sont généralement effectuées en suivant les mêmes modalités.

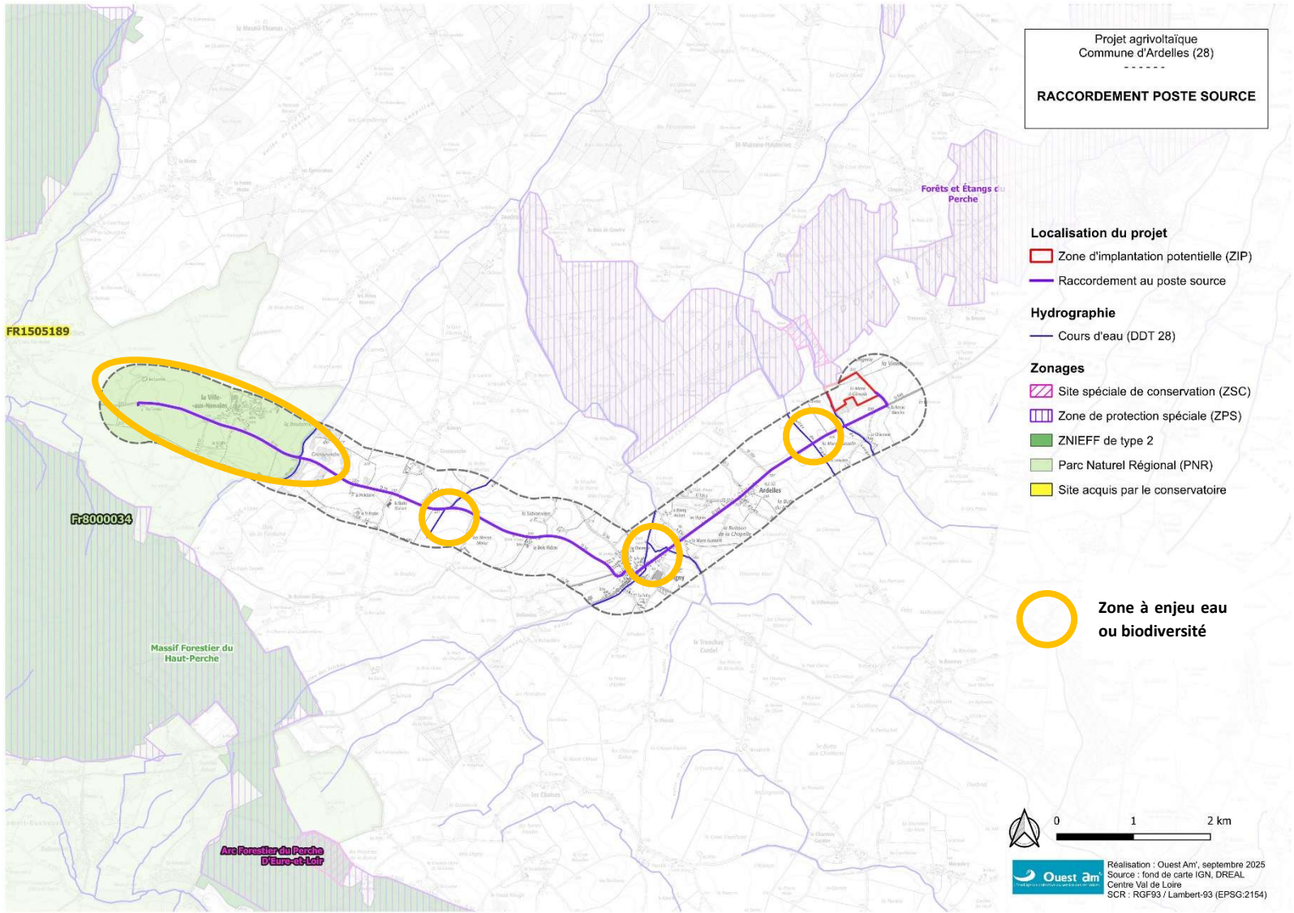


Figure 156 : Tracé du raccordement externe et enjeux (Source TSE)

En général, les réseaux électriques propriété d'Enedis sont enfouis le long de la voie publique afin de faciliter leur accessibilité et de limiter les demandes de droit de passage. Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

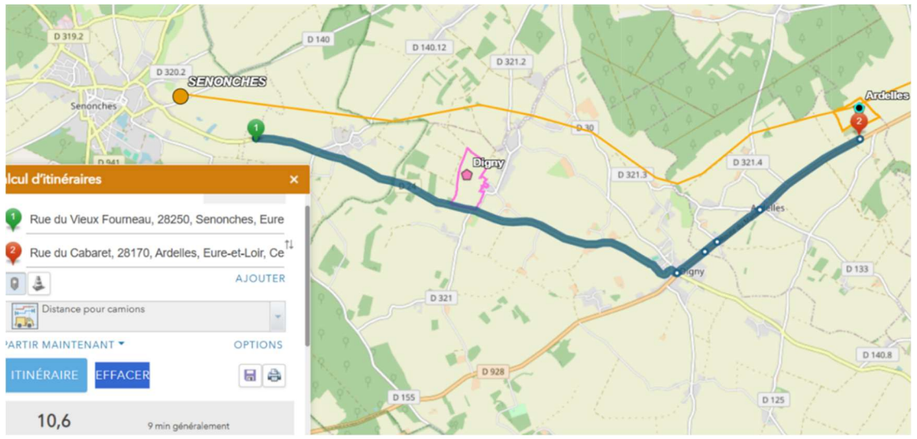


Figure 157 : Tracé du raccordement externe (Source TSE)

Impacts généraux

L'emprise de ce chantier mobile est réduite à quelques dizaines de mètres linéaires.

Durant la phase travaux, au regard du milieu physique, l'incidence sur les sols et sous-sol sera négligeable.

L'emprise de ce chantier sera probablement concentrée sur les bords de voirie. Vis-à-vis des risques naturels, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvement de terrain. Le réseau, perméable, n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe.

Le raccordement aura une incidence temporaire sur les voiries.

Ainsi, l'incidence générale de ce raccordement sera négligeable.

Durant la phase travaux, les impacts suivants sur le milieu naturel sont possibles :

- ✓ Impacts sur la qualité des eaux ou les berges des cours d'eaux : 6 traversées de cours d'eau sont à anticiper (Vallée de Longueville, Vallée de Pigale, Vallée du Plessis, La Grande Vallée, Vallée du Houillé et Vallée du Vau) ;
- ✓ Impacts sur les zones boisées ou à enjeu : pas de boisement ni de ZNIEFF traversés mais la partie finale du raccordement se trouve sur le périmètre du PNR Oise Pays de France.

Des précautions et mesures à appliquer concernant les travaux à proximité des cours d'eau, haies et boisements seront donc prises en concertation avec le gestionnaire de réseau pour protéger ces milieux. Les zones concernées par cet enjeu sont cerclées en jaune sur le plan ci-contre.

Vis-à-vis des risques technologiques, le raccordement n'aura aucun impact sur les activités existantes ou en projet.

Impacts paysagers

Vis-à-vis du contexte paysager, la phase travaux aura un impact négligeable, car ce chantier se restreint à un ou deux véhicules en déplacement lent le long de la voirie. Il ne sera visible que depuis les secteurs proches à très proches : deux ou trois véhicules de chantier se succédant sur une voirie et du personnel.

Une fois le projet en fonctionnement, le raccordement, enfoui, n'aura aucune incidence sur l'environnement de manière générale. L'impact du raccordement au réseau public reste donc ici faible.

Impacts sur la biodiversité

Au regard de la nature des travaux de raccordement externe et de leur emprise, cantonnée aux voiries existantes (1 à 3 mètres de largeur), **le chantier n'est pas susceptible d'engendrer d'impacts significatifs sur la biodiversité**. La faune présente aux abords des voiries concernées par les travaux est déjà accoutumée à la fréquentation humaine et au passage de véhicules. Les travaux seront de courte durée et réalisés par tronçon de quelques dizaines de mètres limitant la durée d'un éventuel dérangement.

Pour écarter tout risque d'impact, certaines précautions seront néanmoins à mettre en œuvre :

- L'**emprise** des travaux ne devra **pas s'étendre à plus de deux mètres** au-delà du bord de voirie afin de ne pas dégrader les milieux naturels environnants ;
- **Aucune coupe d'arbre** ne sera réalisée ;
- Si un **débroussaillage** de certains bas-côtés est nécessaire, celui-ci devra être mené en période de moindre sensibilité pour la faune (hors période de nidification des oiseaux et hors période de léthargie hivernale de la petite faune terrestre), donc **à réaliser entre aout et octobre ;**
- Les **travaux sur les routes forestières** devront être réalisés idéalement en dehors des périodes de nidification pour prévenir d'un éventuel dérangement (**hors printemps**) ;
- Aucun matériau de travaux ou engin de chantier ne sera déposé en dehors des emprises travaux.

Ainsi, l'incidence de ce raccordement sera négligeable.

6 DEMARCHE ERCAS : MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, DE COMPENSATION, DE SUIVI ET D'ACCOMPAGNEMENT

6.1 PREAMBULE

TSE respectera une charte assurant un chantier respectueux de l'environnement. Celle-ci a pour but principal de gérer les nuisances environnementales engendrées par les différentes activités liées au chantier. L'objectif est de mieux identifier les enjeux liés aux questions environnementales sur le chantier et de mettre en évidence des solutions tant techniques qu'organisationnelles pour y répondre.

Pour un chantier de construction, réduire les nuisances environnementales répond à deux objectifs, selon deux échelles :

- Celle du chantier et de sa proximité. Il s'agit alors des nuisances ressenties par les usagers, extérieurs ou intérieurs au chantier : le personnel du chantier, les riverains, les usagers de la voie publique. Ces nuisances sont par exemple le bruit, les salissures, les circulations.
- Celle de l'atteinte à l'environnement et à la population en général. L'objet est alors de préserver les ressources naturelles et de réduire l'impact des chantiers sur l'environnement. Cet objectif revêt une importance particulière au regard des nuisances provoquées par l'ensemble des chantiers de bâtiment, surtout en termes de déchets produits et de pollutions induites.

On distingue trois types de cibles pour la mise en œuvre d'actions de gestion et de réduction des nuisances environnementales :

- Les flux entrants du chantier : engins et matériels utilisés sur le chantier, matériaux et produits mis en œuvre…
- Le chantier lui-même : techniques employées, gestion des déchets…
- Les flux sortants du chantier : déchets évacués, nuisances générées vis-à vis des riverains…

Les entreprises consultées par le maître d'ouvrage devront justifier leurs méthodes de travail et leurs modes opératoires au regard de la réduction des impacts et nuisances des travaux sur l'environnement :

- Les entreprises assureront la mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur. Un signal d'avertissement temporaire et une barrière seront mis en place durant toute la période pendant laquelle les câbles sous tension des modules photovoltaïques ou d'autres câbles à courant continu seront en cours d'installation.
- Pour les travaux de manutention : utilisation d'équipement de protection individuelle, d'un matériel de manutention approprié, d'outils et d'appareils homologués pour un usage extérieur
- Pour les travaux d'ordre électrique : utilisation d'équipement de protection individuelle, de matériel de sécurité collectif, respect des procédures d'installation.
- Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier devront répondre aux normes en vigueur.
- Une aire étanche permettra de récupérer les eaux ou liquides résiduels issus de l'avitaillement des engins de chantier (utilisation de pompes à arrêt automatique) et de l'entretien fait sur site.
- La liste des produits utilisés sur le chantier par l'entreprise adjudicatrice des travaux ainsi que la qualité et la quantité de ces produits seront fournies avant le commencement des travaux. Un cahier des charges des précautions à prendre sera alors élaboré par le maître d'œuvre.
- Les déchets générés seront enlevés puis transportés pour être valorisés au sein d'infrastructures spécialisées. Le maître d'œuvre s'assurera que les lieux seront remis en état de propreté à la fin des travaux.

L'ensemble des mesures proposées sera intégré au cahier des charges environnemental (CDCE).

6.2 DEFINITION

L'identification des impacts est suivie d'une réflexion ayant pour objectif d'éviter, réduire ou compenser les impacts négatifs liés au projet. Suivant la nature et l'intensité des impacts sur les différents thèmes de l'environnement relevés précédemment, des mesures ont été préconisées.

Différentes mesures sont proposées :

- **Les mesures d'évitement (E)** : il s'agit de mesures prises durant les phases préliminaires du projet, soit au stade du choix du site photovoltaïque, soit au stade de la conception du projet. Elles doivent être envisagées en amont et intégrées dans la conception du projet, aussi bien pour la phase de chantier que pour la phase d'exploitation et de démantèlement. Elles permettent d'éviter les incidences négatives dès la conception du projet ;
- **Les mesures de réduction (R)** : elles visent à atténuer les impacts du projet. Ces mesures sont prises durant la conception du projet ;
- **Les mesures de compensation (C)** : dans certains cas, les mesures d'évitement et/ou de réduction ne sont pas envisageables ou de portée jugée insuffisante. Les mesures compensatoires doivent apporter une contrepartie aux conséquences dommageables du projet ;
- **Les mesures d'accompagnement (A)** : non obligatoires, ont pour but de donner un caractère plus attractif et dynamisant au projet pour le territoire et les milieux ;
- **Les mesures de suivi (S)** : elles visent à apprécier d'une part, les incidences négatives réelles du projet grâce à la mise en place de suivis, en particulier naturalistes, et d'autre part, l'efficacité des mesures de réduction et de compensation appliquées. Certains suivis sont imposés réglementairement.

NB : Afin de faciliter la compréhension du lecteur, il convient de préciser les éléments suivants :

- Préfixe « FF » = Mesure liée à la « Faune / Flore » ;
- Préfixe « PP » = Mesure liée au « Paysage / Patrimoine » ;
- Préfixe « A » = Mesures liées au volet agricole.
- Absence de préfixe = Mesure généraliste ;

Exemples :

- FF-E1 = Mesure d'évitement n°1 liée à la « Faune/Flore ;
- PP-R1 = Mesure de réduction n°1 liée au « Paysage / Patrimoine » ;
- E1 = Mesure d'évitement généraliste n°1.

6.3 MESURES RELATIVES AU MILIEU PHYSIQUE

6.3.1 MESURE D'EVITEMENT

Phase de conception du projet

- Mesure E1 : Mesure relative à la conception du projet et au choix des équipements géotechnique

	E1	**Mesure relative à la conception du projet et au choix des équipements-géotechnique**			
E R C A S	*Mesure d'évitement technique*				
Général	**Faune-flore**	**Paysage & Patrimoine**	**Agriculture**		
Conception		*Travaux*	*Post-aménagement*		

Correspond à la mesure E1.1c - Redéfinition des caractéristiques du projet du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018)

Contexte et Objectifs

Afin que le projet soit le moins impactant, les caractéristiques du projet ont été revues en fonction de l'étude faune flore et seront adaptées (notamment la solution d'ancrage) **en fonction de l'étude géotechnique qui sera réalisée**. Cela a pour but d'éviter les principaux impacts prévisibles du projet sur l'environnement.

La piste située le long du ruisseau en limite ouest du projet a été éloignée **du cours d'eau.**

Descriptif de la mesure

La technique employée pour l'installation des structures et la création de la piste sera confirmée lors de l'étude géotechnique réalisée après l'obtention du permis de construire.

D'autre part, le choix d'onduleurs décentralisés présentera l'avantage d'éviter une imperméabilisation supplémentaire des sols.

Enfin, soulignons qu'à la suite des principaux enjeux identifiés par les différents experts de l'équipe du projet photovoltaïque, l'implantation initiale a été retravaillée afin d'éviter au maximum les différentes contraintes mises en évidence. Cette partie est détaillée au *§.2.4.*

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques

/

Localisation

Emprise du projet

Piste et poste de transformation au sud du ruisseau

Coût indicatif

Intégré au projet

Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité

/

6.3.2 MESURES DE REDUCTION

Phase de travaux

- Mesure R1 : Mesures de réduction des emprises de chantier

	R1	**Mesures de réduction des emprises de chantier**			
E **R** C A S	*Mesure de réduction géographique*				
Général	**Faune-flore**	**Paysage & Patrimoine**	**Agriculture**		
Conception		*Travaux*	*Post-aménagement*		

Correspond à la mesure E2.1b - Limitation / positionnement adapté des emprises des travaux du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).*

Contexte et Objectifs

Cette mesure vise à limiter les impacts à la fois sur la faune et la flore en dehors de la zone d'implantation du projet et sur le paysage. Aussi, elle permet de réduire le dérangement des riverains aux alentours du projet.

Descriptif de la mesure

La délimitation et la réduction des emprises de chantier et de travaux devront être de mise. Il est recommandé de veiller à :

- Eviter tout débordement des engins de chantier hors zones de travaux ;
- Réduire au maximum les emprises supplémentaires des travaux ;
- Utiliser systématiquement les chemins d'accès pour éviter les dégradations inutiles ;
- Eviter le stationnement et la circulation d'engin lourd en dehors des pistes.

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques

/

Localisation

Ensemble de l'emprise du projet

Coût indicatif

Intégré au projet

Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité

/

- Mesure R2 : Précautions à prendre concernant la gestion du chantier vis-à-vis des cours d'eau

Mesure	R2	Précautions à prendre concernant la gestion du chantier vis-à-vis des cours d'eau
E **R** C A S	*Mesure de réduction*	
Général	**Faune-flore**	**Paysage & Patrimoine**	**Agriculture**
Conception	*Travaux*	*Post-aménagement*

Contexte et Objectifs

Le personnel travaillant sur le chantier devra être informé de la localisation des milieux aquatiques et du mode opératoire à mettre en œuvre en cas d'incident

Descriptif de la mesure

Comme mentionné précédemment (cf. §. 3.2.6.1), il est important de souligner qu'un cours d'eau longe l'ouest du projet. Une distance d'au moins 9 m a été respectée entre la clôture et la crête de la berge du cours d'eau.

Ainsi, il conviendra à titre préventif vis-à-vis des milieux aquatiques, de matérialiser une zone de recul vis-à-vis du cours d'eau et de ne pas stocker des produits potentiellement polluants à ses abords. De plus, une attention particulière se portera sur l'éloignement des aménagements provisoires (base vie, sanitaires, etc.) de toute surface en eau. Le personnel travaillant sur le chantier devra être informé de la localisation des milieux aquatiques et du mode opératoire à mettre en œuvre en cas d'incident. Des moyens visant à éviter les risques de pollution devront être présents sur les différents lieux du chantier (ballots de paille, sacs de sable ou de matériaux absorbants). Tous les engins (comme la législation l'exige) devront être dotés en cabine de kit anti-pollution. Les eaux de lavage des engins de chantier (béton…) devront être impérativement collectées dans des bassins de stockage (creusement d'une fosse avec mise en place d'une géomembrane) éloignés le plus possible des milieux aquatiques (éviter les risques de transfert de pollutions). Ces dispositifs seront ensuite vidés et les déchets recueillis seront évacués selon la démarche appropriée.

Photographie d'un kit anti-pollution



Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques

/

Localisation

Emprise des travaux

Coût indicatif

Intégré au coût du projet

Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité

/

- Mesure R3 : Mesures préventives vis-à-vis des pollutions accidentelles (huiles, graisses et hydrocarbures)

	R3	Mesures préventives vis-à-vis des pollutions accidentelles (huiles, graisses et hydrocarbures)
E **R** C A S	*Mesure de réduction temporelle*	
Général	**Faune-flore**	**Paysage & Patrimoine**	**Agriculture**
Conception	*Travaux*	*Post-aménagement*

Correspond à la mesure R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).*

Contexte et Objectifs

Cette mesure vise à limiter les pollutions accidentelles éventuelles en phase travaux. Elle sera renforcée à proximité du cours d'eau à l'ouest.

Descriptif de la mesure

Les préconisations générales suivantes rappellent les moyens qui doivent être mis en œuvre au niveau d'un chantier pour prévenir tout risque de pollution de l'environnement :

- Maintenance préventive du matériel et des engins (étanchéité des réservoirs et circuits de carburant, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;
- Étanchéification des aires d'entrepôts de matériaux, de ravitaillement, de lavage et d'entretien des engins ;
- Interdiction de tout entretien ou réparation mécanique en dehors des aires spécifiquement dédiées ;
- Stockage du carburant, confinement et maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (surface imperméabilisée, déshuileur en sortie) ; les huiles usées de vidange seront récupérées, stockées dans des réservoirs étanches et évacuées pour être, le cas échéant, retraitées ;
- Localisation des installations de chantier (aires spécifiques au ravitaillement, sanitaires et lieux de vie des ouvriers) à l'écart des zones sensibles ;
- Collecte et évacuation des déchets de chantier selon les filières agréées ;
- Dans la mesure du possible et afin d'éviter des actes malveillants : gardiennage du parc d'engins et des stockages éventuels de carburant et de lubrifiant ;
- Sensibilisation et formation du personnel au risque de pollution accidentelle.

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques

/

Localisation

Ensemble de l'emprise du projet

Coût indicatif

Intégré au projet

Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité

/

6.4 MESURES RELATIVES AU MILIEU NATUREL

6.4.1 MESURE D'EVITEMENT

Une **mesure d'évitement** est définie comme étant une « *mesure qui modifie un projet ou une action d'un document de planification afin de supprimer un impact négatif identifié que ce projet ou cette action engendrerait* » (CEREMA, 2018). Les mesures d'évitement sont ainsi les seules mesures qui n'ont pas d'impact sur les entités considérées, celles-ci étant laissées en l'état. On parlera d'évitement lorsque la solution retenue garantit la suppression totale d'un impact. Si la mesure n'apporte pas ces garanties, il s'agira d'une mesure de réduction.

6.4.1.1 MESURES D'EVITEMENT AMONT

Une mesure d'évitement en phase conception a été définie :

- FF-MEC1 : évitement d'un linéaire de 10m le long des lisières arborées et arbustives.

6.4.1.2 MESURES D'EVITEMENT ADDITIONNELLES

Aucune mesure d'évitement additionnelle n'est proposée dans le cadre de ce projet.

6.4.2 MESURES DE REDUCTION

Une mesure de réduction est définie comme étant une « *mesure définie après l'évitement et visant à réduire les impacts négatifs permanents ou temporaires d'un projet sur l'environnement, en phase chantier ou en phase exploitation* » (CEREMA, 2018). Les mesures de réduction sont mises en place au niveau de l'emprise du projet ou à sa proximité immédiate. Elles sont mises en œuvre au plus tard au démarrage de la phase travaux.

Un ensemble de mesures de réduction en phase travaux sont prises.

Ces mesures comprennent des mesures dites « classiques » qui constituent les mesures de base nécessaires et attendues sur un tel chantier. Elles portent sur les périodes d'intervention (vis-à-vis des espèces patrimoniales), le respect des emprises chantier (vis-à-vis notamment des milieux et espèces d'intérêt adjacents), les risques de pollutions (chimiques et naturelles liées aux espèces végétales exotiques envahissantes), etc.

Ainsi, les mesures définies seront à mettre en œuvre dès la phase travaux. En revanche, la MRT1, présentée ci-dessous, sera mise en œuvre dès la phase travaux mais également en phase de fonctionnement.

6.4.2.1 PHASE TRAVAUX

6.4.2.1.1 FF-MRT1 : ADAPTATION DES PERIODES DE TRAVAUX SUR L'ANNEE POUR PRISE EN COMPTE DES PERIODES SENSIBLES POUR LA BIODIVERSITE

Intitulé de la mesure	***Adaptation des périodes de travaux sur l'année pour prise en compte des périodes sensibles pour la biodiversité***
Codification Cerema	**R3.1.a. - Adaptation des périodes de travaux / d'exploitation / d'entretien sur l'année**
Objectifs	Limiter le dérangement de la faune et les risques de mortalité lors des travaux d'implantation, d'exploitation et de maintenance en évitant les périodes les plus sensibles du cycle biologique des espèces.
Entités cibles	Cette mesure concerne tous les groupes faunistiques, avec certains groupes plus particulièrement concernés par secteur.
Descriptif	La présente mesure porte sur : • les travaux de préparation en amont de la phase chantier (battage des pieux) ; • les travaux de dégagement et préparation des emprises ; • les périodes d'intervention pour la maintenance en phase de fonctionnement. Un des principaux impacts attendus est le dérangement d'individus. Afin d'éviter la destruction d'individus et le dérangement de la faune en période de reproduction, de rassemblements migratoires et d'hibernation, les travaux seront réalisés préférentiellement, suivant les milieux concernés, **dans les périodes optimales définies dans le tableau ci-après**. En fonction des milieux et des groupes faunistiques concernés et des opérations envisagées, cette plage d'intervention peut être étendue. Les travaux de nuit seront proscrits, afin d'éviter tout dérangement (bruit, lumières, etc.) lors des périodes d'activité des mammifères terrestres (Hérissons, carnivores, grande faune…) et des chauves-souris. Nous proposons **un début de chantier début septembre et sans discontinuer. Ce choix de période d'intervention permet la prise en compte de l'ensemble des groupes faunistiques.** S'agissant des oiseaux, elle permet d'éviter la période de reproduction des oiseaux nicheurs. **Ce choix de période d'intervention en fin d'été permet également la prise en compte des autres groupes faunistiques, dont :** • les chiroptères : la période d'activité de chasse, de transit et de mise bas des chauves-souris est terminée ; • les mammifères : la période de reproduction est terminée, cependant elle laisse place à la période d'hibernation. Des zones de report sont cependant disponibles autour de l'aire d'étude afin qu'ils puissent trouver des endroits plus calmes lors des travaux.

Le tableau ci-après présente les grandes périodes de sensibilité des groupes faunistiques, contextualisé aux zones de l'aire d'étude. Les conclusions de la lecture de ce tableau sont indiquées ci-après.

Périodes optimales recommandées pour les travaux

Groupe / Espèce	Période sensible / Période sans contrainte particulière / Période sensible sous conditions												Zones concernées
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	
Oiseaux (nicheurs)			Reproduction										Tous milieux confondus
Chauves-souris	Hib.			Transit		Mise bas		Transit			Hib.		Arbres gîtes potentiels, boisement rudéral, haie bocagère
Bilan des périodes d'intervention pour la réalisation des travaux d'implantation et de maintenance de la centrale photovoltaïque													
Battage des pieux	Amont des travaux		Interdiction de débuter quelconques travaux								Avant la phase chantier		Tous milieux confondus

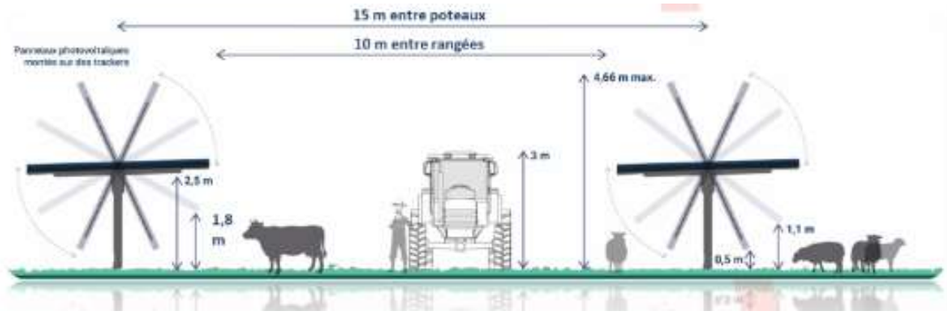
Intitulé de la mesure	*Adaptation des périodes de travaux sur l'année pour prise en compte des périodes sensibles pour la biodiversité*

Phase travaux	**Poursuite des travaux**		**Début des travaux**	Tous milieux confondus
Phase de maintenance	**Maintenance**	**Interdiction de réaliser tout intervention de maintenance ou d'entretien**	**Maintenance**	Tous milieux confondus

➔ En conclusion, **les travaux d'installation sont donc à réaliser entre fin octobre et février.**

Temporalité	Ponctuel.
Durée	Ponctuelle.
Modalités de gestion	-
Modalités de suivi	Vérification de l'inscription des prescriptions d'intervention dans le cahier des charges des entreprises travaux.
Indicateur(s) d'efficacité	Période de réalisation des travaux de préparation respectée.

6.4.2.1.2 FF-MRT2 : ADAPTATION DES MODALITES D'AMENAGEMENT DES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES EN FAVEUR DES ESPECES A ENJEU

Intitulé de la mesure	*Adaptation des modalités d'aménagement des panneaux photovoltaïques en faveur des espèces à enjeu*
Codification Cerema	**R2.1.k - Dispositif de limitation des nuisances envers la faune et la flore**
Objectifs	Réduire les impacts de l'aménagement des panneaux sur les espèces nichant au sein des fourrés et des cultures et utilisant les cultures comme zone de chasse ou de repos.
Entités cibles	Bruant jaune, Alouette des champs, Tarier pâtre, Pie-grièche écorcheur.
Descriptif	L'ensemble de la zone d'implantation devra maintenir ses caractéristiques de culture afin de conserver son potentiel d'accueil pour les espèces y nichant et s'y alimentant. L'aménagement des rangées de panneaux photovoltaïques va impacter l'occupation spatiale des oiseaux, particulièrement au sein des cultures et autour des fourrés où se trouvent le Bruant jaune mais aussi l'Alouette des champs, le Tarier pâtre, la Fauvette grisette ou encore la Pie-grièche écorcheur. L'objectif est de préserver la fonctionnalité des fourrés et des cultures en tant que zone de reproduction, de repos et d'alimentation pour les espèces d'oiseau à enjeu, particulièrement le Bruant jaune. En conséquence, il est proposé d'adapter l'organisation spatiale d'implantation des rangées de panneaux photovoltaïques pour assurer des conditions favorables à leur reproduction. Les espacements souhaités par TSE de 10 mètres entre chaque rangée et 15 mètres entre chaque poteau sont jugés suffisantes pour limiter la dégradation du potentiel d'accueil du champ.  Schéma de l'espacement des panneaux photovoltaïques (TSE)
Temporalité	Phase de conception du projet.
Durée	Phase de fonctionnement : permanent.
Modalités de gestion	Maintenir les cultures sous les panneaux photovoltaïques.
Modalités de suivi	Consultation du plan de masse définitif et des implantations par l'écologue sur la disposition des panneaux et ses modalités d'aménagements.

Intitulé de la mesure	*Adaptation des modalités d'aménagement des panneaux photovoltaïques en faveur des espèces à enjeu*
Indicateur(s) d'efficacité	Respect des préconisations liées à l'adaptation des modalités d'aménagement dans le cahier des charges.

6.4.2.1.3 FF-MRT3 : LIMITATION DES RISQUES DE POLLUTIONS

Intitulé de la mesure	*Limitation des risques de pollution*
Codification Cerema	**R2.1.d. – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier**
Objectifs	Limiter les effets du chantier sur les habitats naturels et les espèces
Entités cibles	Faune, flore, habitats
Descriptif	Il s'agit de mesures de prévention classiques permettant de réduire le risque lié aux pollutions : • formation de l'ensemble des chefs d'équipe et du personnel encadrant sur les procédures à suivre en cas d'incident ; • mise en place de matériels d'interception d'une pollution accidentelle (produits absorbants, filtres à pailles) seront mis en place. Ces dispositifs seront facilement accessibles et disposés de manière à pouvoir les mettre en œuvre rapidement en cas de survenue d'une pollution ; • présence d'un nombre suffisant de kits anti-pollution au sein de la base vie et au sein des véhicules présents en permanence sur le chantier ; • utilisation de machines en bon état général (entretien préventif et vérification adaptée des engins) ; • mise en place d'un ramassage régulier des déchets (y compris déchets du personnel intervenant sur site) et export vers une filière de traitement/stockage/valorisation appropriée. Ces prescriptions quant à la prévention des risques de pollution accidentelle sont également applicables au cours des actions de maintenance des zones de stockage des batteries durant la phase de fonctionnement.
Temporalité	Équipements prêts au démarrage du chantier.
Durée	Durant toute la phase de préparation et de réalisation des travaux.
Modalités de gestion	-
Modalités de suivi	Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande.
Indicateur(s) d'efficacité	Absence de survenue de pollution dans les milieux naturels.

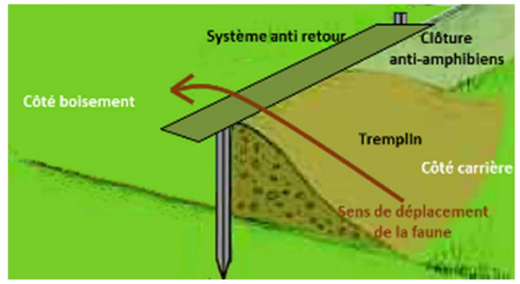
6.4.2.1.4 FF-MRT4 : RESPECT STRICT DES EMPRISES CHANTIER

Intitulé de la mesure	*Respect strict des emprises chantier*
Codification Cerema	**R1.1.a. - Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier**
Objectifs	Limiter les effets du chantier sur les habitats naturels et les espèces
Entités cibles	Faune, flore, habitats
Descriptif	Les emprises chantiers correspondent aux périmètres d'implantation de l'installation photovoltaïque, à savoir, les rangées de panneaux, les pistes d'accès (légère, renforcée et de maintenance piétonne), le poste de livraison, le poste de transformation, la zone témoin et la clôture. D'une manière générale, la **mesure consiste à limiter à la stricte surface nécessaire les zones d'intervention en phase travaux**, en particulier sur les habitats naturels et les habitats d'espèces remarquables. Plus précisément, tout dépôt, circulation, stationnement ou autre intervention risquant d'être impactante pour le milieu naturel sera interdit hors des limites de la **zone d'emprise travaux préalablement définie et balisée en concertation avec l'écologue référent**, afin de réduire les impacts sur les secteurs sensibles présents aux abords et, d'une manière plus générale, sur les milieux naturels. Plus précisément, il s'agit d'éviter tout risque d'impacts supplémentaires sur les secteurs suivants : • **la bande évitée de 10 m en bord de lisières boisées et des haies ;** • **les surfaces d'habitats n'étant pas directement concernés par l'emprise travaux :** zone témoin au nord et cultures aux abords. Ainsi seront piquetées : • l'emprise d'implantation de toutes les pistes d'accès ; • l'emprise d'implantation de l'ensemble du secteur d'implantation des panneaux photovoltaïques ; • l'emprise d'implantation des structures « annexes » : poste de livraison et poste de transformation. **Un balisage réalisé à l'aide de dispositifs visuels de type rubalise ou filet de chantier** permettra de préserver les milieux adjacents de destruction ou dégradation accidentelle. Ils feront l'objet d'un contrôle par l'écologue en charge du suivi de chantier. La clôture envisagée pour délimiter l'installation photovoltaïque pourra être mise en place le plus rapidement possible à compter du début des travaux pour délimiter les emprises de chantier accessibles.
Temporalité	Matérialisation des emprises chantier à effectuer avant le début des travaux avec contrôle par l'écologue en charge du suivi de chantier.
Durée	Durant toute la phase de préparation et de réalisation des travaux.
Modalités de gestion	-
Modalités de suivi	• Vérification des périmètres à baliser dans le cahier technique des entreprises. • Vérification régulière de l'existence effective et appropriée de la matérialisation et respect des prescriptions associées par l'écologue de chantier.
Indicateur(s) d'efficacité	Absence d'impact du chantier sur les milieux naturels adjacents.

6.4.2.1.5 FF-MRT5 : MISE EN PLACE D'UNE BARRIERE EMPECHANT LA PETITE FAUNE D'ACCEDER AU CHANTIER

Intitulé de la mesure	*Mise en place d'une barrière empêchant la petite faune d'accéder au chantier*
Codification Cerema	**R2.1h – Clôture et dispositif de franchissement provisoires adaptés aux espèces animales cibles**
Objectifs	Limiter le déplacement de la petite faune sur la zone de chantier
Entités cibles	Mammifères, Reptiles, Amphibiens
Descriptif	Cette mesure consiste en la mise en place de barrière empêchant la petite faune (micromammifères, reptiles et amphibiens) d'accéder en chantier. Ces barrières vont être disposés le long de chaque boisement au nord et au sud (cf. carte ci-après).  Localisation des barrières à mettre en place (trait jaune) Les fournitures nécessaires pour la réalisation de la clôture à petite faune sont les suivantes : - bâche : type « EPDM » ; épaisseur de 1,20 mm et résistante aux U.V. ; hauteur d'au moins 95 cm de haut, afin d'assurer 50 cm de haut hors sol + 30 cm enterrés + environ 10-15 cm de système anti-retours en haut de bâche ; - piquets de Châtaigner ou Acacia (diamètre 8-10 cm et hauteur 70cm-1m) - fils galvanisés pour rigidifier le système ; - boutons de fixation (clous) ; - système anti-retour. Plusieurs systèmes anti-retours peuvent être mis en œuvre : utilisation d'une équerre (cf. photographie n°1 ci-dessous). Si cette technique est sélectionnée, un fil galvanisé devra être prévu à l'extrémité de la bâche pour la maintenir ;

Intitulé de la mesure	*Mise en place d'une barrière empêchant la petite faune d'accéder au chantier*
	utilisation d'une gouttière (cf. photographie n°2 ci-dessous).    Exemple de membrane installée avec système anti-retour Préconisations : • piquets installés tous les mètres, suffisamment enfoncés pour ne pas bouger dans le temps ; • installation de 3 fils galvanisés sur les pieux pour rigidifier le système ; • bâche enterrée sur au moins 30 cm dans le sol ou lestée suffisamment lorsque cela n'est pas possible ; • fixation de la bâche à l'aide de 3 à 5 boutons de fixation (clous) sur les piquets en bois ; • fixation de la bâche sur un système anti-retour (10-15 cm minimum), et vissée sur les piquets ; • bâches collées ou soudées et se chevauchant sur 20 cm, avec un piquet à chaque raccord pour consolider ; • membrane parfaitement tendue, et s'assurer qu'il n'y ait pas de déchirures au niveau des fixations, • s'assurer de l'étanchéité de la clôture. Quelques échappatoires seront installées pour permettre la sortie des éventuels individus piégés à l'intérieur. Il s'agira de constituer des buttes de terre à l'intérieur de la clôture : • environ 1 tremplin tous les 40 m. Le tremplin sera fait en terre prise sur place avec un godet ;

Intitulé de la mesure	*Mise en place d'une barrière empêchant la petite faune d'accéder au chantier*
	• le tremplin fera 1,5 m de large par 2 m de long. Afin de tenir le tas de terre, un système de planche sera monté contre les barrières.   Exemple de dispositif permettant la sortie des amphibiens et mammifères
Temporalité	Mise en place avant le début du chantier
Durée	Pendant toute la phase chantier
Modalités de gestion	Prévoir deux fauches par an (mai et septembre) afin que la végétation n'endommage pas la barrière.
Modalités de suivi	1 passage par mois pendant toute la durée du chantier afin de vérifier que la barrière n'est pas endommagée.
Indicateur(s) d'efficacité	Aucun amphibien, reptile ou micromammifère dans l'emprise chantier

6.4.2.2 PHASE DE FONCTIONNEMENT

6.4.2.2.1 FF-MRF1 : ASSURER LA QUIETUDE DE LA ZONE TEMOIN EVITEE PAR LE PROJET

Intitulé de la mesure	*Assurer la quiétude de la zone témoin évitée par le projet*
Codification Cerema	**R1.2.b. – Balisage définitif divers ou mise en défens définitive (pour partie) ou dispositif de protection définitif d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables**
Objectifs	Conserver cette zone témoin qui reste cultivée pour favoriser les espèces qui nichent dans les cultures et le long des bermes agricoles
Entités cibles	Tarier pâtre
Descriptif	L'évitement du périmètre défini tenant compte de la mesure d'évitement amont (cf. MEC1) devra être pérennisé dans le temps après la phase travaux. TSE devra mettre en œuvre les moyens nécessaires pour assurer la quiétude du périmètre d'évitement.  Localisation de la zone d'évitement
Temporalité	À la fin des travaux d'aménagement de l'installation photovoltaïque.
Durée	Toute la durée d'exploitation de l'installation photovoltaïque.
Modalités de gestion	Périmètre d'évitement inclut dans le plan de gestion des habitats du Tarier pâtre.
Modalités de suivi	Contrôle annuel de la présence des espèces cibles.
Indicateur(s) d'efficacité	Absence de dérangement au sein de la zone témoin évitée par le passage humain.

6.4.2.3 BILAN DES MESURES D'EVITEMENTS ET DE REDUCTION

Au final, il est proposé :

- 1 mesure d'évitement : ME1 ;
- 6 mesures de réduction en phase travaux : MRT1 à MRT5 ;
- 1 mesures de réduction en phase de fonctionnement : MRF1.

L'ensemble de ces mesures permet de réduire les impacts du projet liés au risque de destruction d'individus et d'habitats en phase travaux, ainsi que le risque de dérangement en phase travaux et de fonctionnement.

6.4.3 IMPACTS RESIDUELS APRES EVITEMENT ET REDUCTION

Les tableaux suivants rendent compte de façon synthétique des différents impacts et indiquent les éventuelles mesures à mettre en œuvre. Certaines mesures spécifiques seront profitables à d'autres espèces non impactées de façon significatives. Seules les espèces dont l'impact brut est supérieur ou égal à « Faible » sont traitées ci-dessous. Outre les mesures ERC, des mesures d'accompagnement sont proposées. Elles sont développées en *chapitre 6.4.4.*

6.4.3.1 IMPACTS RESIDUELS ET MESURES POUR LES HABITATS

Le projet n'aura aucun impact brut significatif sur les habitats. Par conséquent, aucun impact résiduel sur les habitats n'est traité dans cette partie.

6.4.3.2 IMPACTS RESIDUELS ET MESURES POUR LA FLORE

Le projet n'aura aucun impact brut significatif sur la flore. Par conséquent, aucun impact résiduel sur les habitats n'est traité dans cette partie.

6.4.3.3 IMPACTS RESIDUELS ET MESURES POUR LA FAUNE

Seuls les groupes d'espèces pour lesquels des espèces présentent un impact brut de niveau au moins « Faible » sont repris dans cette partie. Les groupes concernés sont : oiseaux nicheurs, chiroptères.

6.4.3.3.1 IMPACTS RESIDUELS ET MESURES POUR L'AVIFAUNE

Tableau 72 : Impacts résiduels et mesures sur l'avifaune

Espèces à enjeu	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et/ou de réduction proposées	Niveau d'impact résiduel (commenté)	Mesures compensatoires
Oiseaux nicheurs					
Bruant jaune	Dérangement en phase travaux et d'exploitation	Faible	MEC1, MRT1, MRT2, MRT3, MRT4, MRF1	*Négligeable*	-

6.4.3.3.2 IMPACTS RESIDUELS ET MESURES POUR LES CHIROPTERES

Tableau 73 : Impacts résiduels et mesures sur les chiroptères

Espèces à enjeu	Nature de l'impact	Niveau d'impact brut	Mesures d'évitement et/ou de réduction proposées	Niveau d'impact résiduel (commenté)	Mesures compensatoires
Chiroptères					
Barbastelle d'Europe	Dérangement en phase travaux et d'exploitation	Faible	MEC1, MRT1, MRT3, MRT4	*Négligeable*	-

6.4.3.4 SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS DU PROJET

Une fois l'ensemble des mesures préconisées appliquées, les niveaux d'impacts bruts significatifs du projet sur la faune de niveau « Moyen » évoluent au niveau d'impact résiduel de niveau « Négligeable ». Cela est permis par la mise en œuvre conjointe de mesures en phase chantier (périodes et modalités d'interventions adaptées selon les secteurs et leurs enjeux écologiques) ainsi qu'en phase de fonctionnement, par la prise de mesures importantes notamment sur l'adaptation des modalités d'aménagement des panneaux et leurs implantations et sur la mise en place d'une quiétude permanente autour du périmètre d'évitement.

6.4.4 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

Les mesures d'évitement et de réduction permettent de diminuer l'impact du projet sur la biodiversité. Si des impacts résiduels subsistent, des mesures compensatoires sont nécessaires.

Les mesures d'accompagnement viennent en complément des mesures ERC définies précédemment. Elles constituent des mesures additionnelles volontaires, non justifiées par une obligation de compensation, mais permettant d'apporter une plus-value écologique au projet. Elles visent également à assurer l'insertion du projet dans son environnement et à prendre en compte la nature « ordinaire » aux différentes phases du projet. Précisons que les propositions de ces mesures engagent le maître d'ouvrage dans leur mise en œuvre.

6.4.4.1 FF-MA1 : SUIVI DE CHANTIER PAR UN ECOLOGUE

Intitulé de la mesure	*Suivi de chantier par un écologue*
Codification Cerema	**A6.1.a. Organisation administrative du chantier**
Objectifs	S'assurer du bon respect de l'ensemble des mesures prises ; échanger avec les entreprises travaux ; former le personnel technique aux enjeux présents sur le site.
Entités cibles	Ensemble des habitats et espèces, notamment protégés et/ou à enjeu de conservation.
Descriptif	L'écologue aura en charge de s'assurer de la bonne mise en œuvre et de l'efficacité de l'ensemble des mesures de réduction prises en phase chantier. Cet écologue jouera un rôle global, indépendamment des interventions ponctuelles d'experts écologues nécessaires pour certaines thématiques (suivi spécifiques d'espèces). Pour autant, il pourra avoir la responsabilité de la mise œuvre des suivis spécifiques de chaque mesure (assurant ainsi une cohérence globale écologique sur le projet).
Intervenants	Il sera l'interlocuteur privilégié des entreprises travaux pour tous les sujets ayant traits à la biodiversité sur le site. Une formation du personnel technique sera assurée en amont des travaux pour présenter les grands enjeux du site (milieux et espèces à enjeu etc.). Parmi les éléments de contrôle, on peut citer par exemple (non exhaustif) : - période survenue des travaux et contrôle du bon respect des périodes de sensibilités des espèces, alerter le cas échéant sur les conséquences en cas de retard travaux (MRT1) ; - contrôle du bon respect des emprises chantier, signaler tout débordement et faire effectuer les travaux de remise en état immédiatement le cas échéant (MRT4) ; - contrôle de l'état des délimitations de mise en défens des secteurs à enjeu écologique (MRT5) ; - contrôle de l'état des engins : entretien, kit antipollution, propreté vis-à-vis des risques de propagation – import, export – d'espèces exotiques envahissantes, etc. (MRT3) ; - contrôle du respect des préconisations d'aménagement des panneaux (MRT2).
Temporalité	- formation du personnel technique : avant début des travaux ; - suivi global du chantier : durant la totalité du chantier.
Durée	Durant toute la phase travaux.
Modalités de gestion	-
Modalités de suivi	Contrat de mission de l'écologue.
Indicateur(s) d'efficacité	-

6.4.4.2 FF-MA2 : RENFORCEMENT DES HAIES AUTOUR DE LA ZONE D'EMPRISE DU PROJET

Intitulé de la mesure	*Renforcement des haies autour de la zone d'emprise du projet*
Codification Cerema	**A7.a – Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises**
Objectifs	Limiter les intrusions et la fréquentation du site par le public ; favoriser la présence d'espèces inféodées aux milieux arbustifs ; créer un effet brise vue sur l'installation photovoltaïque
Entités cibles	Haies bocagères et fourrés arbustifs
Descriptif	Un réseau de haies accueillant plusieurs espèces d'intérêt patrimonial est présent sur l'aire d'étude. Cet habitat en voix de raréfaction en milieu agricole dû à sa destruction mérite d'être développé afin d'améliorer ses capacités d'accueil et la continuité avec les espaces arbustifs et arborés déjà présents. Ainsi, sa prolongation à l'ouest et à l'est permettrait de relier le bosquet au reste du boisement et améliorer les capacités d'accueil du site pour les espèces liées aux milieu arbustifs, tout en permettant de dissimuler les panneaux photovoltaïques et limiter la gêne paysagère qu'ils peuvent engendrer. L'implantation de la haie sera faite au niveau des bermes agricoles bordant le projet à l'ouest et à l'est. Un passage sera laissé pour l'accès à l'installation photovoltaïque. Les espèces arbustives qui composent ces fourrés sont indigènes et caractéristiques des formations spontanées de fruticée et des haies arbustives. Concernant les essences, le schéma de plantation est le suivant : • Plantation de **jeunes plants en godets anti-chignon ou en racines nues** ; • **Densité de plantation** : plantations en quinconce sur deux rangées, 1 plant tous les 1,5 m sur chaque rang, espacement de 1 m entre les rangs ; • Les plants seront protégés avec des protections anti-rongeurs **biodégradables** et un paillage BRF ou copeaux de bois au pied de chaque sujet. Tout ou partie des copeaux proviendra du broyage des rémanents générés par la réouverture d'habitats prévus dans le cadre du plan de gestion du site ; • Les plants seront uniquement des **espèces indigènes**, ayant le **label Végétal Local Bassin Parisien Nord**. Les espèces seront plantées en mélange en regroupant le moins possible les espèces (**maximum 2 plants côte à côte de la même espèce**). 

Intitulé de la mesure	*Renforcement des haies autour de la zone d'emprise du projet*
	Localisation de l'implantation prévue pour la haie paysagère (linéaires verts) À noter : cette haie devra être plantée à 10 mètres de la clôture d'emprise de l'installation photovoltaïque.
Temporalité	Aménagement de la haie paysagère
Durée	Phase de fonctionnement : permanent
Modalités de gestion	À définir ultérieurement en fonction de la typologie de la barrière végétale (essences et âges des plants, inter-rangs, etc.).
Modalités de suivi	Contrôle par l'écologue des essences plantées ; suivi et gestion sur 5 ans
Indicateur(s) d'efficacité	Haie paysagère composée exclusivement d'essences végétales indigènes

6.4.4.3 FF-MA3 : PRESERVATION DES CORRIDORS ECOLOGIQUES AU DROIT DU PROJET

Intitulé de la mesure	*Préservation des corridors écologiques au droit du projet*
Codification Cerema	**A9 – Autre**
Objectifs	Maintenir et favoriser le passage des mammifères de tailles moyennes (hauteur : 12 à 30 cm) sur l'ensemble de l'emprise projet.
Entités cibles	Mammifères de tailles moyennes : Renard roux, Hérissions d'Europe, Lièvre d'Europe, etc.
Descriptif	Les différents fasciés de l'aire d'étude présentent des ressources favorables aux mammifères terrestres et est fréquentée par plusieurs espèces à intérêt patrimonial. Afin de s'assurer du bon accès des mammifères terrestres de tailles moyennes sur l'aire d'étude, la présente mesure préconise l'aménagement d'accès en bas de la clôture. Ainsi, une partie des clôtures seront coupées pour créer des espaces des dimensions suivantes : 30 cm de hauteur et 30 cm de largeur. Quatre accès devront être aménagés de part et d'autre de la centrale. Ces entrées permettront de maintenir, voire de renforcer les fonctionnalités locales pour les petits vertébrés (Hérisson d'Europe, Lapin de garennes, petits carnivores…).  Exemple d'ouverture sur clôture pour la permébilisation des petits vertébrés – (*1001sitesnatureenville.ch ; Mission Hérisson LPO*)  Exemple de passe-faune (*EDF Renouvelables*)
Temporalité	Durant la phase travaux.
Durée	Toute la durée d'exploitation de l'installation photovoltaïque.
Modalités de gestion	Entretien régulier de la clôture en cas de dégradation.
Modalités de suivi	Contrôle annuel de l'état des clôtures (mutualisé avec les actions de maintenance de l'installation photovoltaïque).
Indicateur(s) d'efficacité	Passage à faune fonctionnel au niveau des clôtures.

6.4.5 SYNTHESE DES MESURES ERC-A

Les intitulés et identifiants des mesures sont synthétisés ci-après et utilisés dans la synthèse des impacts et mesures sur les habitats et espèces dans les tableaux pages suivantes.

Tableau 74 : Synthèse des mesures ERC-A du projet

Numéro attribué à la mesure	Intitulé
1 mesure d'évitement en phase conception	
MEC1	Évitement d'un linéaire de 10m le long des lisières arborées et arbustives
7 mesures de réduction	
Phase travaux	
MRT1	Adaptation des périodes de travaux sur l'année pour prise en compte des périodes sensibles pour la biodiversité
MRT2	Adaptation des modalités d'aménagement des panneaux photovoltaïques en faveur des espèces à enjeu
MRT3	Limitation des risques de pollution
MRT4	Respect strict des emprises chantier
MRT5	Mise en place d'une barrière empêchant la petite faune d'accéder au chantier
Phase fonctionnement	
MRF1	Assurer la quiétude de la zone évitée par le projet
3 mesures d'accompagnement	
Phase travaux	
MA1	Suivi de chantier par un écologue
MA2	Renforcement des haies autour de la zone d'emprise du projet
MA3	Préservation des corridors écologiques au droit du projet



Figure 158 : Les mesures d'évitements, de réduction et d'accompagnement du volet naturel

6.5 MESURES RELATIVES AU MILIEU HUMAIN

6.5.1 MESURE D'EVITEMENT

Voir *§ 6.3.1*.

6.5.2 MESURES DE REDUCTION

Phase de travaux

- Mesure R4 : Mesures relatives aux déchets de chantier et aux eaux sanitaires

	R3	**Mesures relatives aux déchets de chantier et aux eaux sanitaires**
E **R** **C** **A** **S**		*Mesure de réduction temporelle*
Général	**Faune-flore**	**Paysage & Patrimoine** / **Agriculture**
Conception	*Travaux*	*Post-aménagement*

Contexte et Objectifs

Cette mesure vise à maîtriser la gestion des déchets de chantier et eaux sanitaires.

Descriptif de la mesure

La gestion des déchets de chantier suivra ces principes :

- ✓ Limitation à la source de la production des déchets ;
- ✓ Tri sélectif des déchets (tri sur place, tri délocalisé, tri sous-traité…) (élimination contrôlée) ;
- ✓ Recherche de filières de valorisation (transport des déchets) ;
- ✓ Sensibilisation et formation du personnel à respecter le tri des déchets et les zones de stockage spécifiques
- ✓ Mesures de vigilance vis-à-vis des pollutions accidentelles pour les zones situées dans le périmètre de protection de captage.

Les déchets de chantier doivent être gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur.

Les aires de chantier ne seront pas reliées au réseau communal de collecte des eaux usées. En conséquence, ces aires seront équipées de sanitaires autonomes et munies de cuves de stockage des effluents. Ces cuves seront régulièrement vidangées par une société gestionnaire.

Les déchets de chantier seront gérés et traités par les entreprises attributaires des travaux dans le respect de la réglementation en vigueur.

Un SOGED (Schéma d'Organisation de la Gestion et de l'Elimination des Déchets de chantier) sera mis en place. Le SOGED constitue le document de référence à tous les intervenants (maîtres d'ouvrage, entreprises, maître d'œuvre, etc.) traitant spécifiquement de la gestion des déchets du chantier.

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques
/
Localisation
Ensemble de l'emprise du projet
Coût indicatif
Intégré au projet
Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité
/

- Mesure R5 : Mesures relatives à la qualité de l'air, aux nuisances sonores et aux vibrations

	R5	Mesures relatives à la qualité de l'air, aux nuisances sonores et aux vibrations		
E	R	C	A	S	*Mesure de réduction temporelle*		
Général	**Faune-flore**	**Paysage & Patrimoine**	**Agriculture**	
Conception	*Travaux*	*Post-aménagement*		

Correspond à la mesure R2.1j et R2.2b- Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines, E4.1b et R3.1b - Adaptation des horaires des travaux (en journalier) du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC (COMMISSARIAT GENERAL AU DEVELOPPEMENT DURABLE, 2018).*

Contexte et Objectifs

Cette mesure vise à maîtriser les nuisances pouvant être liées à la qualité de l'air, à l'acoustique et aux vibrations pendant la phase travaux.

Descriptif de la mesure

Dans le but de limiter les nuisances sonores, un certain nombre de règles et de conseils peuvent être donnés :

- ✓ Pour les riverains :
  - Décaler les horaires afin de regrouper des travaux les plus bruyants (la multiplication des engins ne multiplie pas le bruit) ;
  - Planifier les livraisons les plus importantes ;
  - Plan de circulation et limitation des vitesses ;
  - Utilisation d'engins et de matériel respectant la législation.
- ✓ Pour les intervenants sur le chantier :
  - Appliquer les textes préfectoraux ou municipaux qui imposent le niveau sonore et les horaires d'émission ;
  - Adaptation des modes opératoires ;
  - Utilisation d'engins et de matériel respectant la législation ;
  - Former et inciter fortement le personnel à porter des protections individuelles adaptées ;
  - Former le personnel pour réduire les émissions importantes ;
  - Plan de circulation et limitation de vitesse.

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques
/
Localisation
Ensemble de l'emprise du projet
Coût indicatif
Intégré au projet
Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité
/

6.6 MESURES RELATIVES AU VOLET AGRICOLE

Néant.

6.7 MESURES RELATIVES AU PAYSAGE ET AU PATRIMOINE

6.7.1 MESURES D'EVITEMENT

- Mesure PP-E1 : éloignement des lisières boisées et protection

PP				**E1**	**Eloignement des lisières boisées et protection**		
E	**R**	**C**	**A**	**S**	*Mesure d'évitement*		
Général				**Faune-flore**	**Paysage & Patrimoine**	**Agriculture**	
Conception					*Travaux*	*Post-aménagement*	

Contexte et Objectifs

Cette mesure a pour objectif principal le maintien de la végétation structurante et sa qualité : boisements au nord et au sud du site avec un recul du projet par rapport à la lisière.



Pour rappel, images des boisements en périphérie du site au nord et au sud

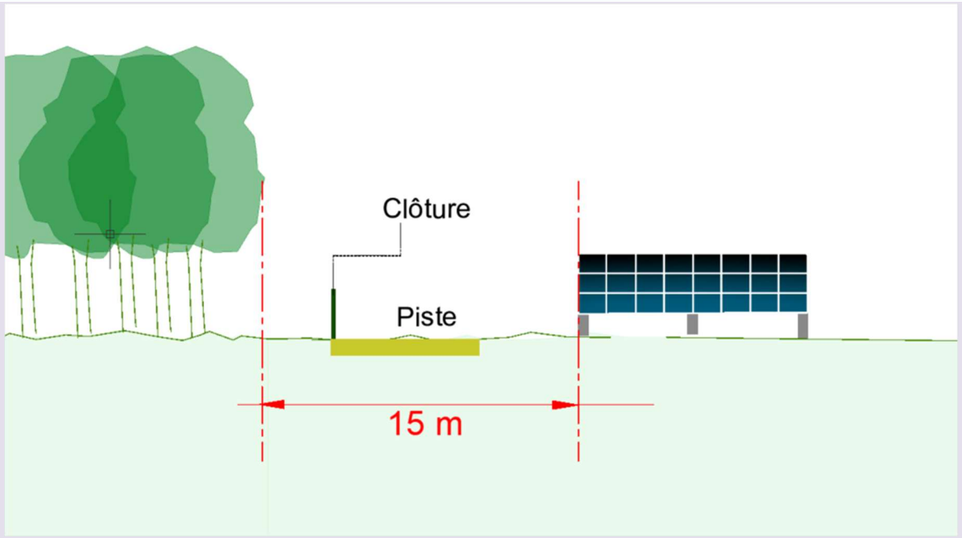
Linéaire de lisière concerné= environ 1220 ml

Descriptif de la mesure

Le projet a été co-construit, lors de la mise au point des scénarii d'aménagement, avec des paysagistes-concepteurs de Ouest Aménagement.

<u>Un des principes fondamentaux retenu comme préconisation et contrainte majeure de projet a été le recul souhaité par rapport aux éléments paysagers structurants de la ZIP et ses abords et notamment par rapport aux lisières des boisements au sud et au nord de la ZIP.</u>

Le projet s'inscrit donc en recul d'environ 15 m des premiers végétaux des massifs boisés, leur permettant de conserver toute leur ampleur et évitant d'endommager leur système racinaire (cf. coupe ci-après) : panneaux à 15.00m au plus proches de l'axe de la haie, clôtures, pistes, postes, en recul par rapport à la lisière, maintien d'un passage pour les entretiens entre la clôture et la haie.



Principe d'implantation du projet par rapport aux lisières boisées

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques
- Respect ou mise en place préalablement au démarrage du chantier d'une délimitation du périmètre de protection par des clôtures agricoles qui devront impérativement être maintenues en état durant toute la durée des chantiers. - Préserver la couronne des arbres des passages d'engins et véhicules risquant d'arracher des branches pendant le chantier.
Coût indicatif
- **Protection des végétaux pendant les travaux par une clôture provisoire agricole : environ 10 000 €HT**
Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité
Surveillance de l'état phytosanitaire des arbres, entretiens (cf. mesure d'accompagnement PP-A1).

Cette mesure permet d'éviter les impacts sur la végétation structurante, ici les boisements, du site et d'en assurer sa pérennité durant la phase chantier puis d'exploitation du projet.

6.7.2 MESURES DE REDUCTION

- Mesure PP-R1 : Mise en discrétion des éléments techniques

PP	R1	Mise en discrétion des éléments techniques
E **R** C A S	*Mesure de réduction*	
Général	**Faune-flore**	**Paysage & Patrimoine** / **Agriculture**
Conception	*Travaux*	*Post-aménagement*

Contexte et Objectifs

La mesure permet de réduire l'impact visuel des ouvrages techniques associés au projet et visibles depuis les routes, chemins, habitations, localisés aux abords du site.

Pour rappel, ces éléments ont été positionnés au maximum derrière les haies et boisements périphériques du site.

Descriptif de la mesure

Les panneaux photovoltaïques, de faibles hauteurs (entre 2.50 m à 4.50 m) sont de couleur bleu ardoise, s'insérant dans les teintes foncées des boisements de résineux. Les structures porteuses des tables photovoltaïques seront de couleur métallique (acier galvanisé).

L'accès au site, aux pistes, et au poste de livraison a repris les accès existants limitant la création de nouvelles routes.

Le poste de livraison ainsi que les deux postes de transformation présentent des formes simples et sobres. Ils seront peints en gris anthracite, RAL 7016 , de couleur grise proche de celle des panneaux et de la végétation sombre en toile de fond.

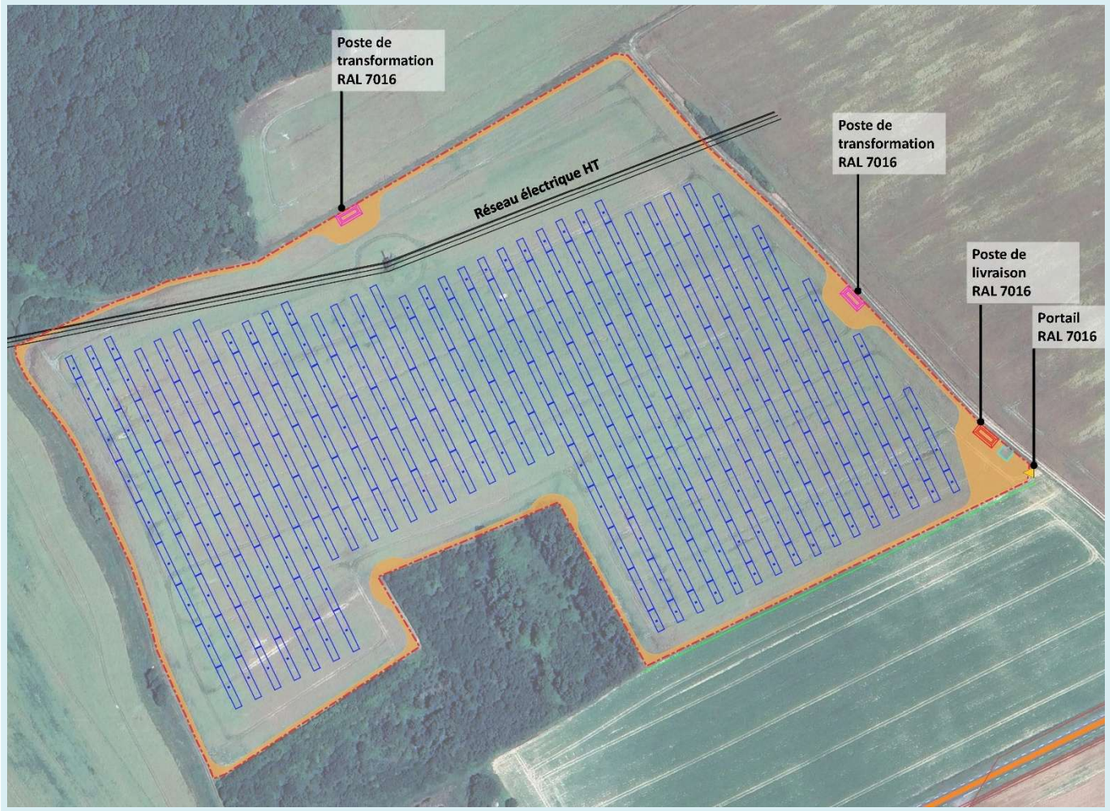
RAL 7016

Couleur choisie pour tous les éléments techniques

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques

Sans objet

Localisation



Plan de localisation des ouvrages techniques

Coût indicatif

Intégré au projet

Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité

Sans objet

- Mesure PP-R2 : Mise en discrétion des accès et clôtures

PP	R2	Mise en discrétion des accès et clôtures
E **R** C A S		*Mesure de réduction*

Général	Faune-flore	Paysage & Patrimoine	Agriculture
Conception		*Travaux*	*Post-aménagement*

Contexte et Objectifs

La mesure permettra de réduire l'impact visuel du projet et de contribuer à la qualité paysagère autour du site.

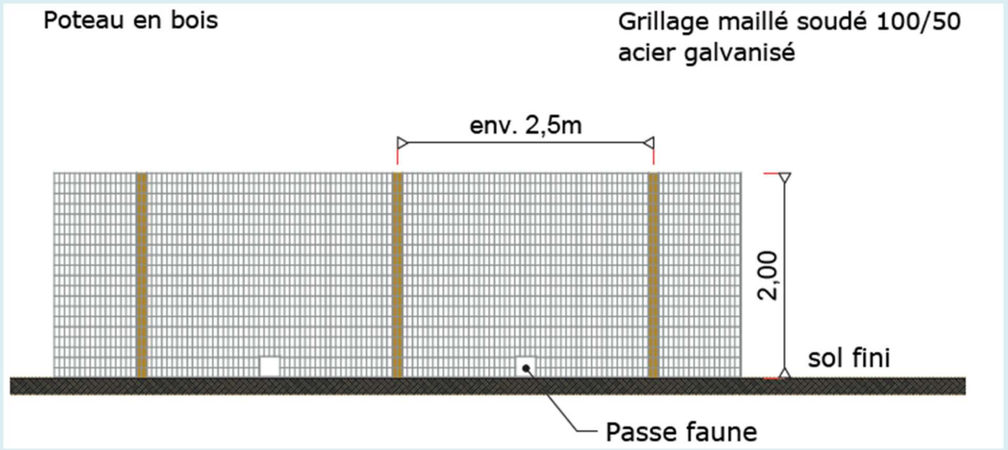
Descriptif de la mesure

Les clôtures sont implantées en retrait, à l'arrière des haies, avec un recul de 2.00 m en moyen. Elles suivent toute la périphérie du site d'implantation afin de garantir la mise en sécurité des lieux.

La clôture de 2.00 m de haut sera composée d'un grillage à maille carrée ou rectangulaire en acier galvanisé gris avec poteaux bois (à noter : des passages pour la petite faune seront ménagés à intervalles réguliers dans cette clôture (voir mesures spécifiques pour la faune).



Illustration de la clôture périphérique



Coupe en élévation de la clôture - principe

D'une largeur de 6.00 m, à double vantaux, ils seront de même hauteur que la clôture et en acier galvanisé peint RAL Vert Olive 6003, s'harmonisant avec le cadre boisé et bocager du site.

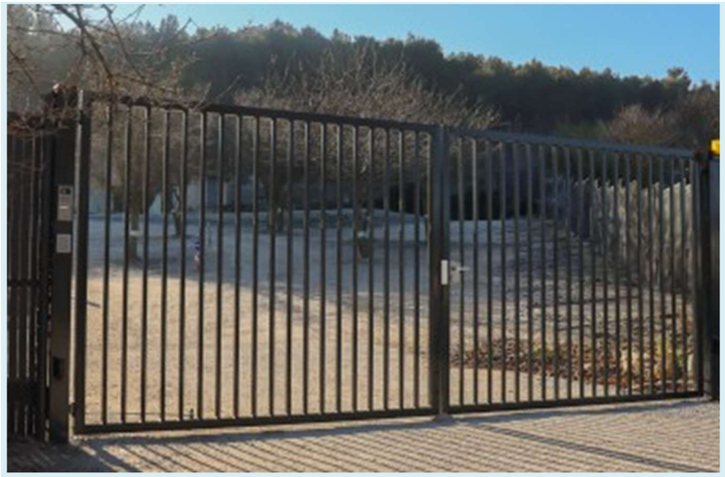


Illustration des portails

RAL des portail : 7016

RAL 7016

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques

Sans objet.

Localisation

Limite périphérique du parc solaire

Coût indicatif

Portail : 1 unité – Coût intégré au projet

Clôture : Coût intégré au projet

Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité

Sans objet.

- Mesure PP-R3 : Plantations de haies bocagères

PP	R3	Plantations de confortement du caractère boisé et bocager et entretien
E **R** C A S		*Mesure de réduction*

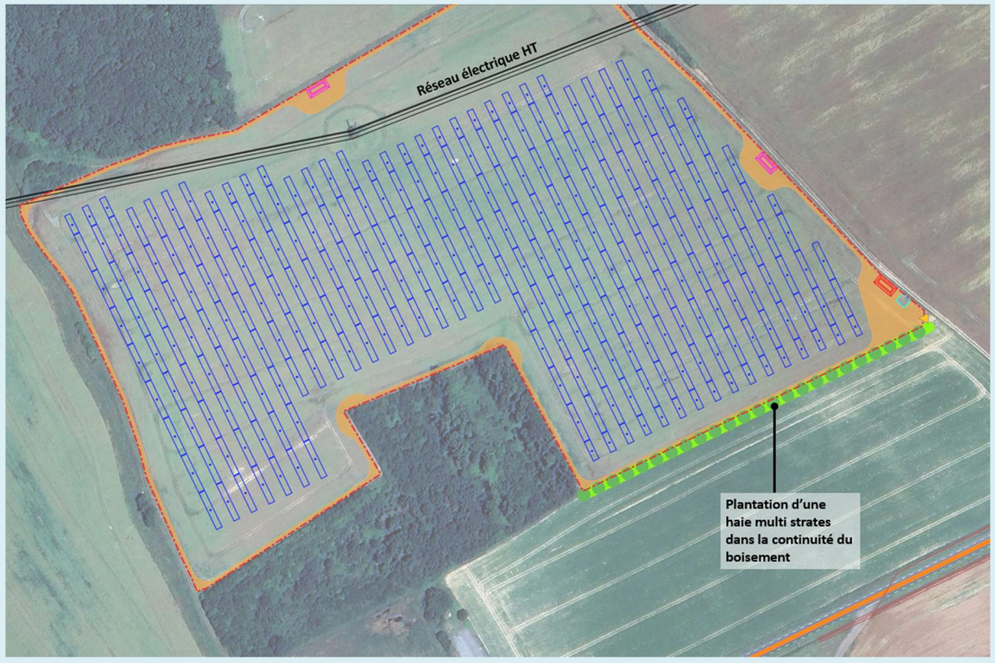
Général	Faune-flore	Paysage & Patrimoine	Agriculture
Conception		*Travaux*	*Post-aménagement*

Contexte et Objectifs

La mesure permettra de réduire l'impact visuel du projet depuis les hameaux les plus sensibles au sud et depuis une grande portion de l'axe routier D, l'axe routier au Nord, en contenant le projet dans un écrin bocager. Les mesures visent principalement à un regarnissage en arbres des haies existantes ou à de nouvelles plantations.

Descriptif de la mesure

La mesure prévoit la plantation d'une haie bocagère en limite sud :



Plan de localisation de la haie

Listes des essences pour les plantations de haies

Arbres : *Chêne pédonculé (Quercus robur), Chêne Sessile (Quercus petraea), Merisier (Prunus avium), Châtaignier (Castanea sativa), Frêne commun (Fraxinus Excelsior)*

Petits arbres en cépées : *Noisetier (Corylus avellana), Prunellier (Prunus spinosa), Aubépine (Crataegus monogyna), Noyer commun (Juglans regia), Erable champêtre (Acer campestre), Orme champêtre (Ulmus minor)*

Arbustes : *Noisetier (Corylus avellana), Prunellier (Prunus spinosa), Viorne obier (Viburnum opulus), Houx (Ilex aquifolium), Chèvrefeuille des bois (Lonicera periclymenum), Bourdaine (Rhamnus frangula), Rosier des chiens (Rosa canina) , Aubépine (Crataegus monogyna), Cornus sanguinea (Cornouiller sanguin), Troène (Ligustrum vulgare), Noisetier (Corylus avellana), Orme champêtre (Ulmus minor)*

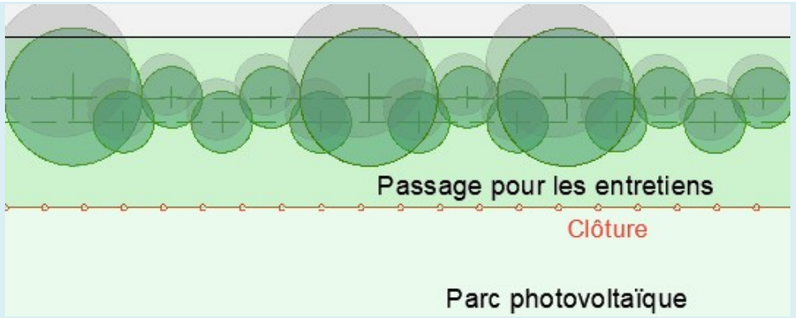


Schéma de plantation de la haie bocagère bocagère

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques

Les plans seront issus d'une pépinière locale et si possible (selon disponibilité au moment de la consultation des pépinières) seront certifiés « végétal local ».

Le paillage sera une bâche biodégradable et de couleur terre.

Coût indicatif

Haie = environ 295 ml à 25 €/ml (y compris travaux de plantation, paillage, garantie de reprise de deux ans), protections anti-rongeurs= environ 7375 euros HT

Entretiens : garanti de reprise de végétaux pendant 2 ans + mesures d'accompagnement PP-A1 : Entretien raisonné des haies existantes et plantées

Soit un total d'environ 7375 € HT de plantations y compris 2 ans de garantie de reprise des végétaux (entretiens dans le cadre du contrat de maîtrise d'œuvre)

Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité

Entretien assuré pendant les deux ans de garantie de reprise, puis entretien annuel pendant la phase d'exploitation, cf. mesures d'accompagnement PP-A1 : Entretien raisonné des haies existantes et plantées.

Impact POSITIF sur la végétation structurante avec le renforcement des haies et donc des continuités écologiques et du patrimoine paysager local.

6.7.3 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

- PP-A1 : Entretien raisonné des haies plantées

PP	A1	Entretien raisonné des haies plantées
E R C **A** S	*Mesure d'accompagnement*	

Général	Faune-flore	Paysage & Patrimoine	Agriculture
Conception		*Travaux*	*Post-aménagement*

Contexte et Objectifs

La mesure permettra d'améliorer l'aspect paysager du projet tout au long de la phase d'exploitation et de garantir la pérennité de la végétation

Descriptif de la mesure

- Le patrimoine paysager conservé sera entretenu avec un passage sur site 1 fois par an : élagage des arbres, recépage, taille de forme. La taille devra rester libre et simplement accompagner les structures végétales dans leur développement.
- Les haies nouvellement plantées feront l'objet d'actions régulières d'entretien (passage sur site au minimum 1 fois par an après les deux ans de garantie de reprise des végétaux) pendant la durée de l'exploitation.
  Ces tailles permettront d'accompagner les jeunes plantations les premières années (tailles de formation, maintien des paillages, remplacement des végétaux morts) et ensuite, sur toute la durée de l'exploitation, de gérer la hauteur des haies, particulièrement au sud des panneaux, pour éviter les effets d'ombrage, mais aussi sur tout le pourtour du site solaire, pour en préserver un aspect entretenu.

Conditions de mise en œuvre / Limites / Points de vigilance / Modalités techniques

Etablir un plan de gestion des haies avec les exploitants et entreprises.

Passage 1 fois par an, tenir un carnet de passage pour entretiens avec des notes sur l'évolution de la végétation, suivi des tendances d'évolution, des entretiens réalisés.

Localisation

Emprise du projet

Coût indicatif

Entretien des plantations sur toute la durée d'exploitation du parc solaire (25 ans):

- Haies plantées (entretien après les deux ans de garantie de reprise) : environ 5€/ml planté (295ml) = soit un Forfait annuel à prévoir d'environ 1475 € HT après les deux ans de garantie de reprise pendant la durée de la phase d'exploitation.

Nombres de passages prévus : 1 passage tous les ans pendant les 3 premières années suivant la garanti de reprise de 2 ans, puis un passage tous les 5 ans pendant les 20 années suivantes, soit un total de 7 passages, soit 1475 x 7 = 10325 € HT pour les 25 ans d'exploitation.

Modalités de suivi envisageables / Indicateurs d'efficacité

Sans objet

L'impact résiduel est **POSITIF**, l'aspect raisonnablement entretenu d'un site, qu'il soit à vocation de production d'énergie ou bien encore à vocation de site agricole, est une plus-value qui donne une image appréciable aux riverains et usagers.

6.8 SYNTHESE DE LA DEMARCHE ERC

Le tableau ci-après synthétise l'ensemble des impacts du projet et les mesures prises afin de prévenir, réduire, compenser ces effets ou accompagner le projet.

Tableau 75 : Synthèse global du projet et démarche ERC

Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Thème		Rappel du niveau d'enjeu (état initial)	Impact brut du projet en phase travaux (temporaire)	Impact brut du projet en phase exploitations (permanent)	Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi	Impact final en phase chantier	Impact final en phase exploitation
MILIEU PHYSIQUE	**Climatologie**	Faible	Négligeable	Positif par la diminution de l'émission de CO_2	/	Négligeable	Positif par la diminution de l'émission de CO_2
	Topographie	Modéré	Faible	Négligeable	E1 : Mesure relative à la conception du projet et au choix des équipements.	Négligeable	Négligeable
	Géologie	Faible	Faible	Négligeable	/	Négligeable	Négligeable
	Pédologie	Se référer à la partie « Flore et habitats (dont zones humides) »					
	Hydrogéologie	Modéré	Faible	Faible	R1 : Mesures de réduction des emprises de chantier R2 : Précautions à prendre concernant la gestion du chantier vis-à-vis des cours d'eau R3 : Mesures préventives vis-à-vis des pollutions accidentelles (huiles, graisses et hydrocarbures) R4 : Mesures relatives aux déchets de chantier et aux eaux sanitaires	Négligeable	Négligeable
	Eau	Faible					
	Usage de l'eau	Modéré					
	Risques naturels	Faible à modéré	Faible	Faible	E1 : Mesure relative à la conception du projet et au choix des équipements ; R9 : Mesures de prévention du risque incendie ; R12 : Mesures facilitant l'accès des secours ; R13 : Mesures relatives au risque « inondation ».	Négligeable à faible	Négligeable à faible

Thème			Rappel du niveau d'enjeu (état initial)	Impact brut du projet en phase travaux (temporaire)	Impact brut du projet en phase exploitations (permanent)	Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi	Impact final en phase chantier	Impact final en phase exploitation
MILIEU NATUREL	**Patrimoine naturel**		Faible	Négligeable	Négligeable	/	Négligeable	Négligeable
	Flore et habitats (dont zones humides)		Faible	Négligeable	Négligeable	/	Négligeable	Négligeable
	Faune	**Avifaune**	Modéré	Modéré	Négligeable	MEC1 : Evitement d'un linéaire de 10m le long des lisières arborées et arbustives MRT1 : Adaptation des périodes de travaux sur l'année pour prise en compte des périodes sensibles pour la biodiversité MRT2 : Adaptation des modalités d'aménagement des panneaux photovoltaïques en faveur des espèces à enjeu MRT3 : Limitation des risques de pollutions MRT4 : Respect strict des emprises chantier MRF1 : Assurer la quiétude de la zone témoin évitée par le projet	Négligeable	Négligeable
		Chiroptères	Modéré	Modéré	Négligeable	MEC1 : Evitement d'un linéaire de 10m le long des lisières arborées et arbustives MRT1 : Adaptation des périodes de travaux sur l'année pour prise en compte des périodes sensibles pour la biodiversité MRT3 : Limitation des risques de pollutions MRT4 : Respect strict des emprises chantier	Négligeable	Négligeable
		Autre faune	Faible	Négligeable	Négligeable	MEC1 : Evitement d'un linéaire de 10m le long des lisières arborées et arbustives MRT1 : Adaptation des périodes de travaux sur l'année pour prise en compte des périodes sensibles pour la biodiversité MRT3 : Limitation des risques de pollutions MRT4 : Respect strict des emprises chantier MRT5 : Mise en place d'une barrière empêchant la petite faune d'accéder au chantier	Négligeable	Négligeable
	Incidences Natura 2000	ZSC (FR2400550) « Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir » ZPS (FR2512004) « Forêts et étangs du Perche »	Faible	Négligeable	Négligeable	MEC1 : Evitement d'un linéaire de 10m le long des lisières arborées et arbustives MRT1 : Adaptation des périodes de travaux sur l'année pour prise en compte des périodes sensibles pour la biodiversité MRT2 : Adaptation des modalités d'aménagement des panneaux photovoltaïques en faveur des espèces à enjeu MRT3 : Limitation des risques de pollutions MRT4 : Respect strict des emprises chantier MRF1 : Assurer la quiétude de la zone témoin évitée par le projet	Négligeable	Négligeable

Thème		Rappel du niveau d'enjeu (état initial)	Impact brut du projet en phase travaux (temporaire)	Impact brut du projet en phase exploitations (permanent)	Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi	Impact final en phase chantier	Impact final en phase exploitation
MILIEU HUMAIN	**Habitat riverain**	Faible	Faible	Négligeable	E1 : Mesure relative à la conception du projet et au choix des équipements.	Négligeable	Négligeable
	Activités économiques (y compris le volet agricole)	Faible	Faible	Positif	/	Faible	Positif
	Infrastructures et servitudes	Faible	Négligeable	Négligeable	/	Négligeable	Négligeable
	Patrimoine archéologique	Faible	Négligeable	Négligeable	/	Négligeable	Négligeable
	Trafic	Faible	Faible	Négligeable	R1 : Mesures de réduction des emprises de chantier	Négligeable	Négligeable
	Déchet	Faible	Faible	Négligeable	R4 : Mesures relatives aux déchets de chantier et aux eaux sanitaires	Négligeable	Négligeable
	Risques technologiques	Faible	Négligeable	Négligeable	R2 : Précautions à prendre concernant la gestion du chantier vis-à-vis des cours d'eau R3 : Mesures préventives vis-à-vis des pollutions accidentelles (huiles, graisses et hydrocarbures)	Négligeable	Négligeable
	Acoustique	Faible	Faible	Négligeable	R5 : Mesures relatives à la qualité de l'air, aux nuisances sonores et aux vibrations	Très faible	Négligeable
	Climat / Qualité de l'air	Faible	Négligeable	Positif par la diminution de l'émission de CO_2	R5 : Mesures relatives à la qualité de l'air, aux nuisances sonores et aux vibrations	Négligeable	Positif par la diminution de l'émission de CO_2
	Pollution lumineuse	Faible	Négligeable	Négligeable	/	Négligeable	Négligeable
PAYSAGE ET PATRIMOINE	**Paysage, morphologie générale**	Faible	Faible	Faible	Mesure PP-E1 : Eloignement des lisières boisées Mesure PP-R1 : Mise en discrétion des éléments techniques Mesure PP-R2 : Mise en discrétion des accès et clôtures Mesure PP-R3 : Plantation de haies bocagères (en limite sud) Mesure PP-A1 : Entretien du patrimoine bocager	Négligeable	Négligeable
	Structure paysagère	Faible	Faible	Faible		Négligeable	Négligeable
	Paysage habité	Modéré	Modéré	Modéré		Négligeable	Négligeable
	Paysage des traversées	Modéré	Modéré	Modéré		Faible	Faible
	Paysage culturel : Tourisme, loisirs, circuits et patrimoine protégé	Faible	Négligeable	Négligeable		Négligeable	Négligeable

NB : Il convient de préciser que les impacts attendus en phase de démantèlement sont équivalents à ceux de la phase travaux.

6.9 ESTIMATON DES COUTS DES MESURES

Une grande partie des mesures d'évitement ou de réduction proposées dans le cadre de la présente étude d'impact, n'impliquent pas de surcoût particulier car il s'agit de précautions pendant les travaux essentiellement ou de mesures qui ont été prisées en compte dans le projet lui-même. Le coût des différentes mesures est détaillé dans le tableau suivant :

Tableau 76 : Synthèse des coûts des mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi

	Code mesure	Mesures ERC et de suivi	Estimation chiffrée en €HT
Mesures généralistes		**Mesure d'évitement**	
	E1	Mesure relative à la conception du projet et au choix des équipements	Intégrée au projet (pas de coût direct)
		Mesures de réduction	
	R1	Mesures de réduction des emprises de chantier	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	R2	Précautions à prendre concernant la gestion du chantier vis-à-vis des cours d'eau	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	R3	Mesures préventives vis-à-vis des pollutions accidentelles (huiles, graisses et hydrocarbures)	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	R4	Mesures relatives aux déchets de chantier et aux eaux sanitaires	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	R5	Mesures relatives à la qualité de l'air, aux nuisances sonores et aux vibrations	Intégrée au projet (pas de coût direct)
		Coût total des mesures généralistes	**Intégrées au coût du projet**
Faune/flore		**Mesures d'évitement**	
	MEC1	Évitement d'un linéaire de 10m le long des lisières arborées et arbustives	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	Faune/ flore	**Mesures de réduction**	
	MRT1	Adaptation des périodes de travaux sur l'année pour prise en compte des périodes sensibles pour la biodiversité	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	MRT2	Adaptation des modalités d'aménagement des panneaux photovoltaïques en faveur des espèces à enjeu	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	MRT3	Limitation des risques de pollution	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	MRT4	Respect strict des emprises chantier	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	MRT5	Mise en place d'une barrière empêchant la petite faune d'accéder au chantier	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	MRF1	Assurer la quiétude de la zone évitée par le projet	Intégrée au projet (pas de coût direct)
		Coût mesures de réduction	**Intégrée au projet (pas de coût direct)**
		Mesures d'accompagnement	
	MA1	Suivi de chantier par un écologue	Non chiffrée à ce jour
	MA2	Renforcement des haies autour de la zone d'emprise du projet	Non chiffrée à ce jour
	MA3	Préservation des corridors écologiques au droit du projet	Intégrée au projet (pas de coût direct)
		Coût mesures d'accompagnement	**Non chiffrées à ce jour**
		Coût total des mesures faune/flore	**Non chiffrées à ce jour**
Paysage		**Mesures d'évitement**	
	PP - E1	Eloignement des lisières boisées et protection	Intégrée au projet (pas de coût direct)
		Coût mesures de réduction	**Intégrées au projet**
		Mesures de réduction	
	PP - R1	Mise en discrétion des éléments techniques	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	PP - R2	Mise en discrétion des accès et clôtures	Intégrée au projet (pas de coût direct)
	PP - R3	Plantations de confortement du caractère boisé et bocager et entretien	7 375 €
		Coût mesures de réduction	**7 375 €**
		Mesure d'accompagnement	
	PP -A1	Entretien raisonné des haies plantées (sur 25 ans)	10 325 €
		Coût mesure d'accompagnement	**10 325 €**
		Coût total des mesures paysagères	**17 700 €**
		Coût total des mesures pour le projet	**17 700 €**

7 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

7.1 RECENSEMENT DES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

Compte tenu de la nature du projet et des impacts mis en évidence précédemment, nous avons considéré pour l'étude des effets cumulés les différents projets d'urbanisation existants ou approuvés, dans un rayon de 5 km autour du projet depuis 2020 : Ardelles, Saint-Maxime-Hauterive (pour partie), Châteauneuf-en-Thymerais (pour partie), Thilert-Gâtelles (pour partie), Favières (pour partie), Digny (pour partie), et Jaudrais (pour partie).

Les bases de données suivantes ont notamment été consultés : IGEDD (Inspection général de l'environnement et du développement durable), DREAL (Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement), des Pays-de-la-Loire, la Préfecture du Maine-et-Loire et la MRAE (Mission régionale d'autorité environnementale) Pays-de-la-Loire)[45]. La consultation de ces avis a été réalisée en date du 05/10/2025.

Les projets répertoriés sont renseignés dans le tableau ci-après.

Dans le périmètre de 5 km autour du projet, un seul projet est répertorié pour une extension d'élevage de volailles.

Tableau 77 : Projets pris en compte pour l'analyse des effets cumulés

Numéro de projet	Commune	Projet/ description	Distance par rapport au projet agrivoltaïque	Date de l'avis de l'AE ou date de l'information	Commentaire
1	Favières (28)	SAS du Bois Laurin à Favières (28)	1,5 km au sud-est	Avis délibéré Autorisation environnementale 21 mai 202 Avis favorable	Le projet consiste en l'extension d'un élevage de volailles. Il doit permettre l'élevage de poulets sur une installation existante de dindes et passer à plus de 40 000 animaux en présence dans cette installation existante L'étude d'impact s'avère proportionnée aux enjeux environnementaux qu'elle identifie correctement. Enjeux : pollutions, émission de GES, odeurs, énergie.

7.2 ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Ainsi, dans le périmètre de 5 km autour du projet, un seul projet est répertorié : extension d'un élevage de volailles.

Les effets cumulés en lien avec le projet agrivoltaïque peuvent concerner :

- ✓ Les impacts sur la faune, la flore et les zones humides ;
- ✓ Les impacts sur l'activités agricole et les sols ;
- ✓ La qualité des eaux et les cours d'eau ;
- ✓ Les impacts sur le paysage ;
- ✓ Les nuisances pour les habitants ;

Au vu de l'ensemble des mesures d'évitement et de réduction préconisées, la réalisation du projet agrivoltaïque d'Ardelles aura des impacts résiduels **majoritairement faibles à non significatifs sur la biodiversité**. La plantation de haies aura un **impact positif** sur la fonctionnalité du site.

Les impacts sur l'eau et les nuisances sont très faibles à négligeables et les impacts paysagers sont faibles à négligeables. Le projet n'impacte pas les zones humides.

Par ailleurs, la production d'énergie décarbonée du projet agrivoltaïque d'Ardelles aura un effet positif sur l'énergie et le climat.

Après construction, compte tenu de la distance avec le projet d'élevage, aucun impact cumulé négatif n'est à prévoir.

De plus, le projet agrivoltaïque d'Ardelles et les autres projets ayant fait l'objet d'évaluations environnementales prennent des mesures environnementales visant à éviter, réduire et compenser les impacts sur l'environnement et la biodiversité. Des mesures d'accompagnement et de suivi permettent de s'assurer que les projets n'engendrent pas d'impacts sur les composantes du milieu environnemental et humain.

Après construction, compte tenu de la nature du projet d'élevage et de la distance qui le sépare du projet agrivoltaïque d'Ardelles, nous estimons qu'aucun impact cumulé négatif n'est à prévoir.

Les projets situés dans un rayon de 5 km ne sont donc pas susceptibles d'avoir des effets cumulés avec le projet agrivoltaïque d'Ardelles car ils n'ont pas d'impacts négatifs sur les thèmes concernée par le projet agrivoltaïque.

[45] Source : Sites consultés : (https://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/ ; Avis et décisions de l'autorité environnementale en Pays de la Loire (sigloire.fr) ; https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/)

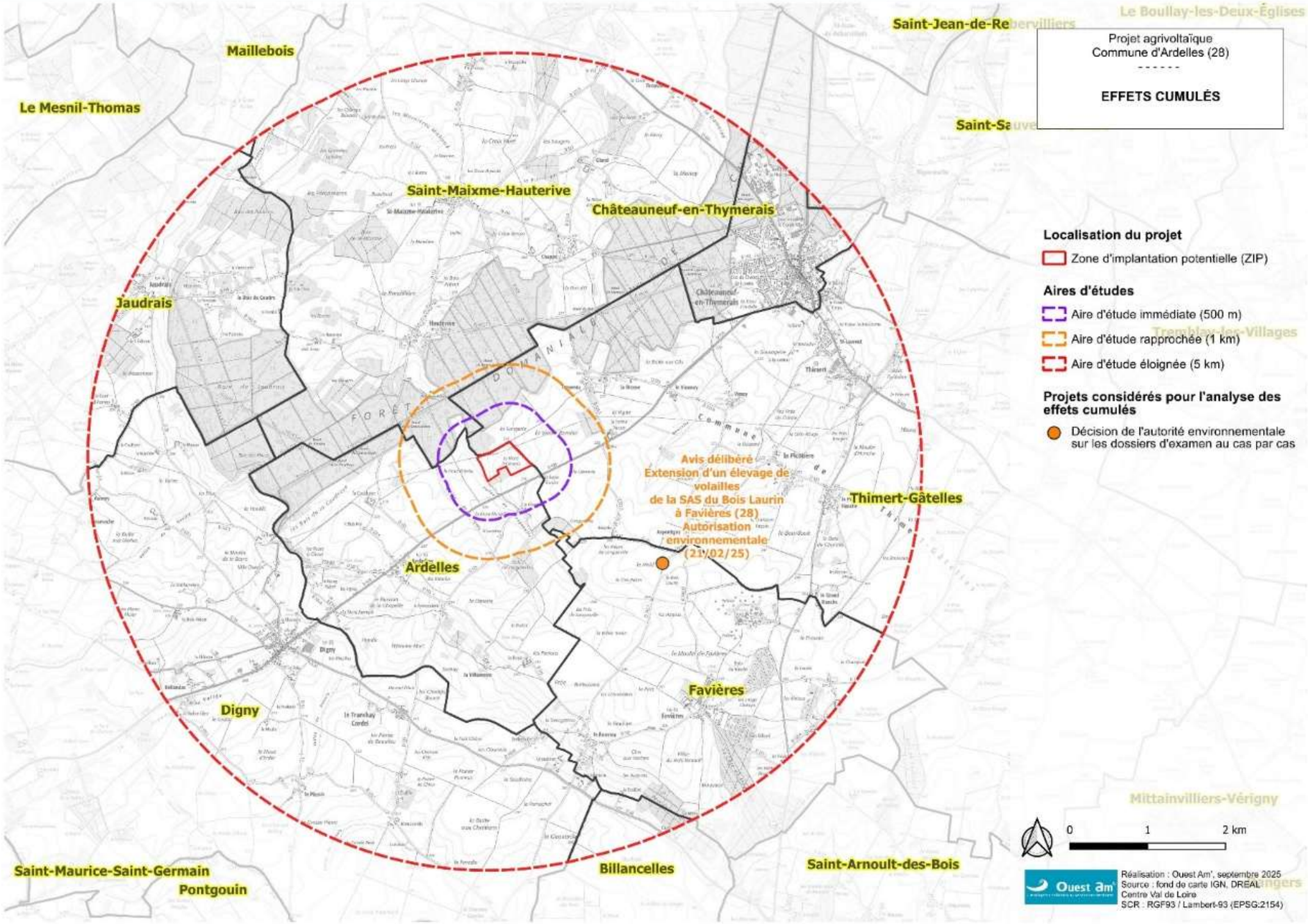


Figure 159 : Carte des effets cumulés

8 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS ET LES DIFFERENTS DOCUMENTS DE PLANIFICATION DU TERRITOIRE

8.1 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC L'AFFECTATION DES SOLS

Actuellement, les parcelles du site du projet sont cultivées en culture de colza.

Les parcelles du projet seront maintenues en cultures après l'installation des panneaux photovoltaïques.

Pour rappel, la phase d'exploitation du parc sera menée en maintenant sur le site une activité agricole prioritaire. Ainsi, le projet est considéré comme un projet agrivoltaïque. Il est important de noter que la production agricole et les choix de l'exploitant sur ses parcelles ont conditionné la conception du projet agrivoltaïque, et non l'inverse : le choix des technologies de panneaux, l'écartement des tables, leur longueur, les espaces de circulation, etc. et donc la productivité énergétique liée à la densité de surfaces de panneaux, ont été conçus en fonction des productions agricoles futures du site et du parc matériel des agriculteurs. Le paragraphe présentant le projet agrivoltaïque (*§. 4.4*) explique la réflexion qui a abouti au projet décrit tout au long de cette étude.

Le projet de centrale agrivoltaïque est compatible avec les usages actuel et futur du site.

8.2 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SRADDET[46]

Le SRADDET du Centre-Val-de-Loire, a été adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020. Il a été mis à jour en juin 2023 et s'articule autour de plusieurs grandes thématiques déclinées en 20 objectifs. Concernant l'agriculture et les énergies renouvelables, on note les éléments suivants[47] :

L'ambition du SRADDET Centre-Val de Loire est aussi d'impulser et accompagner la transition écologique et numérique des entreprises, et de concilier création d'emplois et respect de l'environnement, notamment en misant sur l'économie sociale, solidaire et circulaire.

En ce qui concerne plus particulièrement l'agriculture, le SRADDET Centre-Val de Loire vise à conforter les productions respectueuses de la nature et créatrices de valeur ajoutée, et les débouchés locaux.

Au travail, à l'école, à notre domicile, dans nos déplacements, nous utilisons de l'énergie, qu'il faut produire. Le SRADDET Centre-Val de Loire fixe des trajectoires ambitieuses :

- ✓ *Réduire la consommation régionale d'énergie de 43% en 2050 par rapport à 2014 ;*
- ✓ *Couvrir 100% de la consommation régionale d'énergie par la production régionale d'énergies renouvelables et de récupération en 2050 ;*
- ✓ *En développant la production d'énergies renouvelables et de récupération, notamment la géothermie et la biomasse.*

Pour y parvenir, le SRADDET Centre-Val de Loire encourage la détention des moyens de production d'énergies renouvelables par des acteurs locaux (citoyens, collectivités, entreprises).

Tous ces efforts permettront de réduire les émissions de gaz à effet de serre et contribueront à améliorer la qualité de l'air.

Les objectifs qui concernent ces thématiques sont les suivants :

- Objectif 14 - des ressources locales valorisées pour mieux développer nos territoires
- Objectif 16 -une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies

Le projet est donc compatible avec les orientations du SRADDET Centre-Val-de-Loire.

8.3 COMPTABILITE DU PROJET AVEC LE PCAET[48]

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) de l'agglomération du Pays de Dreux a été élaboré en concertation avec les partenaires, les acteurs du territoire et la population et approuvé le 23 Mai 2022.

La stratégie territoriale de la communauté de commune s'articule autour de 3 axes stratégiques[49] :

- Axe A : Sobriété énergétique
- Axe B : Efficacité énergétique
- Axe C : Energies renouvelables.

Le plan d'action détaillé du PCAET l'agglomération du Pays de Dreux est le suivant.

[46] SRADDET : Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires
[47] Source : https://www.centre-valdeloire.fr/comprendre/territoire/centre-val-de-loire-la-region-360deg
[48] PCAET : Plan Climat-Air-Energie-Territorial
[49] https://www.dreux-agglomeration.fr/strategie-et-projets/preserver-la-planete/plan-climat-air-energie-territorial/

Tableau 78 : Plan d'action détaillé du PCAET s

	Axe stratégique	Numéro	Action
A	**Sobriété énergétique**	0	Massifier le "Défi énergie" et l'éducation à la sobriété énergétique
		1	Améliorer le tri des déchets ménagers à la source
		2	Approvisionner la restauration collective en produits locaux et bio
		3	Développer l'Ecologie Industrielle Territoriale
		4	Trames noires
		5	Développer la pratique des mobilités douces
		6	Encourager le télétravail
B	**Efficacité énergétique**	1	Créer une plateforme de rénovation énergétique territoriale
		2	Conforter le conseil en énergie partagé
		3	Améliorer la performance énergétique dans la construction neuve
		4	Pratiquer un nouveau mode de construction
		5	Moderniser l'éclairage public
		6	Renforcer le maillage de transport en commun
		7	Développer les infrastructures pour la pratique du vélo
		8	Améliorer la qualité de l'air par la motorisation des véhicules
C	**Energies renouvelables**	1	Parcs et toitures photovoltaïques
		2	Méthaniseurs agricoles
		3	Chauffage par géothermie et réseaux de chaleur
		4	Etudier la possibilité de financer le développement durable des énergies renouvelables et de réseaux
		5	Accompagner les communes dans l'installation d'énergies renouvelables et de réseaux
TOTAL		**20**	

Le projet entre dans le cadre de l'action C1 ci-après qui vise les énergies renouvelables dont la production photovoltaïque. Toutefois celles-ci s'orient principalement vers les toitures et les friches inductirlles.

	Plan Climat Air Energie Territoirial		
Action n° C1 Parcs et toitures photovoltaïques	**Référence SRADDET** **Objectifs** 5, 6, 7, 13, 14, 16 **Règle** n°29	PLU	Atténuation et adaptation

Axe stratégique : Energies renouvelables

Objectifs	**Contexte**
Déjà engagés 53,8 GWh (Parc EDF Enr de Crucey villages) **2026** 68,2 GWh Installer des panneaux solaires sur le bâti tertiaire en autoconsommation, sur le bâti agricole et sur les friches industrielles, ainsi qu'en ombrières sur les parcs de stationnement 14,4 GWh produits en sus, soit 8 MW de puissance installée basé 1 788 h de journées ensoleillées par an (période 1981-2010) **2030** 92,4 GWh (+ 24 GWh) **2050** 219,8 GWh (100 % potentiel 2020 utilisé ; + 127,4 GWh)	La production photovoltaïque actuelle est essentiellement fondée sur la centrale de Crucey Villages Le territoire dispose de toitures importantes en bâtiments tertiaires (entrepôts, bâtiments publics) et de grands parcs de stationnements de grandes surfaces commerciales (Coralines, et Portes Sud) Les friches industrielles de plus de 5 ha répertoriées par l'Agglo du Pays de Dreux, représentent une surface de 55 ha
Cible	**Potentiel de réduction des GES**
Les propriétaires de bâtiments, de friches et de parcs de stationnements	Pour 14,4 GWh produits
Pilotage de l'action	**Délais**
Agglo du Pays de Dreux pour le démarchage ; Développeur pour l'installation ; Gedia pour le rachat d'électricité et sa distribution ; propriétaire pour les autorisations	Sur la période
Partenaires : start-ups, grandes entreprises, entreprises disposant d'entrepôts, bailleurs sociaux	**Lien avec les fiches A0, A3, B1 et B4**

Descriptif

Le démarchage des propriétaires ciblera les bâtis de surfaces les plus importantes et les friches

Moyens

Techniques : Pas de moyens spécfiques **Humains :** Agglo du Pays de Dreux Service Développement Economique- Service Climat Energie + Gedia	**Financiers :** Développeurs et Gedia
Indicateurs de suivi	Nombre d'installations ; Puissance installée

Etapes de réalisation

Démarcher les propriétaires → Etudier la faisabilité → Mener les procédures d'autorisation → Installer

Figure 160 : Fiche action C1 du PCAET

Le projet photovoltaïque au sol d'Augan participe à atteindre les objectifs fixés à l'échelle de la Communauté de Communes. Le projet est donc compatible avec le PCAET.

8.4 COMPATIBILITE ET CONFORMITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME DU TERRITOIRE

8.4.1 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE (SCOT)

La commune d'Ardelles est couverte par le SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux, approuvé en juin 2019.

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) constitue le projet du territoire, une réponse aux enjeux mis en évidence par le diagnostic. Le PADD fixe les objectifs des politiques publiques. Ils sont construits autour de trois axes :

- ✓ Conforter l'organisation territoriale hiérarchisée de l'Agglo du Pays de Dreux
- ✓ Saisir les opportunités de développement qui s'offrent au territoire
- ✓ Valoriser les spécificités environnementales et paysagères du territoire

C'est au sein de ce dernier axe que le PADD précise les actions du territoire en matière de climat et d'énergie. Le SCoT souhaite s'inscrire dans une démarche de lutte contre le changement climatique en promouvant un territoire engagé. Pour cela, le PADD indique : « *Favoriser l'utilisation des énergies renouvelables sur le territoire en adéquation avec ses qualité paysagère et ses ressources disponibles (éolien, biomasse, méthanisation).* »

Le PADD sur la thématique agricole précise aussi sa volonté d'accompagner le développement et la diversification des activités agricoles, notamment en encourageant la production d'énergie renouvelables (biomasse, méthanisation, filière bois),

Sur la thématique des énergies renouvelables, le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) du SCoT, en accord avec le PCET de la Communauté de Communes indique les deux prescriptions suivantes :

« *- P69 Permettre le développement de filières de productions d'énergies « propres » et renouvelables. La filière de production d'énergie bois et la filière de valorisation énergétique des déchets issus de l'agriculture seront facilitées. Les documents d'urbanisme locaux devront prévoir des dispositifs dans ce sens (…). Les dispositifs de productions d'énergies devront s'intégrer dans leur environnement, tant urbain que paysager. Lorsque cela est possible et selon la réglementation en vigueur, les documents d'urbanisme locaux devront encourager le développement de l'éolien (Action 2.3.1 PCET).*

P71 Développer la production d'énergie solaire. Si les projets de centrales solaires au sol, engagé après la date d'approbation du SCoT, sont interdit en zone agricole afin de préserver le foncier, les espaces difficiles à valoriser, tels que les friches et les délaissés fonciers (franges d'infrastructures routières notamment) sur lesquels le développement d'habitat ou d'activités n'est pas possible, pourront être mobilisés. De même, les délaissés inclus dans les zones d'activités pourront être mobilisés à cette fin. (Action 2.3.1 PCET) »

Ainsi, le projet est compatible avec les orientations et objectifs développés par le SCoT de la Communauté d'Agglomération du Pays de Dreux.

8.4.2 CONFORMITE DU PROJET AVEC LE PLU/PLUI

La commune d'Ardelles est couverte par un Plan Local d'Urbanisme en vigueur depuis le 2016 qui est, au moment de la rédaction de cette étude, en début de révision.

D'après le règlement graphique du PLU, les parcelles constituant la zone d'implantation potentielle sont classées en zonage A (agricole).

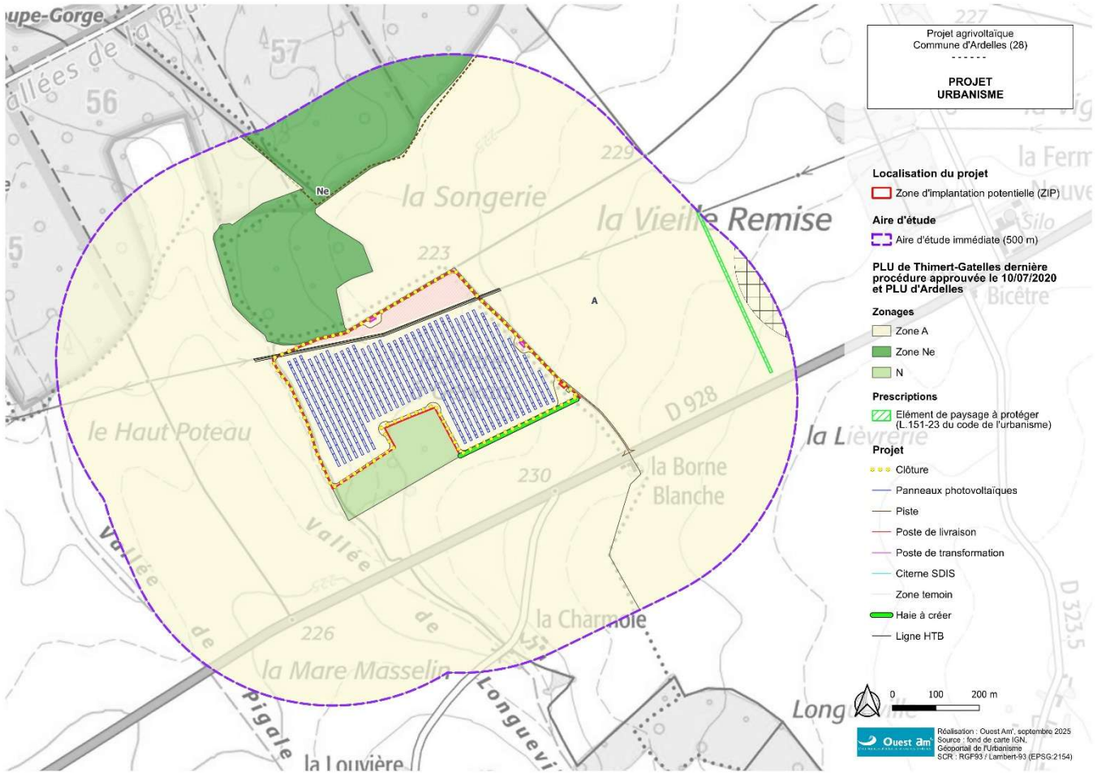


Figure 161 : Projet et zonage d'urbanisme

La Zone A correspond aux espaces agricoles. Le zonage agricole regroupe les secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. De manière générale, ce zonage couvre des secteurs à dominante rurale et marqué par la présence d'une activité agricole.

L'orientation pour le projet est la suivante : « *Préserver et valoriser les espaces naturels, agricoles et paysagers* »

Les dispositions du PLU précise en lien avec la thématique énergie *: « L'implantation de systèmes de production d'énergies renouvelables (éoliennes individuelles, panneaux photovoltaïques) peut porter atteinte à la préservation du cadre architectural et bâti traditionnel du Thymerais-Drouais. Aussi, il s'agit d'encadrer le potentiel d'utilisation de ces systèmes, notamment à travers des règles d'implantation. »*

En l'état, le règlement littéral du PLUi permet donc **les projets photovoltaïques en zone agricole**. De plus, le projet n'impacte pas la zone N ni les éléments de paysage à protéger de par son implantation.

Le PLUi en vigueur permet l'installation agrivoltaïque puisqu'elle permet le maintien d'une activité agricole et la favorise. Le projet n'impacte pas la zone N ni les éléments de paysage à protéger.

Autres règles graphiques

Le règlement graphique identifie, notamment en bordure sud et nord de la ZIP, des zones naturelle (N et Ne) et des éléments de paysage à préserver, en limite est de l'aire d'étude immédiate. Il conviendra donc de préserver ces éléments, voire de contribuer à leur confortement (regarnissages des haies peu denses, renforcement de la connectivité des haies par ajout de nouvelles haies ou bosquets...).

De plus, une ligne électrique RTE traverse le nord de la ZIP. Notons la présence d'une servitude d'utilité publique autour de cette ligne : Servitude relative aux ouvrages de transports d'électricité (I4). Le périmètre de cette servitude intersecte le périmètre de la ZIP.

La carte ci-contre montre que le projet évite tous les enjeux urbanistiques présents sur le site d'étude, ainsi que les servitudes proches.

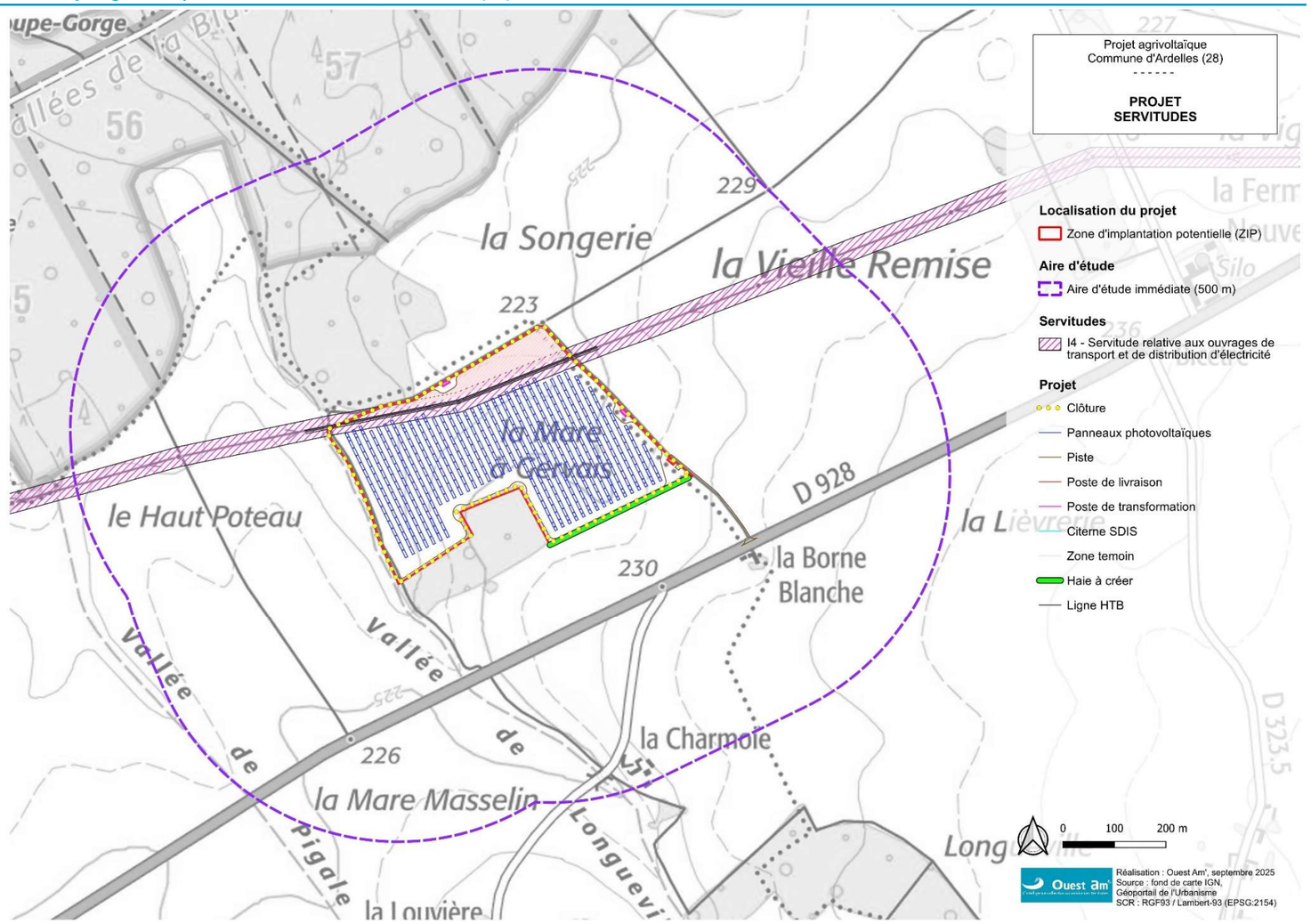


Figure 162 : Projet et servitudes d'urbanisme

Le projet a donc bien pris en compte les différentes servitudes et notamment la servitude I4 relative aux ouvrages de transport d'électricité.

8.4.3 LES SCHEMAS REGIONAUX DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES (S3RENR)

Le développement des énergies renouvelables (principalement porté par les filières éolienne et photovoltaïque) est amené à augmenter de manière significative dans les années à venir : la part des énergies renouvelables dans le mix de production électrique doit atteindre 40% à l'horizon 2030 (art. L.100-4 du Code de l'Energie). Cette transformation radicale du mix de production électrique devrait conduire progressivement à une évolution des flux, engendrant, dans certaines zones, des besoins d'évolution des réseaux publics d'électricité.

Pour accompagner ce développement des énergies renouvelables, la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite « Loi Grenelle II », a confié à RTE en accord avec les gestionnaires de réseau de distribution l'élaboration des Schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR).

Ces schémas ont pour objectif d'assurer :

- ✓ Une visibilité pérenne des capacités d'accueil des énergies renouvelables d'ici 2020 pour les schémas actuels et d'ici 2030 pour les futurs schémas révisés ;
- ✓ Une augmentation des capacités d'accueil des énergies renouvelables en optimisant les investissements nécessaires sur le réseau ;
- ✓ Une anticipation des créations et renforcements de réseau pour faciliter l'accueil des énergies renouvelables ;
- ✓ Une mutualisation des coûts favorisant l'émergence d'installations d'énergie renouvelable dans des zones où les coûts de raccordement seraient trop importants pour un seul porteur de projet.

Le S3REnR mentionne, pour chaque poste existant ou à créer, les capacités d'accueil de production et évalue le coût prévisionnel d'établissement des capacités d'accueil de production permettant de réserver la capacité globale fixée pour le schéma. Pour chaque région, il comporte essentiellement :

- ✓ Les travaux d'investissement (détaillés par ouvrage) à réaliser pour atteindre les objectifs de développement des énergies renouvelables fixés au niveau régional, en distinguant les créations de nouveaux ouvrages et les renforcements d'ouvrages existants ;
- ✓ La capacité d'accueil globale du S3REnR, ainsi que la capacité réservée par poste ;
- ✓ Le coût prévisionnel des ouvrages à créer et à renforcer (détaillé par ouvrage) ainsi que le financement par chacune des parties (gestionnaires de réseaux publics d'électricité, producteurs d'énergies renouvelables) ;
- ✓ Le calendrier prévisionnel des études à réaliser et des procédures à suivre pour la réalisation des travaux ;
- ✓ Le bilan technique et financier du/des schéma(s) précédent(s).

Le second S3REnR de Centre-Val-de-Loire est entré en vigueur en février 2023. Il est établi sur la base d'une capacité d'accueil globale fixée par le préfet de région, en tenant compte de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET, qui remplace le SRCAE) et de la dynamique des demandes de raccordement.

Le S3REnR Centre-Val-de-Loire affiche 4 000 mégawatts de capacités de raccordement et 518M€ d'investissements.

La quote-part du S3REnR du Centre-Val de Loire a été calculée conformément à la méthodologie approuvée par la Commission de Régulation de l'Énergie dans sa délibération n°2021-22 du 21 janvier 2021, en prenant en compte le montant total des investissements de création du schéma (250 000 k€), le solde des précédents schémas (11 393,3 k€) et la capacité d'accueil globale mise à disposition par le schéma (4 000 MW). La quote-part unitaire s'élève à 59,65 k€/MW.

Après validation du S3REnR, la capacité disponible sur chaque poste est consultable sur le site www.capareseau.fr. Ces capacités réservées sont mises à disposition au fur et à mesure de l'avancement de la mise en œuvre des projets d'adaptation des réseaux électriques définis dans le S3REnR.

Le projet d'Ardelles est concerné par le S3REnR Centre-Val-de-Loire.

A ce stade de développement du projet, il est envisagé un raccordement au réseau public de distribution HTA sur la ligne HTA reliée au poste source de SENONCHES. La distance serait alors variable selon le point de raccordement retenu sur la ligne. A ce jour, ce point prévisionnel est situé à 10,6 km du projet.

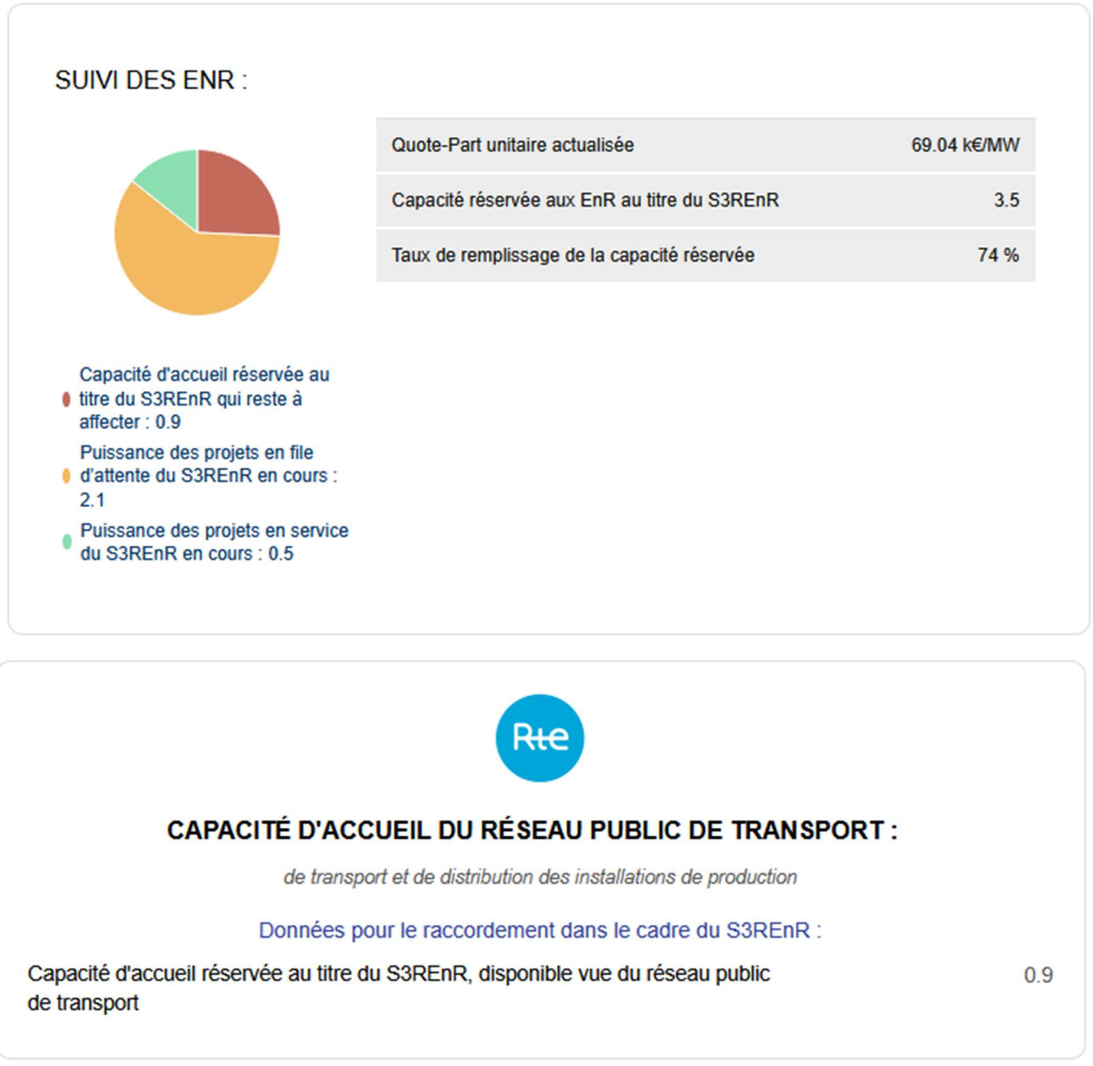


Figure 163 : Capacité d'accueil du poste source de Senonches et du réseau de transport (source https://www.capareseau.fr/)

Le poste de SENONCHES a une capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR de 3,5 MW, ce qui est actuellement insuffisant pour raccorder le projet d'Ardelles avec une puissance de 8,1 MWc. Le poste devra donc être renforcé pour accueillir le projet.

8.5 COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE SDAGE ET LE SAGE DU TERRITOIRE

8.5.1 SDAGE SEINE-NORMANDIE

Le comité de bassin a adopté le 23 mars 2022 le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) pour les années 2022 à 2027.

Le SDAGE du bassin Seine-Normandie 2022-2027 préconise en rapport avec le projet :

Tableau 79 : Compatibilité du projet avec le SDAGE

Thème	SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027 adopté le 03 mars 2022		
	Disposition		Compatibilité du projet avec le SDAGE
Zones humides	**Disposition 1.3.1** Mettre en œuvre la séquence ERC en vue de préserver la biodiversité liée aux milieux humides (continentaux et littoraux) des altérations dans les projets d'aménagement	Les travaux et projets soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la loi sur l'eau (article L.214-1 du Code de l'environnement), à autorisation ou à enregistrement au titre des installations classées pour l'environnement (article L 511-1 du Code de l'environnement), à autorisation environnementale unique, doivent être compatibles avec l'objectif de protection et de restauration des milieux aquatiques et des zones humides, ce qui implique une cartographie des zones humides dans leurs dossiers d'étude d'impact, d'étude d'incidence environnementale ou de document d'incidence afin d'éviter ces zones humides pour les préserver. Les maîtres d'ouvrages de projets (aménageurs, EPCI, établissement publics,…) veillent à mettre en œuvre la séquence ERC conformément à la doctrine nationale et à ses déclinaisons sectorielles, pour garantir l'absence de perte nette de biodiversité. L'autorité administrative instruit les dossiers en s'assurant de l'application des mesures d'évitement en amont du projet, en demandant au pétitionnaire des garanties des mesures d'évitement mises en œuvre, et de l'application de la réduction des impacts pour chaque phase du projet. En cas d'effets résiduels du projet, elle s'assure que les maîtres d'ouvrages : ✓ respectent l'équivalence fonctionnelle des zones humides en utilisant de préférence la méthode d'évaluation des fonctionnalités du « guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides » ✓ réalisent la compensation en priorité sur des milieux déjà altérés (artificialisés drainés, remblayés,…) afin de maximiser les gains de fonctionnalité et en dehors des terres agricoles sauf si les propriétaires et exploitants y consentent ; ✓ compensent au plus proche des masses d'eau impactées à hauteur de 150 % de la surface affectée, au minimum ; ✓ compensent à hauteur de 200 % de la surface affectée, au minimum, si la compensation s'effectue en dehors de l'unité hydrographique impactée ; ✓ réalisent des mesures de compensation de qualité dont le suivi dans le temps démontre leur fonctionnalité. (…) La compensation ne peut pas être effectuée sur des sites localisés dans un autre estuaire ou sur le bassin versant d'une masse d'eau d'une autre catégorie.	**Non concerné** **Aucune zone humide n'est présente sur le site de projet**
Eaux pluviales	**Disposition 3.2.6** Viser la gestion des eaux pluviales à la source dans les aménagements ou les travaux d'entretien du bâti	Les aménageurs sont invités à : ✓ prendre en compte la gestion des eaux pluviales dès le début de la conception du projet et tout au long de son exécution, en intégrant les compétences nécessaires en hydrologie et écologie dans l'équipe de conception ; ✓ concevoir des projets permettant de gérer les eaux pluviales au plus près de là où elles tombent en favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol (noues, bassins végétalisés à ciel ouvert, jardins de pluie,…) ou les toitures végétalisées et en considérant l'eau pluviale comme une ressource pour l'alimentation des espaces verts. Pour ce faire, l'imperméabilisation des sols doit être limitée, les rejets en réseaux a minima pour des pluies courantes évités et les modalités de gestion intégrée des eaux pluviales envisagées pour le stockage et l'infiltration des eaux pluviales sur l'emprise du projet précisées ; ✓ vérifier que les travaux conduits sont réalisés dans le respect des objectifs de réduction des volumes d'eaux pluviales collectées. ✓ Par ailleurs, afin de prévenir le risque inondation par ruissellement pluvial et par débordement de réseaux d'assainissement, les impacts éventuels de tout projet d'aménagement soumis à autorisation ou à déclaration au titre de la rubrique 2.1.5.0 de l'article R. 214-1 du Code de l'environnement relative aux rejets d'eaux pluviales dans le milieu, en l'absence d'alternative d'évitement avérée, doivent être réduits en respectant cumulativement les principes et objectifs suivants proposé par le pétitionnaire, en l'absence d'objectifs précis fixés par une réglementation locale (SAGE, règlement sanitaire départemental, SDRIF, SRADDET, SCoT, PLU, zonages pluviaux, etc.), doit être inférieur ou égal au débit spécifique du bassin versant intercepté par le périmètre du projet ; ✓ la neutralité hydraulique du projet du point de vue des eaux pluviales doit être le plus possible recherchée pour toute pluie de période de retour inférieure à 30 ans, sans que cette recherche s'opère au détriment de l'abattement des pluies courantes.	**Le projet entraînera une imperméabilisation très faible ; les conséquences associées peuvent être considérées comme faibles.** **De plus, il est important de souligner que le renforcement ou la création de haies prévues dans le cadre du projet contribueront également à la temporisation des écoulements et à l'infiltration des pluies.** **Précisons que selon le guide régional (cf. p.23), la rubrique 2150 ne s'applique pas au parc photovoltaïque au sol : « *L'eau de pluie tombant sur les panneaux rejoint ensuite le sol qui n'est pas imperméabilisé, il n'y a pas de modifications sensibles de l'occupation du sol : on n'applique pas la rubrique 2150.* »** **Les impacts sur les eaux souterraines et les eaux superficielles sont détaillés au *§. 5.2.3***

Thème	SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027 adopté le 03 mars 2022		
	Disposition		Compatibilité du projet avec le SDAGE
Cours d' eau	**Disposition 1.2.4** Eviter la création de nouveaux plans d'eau dans le lit majeur des rivières, les milieux humides, sur les rivières ou en dérivation et en tête de bassin	Les plans d'eau soumis à autorisation ou déclaration au titre de la loi sur l'eau (L.214-1 à 3 du Code de l'environnement) préservent le lit mineur des cours d'eau et leur espace de mobilité, les milieux humides à forts enjeux biodiversité notamment marais continentaux et littoraux, tourbières, vallées alluviales, milieux humides de tête de bassin versant (rang de strahler 1 et 2), et surtout lorsqu'ils ont été identifiés par une ZNIEFF I et II, un site Natura 2000, un arrêté de protection de biotope ou un arrêté de protection des habitats naturels, une réserve naturelle, un espace naturel sensible des départements. Cela induit qu'ils soient situés à l'écart de ces espaces. Ils évitent également les impacts sur les nappes souterraines. L'effet des impacts cumulés suite à un nouveau projet ne doit pas être susceptible de porter atteinte aux milieux humides, aux débits des rivières et aux nappes souterraines et proposer des mesures correctives le cas échéant dans le respect de la doctrine éviter-réduire-compenser (ERC) (Disposition 1.3.1). Les autorisations, déclarations délivrées au titre de la loi sur l'eau ou les autorisations, enregistrements, déclarations au titre des ICPE ayant une incidence sur l'eau, les nappes, l'espace de mobilité et dont l'activité aurait pour conséquence la création de plans d'eau résiduels doivent également être compatibles avec les objectifs ci-dessus.	**Non concerné**
	Disposition 1.2.5 Limiter les prélèvements dans les nappes et rivières contribuant au fonctionnement des milieux humides	Les prélèvements soumis à déclaration et autorisation au titre de la loi sur l'eau ou soumis à déclaration, à enregistrement ou autorisation au titre des ICPE, prévus dans les nappes sous-jacentes de zones humides, doivent être compatibles avec la préservation de la fonctionnalité des zones humides. Si un SAGE approuvé existe, les prélèvements soumis à autorisation fond l'objet de l'avis de la CLE (cf. Article R181-22 du code de l'environnement). Les services peuvent également s'appuyer sur le SAGE dans les autres cas. Ces prélèvements tiennent compte de l'effet cumulé avec l'existant et ne doivent pas porter atteinte aux milieux humides ou aux débits des rivières, ce qui conduirait à une dégradation de l'état de ces milieux.	**Non concerné**

En conclusion, le projet d'installation agrivoltaïque d'Ardelles est compatible avec le SDAGE Seine-Normandie.

8.5.2 SAGE

Les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE), d'initiative locale, mettent en œuvre le SDAGE. Ils déclinent les orientations et les dispositions, en les complétant ou en les adaptant si nécessaire aux contextes locaux. Le SAGE est un document de planification élaboré à l'échelle d'un périmètre hydrographique cohérent : le bassin versant.

Aucun Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) n'a été adopté à ce jour sur la zone d'étude.

9 EVALUATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 LES PLUS PROCHES

9.1 LE RESEAU NATURA 2000

La création du réseau Natura 2000 constitue le pivot de la politique communautaire de conservation de la nature. Chaque pays de l'Union Européenne doit identifier sur son territoire les zones naturelles les plus remarquables par leur richesse naturelle et en décrire les moyens d'en assurer la conservation à long terme.

Ce réseau Natura 2000 est constitué de Zones Spéciales de Conservation (ZSC) en application de la directive « Habitats » et de Zones de Protection Spéciale (ZPS) en application de la directive « Oiseaux ».

Pour maintenir ces zones dans un état de conservation favorable, les États Membres peuvent utiliser des mesures complémentaires, administratives ou contractuelles. L'objectif est de promouvoir une gestion adaptée des habitats tout en tenant compte des exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que des particularités régionales et locales de chaque État Membre.

L'objectif de ce réseau est d'assurer la pérennité ou, le cas échéant, le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels, des habitats d'espèces de la directive « Habitats » et des habitats d'espèces de la directive « Oiseaux ».

Ce réseau européen de sites Natura 2000 doit aussi contribuer à la mise en œuvre du concept de développement durable en cherchant à concilier au sein des sites qui le composent les exigences écologiques des habitats naturels et des espèces en cause avec les exigences économiques, sociales et culturelles, ainsi que les particularités régionales et locales. Ces sites ne sont donc pas des zones protégées d'où l'homme serait exclu, et encore moins des sanctuaires de nature. Ils sont simplement des espaces gérés avec tous les usagers, de telle sorte qu'ils puissent préserver leurs richesses patrimoniales et leur identité en maintenant les activités humaines.

Ainsi, la désignation des sites ne conduit pas les États membres à interdire a priori les activités humaines, dès lors que celles-ci ne remettent pas en cause significativement l'état de conservation favorable des habitats et des espèces concernées (objet de l'évaluation des incidences).

9.2 CONTENU DE L'EVALUATION D'INCIDENCE

Le contenu de l'évaluation des incidences est défini par l'article R. 414-23 du code de l'environnement. L'évaluation des incidences se fait au regard des objectifs de conservation des habitats et des espèces d'intérêt communautaire (espèces animales et végétales) pour lesquels le site a été désigné.

L'évaluation des incidences porte sur les zones naturelles relevant des dispositions de la directive « Habitats » 92/43/CEE du 21 mai 1992 et de la directive « Oiseaux » 2009/147/CE du 30 novembre 2009. La transposition en droit français de ces directives a été achevée par les articles L.414-1 à 7 et les articles R.414-1 et suivants du Code de l'Environnement.

Cette analyse d'incidences est menée conformément aux articles 6.3 et 6.4 de la directive « Habitats » ainsi qu'au décret n°2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000, complété par la circulaire du 15 avril 2010.

Ces dispositions prévoient que les programmes ou projets d'activités, de travaux, d'aménagements, d'ouvrages ou installations, lorsqu'ils sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site.

L'évaluation des incidences doit répondre au principe de proportionnalité, c'est-à-dire en relation avec l'importance (a priori) des effets du projet sur l'état de conservation des espèces d'intérêt communautaire qui ont justifié la désignation du site Natura 2000 (Art. R 414-23).

Suivant l'ampleur des impacts prévisibles du projet, l'analyse des incidences doit comprendre :

- A minima, une évaluation préliminaire : description du projet (incluant une carte de sa localisation par rapport au réseau Natura 2000) et analyse de ses éventuels effets significatifs/notables, temporaires ou permanents, directs ou indirects, sur les habitats naturels et les espèces ayant justifié la désignation du (ou des) site(s) Natura 2000. S'il apparaît que le projet n'engendre aucun effet significatif/notable dommageable sur l'état de conservation des habitats et des espèces ayant justifié la désignation du (ou des) site(s) Natura 2000, l'évaluation des incidences est terminée. Dans le cas contraire, une évaluation détaillée est requise ;
- Une évaluation détaillée, dans le cas où un projet est susceptible d'avoir une incidence dommageable significative/notable. Elle précise les incidences du projet et propose des mesures pour supprimer ou réduire les effets dommageables du projet sur les objectifs de conservation du (ou des) site(s) Natura 2000.

Après la mise en œuvre des mesures précitées, une analyse des éventuels effets dommageables résiduels doit être réalisée. Elle doit conclure sur l'effet significatif/notable ou non de l'impact résiduel.

Si les mesures prévues ne suffisent pas à supprimer ou réduire les effets significatifs/notables dommageables du projet sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000, le dossier doit alors présenter les justifications concernant la réalisation du projet (raison impérative d'intérêt public majeur), les différentes solutions possibles et les raisons de l'absence de solution alternative satisfaisante.

Des mesures compensatoires sont alors prévues pour maintenir la cohérence globale du réseau Natura 2000. Elles sont décrites avec une estimation des dépenses correspondantes et des modalités de prise en charge par le maître d'ouvrage.

L'effet notable dommageable doit être apprécié à la lumière des caractéristiques et des conditions environnementales spécifiques du site concerné par le projet, compte tenu particulièrement des objectifs de conservation et de restauration définis dans le DOCOB (Document d'Objectifs).

L'état de conservation est apprécié en fonction de la vulnérabilité des habitats et des espèces dans leur aire de répartition naturelle.

L'atteinte à l'état de conservation d'un habitat ou d'une espèce ayant justifié la désignation du site constitue un effet dommageable notable. Dans ce cas, le projet remet en cause l'intégrité écologique du site Natura 2000.

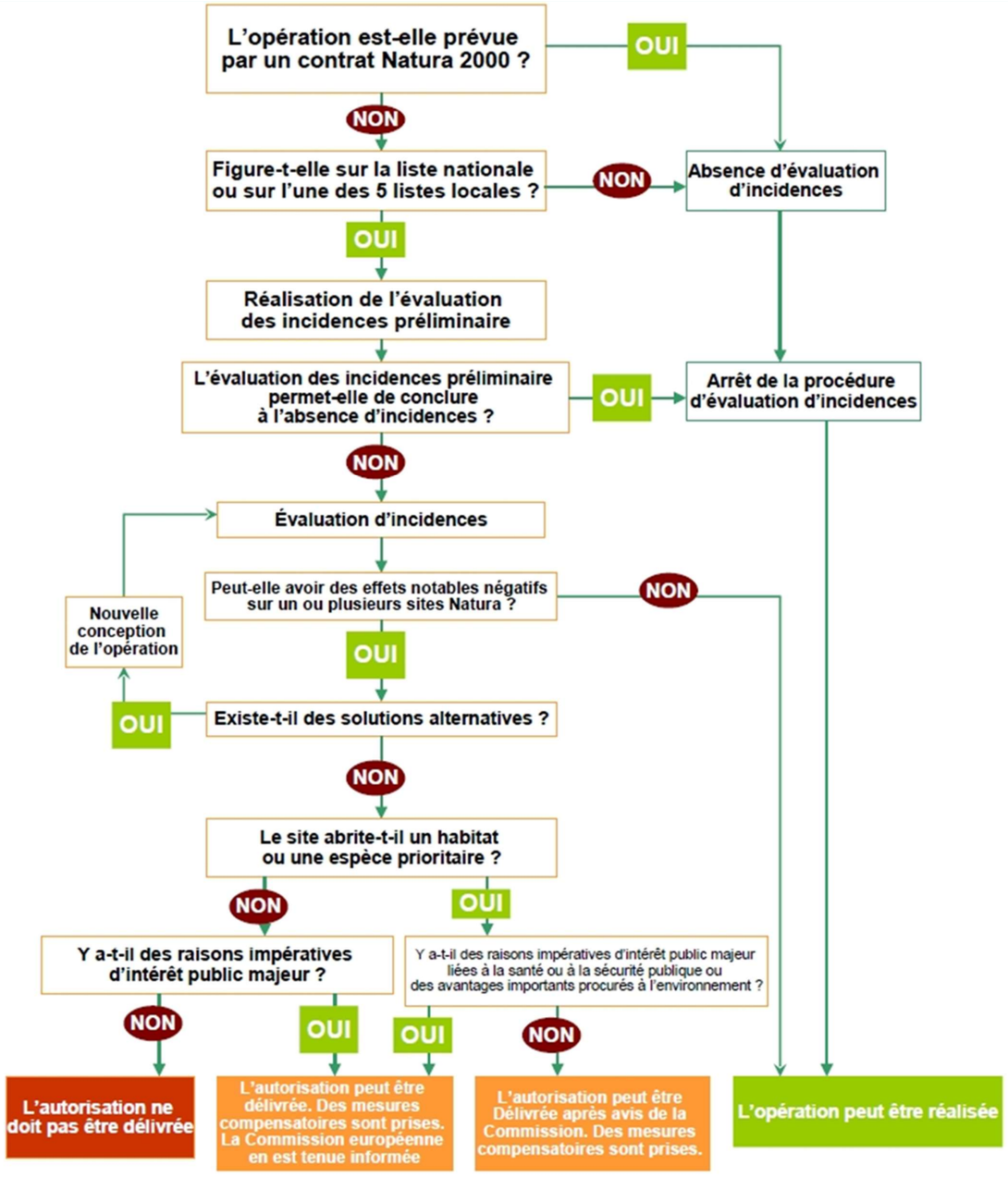


Figure 164 : Schéma des étapes de m'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

9.2.1 SITES NATURA 2000 SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES

Deux (2) sites Natura 2000 localisés dans la zone d'influence du projet (10 km retenus compte tenu du contexte agricole et de la petite taille du site) ont été identifiés comme susceptibles d'être affectés par le projet. Ces sites sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 80 : Sites Natura 2000 présents au sein de la zone d'influence du projet

Type	Site Natura 2000	Document d'Objectif	Distance minimale au projet (aire immédiate)
ZSC	Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir – FR2400550	Oui	230 m
ZPS	Forêts et étangs du Perche – FR2512004	oui	Projet compris dans le site

9.2.2 EVALUATION PRELIMINAIRE

Les données relatives aux espèces et aux habitats présents au droit ou aux abords des zones d'implantation du projet sont issues des observations réalisées sur site et du DOCOB.

L'évaluation des incidences porte spécifiquement sur le patrimoine naturel d'intérêt européen à l'origine de la désignation du site Natura 2000 et notamment les habitats ainsi que les espèces inscrites à l'annexe I et II de la directive « Habitats ».

Ces informations permettent d'évaluer les incidences du projet sur ces espèces et habitats, au regard des objectifs de conservation. L'évaluation a donc pour objet de vérifier la compatibilité du projet avec la conservation du site. Une incidence significative traduit un niveau d'incidence pour lequel l'état de conservation d'un habitat et/ou d'une population peut être remis en cause à plus ou moins long terme. Il est proportionné à partir de différents paramètres tels que la répartition et l'état de conservation au sein du site Natura 2000, le caractère permanent ou temporaire de l'incidence, la fonctionnalité des habitats, etc.

9.2.2.1 PRESENTATION SU SITE AU SEIN DU RESEAU NATURA 2000

Situé à l'ouest du département de l'Eure-et-Loir, le projet est localisé proche de la commune d'Ardelles (28170).

Le boisement au nord de l'aire d'étude est inclus dans le site Natura 2000 « Forêts et étangs du Perche » de la Directive « Oiseaux ». La ZPS (Zone de Protection Spéciale) accueille notamment plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs de l'annexe I de la directive « Oiseaux », comme l'Alouette lulu (*Lulula arborea*), le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*), le Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*), la Cigogne noire (*Ciconia nigra*), l'Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*), le Martin pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), le Pic cendré (*Picus canus*), le Pic mar (*Dendrocopos medius*), le Pic noir (*Dryocopus martius*) et la Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*).

Le dernier site Natura 2000 présent dans un rayon de 5 km autour du site « Arc forestier du Perche d'Eure-et-Loir » qui est une ZSC (FR2400550). Elle comprend un ensemble de milieux boisées et humides (prairies inondables, ripisylves, cours d'eau, plans d'eau issus de l'extraction de granulats alluvionnaires, coteau calcaire). Ces milieux permettent une diversité floristique et faunistique d'intérêt régional (voire nationale pour certaines espèces végétales protégées). Trois espèces d'intérêt communautaire inscrites dans la Directive « Habitat » sont présentes : l'Écaille chinée (*Callimorpha quadripunctaria*), le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*) et le Flûteau nageant (*Luronium natans*).

Le contenu du dossier d'évaluation d'incidences est proportionnel aux incidences attendues du projet sur les habitats naturels et les espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000, au regard de leur état de conservation.

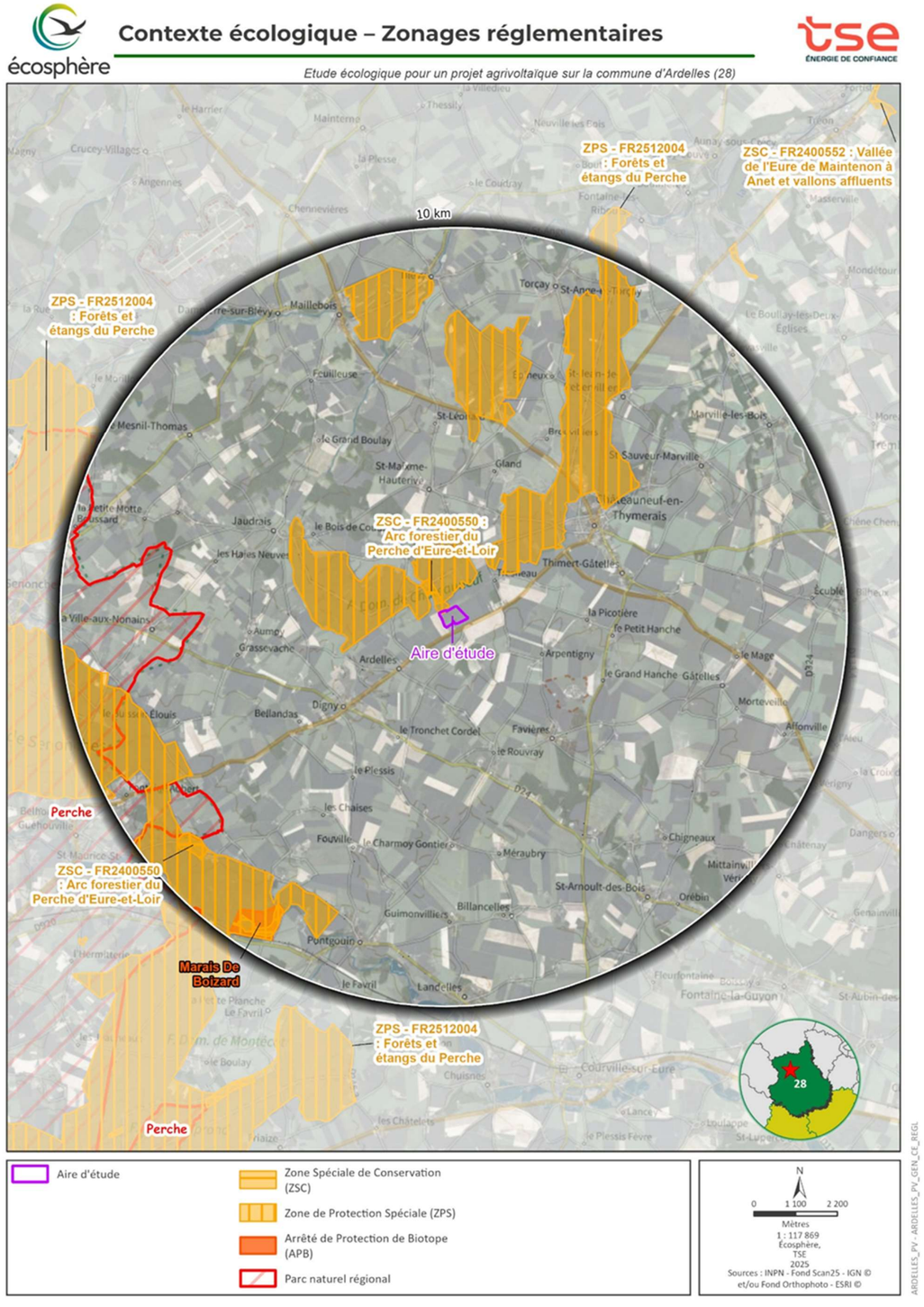


Figure 165 : Localisation de l'aire d'étude au sein du réseau Natura 2000

9.2.2.2 ESPECES AYANT JUSTIFIE LA DESIGNATION DES SITES

9.2.2.2.1 DESCRIPTION COMPLETE DES ESPECES DE LA ZPS DONT LE SITE FAIT PARTI

L'arrêté de classement du site Natura 2000 précise que 24 espèces sont présentes sur la ZPS « Forêts et étangs du Perche » avec différents statuts :

- Alouette lulu - Lulula arborea (code Natura 2000 : A246) : Nicheur et migrateur ;
- Balbuzard pêcheur – Pandion haliaetus (code Natura 2000 : A094) : Migrateur ;
- Bondrée apivore – Pernis apivorus (code Natura 2000 : A072) : Nicheur et migrateur ;
- Busard Saint Martin – Circus cyaneus (code Natura 2000 : A082) : Sédentaire ;
- Cigogne noire – Ciconia nigra (code Natura 2000 : A030) : Migrateur ;
- Engoulevent d'Europe – Caprimulgus europaeus (code Natura 2000 : A224) : Nicheur et migrateur ;
- Faucon émerillon – Falco columbarius (code Natura 2000 : A098) : Hivernant et migrateur ;
- Grue cendrée – Grus grus (code Natura 2000 : A127) : Migrateur ;
- Martin pêcheur d'Europe – Alcedo atthis (code Natura 2000 : A229) : Sédentaire ;
- Pic cendré – Picus canus (code Natura 2000 : A234) : Sédentaire ;
- Pic mar – Dendrocopos medius (code Natura 2000 : A238) : Sédentaire ;
- Pic noir – Dryocopus martius (code Natura 2000 : A236) : Sédentaire ;
- Pie-grièche écorcheur -Lanius collurio (code Natura 2000 : A338) : Nicheur et migrateur ;
- Pluvier doré – Pluvialis apricaria (code Natura 2000 : A140) : Hivernant et migrateur ;
- Autour des palombes – Accipiter gentilis (code Natura 2000 : A085) : Sédentaire et migrateur ;
- Bécasse des bois – Scolopax rusticola (code Natura 2000 : A155) : Nicheur, migrateur et hivernant ;
- Canard souchet – Anas clypeata (code Natura 2000 : A056) : Nicheur, migrateur et hivernant ;
- Fuligule milouin – Aythya ferina (code Natura 2000 : A059) : Nicheur, migrateur et hivernant ;
- Fuligule morillon – Aythias fuligula (code Natura 2000 : A061) : Nicheur, migrateur et hivernant ;
- Grèbe huppé – Podiceps cristatus (code Natura 2000 : A005) : Sédentaire et migrateur ;
- Grèbe à cou noir – Podiceps nigricolis (code Natura 2000 : A008) : Sédentaire et migrateur ;
- Harle bièvre – Mergus merganser (code Natura 2000 : A070) : Migrateur ;
- Râle d'eau – Rallus aquaticus (code Natura 2000 : A118) : Sédentaire ;
- Sarcelle d'hiver – Anas crecca (code Natura 2000 : A052) : Migrateur.

Considérant la nature du projet et les observations réalisées de février à septembre 2025, seule la Pie-grièche écorcheur est susceptible d'être impactée par le projet.

9.2.2.2.2 AUTRES ESPECES AYANT JUSTIFIE LA DESIGNATION DES SITES

Concernant les espèces justifiant la désignation des sites Natura 2000, la Pie-grièche écorcheur est inscrite à l'Annexe I de la Directive "Oiseaux" et est concernée par le projet, cette espèce est présente également au niveau de la ZPS "Forêts et étangs du Perche". La Barbastelle d'Europe, contactée sur site, est également inscrite à l'Annexe II et IV de la Directive "Habitats" et est concernée par le projet.

9.2.2.3 EVALUATION DU RISQUE D'INCIDENCES

Compte tenu de la nature des travaux et du plan de masse du projet transmis par TSE, les risques d'impacts seront uniquement indirects.

La Pie-grièche écorcheur, nichant dans le fourré arbustif à l'ouest de l'aire d'étude, est une espèce migratrice rejoignant son site de nidification à partir de début mai. Elle construit ensuite son nid dans le fourré et les pontes ont lieu fin mai. La couvaison dure ensuite deux semaines et les jeunes s'émancipent au bout de cinq semaines. Cette espèce quitte ensuite son site de reproduction entre mi-juillet et mi-août.

De par la raréfaction des milieux bocagers lui étant favorables, cette espèce est en déclin à l'échelle nationale.

Concernant la Barbastelle d'Europe, cette espèce a une période d'émergence tardive, c'est-à-dire qu'elle sort une fois le soleil bien couché (nuit noire). C'est une espèce forestière qui forme de petite colonie de mise-bas de quelques individus. À cette période, elle utilise plusieurs arbres gîtes d'un boisement. Elle fréquente les vieux boisements de feuillus et les lisières boisées. Son activité acoustique est indiquée comme peu détectable. Sur l'aire d'étude, elle a été contactée ponctuellement en transit une heure après le coucher du soleil et jusque une heure avant le lever du soleil. Cela indique la présence de gîtes à proximité immédiate de l'aire d'étude et les arbres gîtes potentiels identifiés le 4 février 2025 lui sont favorables (fissures, décollements d'écorce).

Ainsi, le principal impact potentiel susceptible d'être généré par le projet concerne le dérangement de ces espèces d'intérêt communautaire avec les bruits, la fréquentation et l'éclairage.

Aucun impact direct (destruction d'individus et/ou d'habitat) n'est pressenti.

9.2.2.4 CONCLUSION

En première approche, le projet est susceptible d'impacter indirectement, au moins une espèce d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du site Natura 2000.

À ce titre, une évaluation complète des incidences du projet doit être réalisée en application de l'article R.414-23, III du code de l'environnement.

9.2.3 EVALUATION DETAILLEE

9.2.3.1 ANALYSE DES EFFETS ET INCIDENCES DU PROJET SUR LES ESPECES

L'importance de l'incidence est évaluée selon cinq niveaux de gradation :

- **incidence très faible :** incidence suffisamment faible pour que l'on puisse considérer que le projet n'a pas d'incidence ;
- **incidence faible** : incidence dont l'importance ne justifie pas de mesure environnementale réductrice ;
- **incidence modérée** : incidence dont l'importance peut justifier une mesure environnementale réductrice ou compensatoire ;
- **incidence forte** : incidence dont l'importance justifie une mesure environnementale réductrice ou compensatoire.
- **Incidence très forte :** incidence dont l'importance justifie une mesure environnementale compensatoire du fait d'une destruction ou dégradation très importante d'habitats ou d'espèces à enjeu fort à très fort, qui remet en cause le cycle biologique d'une espèce et/ ou de l'état de conservation de son habitat.

Le tableau suivant présente les différents effets dommageables du projet. Ces effets sont des effets **avérés** pour certains (dérangement d'espèces) ou **potentiels** pour d'autres (détérioration des conditions d'habitats). Ils préfigurent ce que pourraient être les impacts du projet avant la mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction.

Tableau 81 : Incidences pressenties sur la Pie grièche écorcheur

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Perturbation : Il s'agit d'un effet par dérangement des Pie-grièche écorcheurs nichant sur site avant les travaux et l'augmentation de la fréquentation humaine. Une zone de chasse sera également impactée.	impact indirect (Individu de Pie-grièche écorcheur) impact temporaire (travaux en journée) impact à moyen terme (durée des travaux à définir)	Pie-grièche écorcheur et autres espèces pouvant nicher dans les fourrés arbustifs (comme le Bruant jaune) Durant la durée des travaux pour le dérangement

Tableau 82 : Incidences sur la Barbastelle d'Europe

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Principaux groupes et périodes concernés
Perturbation : Il s'agit d'un effet par dérangement à proximité des arbres gîtes favorables à la Barbastelle d'Europe avec les travaux et l'augmentation de la fréquentation humaine du site ainsi que l'éclairage du chantier.	impact indirect (proximité des arbres gîtes) impact temporaire (travaux en journée) impact à moyen terme (durée des travaux à définir)	Barbastelle d'Europe et autres espèces de chauves-souris pouvant gîter dans les arbres gîtes Durant la durée des travaux pour le dérangement

Ainsi, durant la période des travaux, les incidences sur ces deux espèces seront causées de manière indirecte et considérées comme modérées.

Les mesures présentées dans le chapitre 3.5 permettent de limiter les impacts pressentis pour ces espèces.

9.2.4 CONCLUSION CONCERNANT LES INCIDENCES NATURA 2000

Le projet de création d'un parc agrivoltaïque sur la commune d'Ardelles étant soumis à évaluation environnementale, une évaluation des incidences sur les sites du réseau européen Natura 2000 est requise par la réglementation.

Au regard de l'analyse des impacts résiduels du projet après mesures, le projet n'aura pas d'incidences significatives sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire. Il n'est pas de nature à porter atteinte à l'état de conservation des espèces ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.

10 CONCLUSION SUR LA NECESSITE D'ELABORER UNE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES

La réalisation du projet agrivoltaïque d'Ardelles aura des **impacts résiduels négligeables sur la biodiversité avec l'application des mesures d'évitement et de réduction**. En effet, le projet a été conçu de manière à éviter les milieux les plus riches écologiquement. Un effort a également été mené pour écarter un maximum les aménagements des haies, permettant ainsi de conserver la physionomie existante de cette dernière (capacité d'ensoleillement et surface adéquate pour laisser s'exprimer la strate buissonnante). La plantation de haies aura un **impact positif** sur la fonctionnalité du site.

Aussi, dans la mesure où le projet n'induit pas de risque de mortalité, de perturbation ou de destruction d'habitats de nature à remettre en cause le bon accomplissement des cycles biologiques et le maintien de l'état de conservation des populations locales d'espèces animales et végétales à enjeu de conservation, une demande de dérogation pour les espèces protégées au titre de l'article L.411.2 du Code de l'environnement n'apparaît pas nécessaire.

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

Le site est intégralement situé dans une exploitation agricole, sur des parcelles cultivées. A cours et moyen terme, aucune évolution significative des habitats et des espèces n'est à prévoir. Il est donc probable que l'occupation du sol se maintienne en l'absence de projet.

Sur le plus long terme, notamment après l'arrêt de l'activité par l'exploitant actuel, il est toujours possible les haies soient arasées et que les pratiques agricoles changent (production de légumes, exploitation forestière).

En l'absence de mise en œuvre du projet, les travaux qui y sont liés, ne seraient pas réalisés. La production énergétique n'existerait pas et les mesures de réduction et d'accompagnement seraient supprimées. Cela amènerait au constat suivant en phase exploitation :

Tableau 83: Evolution probable de l'environnement

Thème	Evolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet (Scénario de référence)	Evolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet
Usage du site	- Maintien d'un terrain en usage agricole uniquement.	- Poursuite de l'exploitation agricole en parallèle de la production énergétique. Amélioration du potentiel et de l'impact agronomique : protection du couvert végétal contre les températures excessives Adaptation au changement climatique : Réduction de l'évapotranspiration et de la température au sol, Augmentation de la pousse de l'herbe pendant les périodes de chaleur Protection contre les aléas : Protection du couvert contre les aléas climatiques : grêle, fortes pluies, tempêtes, forte chaleur exceptionnelle
Agriculture	- Maintien d'un terrain en usage agricole uniquement. - Vulnérabilité au changement climatique non modifiée	
Paysage	Pas de modification du paysage	Modification locale du paysage
Milieu naturel	Le site est intégralement situé dans une exploitation agricole, sur des parcelles cultivées. A court et moyen terme, aucune évolution significative des habitats et des espèces n'est à prévoir. Il est donc probable que l'occupation du sol se maintienne en l'absence de projet. Sur le plus long terme, notamment après l'arrêt de l'activité par l'exploitant actuel, il est toujours possible que les haies soient arasées et que les pratiques agricoles changent (production de légumes, exploitation forestière). Pas d'amélioration du bocage par les plantations et renforcements de haies	L'activité agricole sera pérennisée au moins sur la durée d'exploitation des ombrières, soit 40 ans. Même si une évolution des pratiques agricoles est possible, celle-ci restera limitée pour rester compatible avec la présence des installations agrivoltaïques. Certaines espèces appréciant les contextes agrivoltaïques pourraient se développer sur le site. Amélioration du bocage par les plantations et renforcements de haies.
Production énergétique	- Maintien de la consommation par des énergies fossiles avec émission de GES - Absence de retombées financières et fiscales	- Participation à la transition énergétique et aux atteintes des objectifs notamment fixés par la Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte.

12 VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

12.1 DEFINITION DE LA VULNERABILITE ET CARACTERISATION DES IMPACTS LIES AU CHANGEMENT CLIMATIQUE[50]

Un aléa climatique est un évènement susceptible d'occasionner des dommages ou des perturbations. Il peut prendre deux formes, celle d'un évènement extrême mais limité dans le temps (sécheresse, inondation, surcote marine, vague de chaleur, …) ou bien d'une tendance de fond dont les effets vont se faire ressentir à long terme (élévation du niveau de la mer, augmentation des températures, modifications du régime de précipitations).

La sensibilité d'un territoire ou d'un espace donné traduit sa propension à être affecté par la manifestation d'un aléa. Il s'agit d'une caractéristique intrinsèque fonction de multiples paramètres : densité et profil de population, typologies des activités économiques, topographie, …

L'exposition d'un territoire ou espace donné au changement climatique se définit par la nature, l'ampleur et le rythme des variations ou aléas climatiques auxquels il est susceptible d'être confronté.

Un territoire est donc dit vulnérable lorsqu'il est exposé et sensible à au moins un aléa. La vulnérabilité dépend de la nature et des besoins du projet en lui-même.

La vulnérabilité d'un projet au changement climatique est liée aux évolutions probables, attendues au niveau du climat et aux conséquences de ces évolutions. La prévision du changement climatique repose sur l'utilisation de différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre dans des modèles numériques qui tentent de reproduire le fonctionnement du climat terrestre. Ces modèles sont de plus en plus précis et prennent aujourd'hui en compte de nombreux phénomènes et leurs effets directs et indirects sur le climat. Les scénarios ainsi établis définissent des hypothèses d'évolution dans le temps des émissions de gaz à effet de serre planétaires et sont plus ou moins pessimistes.

Les risques naturels sont généralement traités sur la base d'expériences passées. On considère que des causes similaires engendreront les mêmes effets.

Au contraire, le changement climatique introduit une nouvelle caractéristique : l'incertitude, et rend l'approche précédente impossible à appliquer. En effet, il n'y a pas d'expériences passées du changement climatique sur lesquelles s'appuyer pour décider d'actions de prévention.

L'étude de la vulnérabilité du projet au changement climatique consiste à :

- Identifier les aléas climatiques auxquels le projet est exposé et le degré d'exposition associé ;
- Evaluer la sensibilité du projet face à ces aléas préalablement identifié ;
- Déterminer le niveau de vulnérabilité du projet.

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) définit ainsi la vulnérabilité au changement climatique :

« *La propension ou la prédisposition à être affectée de manière négative par les changements climatiques. La vulnérabilité recouvre plusieurs concepts et éléments, notamment la sensibilité ou la susceptibilité d'être atteint et le manque de capacité à réagir et à s'adapter.* »

L'ADEME précise dans son rapport Indicateurs de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique : « Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique …) sont affectés par les effets défavorables des changements climatiques (incluant l'évolution du climat moyen et les phénomènes extrêmes).

La vulnérabilité est fonction de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat c'est-à-dire l'exposition à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système à cette variation du climat. »

Ce chapitre cherche donc à développer le comportement du projet, face au changement climatique.

Pour cela, le tableau ci-après présente les principaux impacts issus du changement climatique, auxquels le projet pourrait présenter une certaine vulnérabilité :

Tableau 84 : Liste des impacts liés au changement climatique[51]

Thème		Impact du changement climatique
Risques naturels	**Risque inondation**	Les périmètres des zones inondables seront plus importants, et l'aléa plus fort, aggravant ainsi le risque d'inondation.
	Feu de forêt	Avec le changement climatique, les risques de feux de forêts sont plus importants et favorisés par le vent et la sécheresse des sols.
	Hausse des températures	L'évolution des températures annuelles moyennes en France métropolitaine montre un réchauffement depuis 1900. L'analyse de l'évolution des températures témoigne d'un réchauffement compris entre +0,19°C et +0,40°C par décennie pour la température minimale et entre +0,22°C et +0,45°C par décennie pour la température maximale pour la France métropolitaine. La hausse des températures peut accroître la fréquence d'apparition de vagues de chaleur, favoriser les sécheresses, les canicules ou encore la fonte des glaciers.
	Vague de froid, gel/ dégel, neige	Le nombre moyen de jours de gel observé en France est assez différent selon les régions et présente de fortes variations d'une année sur l'autre. Cependant, sur la période 1959-2009, une diminution est observée sur toutes les régions avec une baisse souvent comprise entre un et trois jours par décennie.
	Mouvements de terrains	Le risque concerne à la fois l'activité sismique et l'érosion des sols. La fonte des glaces accentue l'activité sismique dans certaines régions, mais plutôt à long terme. La France est très faiblement impactée.
	Retrait gonflement des argiles	Les sécheresses plus régulières et plus intenses peuvent accentuer ce phénomène. L'alternance des phases de retrait et de gonflement des sols est susceptible d'endommager les fondations des constructions.
	Evènements extrêmes	Avec le changement climatique, une augmentation de la fréquence et de l'intensité des phénomènes extrêmes (tempête, sécheresse, vents violents, orages, …) est attendue.
Biodiversité	**Déplacement des populations**	Les évolutions du climat depuis les dernières décennies ont commencé à modifier la répartition géographique de certaines espèces, ce phénomène est amené à se poursuivre.

[50] Sources : Analyse de la vulnérabilité du territoire au changement climatique, 2021, Communauté d'Agglomération de La Rochelle & Indicateurs de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique – Recueil de littérature internationale, 2013, ADEME

[51] Sources : Site de Météo-France, site du Ministère des Territoires, Ecologie et Logement & Analyse d'étude d'impact publiées

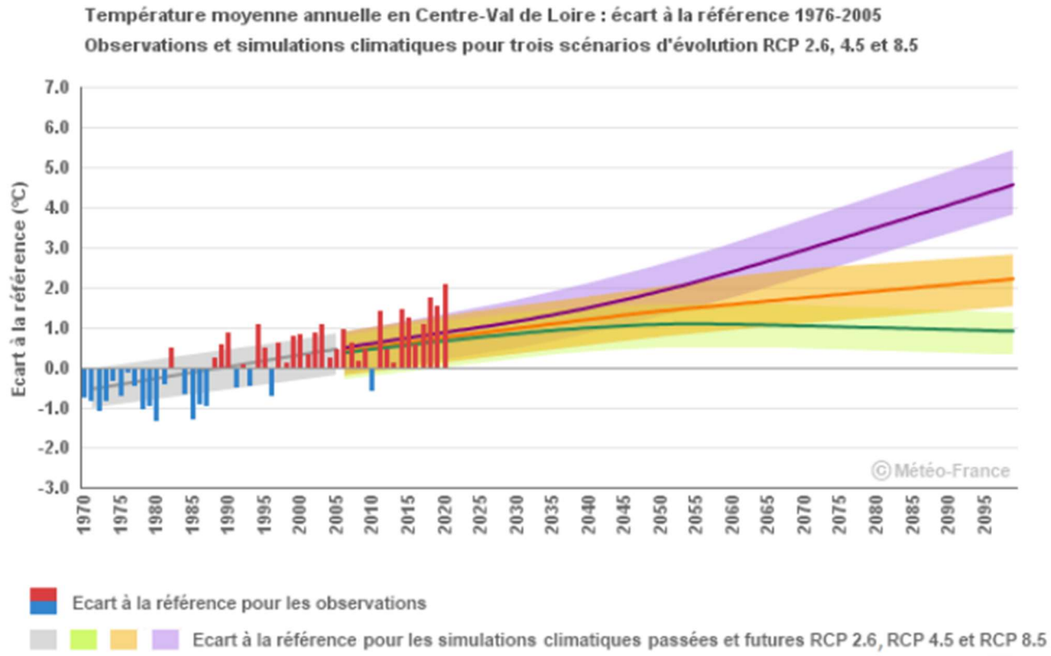
Thème		Impact du changement climatique
Humain	**Bouleversement des écosystèmes**	L'extinction ou le déplacement de nombreuses espèces à la fois végétales et animales entraine un bouleversement du fonctionnement des écosystèmes et peut impacter la répartition des ressources alimentaires pour la faune.
	Espèces envahissantes/ exogènes	Le développement important d'espèces exogènes ou envahissantes peut être une conséquence du changement climatique. Ces dernières se voient favorisées par un climat qui leur est plus propice.
	Production alimentaires	Il est constaté une diminution des rendements de la plupart des cultures. Les installations photovoltaïques sont consommatrices d'espace, leur emprise au sol est importante. Elles nécessitent une emprise par unité de puissance supérieure au nucléaire ou à l'éolien.
	Accès à la ressource en eau	La raréfaction des apports et l'altération des ressources disponibles complexifient l'accès à la ressource et augmentent les potentiels conflits d'usages qui lui sont liés.
	Modification du régime de précipitation	Concernant les précipitations, le scénario le plus probable montre un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire d'ici la fin du siècle. La modification à la fois en intensité et de la périodicité des précipitations peut amener à une dégradation de l'état hydrique des sols, l'évolution de pathogènes, la variation des débits des cours d'eau, ou encore la salinisation des nappes phréatiques.
	Elévation du niveau de la mer	Au cours du XXème siècle, une augmentation de 10 à 20 cm du niveau de la mer a pu être observée. Cette élévation peut être à l'origine de remontées salines dans les cours d'eau, de recul du trait de côte (érosion des côtes) ou de submersion de terrains ou d'infrastructures en bordure du rivage.
	Santé	Le changement climatique a également des impacts sur la santé humaine. La hausse de la mortalité liée à la chaleur ou le changement de répartition géographique de certaines maladies en sont des exemples.
	Agriculture	Le changement des conditions climatiques sur le site d'implantation d'un projet occupé par des terres agricoles peut être défavorable aux variétés cultivées. Les rendements des activités agricoles peuvent alors diminuer.
	Inégalités sociales et économiques	Le changement climatique a également des incidences directes sur les moyens de subsistance des populations humaines : - Réduction du rendement des cultures - Destruction d'habitations mal adaptées entrainant l'émergence de populations de réfugiés climatiques De plus, la vulnérabilité au changement climatique peut augmenter par les conflits.

12.2 PROJECTIONS CLIMATIQUES AUX ECHELLES REGIONALE ET COMMUNALE

Les données sur le climat futur sont disponibles sur le site de Météo-France https://meteofrance.com/climathd. Météo France publie également des projections climatiques par commune (https://meteofrance.com/climadiag-commune). Une synthèse pour la région et la commune est présentée ci-après.

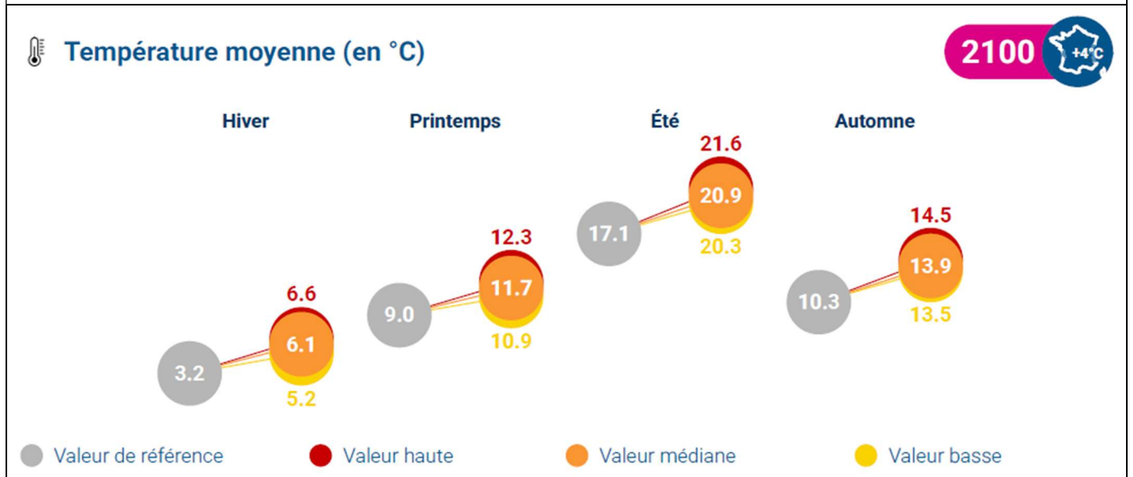
TEMPERATURES : En Centre-Val de Loire, les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario de faibles émissions (RCP2.6). Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), le réchauffement pourrait dépasser 4,6°C en fin de siècle.



Incidences du changement climatique sur les températures en région Centre-Val de Loire (Source : Météo France).

TEMPERATURES : Pour Ardelles, la figure ci-dessous représente, saison par saison, l'évolution de la température moyenne entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100.

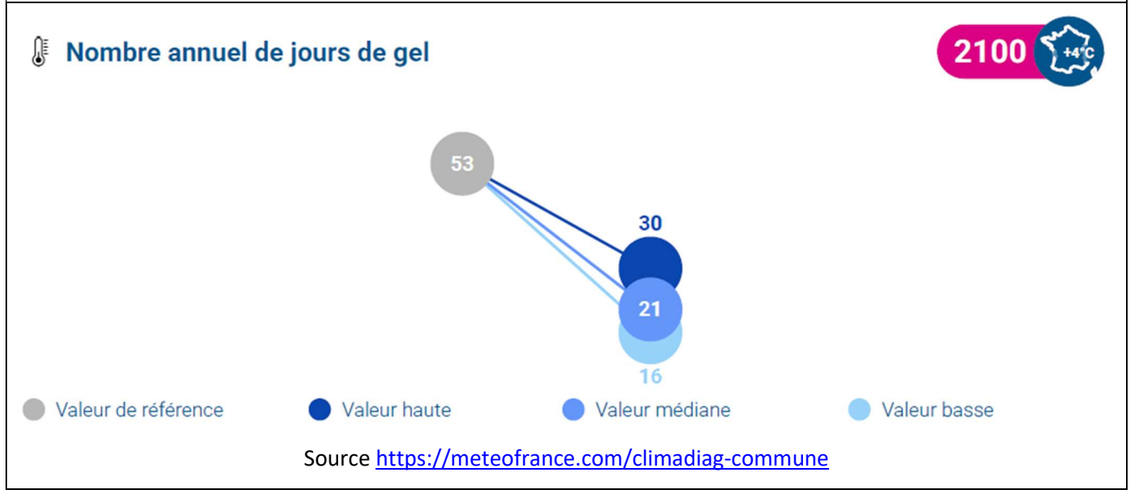


Source https://meteofrance.com/climadiag-commune

JOURS DE GEL : (Est considéré comme jour de gel un jour où la température descend en dessous de 0 °C). A l'échelle de la France, le nombre annuel de jours de gel baissera fortement dans le climat futur.

Dans la région Centre-Val de Loire, les projections climatiques montrent une diminution du nombre de jours de gel en lien avec la poursuite du réchauffement. Sur la seconde moitié du XXIe siècle, cette diminution diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la baisse serait de l'ordre de 21 jours en plaine par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 33 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5). Le seul qui stabilise la baisse est le scénario de faibles émissions (RCP2.6).

Pour Ardelles, la figure ci-dessous représente l'évolution du nombre annuel de jours de gel, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100.

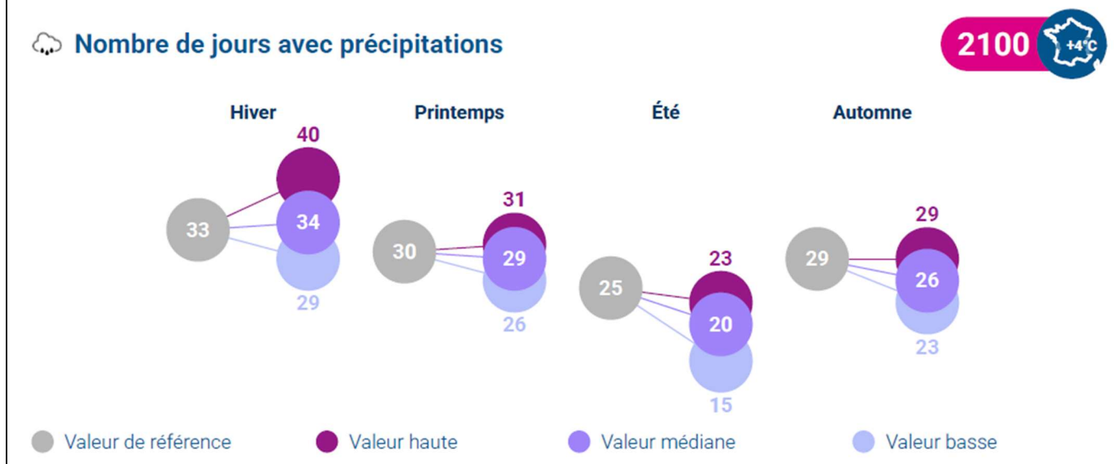


Source https://meteofrance.com/climadiag-commune

PRECIPITATIONS : Le cumul annuel des précipitations en Centre-Val de Loire varie largement d'une année à l'autre, variabilité qui persistera au cours du XXIe siècle.

Indépendamment de cette variabilité, les projections climatiques n'indiquent que peu d'évolution des cumuls annuels d'ici la fin du XXIe siècle, et ce, quel que soit le scénario d'émissions considéré. Des tendances plus marquées se dessinent à l'échelle des saisons.

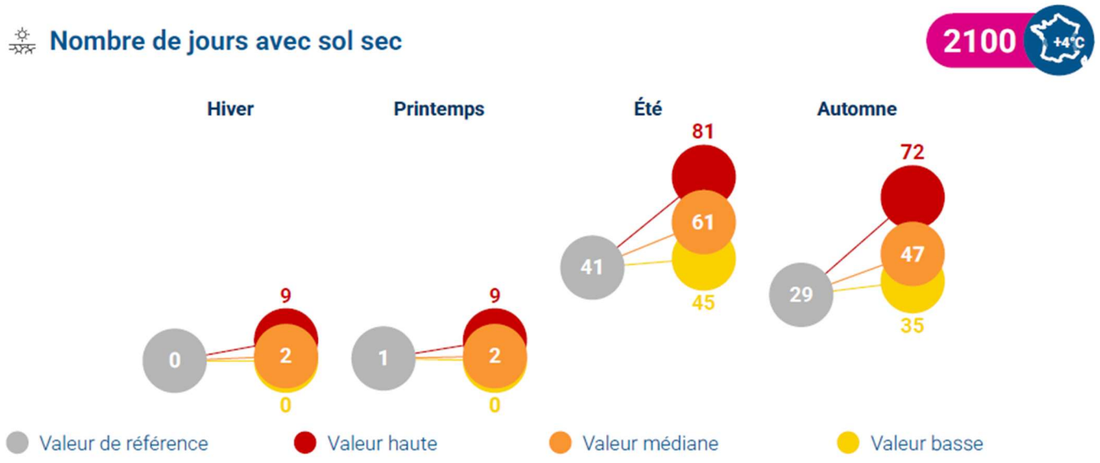
Pour Ardelles, la figure ci-dessous représente, saison par saison, l'évolution des cumuls de précipitations entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100.



Source https://meteofrance.com/climadiag-commune

NOMBRE DE JOURS PAR SAISON AVEC SOL SEC : Un jour est considéré avec sol sec lorsque l'indice d'humidité des sol super□ciels (SWI) est inférieur à 0,4. D'ici l'horizon 2100, l'élévation de la température sur l'ensemble du territoire entraînera l'augmentation du nombre de jours avec sol sec. Une conséquence parmi d'autres sera l'aggravation des risques de dommages aux bâtiments en lien au retrait/gonflement des argiles.

Pour Ardelles, la figure ci-dessous représente l'évolution, saison par saison, du nombre moyen de jours avec sol sec, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100.



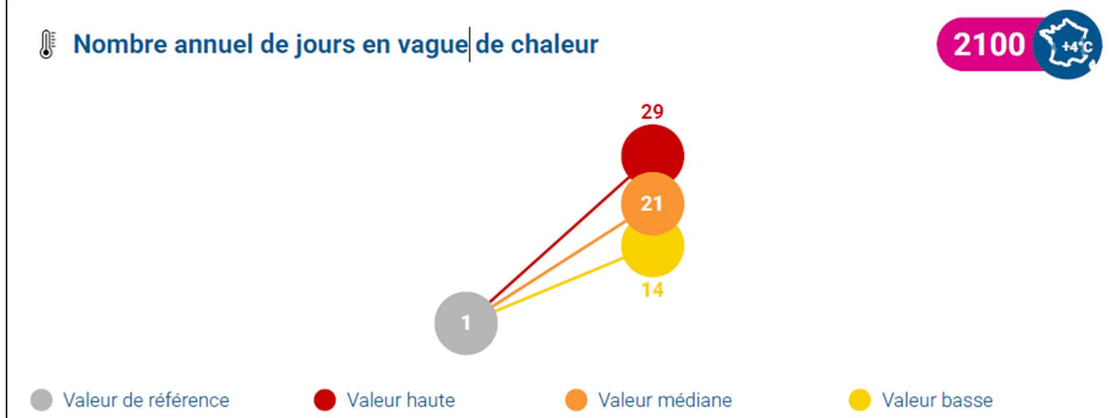
Source https://meteofrance.com/climadiag-commune

VAGUE DE CHALEUR : Un jour est considéré en vague de chaleur s'il s'inscrit dans un épisode, se produisant l'été, d'au moins 5 jours consécutifs pour lesquels la température maximale quotidienne excède la normale de plus de 5 degrés.

Dans la région Centre-Val de Loire, les projections climatiques montrent une augmentation du nombre de jours chauds en lien avec la poursuite du réchauffement.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, cette augmentation diffère selon le scénario considéré. À l'horizon 2071-2100, la hausse serait de l'ordre de 28 jours par rapport à la période 1976-2005 selon le scénario d'émissions modérées (RCP4.5) et de 54 jours selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5). Le seul qui stabilise l'augmentation est le scénario de faibles émissions (RCP2.6).

Pour Ardelles, la figure ci-dessous représente l'évolution du nombre annuel de jours en vague de chaleur, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100.



Source https://meteofrance.com/climadiag-commune

Les conclusions sont donc les suivantes :

- Une poursuite du réchauffement au cours du XXIème siècle en Bretagne, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario de fortes émissions, le réchauffement en température moyenne annuelle pourrait dépasser 4,2°C en fin de siècle par rapport à la période 1976-2005 ;
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIème siècle ;
- Une poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Un assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXIème siècle en toute saison.

Ainsi, le projet sera peu vulnérable au changement climatique. Précisons qu'il contribuera à l'évitement d'émissions de gaz à effet de serre et ne participera donc pas à l'accélération du changement climatique.

12.3 ANALYSE DE LA VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

On peut considérer que la vulnérabilité du projet au changement climatique peut s'évaluer en combinant l'exposition (la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa) et la sensibilité (l'ampleur de ces impacts) face à une perturbation ou un stress sur les éléments étudiés. Une centrale solaire est conçue de manière à pouvoir résister à la majorité des évènements climatiques connus. Cependant, certains composants de la centrale peuvent être plus ou moins sensibles à ces évènements. Sa vulnérabilité dépend essentiellement des nécessités liées à son bon fonctionnement, c'est-à-dire la disponibilité du terrain et l'ensoleillement. C'est donc aux évènements naturels qui viendrait toucher le site (inondation, tempête, …) ou à l'évolution des conditions climatiques (ensoleillement) qu'un projet photovoltaïque est le plus vulnérable.

Afin de limiter la vulnérabilité du projet face aux impacts du au changement climatique, certaines mesures peuvent être prises. Le tableau suivant cherche donc à déterminer la vulnérabilité du projet pour chacun des impacts du changement climatique qui pourrait le concerner, et des mesures éventuelles permettant de réduire la vulnérabilité du projet au changement climatique.

Tableau 85 : Vulnérabilité du projet face au changement climatique

Impacts du changement climatique	Vulnérabilité du projet vis-à-vis de ces impacts
Ressource en eau potable : modification des précipitations et donc des systèmes hydrologiques	Le projet est légèrement vulnérable au changement climatique à ce titre du fait de la ressource en eau nécessaire pour assurer la sécurité incendie. Cet enjeu pourrait être limité en cas de période de sécheresse interdisant les prélèvements. Toutefois, cet impact potentiel est limité par la mise en place d'une citerne incendie sur site d'un volume de 60 m^3.
Biodiversité : modification des zones de répartition des espèces, ainsi que leurs déplacements migratoires et activités saisonnières	Non concerné
Production alimentaire : diminution des rendements de la plupart des cultures	Le projet vise l'amélioration du potentiel agronomique de la parcelle pour diminuer sa vulnérabilité au changement climatique et améliorer la protection contre les aléas.
Evènements extrêmes : augmentation de la fréquence des vagues de chaleur, inondations, feux de forêt,…	Rappelons qu'aucune zone inondable n'est recensée sur la zone de projet. Le changement climatique accentuera les phénomènes climatiques extrêmes. L'installation photovoltaïque est conçue pour être résistante à ces évènements (pluie, neige, chaleur, etc.).
Santé : Hausse de la mortalité liée à la chaleur Baisse de la mortalité liée au froid dans certaines régions Changement dans la répartition géographique de certaines maladies	Le projet vise l'amélioration du rendement des cultures et à la pérennisation de l'exploitation.
Inégalités économiques et sociales : Incidences directes sur les moyens de subsistance (réduction du rendement des cultures par exemple) Destruction d'habitations mal adaptées Vulnérabilité au changement climatique augmentée par les conflits violents	

Rappelons que :

La notion d'agrivoltaïsme a été consacrée par la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables et est aujourd'hui définie à l'article L314-36 du code de l'énergie.

En application de cette disposition, pour être qualifiée d'agrivoltaïque une installation doit :

- ✓ Être située sur une parcelle agricole,
- ✓ Contribuer au maintien ou au développement d'une production agricole,
- ✓ Générer un apport qualitatif directement à la parcelle.

Dans ce contexte, est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants :

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

L'installation d'une ombrière permettrait :

- ✓ D'atténuer les pics de température et réduisent l'évapotranspiration, limitant les besoins en irrigation tout en conservant un bon développement végétatif,
- ✓ De mieux gérer la ressource en eau en limitant l'évaporation due au soleil et en réduisant le stress hydrique des cultures. Cela diminue les besoins en irrigation et favorise une utilisation plus rationnelle et durable de la ressource en eau,
- ✓ De créer un microclimat plus stable pour les cultures sous-jacentes, en améliorant leur tolérance face aux vagues de chaleur et de gel annuels.

Ce dispositif assure également une sécurisation économique de l'exploitation, grâce à la diversification des revenus qu'offre la production d'énergie (loyer de location de la parcelle) assurant à l'exploitant un revenu stable et durable.

Ainsi, le projet sera peu vulnérable au changement climatique. Précisons qu'il contribuera à l'évitement d'émissions de gaz à effet de serre et ne participera donc pas à l'accélération du changement climatique.

Au contraire, il rendra l'exploitation agricole plus résiliente face à ce changement.

13 VULNERABILITE DU PROJET VIS-A-VIS DES ACCIDENTS ET CATASTROPHES MAJEURS[52]

Le décret n°2016-1110 demande de décrire les incidences négatives du projet qui résultent de la vulnérabilité de celui-ci à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet. Ces éléments sont présentés par risque dans le tableau suivant :

Tableau 86 : Vulnérabilité du projet vis-à-vis des accidents et catastrophes majeurs

Risque d'accidents ou de catastrophes majeurs	Vulnérabilité du projet	Mesures envisagées et détail de la réponse aux situations d'urgence
Inondation	Le projet n'est pas concerné par ce risque.	/
Mouvement de terrain	Le projet n'est pas concerné par ce risque.	/
Cavités souterraines	Le projet n'est pas concerné par ce risque.	/
Feu de forêt	Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures ont été prises afin de permettre une intervention rapide des engins du service départemental d'incendie et de secours (SDIS). Un ensemble de mesures est donc entrepris par prévention. Toutes les mesures permettant de limiter ce risque seront prises.	
Séisme	La commune est concernée par une exposition aux risques sismiques modérée (aléa 3/5).	Le projet, et plus précisément les bâtiments, devront respecter les règles de construction parasismique applicables aux nouveaux bâtiments. En cas de situation d'urgence, les consignes données par le DDRM devront être appliquées par l'exploitant, tout comme par les ouvriers intervenant sur le site durant la phase travaux. Elles sont rappelées à la suite du présent tableau. A noter que les travaux devront évidemment être interrompus et ne pourront reprendre qu'après une sécurisation du chantier.
Tempête	Le projet est vulnérable à ce risque.	Durant la période de travaux et en cas de situation d'urgence, les entreprises chargées des travaux devront interrompre et, si nécessaire, sécuriser le chantier jusqu'au retour d'une situation permettant la reprise des travaux. Les personnels intervenants seront mis en sécurité par les entreprises. Après aménagement, l'exploitant devra appliquer les consignes émises par le DDRM.
Rupture de barrage ou de digue	Le projet n'est pas concerné par ce risque.	/
Industriel / Transport de matières dangereuses	Risques industriels La base nationale des ICPE recense 1 ICPE sur la commune d'Ardelles et 6 sur la commune de Thimert-Gâtelles. Aucune d'entre-elles ne se trouve sur l'aire d'étude immédiate du projet ou sur la ZIP. L'ICPE la plus proche de la zone d'étude est localisée à environ 630 m à l'est de la ZIP. Il s'agit de l'établissement SPETG qui correspond au parc éolien de Thimert-Gâtelles (Régime d'autorisation, Non SEVESO). 3 anciens sites industriels et activités de service (CASIAS) sont répertoriés sur la commune d'Ardelles. Aucun ne se trouve dans l'enceinte de la ZIP ni dans l'aire d'étude immédiate. Le site le plus proche se trouve à environ 1,9 km, il s'agit d'un Dépôt de déchets Transports de Matières Dangereuses (TMD) routes / voies ferrées Le projet n'est pas concerné par ce risque.	Voir mesures au *§. 6.5*

[52] Sources : Géorisques, DDRM 29 (édition 2018)

14 ANALYSE DES METHODES ET DES DIFFICULTES RENCONTREES

14.1 ANALYSE DES METHODES

Les investigations ayant permis l'évaluation des impacts du projet sont en relation avec l'importance de l'aménagement. La démarche employée pour évaluer les impacts du projet sur l'environnement est fondée sur un diagnostic suffisamment complet de l'état initial, permettant de dégager les différentes sensibilités des milieux inclus dans le périmètre d'étude.

Le Guide « Installations photovoltaïques au sol : Etude d'impact » réalisé en avril 2011 par le Ministère de l'Environnement (MEDDTL), le Guide à l'intention des porteurs de projets photovoltaïque en Bretagne (2011) et le guide de l'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales au sol (MTES, MCTRCT, 2020) ont permis de cibler au mieux les investigations. Ces guides ont également été extrêmement utile puisqu'ils dressent une liste la plus exhaustive possible des impacts d'une telle installation. Ils fournissent enfin de nombreuses données pour ce qui est des mesures d'accompagnement.

La bonne connaissance du secteur d'étude et de son évolution repose sur :

- Des observations directes des aires d'études du projet ;
- Une consultation des personnes directement concernées par le projet (élus, riverains, association, services déconcentrés, ...) ;
- Des recherches bibliographiques pour les aspects généraux (climat, hydrogéologie, usages...) en vérifiant le caractère récent des travaux utilisés ;
- Une interprétation de sources documentaires (documents d'urbanisme, réglementation...) ;
- Des exploitations de données statistiques (démographie, contexte socio-économique...).

L'état initial de l'environnement a été ainsi réalisé par compilation des différentes données existantes ainsi que par des missions de terrain pour permettre aux concepteurs de prendre en considération les sensibilités des milieux concernés.

La définition des impacts et des mesures a été réalisée sur la base d'une analyse pour chaque thématique environnementale (hydraulique, géologie, qualité des eaux, milieux naturels, milieux humains, patrimoine culturel et paysage…), des connaissances et enjeux environnementaux de la zone de projet et des caractéristiques des aménagements prévus.

Cette analyse est quantitative chaque fois que cela est possible, compte tenu de l'état des connaissances, sinon qualitative, donc basée sur une approximation par rapport à des situations ou événements proches.

14.2 RECUEIL DES DONNEES

L'analyse des impacts a pu être effectuée grâce à l'obtention d'un certain nombre d'informations préalablement recueillies par l'opérateur et par Ouest Am' en ce qui concerne les servitudes techniques et auprès des autres organismes détenteurs, directement, ou via leurs bases de données :

- ENEDIS ;
- DRAC
- SGAMI ;
- SDIS 28 ;
- DGAC.

Les bases de données suivantes ont été consultées (liste non exhaustive) :

- Recensement INSEE ;
- Ministère de la Culture – Atlas des Patrimoines ;
- Géorisques ;
- Dossier Départemental des Risques Majeurs des Deux-Sèvres ;
- Géoportail de l'urbanisme
- Infoterre, BRGM
- …

De plus, une visite sur le terrain a eu lieu le 20 mai 2025 dans le but d'étudier l'occupation du sol, l'habitat et les activités humaines.

Soulignons également que des investigations de terrain par des spécialistes (paysagiste, botaniste, ornithologue, spécialiste des chiroptères…) ont complété la démarche. Le détail des méthodologies suivies par chaque bureau d'étude spécialisé est présenté ci-après.

14.3 METHODOLOGIE DU VOLET MILIEU NATUREL

14.3.1 METHODOLOGIE COMMUNE AUX INVENTAIRES FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

La chronologie des études floristiques et faunistiques est la même. Elle se décompose selon les 5 étapes suivantes :

- ✓ recherches bibliographiques et enquêtes ;
- ✓ analyse des documents cartographiques et photographiques ;
- ✓ prospections de terrain ;
- ✓ traitement et analyse des données recueillies ;
- ✓ évaluation des potentialités écologiques de l'aire d'étude et des habitats constitutifs.

Le but recherché est avant tout d'atteindre un état des lieux écologique du site.

14.3.1.1 RECUEIL DE DONNEES

Cette première étape du travail a consisté à recueillir et analyser les documents d'études et les publications naturalistes concernant les espèces ou les territoires concernés par les périmètres de l'aire d'étude :

- ✓ documents détenus par les établissements publics (fiches ZNIEFF réactualisées, exploitation des documents disponibles sur les sites Natura 2000 - Formulaires Standard de Données (FSD), études préalables à la désignation des sites Natura 2000, suivi des espèces et habitats d'intérêt communautaire ayant désigné le site, etc.) ;
- ✓ bibliographie régionale et locale (publications scientifiques et cartographies, atlas floristiques et faunistiques départementaux) ;
- ✓ consultation de bases de données ;
- ✓ données d'études antérieures.

14.3.1.2 ANALYSE DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES ET PHOTOGRAPHIQUES

Dans un premier temps, la reconnaissance du site à étudier se fait par l'intermédiaire des documents cartographiques (carte IGN au 1/25000, fond de plans établis par les géomètres, cartes géologiques…) et photographiques (principalement les missions IGN). Ceux-ci sont analysés afin d'apprécier la complexité du site et de repérer les secteurs qui apparaissent comme ayant potentiellement les plus fortes sensibilités écologiques

(espaces pionniers, milieux ouverts, milieux humides…). Cette analyse permet aussi d'évaluer la somme de travail à effectuer et les périodes d'inventaires (ex : passage précoce nécessaire dans les boisements ou les substrats secs, plus tardif pour les zones humides…).

14.3.1.3 INVENTAIRES DE TERRAINS

Les inventaires de terrain ont été orientés vers l'évaluation de la richesse patrimoniale du site (faune - flore) mais également de sa fonctionnalité écologique, en particulier la connectivité avec les entités naturelles périphériques.

L'analyse a été étendue aux abords situés dans la continuité écologique de l'aire d'étude, dont les peuplements sont soumis aux effets indirects du projet (altération de la fonctionnalité, dérangement de la faune en phase chantier…). Dans cette aire étendue, les peuplements des différents milieux ont été analysés, à partir de prospections plus générales, mettant en œuvre une pression d'observation différente selon les groupes :

- ✓ les oiseaux qui peuvent avoir des rayons d'action étendus ont été analysés assez finement ;
- ✓ la flore, les reptiles et les insectes ont été étudiés de manière plus ponctuelle.

14.3.1.4 TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES RECUEILLIES

Les listes d'espèces et d'habitats établies lors des prospections de terrain ont ensuite été traitées et analysées. Les groupes écologiques mis en évidence servent de base à la description des habitats. Une carte de ceux-ci a alors été dressée, en veillant à rester fidèle au plus près à la réalité de terrain.

14.3.1.5 EVALUATION ECOLOGIQUE DU SITE ET DES HABITATS CONSTITUTIFS

Le recoupement des cartes des habitats et de localisation des espèces remarquables, l'agencement des groupes écologiques au sein des habitats ainsi que d'autres critères qui sont définis ci-après, permettent d'évaluer le niveau d'enjeu écologique du site et des unités constitutives.

14.3.1.6 CARTOGRAPHIE

Les espèces végétales et animales à enjeu régional et local (espèces menacées et/ou rares) sont systématiquement cartographiées. Différents éléments sont reportés sur les cartes en fonction des groupes étudiés.

Pour la flore, sont représentées :

- ✓ La localisation des espèces si elle est ponctuelle ;
- ✓ La zone de présence dans le cas d'une répartition diffuse.
- ✓ Pour la faune, sont cartographiés :
- ✓ La localisation du nid ou du gîte, certaine s'il a pu être observé, ou supposée, ou du site de reproduction (mare…) ;
- ✓ L'aire de reproduction, dans le cas d'espèce à grand rayon d'action et dont le lieu de reproduction n'a pu être localisé avec précision mais que l'on suppose dans un secteur délimité. Lorsque les informations ne sont pas suffisantes pour arriver à identifier une telle zone, seuls les points de contacts sont reportés ;
- ✓ L'habitat, homogène dans le cas de l'entomofaune.

14.3.2 METHODOLOGIE DE L'INVENTAIRES FLORISTIQUES

14.3.2.1 PHASAGE DE L'INVENTAIRE

La prospection a été orientée vers la localisation de stations d'espèces patrimoniales. Le calage de la période d'inventaire a reposé sur la mise en œuvre de recherches ciblées d'espèces à enjeu et/ou protégées, en fonction de leurs phénologies et des milieux concernés.

L'inventaire floristique et phytoécologique a été effectué lors de deux passages visant principalement les milieux forestiers le 13 2025 et l'ensemble des habitats le 16 juin et 15 juillet 2025.

14.3.2.2 REALISATION DES RELEVES FLORISTIQUES

La stratégie d'échantillonnage proposée dans le cadre de la présente étude associe un échantillonnage stratifié multicritères et un échantillonnage systématique.

Dans un premier temps, l'échantillonnage stratifié multicritères a conduit à identifier les différentes situations à explorer. Cet échantillonnage s'est fondé sur l'identification des groupements végétaux homogènes : à un groupement végétal homogène correspond des conditions écologiques stationnelles précises en termes de type de végétation (friche pionnière mésohygrophile, végétation hygrophile, boisement rudéral, pelouse calcicline…), de caractéristiques édaphiques (granulométrie, bilan hydrique des sols), ou encore de niveau de perturbation (friches, zones en dynamique, zone stables…).

Dans un second temps, un échantillonnage systématique a consisté à multiplier les parcelles échantillonnées de manière à appréhender l'hétérogénéité du site et disposer d'une bonne représentativité du cortège floristique, dans les différentes situations écologiques.

À chacune des phases, l'inventaire a consisté à établir la liste des espèces présentes sur les parcelles échantillonnées. La surface des relevés est définie par la notion d'aire minimum : lorsque, en doublant la surface prospectée, on ne relève plus d'espèces nouvelles, on peut estimer que l'évaluation de la composition floristique d'un groupement est proche de l'exhaustivité. Les listes d'espèces relevées ont été confrontées aux listes d'espèces remarquables, protégées ou menacées selon la règlementation en vigueur :

Espèces d'intérêt communautaire nécessitant une protection stricte dans les Etats membres : annexe IV de la directive Habitats (directive 92/43/CEE du 12 mai 1992) ;

Espèces protégées en France : arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995 ;

Espèces menacées : Livre Rouge de la flore menacée de France (Muséum National d'Histoire Naturelle), listes rouges UICN.

14.3.3 METHODOLOGIE DE L'INVENTAIRE FAUNISTIQUE

Les études faunistiques décrites dans l'étude de cas par cas si présent portent essentiellement sur les Oiseaux nicheurs, les Amphibiens, les Reptiles, les Mammifères terrestres, les Chauves-souris, les Lépidoptères rhopalocères (papillons diurnes), les Odonates (libellules) et les Orthoptères (criquets, sauterelles, grillons et assimilés). Ces groupes comprennent certaines espèces qui sont de bons indicateurs de la valeur écologique et de bons supports pour la prise en compte des atteintes à la fonctionnalité des habitats ou complexe d'habitats. Ceci tient à leur sensibilité vis-à-vis des activités humaines.

En particulier, les Oiseaux sont considérés comme de bons indicateurs écologiques et permettent d'appréhender la valeur et la complexité des écosystèmes (BLONDEL, 1973). Néanmoins, seules les espèces nicheuses permettent d'effectuer un diagnostic efficace car durant la période de reproduction, des relations de territorialité stables lient étroitement les oiseaux à leurs habitats.

14.3.3.1 PHASAGE DES INVENTAIRES

L'étude faunistique a consisté pour l'ensemble des groupes précités en une recherche bibliographique, un recueil de données et des prospections de terrain. Ces observations permettent d'apprécier le potentiel global d'accueil de l'aire d'étude pour la faune.

- ✓ les recherches bibliographiques : elles ont principalement consisté en une prise en compte des informations contenues dans les fiches des zonages du patrimoine naturel (ZNIEFF, sites Natura 2000…), les données disponibles sur les bases de données régionales (Faune-France, Géonature, Cettia, OpenObs, iNaturalist) et les données de la campagne d'inventaires réalisée par le CERE en 2024 ;
- ✓ les prospections de terrain : 7 ont été effectuées entre février 2025 et septembre 2025. Les dates de passage sont énumérées dans le tableau ci-après.

Tableau 87 : Dates et conditions météorologiques pour chaque passage

Numéro de passage	Dates d'intervention	Groupes ciblés		Couverture nuageuse	Vent	T°C	Précipitations
		Prospections diurnes	Prospections nocturnes				
1	04/02/2025	Oiseaux hivernants	-	100%	Faible à modéré	-3 à-1°C	Pas de pluie
2	26/02/2025	Chiroptères (arbres à potentialités) Oiseaux migrateurs	Amphibiens	100%	Modéré	1 à 4°C	Pluie
3	09/04/2025	Oiseaux nicheurs	-	0%	Nul	4 à 10°C	Pas de pluie
4	19/05/2025	Oiseaux nicheurs Insectes Reptiles	-	0%	Faible	5 à 21°C	Pas de pluie
5	18/06/2025	-	Chiroptères	0%	Faible	25°C à 21h30	Pas de pluie
6	19/06/2025	Insectes Reptiles	-	0%	Faible	26 à 34°C	Pas de pluie
7	08/09/2025	-	Chiroptères	80%	Faible	23°C à 17h30	Pas de pluie
8	09/09/2025	Insectes Oiseaux migrateurs	-	0%	Faible	11 à 25°C	Pas de pluie

14.3.3.2 L'INVENTAIRES DES OISEAUX

Les recherches de terrain (observations directes) ont permis d'établir un inventaire qualitatif des oiseaux fréquentant l'aire d'étude et ses abords en distinguant :

- ✓ les oiseaux nicheurs sur le site ;
- ✓ les oiseaux seulement nicheurs aux abords du site ;
- ✓ les oiseaux non nicheurs (estivants, migrateurs ou erratiques) observés sur le site et ses abords immédiats.

La valeur ornithologique de l'aire d'étude peut donc être évaluée.

14.3.3.3 L'INVENTAIRES DES CHAUVES-SOURIS

L'inventaire des chauves-souris a été réalisé au moyen de détecteurs-enregistreurs d'ultrasons (SM Mini Bat).

Au total, 3 détecteurs-enregistreurs ont été installés sur l'aire d'étude. Les enregistrements ont débuté une demi-heure avant le coucher du soleil et ont duré jusqu'à une demi-heure après le lever du soleil, ce qui permet de capter toute l'activité chiroptérologique.

Les inventaires ont été réalisés le 18/06/2025 qui correspond à la période de mise-bas et d'élevage des jeunes.

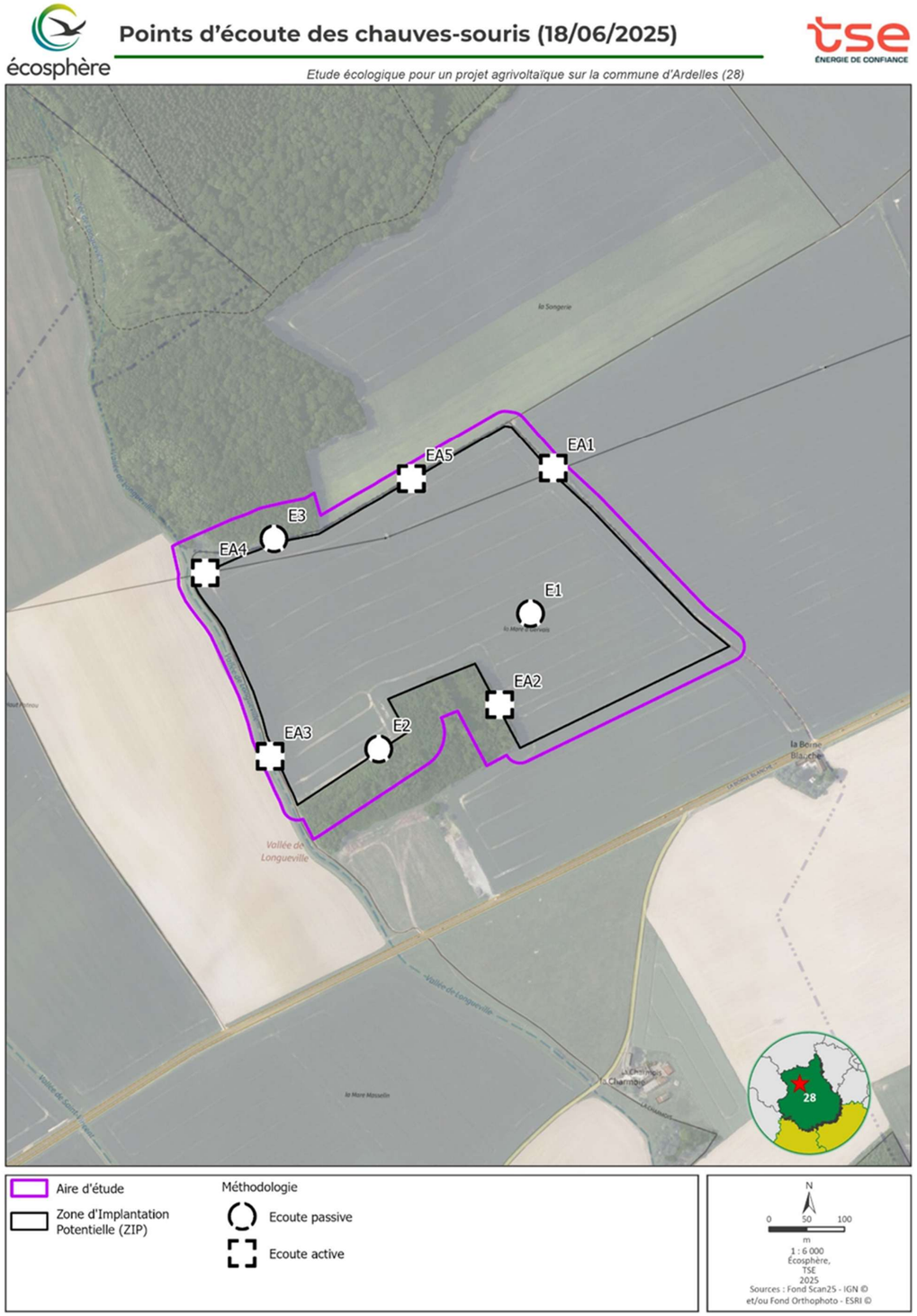
Les sons enregistrés ont ensuite été analysés à l'aide du logiciel AnalookW et Batsound. Ces outils permettent une identification des contacts de chauves-souris (1 contact=5 secondes) à l'espèce ou au groupe d'espèces et de quantifier l'activité des chauves-souris aux différents points échantillonnés grâce à un référentiel d'activité développé par Écosphère.

Tableau 88 : Référentiel Ecosphère basé sur la Valeur Maximal d'Activité (VMA)

Indice d'activité	Nombre de contacts maximum obtenus en une heure	Nombre de contacts par heure si 1 contact = 5 s
6	Quasi permanente	>480
5	Très importante	241 à 480
4	Importante	121 à 240
3	Moyenne	61 à 120
2	Faible	12 à 60
1	Très faible	0 à 11

Pour compléter l'inventaire et avoir une expertise fine des comportements de vol des chauves-souris sur l'aire d'étude, 5 points d'écoute ont été réalisés à l'aide d'un détecteur de type Peterson D240x et d'un Echo Meter Touch 2 Pro.

L'expertise comporte des prospections visuelles du boisement de l'aire d'étude pour évaluer le potentiel de gîte arboré. Les potentialités d'accueil dans le boisement ont été inclues dans l'analyse des enjeux.



14.3.3.4 L'INVENTAIRES DES AUTRES GROUPES

Les **Mammifères terrestres**, les **Amphibiens**, les **Reptiles**, les **Odonates**, les **Lépidoptères diurnes** et les **Orthoptères** ont également fait l'objet d'inventaires en 2025. Les relevés de terrain ont permis de dresser une liste des espèces utilisant l'aire étudiée, qui sera complétée le long de la réalisation des inventaires restants.

Concernant les mammifères terrestres, la liste a été établie à partir d'observations directes et grâce au repérage des traces (terriers, empreintes, reliefs de repas, fèces...). Les micromammifères n'ont pas fait l'objet d'inventaires particuliers.

S'agissant des amphibiens, une nocturne a été organisée en mars 2025 afin de prospecter l'aire d'étude à la recherche d'individus et de pontes, si besoin à l'aide d'une épuisette et d'un troubleau.

Pour les reptiles, des prospections itinérantes ont été réalisées en ciblant les zones favorables (lisières et plus largement espaces ensoleillés pouvant servir de zone de thermorégulation pour les reptiles – tas de pierre, souche, amas de feuilles, matériaux abandonnés).

Pour l'entomofaune, les observations ont été réalisées en prospectant l'ensemble de la mosaïque d'habitats présente sur l'aire d'étude, en capturant si besoin à l'aide d'un filet les individus avant de les relâcher sur site. Concernant ce taxon, les observations réalisées jusqu'à maintenant ne peuvent être considérée exhaustive étant donné que les Orthoptères n'en étaient encore qu'au début de leur émergence au moment du dernier passage.

14.3.4 METHODOLOGIE D'EVALUATION DES ENJEUX ECOLOGIQUES

14.3.4.1 DEFINITION HIERARCHISEE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

L'évaluation des enjeux écologiques se décompose en 5 étapes :

- Évaluation des enjeux liés aux habitats (enjeux phytoécologiques) ;
- Évaluation des enjeux floristiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèces correspondant au cortège floristique stationnel) ;
- Évaluation des enjeux faunistiques (enjeux spécifiques et des habitats d'espèce) ;
- Évaluation des enjeux fonctionnels ;
- Évaluation globale des enjeux par habitat ou complexe d'habitats (tableau de synthèse).

Les enjeux régionaux ou infrarégionaux sont définis en prenant en compte les critères :

De menaces (habitats ou espèces inscrites en liste rouge régionale méthode UICN) ;

Ou à défaut, de rareté (fréquence régionale ou infrarégionale la plus adaptée).

Au final, 5 niveaux d'enjeu sont évalués : « Très fort », « Fort », « Assez fort », « Moyen », « faible ».

14.3.4.2 ENJEUX PHYTOECOLOGIQUES DES HABITATS

Pour déterminer l'enjeu au niveau du site d'étude, on utilisera l'enjeu régional de chaque habitat qui sera éventuellement pondéré (1 niveau à la hausse ou à la baisse) par les critères qualitatifs suivants (sur avis d'expert) :

État de conservation sur le site (surface, structure, état de dégradation, fonctionnalité) ;

Typicité (cortège caractéristique) ;

Ancienneté / maturité notamment pour les boisements ou les milieux tourbeux.

L'enjeu sera d'autant plus grand que l'habitat sera ancien et peu modifié par les activités humaines. Plusieurs critères sont pris en compte : l'état de conservation des sols et de la végétation, l'intensité de l'activité humaine, le caractère spontané de la végétation, la présence d'espèces invasives… On distinguera :

Les habitats naturels ou gérés extensivement. Ils occupent des sols anciens pas ou peu modifiés par les activités humaines (boisements, tourbières, formations herbacées pérennes, formations aquatiques…). Ils font l'objet d'une exploitation ancestrale, généralement extensive, qui permet l'expression d'une biodiversité presque exclusivement dominée par des espèces spontanées non anthropophiles ;

Les habitats moyennement artificialisés. Les sols sont partiellement artificialisés mais gardent la majeure partie de leurs fonctionnalités (capacité d'infiltration, échanges hydriques et gazeux, banque de graine du sol…). Ces habitats sont issus d'une activité humaine plus ou moins marquée ayant laissée place à une végétation secondaire de recolonisation dominée généralement pas des espèces spontanées (prairies gérées, plantations d'espèces autochtones, friches de recolonisation…) ;

Les habitats les plus artificialisés. Les sols sont généralement très artificialisés (remblais, décapage récent…), voire imperméabilisés et ont perdu une partie importante de leurs fonctionnalités. Il s'agit soit de formations dominées largement par des espèces introduites par l'homme (cultures, vergers, plantations, zones engazonnées, berges artificielles…) ou de formations rudérales (friches, sites envahis par des espèces exotiques…) colonisant spontanément des terrains perturbés.

Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale	Critères en l'absence de référentiels	Niveau d'enjeu régional
CR (En danger critique)	TR (Très Rare)	Habitats déterminants de ZNIEFF, diverses publications, avis d'expert (critères pris en compte : la répartition géographique, la menace, tendance évolutive)	**Très fort**
EN (En danger)	R (Rare)		**Fort**
VU (Vulnérable)	AR (Assez Rare)		**Assez fort**
NT (Quasi-menacé)	PC (Peu Commun)		Moyen
LC (Préoccupation mineure)	AC à TC (Assez Commun à Très Commun)		Faible
DD (insuffisamment documenté), NE (Non Évalué)	?		Dire d'expert

14.3.4.3 ENJEUX FLORISTIQUES ET FAUNISTIQUES

L'évaluation de l'enjeu des espèces se base sur les enjeux spécifiques régionaux.

Le niveau d'enjeu d'une espèce inventoriée (enjeu spécifique) est défini :

prioritairement en fonction du niveau de menace défini par la Liste Rouge Régionale (LRR) des espèces menacées (lorsque celles-ci existent) ;

secondairement (notamment en l'absence de liste rouge), en fonction du niveau de rareté au niveau régional ou départemental et des connaissances bibliographiques (aire de répartition, dynamique des populations…).

Comme explicité ci-dessus, en l'absence de LRR récentes, l'évaluation des enjeux nécessite des ajustements sur la base notamment des connaissances régionales ou infrarégionale des espèces (rareté, taille de la population et état de conservation la population concernée et/ou de son habitat localement, de l'aire d'étude…).

Les espèces subspontanées, naturalisées, plantées, cultivées sont exclues de l'évaluation. Celles à statut méconnu sont soit non prises en compte, soit évaluées à dire d'expert.

Les données bibliographiques récentes (< 5 ans) sont prises en compte lorsqu'elles sont bien localisées et validées.

Si une liste rouge régionale est disponible, l'enjeu spécifique sera défini selon le tableau ci-dessous. Dans le cas contraire, l'enjeu spécifique est défini à partir de la rareté régionale ou infrarégionale.

Menace régionale (liste rouge UICN)	Rareté régionale ou infrarégionale	Niveau d'enjeu
CR (En danger critique)	Très rare	**Très fort**
EN (En danger)	Rare	Fort
VU (Vulnérable)	Assez rare	Assez fort
NT (Quasi-menacé)	Peu commun	Moyen
LC (Préoccupation mineure)	Très commun à Assez commun	Faible

Application du niveau d'enjeu spécifique à l'habitat d'espèce :

- si l'habitat est favorable de façon homogène : le niveau d'enjeu s'applique à l'ensemble de l'habitat d'espèce ;
- si l'habitat est favorable de façon partielle : le niveau d'enjeu s'applique à une partie de l'habitat d'espèce ;
- sinon, l'enjeu s'applique à la station.

À noter, des ajustements à dire d'expert sont effectués concernant les Oiseaux nicheurs et les Lépidoptères rhopalocères. L'objectif recherché ici et d'être plus représentatif de la réalité de terrain de la région. Les espèces concernées, bien que non menacées, revêtent soit un intérêt européen, soit sont peu fréquentes, et par ailleurs sont caractéristiques des milieux qu'elles fréquentent :

Oiseaux nicheurs : les espèces non-menacées (statut « préoccupation mineure ») mais qui sont inscrites en annexe I au titre de la Directive européenne « Oiseaux », se voient attribuer un niveau d'enjeu « Moyen » (au lieu de « faible ») ;

Lépidoptères rhopalocères : les espèces non-menacées (statut « préoccupation mineure ») mais dont le statut de rareté est supérieur à « peu commun », se voient attribuer un niveau d'enjeu « Moyen » (au lieu de « faible »).

14.3.4.4 ENJEUX ECOLOGIQUES GLOBAUX PAR HABITATS

Pour un habitat donné, l'enjeu écologique global dépend de 3 types d'enjeux unitaires différents :

- Enjeu habitat ;
- Enjeu floristique ;
- Enjeu faunistique.

Au final, on peut définir un niveau d'enjeu écologique global par unité de végétation / habitat qui correspond au niveau d'enjeu unitaire le plus élevé au sein de cette unité, éventuellement modulé/pondéré d'un niveau.

Habitat / unité de végétation	Enjeu habitat	Enjeu floristique	Enjeu faunistique	Remarques / pondération finale (-1, 0, +1 niveau)	Enjeu écologique global
				Justification de la modulation éventuelle d'1 niveau par rapport au niveau d'enjeu le plus élevé des 4 critères précédents	Enjeu le plus élevé, modulé le cas échéant

La pondération finale prend en compte le rôle de l'habitat dans son environnement :

- Complémentarité fonctionnelle avec les autres habitats ;
- Rôle dans les continuités écologiques ;

- Zone privilégiée d'alimentation, de repos ou d'hivernage ;
- Richesse spécifique élevée ;
- Effectifs importants d'espèces banales…

La répartition des enjeux globaux par habitats est cartographiée sous SIG.

14.3.5 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES FONCTIONNALITES

14.3.5.1 GENERALITES

Une part importante de la fonctionnalité écologique est liée à l'utilisation des continuités écologiques par la faune des différents compartiments d'un paysage nécessaires aux cycles biologiques (reproduction, alimentation, repos, déplacement…).

Un paysage se définit comme une mosaïque d'habitats homogènes (boisements, prairies, points d'eau, etc.) reliés entre eux par des relations fonctionnelles plus ou moins importantes (flux d'individus, flux de gènes, flux de matières...).

Pour que les populations animales et végétales puissent se maintenir, il faut que chaque espèce trouve durablement les conditions nécessaires à son existence, et notamment :

→ la présence d'habitats suffisants en quantité et en qualité ;

→ la possibilité d'échanges plus ou moins réguliers entre (sous-) populations, permettant de maintenir la diversité génétique et de compenser les contraintes locales (exemple : la disparition des libellules dans une mare temporairement asséchée peut-être compensée par une recolonisation rapide grâce aux animaux venus d'une mare voisine) ;

→ les possibilités de déplacements réguliers entre habitats complémentaires : les crapauds pondent par exemple dans des plans d'eau et vivent en forêt le reste de l'année.

Les aménagements humains, linéaires (autoroutes, LGV…) ou non (urbanisation, grandes cultures intensives, activités industrielles…) peuvent constituer des obstacles plus ou moins prononcés pour les déplacements des espèces, pouvant entraîner la disparition de certaines d'entre elles.

Un réseau écologique est un ensemble d'habitats complémentaires, reliés les uns aux autres, et permettant de conserver durablement les populations des espèces d'une guilde. Ce réseau est constitué de différents éléments (cf. figure ci-dessous).

Les réservoirs de biodiversité sont les zones particulièrement importantes pour un groupe d'espèces parce qu'abritant une population nombreuse, constituées de milieux très favorables et/ou bénéficiant d'une protection légale.

Les corridors écologiques sont les axes favorables au déplacement des espèces entre leurs habitats principaux. Les corridors peuvent être constitués d'espaces étendus sans obstacle ni perturbation entre deux habitats (une prairie entre deux bosquets, etc.), d'espaces étroits présentant des structures linéaires de guidage (lisières, haies, fossés, etc.) ou encore d'éléments-relais, disjoints mais peu éloignés (suite d'îlots-refuges : réseaux de mares, jardins résidentiels, etc.). Les corridors peuvent aussi être immatériels pour la perception humaine (couloirs aériens pour l'avifaune, gradients chimiques, etc.).

Des « points noirs » sont identifiés lorsqu'il y a intersection entre un corridor et un obstacle à la libre circulation des espèces.

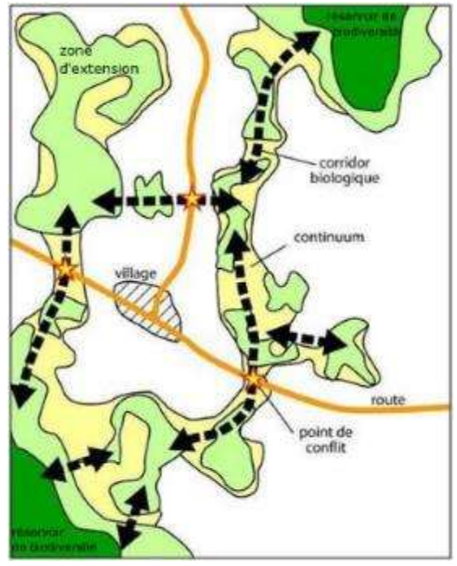


Figure 166Notions liées à un réseau écologique - Ecosphère 2012

Les espèces les plus vulnérables à la fragmentation du paysage présentent généralement :

→ de faibles effectifs à l'état naturel ;
→ de grands domaines vitaux ;
→ de fortes fluctuations de populations ;
→ un faible potentiel reproductif ;
→ un faible potentiel de dispersion ;
→ des exigences strictes en termes d'habitat (espèces spécialistes) ;
→ une distribution réduite sur le territoire d'étude.

Tableau 89Méthode d'analyse de la sensibilité des espèces à la fragmentation du paysage

Caractéristiques de l'espèce	Niveau de sensibilité à la fragmentation		
	Faible	Modéré	Forte
Occurrence	commune	moyenne	rare
Domaine vital individuel	petit à moyen	moyenne	grand
Niche écologique	large (généraliste)	étroite (spécialiste)	
Mobilité / capacité de dispersion	élevée	modérée à élevée	faible à modérée
Potentiel reproductif	élevée	faible	
Fluctuations de populations	faibles	élevées	

D'après « Institute for European Environmental Policy » - 2007

Les espèces généralistes, à fort potentiel de reproduction (ou à forte capacité de stockage de potentiel reproductif dans le temps : diapause, dormance, etc.), ou encore à fort potentiel de dispersion sont au contraire moins sensibles à la fragmentation car capables d'exploiter plus facilement la matrice de paysage entourant un patch d'habitat.

14.3.5.2 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES FONCTIONNALITES SUR L'AIRE D'ETUDE

Les enjeux écologiques d'un site ne se limitent pas à l'intérêt patrimonial des habitats et des espèces qui le composent mais doivent également prendre en compte différents niveaux de fonctionnalités écosystémiques. En effet, les habitats et leur disposition dans la matrice paysagère (mosaïque de milieux) jouent des rôles multiples, aussi bien pour les espèces rares et menacées que pour la nature dite « ordinaire ».

Les 2 principales fonctions écologiques à prendre en considération sont les suivantes :

- ✓ la **capacité d'accueil générale des habitats pour les espèces**. Il s'agit d'apprécier dans quelle mesure l'habitat ou les ensembles d'habitats jouent un rôle particulier de réservoir de biodiversité ;
- ✓ le **rôle en tant que continuité écologique**. Il s'agit d'apprécier dans quelle mesure les habitats ou les ensembles d'habitats sont susceptibles de jouer un rôle particulier pour les déplacements quotidiens ou saisonniers des espèces.
- ✓ L'appréciation de ces fonctionnalités sur l'aire d'étude est menée à dire d'expert, à partir des éléments suivants :
- ✓ une **approche paysagère** de l'aire d'étude et ses abords, afin de les contextualiser dans un paysage global : localisation et occupation du sol, principaux obstacles - naturels ou artificiels (fragmentation), principales entités paysagères (mosaïque d'habitat, éléments structurant type haies, lisières, …) ;
- ✓ la **qualité des habitats** de l'aire d'étude, d'un point de vue à la fois phytoécologique et faunistique, afin d'apprécier l'exploitabilité de ces habitats par la flore et la faune ;
- ✓ notre **connaissance des mœurs des espèces** (écologie et phénologie), pour apprécier leur potentiel d'exploitation de l'aire d'étude (déplacement, alimentation, reproduction, repos) ;
- ✓ notre **connaissance du secteur** de l'aire d'étude, acquise par les divers projets traités par Écosphère sur l'ensemble de la région depuis plus de 25 ans ;

Sur la base de ces éléments d'analyse et des observations faites sur l'aire d'étude (indices de passage (fèces, traces d'alimentation, poils), couloirs migratoire…), un avis est émis sur le rôle fonctionnel local à supra-local de l'aire d'étude.

14.3.6 METHODOLOGIE D'ANALYSE DES IMPACTS

14.3.6.1 PRINCIPES GENERAUX

Les différents types d'impacts suivants sont classiquement distingués :

Les impacts directs sont les impacts résultant de l'action directe de la mise en place ou du fonctionnement de l'aménagement sur les milieux naturels. Pour identifier les impacts directs, il faut prendre en compte à la fois les emprises de l'aménagement mais aussi l'ensemble des modifications qui lui sont directement liées (zone d'emprunt et de dépôts, pistes d'accès...) ;

Les impacts indirects correspondent aux conséquences des impacts directs, conséquences se produisant parfois à distance de l'aménagement (par ex. cas d'une modification des écoulements au niveau d'un aménagement, engendrant une perturbation du régime d'alimentation en eau d'une zone humide située en aval hydraulique d'un projet) ;

Les impacts induits sont des impacts indirects non liés au projet lui-même mais à d'autres aménagements et/ou à des modifications induites par le projet (par ex. remembrement agricole après passage d'une grande infrastructure de transport, développement de ZAC à proximité des échangeurs autoroutiers, augmentation de la fréquentation par le public entrainant un dérangement accru de la faune aux environs du projet) ;

Les impacts permanents sont les impacts liés à l'exploitation, à l'aménagement ou aux travaux préalables et qui seront irréversibles ;

Les impacts temporaires correspondent généralement aux impacts liés à la phase travaux. Après travaux, il convient d'évaluer l'impact permanent résiduel qui peut résulter de ce type d'impact (par ex. le dépôt temporaire de matériaux sur un espace naturel peut perturber l'habitat de façon plus ou moins irréversible);

Les effets cumulés correspondent à l'accentuation des impacts d'un projet en association avec les impacts d'un ou plusieurs autres projets. Ces impacts peuvent potentiellement s'ajouter (addition de l'effet d'un même type d'impact créé par 2 projets différents) ou être en synergie (2 types d'impact s'associant pour en créer un troisième). Ne sont pris en compte que les impacts d'autres projets actuellement connus (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'autorité environnementale a été rendu public), quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée.

D'une manière générale, **les impacts potentiels d'un projet d'aménagement** sont les suivants :

Modification des facteurs abiotiques et des conditions stationnelles (modelé du sol, composition du sol, hydrologie…) ;

Destruction d'habitats naturels ;

Destruction d'individus ou d'habitats d'espèces végétales ou animales, en particulier d'intérêt patrimonial ou protégées ;

Perturbation du fonctionnement des écosystèmes (coupure de continuités écologiques, pollution, bruit, lumière, dérangement de la faune, modifications hydrauliques…) …

Ce **processus d'évaluation suit la séquence ERC** (Éviter/Réduire/Compenser) et conduit à :

Proposer dans un premier temps différentes mesures visant à supprimer, réduire les impacts bruts (impacts avant mise en œuvre des mesures d'évitement et de réduction) ;

Évaluer ensuite le niveau d'impact résiduel après mesures de réduction ;

Proposer enfin des mesures de compensation si les impacts résiduels restent significatifs. Ces mesures seront proportionnelles au niveau d'impact résiduel.

Des mesures d'accompagnement peuvent également être définies afin d'apporter une plus-value écologique au projet (hors cadre réglementaire).

L'analyse des impacts attendus est réalisée en confrontant les niveaux d'enjeux écologiques préalablement définis aux caractéristiques techniques du projet. Elle passe donc par une évaluation de la sensibilité des habitats et espèces aux impacts prévisibles du projet. Elle comprend deux approches complémentaires :

Une approche « quantitative » basée sur un linéaire ou une surface d'un habitat naturel ou d'un habitat d'espèce impacté. L'aspect quantitatif n'est abordé qu'en fonction de sa pertinence dans l'évaluation des impacts ;

Une approche « qualitative », qui concerne notamment les enjeux non quantifiables en surface ou en linéaire comme les aspects fonctionnels. Elle implique une analyse du contexte local pour évaluer le degré d'altération de l'habitat ou de la fonction écologique analysée (axe de déplacement par exemple).

La méthode d'analyse décrite ci-après porte sur les **impacts directs ou indirects du projet**, qu'ils soient temporaires ou permanents, proches ou distants.

14.3.6.2 METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS SUR LES HABITATS ET LES ESPECES

Tout comme un niveau d'enjeu a été déterminé précédemment, un niveau d'impact est défini pour chaque habitat naturel ou semi-naturel, espèce, habitat d'espèces ou éventuellement fonction écologique (par ex. corridor).

De façon logique, le niveau d'impact ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu.

Ainsi, l'effet maximal sur un enjeu « assez fort » (destruction totale) ne peut dépasser un niveau d'impact « assez fort » : **on ne peut donc pas perdre plus que ce qui est mis en jeu.**

Le niveau d'impact dépend donc du niveau d'enjeu que nous confrontons avec l'intensité d'un type d'impact sur une ou plusieurs composantes de l'état initial.

La **sensibilité aux impacts prévisibles du projet**, qui correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés à un projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience et d'adaptation, au regard de la nature des impacts prévisibles. Trois niveaux de sensibilité sont définis :

→ **Fort :** La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat, fonctionnalité) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;

→ **Moyen :** La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est moyenne lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement significatif de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;

→ **Faible :** La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière significative.

La **portée de l'impact**, qui est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population de l'espèce concernée. Elle dépend donc notamment de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactés, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts. Trois niveaux de portée sont définis :

→ **Fort :** lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon importante (>25% de la surface ou du nombre d'individus ou altération forte de la fonctionnalité au niveau de l'aire d'étude et ses abords) et irréversible dans le temps ;

→ **Moyen :** lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon modérée (de 5% à 25% de la surface ou du nombre d'individus ou altération limitée de la fonctionnalité au niveau de l'aire d'étude et ses abords) et temporaire ;

→ **Faible :** lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon marginale (<5% de la surface ou du nombre d'individus ou altération marginale de la fonctionnalité au niveau de l'aire d'étude et ses abords) et très limitée dans le temps.

Tableau 1. Définition de l'intensité

	Sensibilité		
Portée de l'impact	**Forte**	**Moyenne**	**Faible**
Forte	Fort	Assez fort	Moyen
Moyenne	Assez fort	Moyen	Faible
Faible	Moyen	Faible	Faible

Des impacts neutres (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques sur la biodiversité et patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact brut (avant mesures), nous croisons les niveaux d'enjeu avec l'intensité de l'impact brut préalablement défini.

Six niveaux d'impact (Très fort, Fort, Assez fort, Moyen, Faible, Négligeable) ont été définis, comme indiqué dans le tableau suivant :

Tableau 2. Définition des niveaux d'impacts

Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu impacté				
	Très Fort	**Fort**	**Assez fort**	**Moyen**	**Faible**
Fort	Très Fort	Fort	Assez fort	Moyen	Faible
Assez fort	Fort	Assez Fort	Moyen	Moyen	Faible
Moyen	Assez Fort	Moyen	Moyen	Faible	*Négligeable*
Faible	Moyen	Faible	Faible	*Négligeable*	*Négligeable*

Méthode inspirée de Natural England [53] et plus précisément de la publication suivante : Transport Analysis Guidance unit A3 environmental impact appraisal, December 2015 (https://www.gov.uk/government/publications/webtag-tag-unit-a3-environmental-impact-appraisal-december-2015).

Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu impacté				
	5/5	**4/5**	**3/5**	**2/5**	**1/5**
4/4	**20/20**	**16/20**	**12/20**	**8/20**	4/20
3/4	**15/20**	**12/20**	**9/20**	**6/20**	3/20
2/4	**10/20**	**8/20**	**6/20**	4/20	*2/20*
1/4	**5/20**	4/20	3/20	*2/20*	*1/20*

Au final, le niveau d'impact brut permet de justifier des mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel (espèces, habitats naturels et semi-naturels, habitats d'espèce, fonctionnalités). Le cas échéant, si l'impact résiduel après mesure de réduction reste significatif, le principe de proportionnalité (principe retenu en droit national et européen) permet de justifier le niveau des compensations.

14.3.7 FLORE

Département : Eure-et-Loir (28)

Commune(s) : Ardelles

Période d'inventaire : 13 mars, 16 juin et 15 juillet 2025.

Nomenclature utilisée : TAXREF 16

Références : Fichier réalisé à partir des documents suivants : Catalogue de la flore vasculaire du Centre-Val de Loire (CBNBP, mai 2016), Liste rouge des plantes vasculaires de la région Centre (UICN France & MNHN, 2012),

LEGENDE	
Indigénat : Statut IDF 1 + Statut IDF 2 (2020)	
Ind.	indigène
Nat. (E)	naturalisé à grande échelle
Nat. (S)	naturalisé à petite échelle
Subsp.	subspontané

[53] Organisme public parrainé par le ministère de l'Environnement-UK (https://www.gov.uk/government/organisations/natural-england).

Acc.	accidentel
Cult.	cultivé
-	non évalué
Rareté IDF (2020)	
NRR	non revu récemment
RRR	rarissime
RR	très rare
R	rare
AR	assez rare
AC	assez commun
C	commun
CC	très commun
CCC	abondant
-	non évalué
Liste Rouge (LR France 2018 + LR IDF 2014)	
RE	**éteint**
CR	**en danger critique**
EN	**en danger**
VU	**vulnérable**
NT	**quasi menacé**
LC	préoccupation mineure
DD	données insuffisantes
NA	non applicable
-	non évalué
*	LR France : espèce probablement éteinte LR IDF : statut appliqué à une sous-espèce, ou différence de statut entre différentes sous-espèces
Enjeu spécifique	
TF	**très fort**
Fo	**fort**
AF	**assez fort**
M	**moyen**
f	faible
?	non évaluable
-	hors analyse
Protection	
PR	espèce protégée en IDF
PN	espèce protégée sur l'ensemble du territoire national
ZNIEFF	
x	espèce déterminante de ZNIEFF
x*	espèce déterminante de ZNIEFF sous conditions
Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) 2022	
EAI	espèce envahissante avérée implantée
EAE	espèce envahissante avérée émergente
EPI	espèce envahissante potentielle implantée
LA	liste d'alerte
*	sous conditions
Autres	
ZH	espèce déterminante de zone humide
M	espèce mal connue

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL 1	Indigénat CVL 2	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL 2016	Niveau d'enjeu régional	DZH	Dét. ZNIEFF 2016	EEE
Erable champêtre ; Acéraille	*Acer campestre L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Erable sycomore	*Acer pseudoplatanus L., 1753*	N	C					NA	C	Faible			
Achillée millefeuille ; Herbe au charpentier	*Achillea millefolium L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Agrostis stolonifère	*Agrostis stolonifera L., 1753*	I						LC	CC	Faible	ZH, mais aussi de nombreux autres milieux y compris parmi les plus banals		
Alliaire	*Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913*	I						LC	CC	Faible			
Ail des vignes	*Allium vineale L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Vulpin des prés	*Alopecurus pratensis L., 1753*	I						LC	AC	Faible			
Brome stérile	*Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934*	I						LC	CCC	Faible			
Cerfeuil des bois	*Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814*	I						LC	AC	Faible			
Alchémille des champs	*Aphanes arvensis L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Petite bardane ; Bardane à petites têtes	*Arctium minus (Hill) Bernh., 1800*	I						LC	AC	Faible			
Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819*	I						LC	CCC	Faible			
Armoise commune	*Artemisia vulgaris L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Gouet tâcheté ; Arum tâcheté	*Arum maculatum L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Asperge officinale	*Asparagus officinalis L., 1753*	N						NA	AC	Faible			
Arroche étalée	*Atriplex patula L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Folle-avoine	*Avena fatua L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Pâquerette vivace ; Pâquerette	*Bellis perennis L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Brachypode des rochers	*Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult., 1817*	I						LC	CCC	Faible			
Brachypode des bois	*Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv., 1812*	I						LC	CCC	Faible			
Colza	*Brassica napus L., 1753*	C	Ps					NA	-	Faible			
Brome mou	*Bromus hordeaceus L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Campanule raiponce	*Campanula rapunculus L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Capselle bourse-à-pasteur	*Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792*	I						LC	CCC	Faible			
Cardamine hérissée	*Cardamine hirsuta L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Laîche écartée	*Carex divulsa Stokes, 1787*	I						LC	AR	Faible			
Laîche en épi	*Carex spicata Huds., 1762*	I						LC	AR	Faible			
Châtaignier	*Castanea sativa Mill., 1768*	N						NA	CC	Faible			
Centaurée jacée ; Tête de moineau	*Centaurea jacea L., 1753*	I						DD	nc	Faible			
Céraiste aggloméré	*Cerastium glomeratum Thuill., 1799*	I						LC	CC	Faible			
Petite linaire	*Chaenorrhinum minus (L.) Lange, 1870*	I						LC	AC	Faible			
Grande chélidoine ; Herbe à la verrue	*Chelidonium majus L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Chénopode blanc ; Ansérine blanche	*Chenopodium album L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Cirse des champs	*Cirsium arvense (L.) Scop., 1772*	I						LC	CCC	Faible			
Cirse commun ; Cirse à feuilles lancéolées	*Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838*	I						LC	CCC	Faible			
Liseron des champs	*Convolvulus arvensis L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Liseron des haies	*Convolvulus sepium L., 1753*	I						LC	CCC	Faible	x		
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Noisetier ; Coudrier	*Corylus avellana L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Aubépine à un style ; Epine blanche	*Crataegus monogyna Jacq., 1775*	I						LC	CCC	Faible			
Crépide capillaire	*Crepis capillaris (L.) Wallr., 1840*	I						LC	CCC	Faible			
Centaurée bleuet	*Cyanus segetum Hill, 1762*	I						LC	R	Faible			
Genêt à balais	*Cytisus scoparius (L.) Link, 1822*	I	C					LC	CCC	Faible			
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL 1	Indigénat CVL 2	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL 2016	Niveau d'enjeu régional	DZH	Dét. ZNIEFF 2016	EEE
Carotte sauvage	*Daucus carota L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Cabaret des oiseaux ; Cardère à foulon	*Dipsacus fullonum L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Vipérine commune	*Echium vulgare L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Panicaut champêtre ; Chardon Roland	*Eryngium campestre L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Fusain d'Europe	*Euonymus europaeus L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Sarrasin commun ; Blé noir	*Fagopyrum esculentum Moench, 1794*	C	Ps					NA	-	Faible			
Fraisier des bois	*Fragaria vesca L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Frêne élevé	*Fraxinus excelsior L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Fumeterre officinale	*Fumaria officinalis L., 1753*	I						LC	AC	Faible			
Gaillet dressé	*Galium album Mill., 1768*	I						LC	CCC	Faible			
Gaillet gratteron	*Galium aparine L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Gaillet jaune ; Caille-lait jaune	*Galium verum L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Genêt des teinturiers	*Genista tinctoria L., 1753*	I						LC	AC	Faible			
Géranium découpé	*Geranium dissectum L., 1755*	I						LC	CCC	Faible			
Géranium à feuilles molles	*Geranium molle L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Géranium herbe-à-Robert	*Geranium robertianum L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Benoîte des villes ; Benoîte commune	*Geum urbanum L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Lierre grimpant	*Hedera helix L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Berce commune ; Berce sphondyle ; Patte d'ours	*Heracleum sphondylium L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Houlque laineuse	*Holcus lanatus L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Millepertuis perforé	*Hypericum perforatum L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Porcelle enracinée	*Hypochaeris radicata L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Inule conyze ; Inule rude ; Herbe des mouches	*Inula conyza DC., 1836*	I						LC	AC	Faible			
Knautie des champs	*Knautia arvensis (L.) Coult., 1828*	I						LC	C	Faible			
Laitue sauvage ; Laitue scariole	*Lactuca serriola L., 1756*	I						LC	CC	Faible			
Lamier blanc ; Ortie blanche	*Lamium album L., 1753*	I						LC	AR	Faible			
Lampsane commune ; Graceline	*Lapsana communis L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Gesse tubéreuse ; Macusson	*Lathyrus tuberosus L., 1753*	I						LC	AR	Faible			
Marguerite commune	*Leucanthemum vulgare Lam., 1779*	I						DD	nc	Faible			
Nivéole de printemps ; Nivéole printanière	*Leucojum vernum L., 1753*	C	Ps					NA	-	Faible			
Troène commun	*Ligustrum vulgare L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Linaire commune	*Linaria vulgaris Mill., 1768*	I						LC	CC	Faible			
Ivraie vivace ; Ray-gras commun	*Lolium perenne L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Lotier corniculé	*Lotus corniculatus L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Mouron des champs	*Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009*	I						LC	CCC	Faible			
Petite mauve ; Mauve négligée	*Malva neglecta Wallr., 1824*	I						LC	C	Faible			
Grande mauve ; Mauve des bois	*Malva sylvestris L., 1753*	I						LC	AR	Faible			
Matricaire fausse-camomille	*Matricaria discoidea DC., 1838*	N						NA	AC	Faible			
Luzerne lupuline ; Minette	*Medicago lupulina L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Luzerne cultivée	*Medicago sativa L., 1753*	I	C					LC	C	Faible			
Mercuriale annuelle	*Mercurialis annua L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Myosotis des champs	*Myosotis arvensis Hill, 1764*	I						LC	CC	Faible			
Bugrane épineuse	*Ononis spinosa L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Coquelicot	*Papaver rhoeas L., 1753*	I						LC	CC	Faible			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL 1	Indigénat CVL 2	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL 2016	Niveau d'enjeu régional	DZH	Dét. ZNIEFF 2016	EEE
Panais cultivé	*Pastinaca sativa L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Baldingère faux-roseau	*Phalaris arundinacea L., 1753*	I						LC	CC	Faible	x		
Picride fausse-éperviaire	*Picris hieracioides L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Pin sylvestre	*Pinus sylvestris L., 1753*	N	C					NA	AC	Faible			
Plantain lancéolé	*Plantago lanceolata L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Grand plantain ; Plantain majeur	*Plantago major L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Pâturin annuel	*Poa annua L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Pâturin des bois	*Poa nemoralis L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Pâturin des prés	*Poa pratensis L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Pâturin commun	*Poa trivialis L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Renouée des oiseaux	*Polygonum aviculare L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Potentille rampante ; Quintefeuille	*Potentilla reptans L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Primevère officinale ; Coucou	*Primula veris L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Merisier vrai ; Cerisiers des oiseaux	*Prunus avium (L.) L., 1755*	I						LC	CC	Faible			
Epine-noire ; Prunellier	*Prunus spinosa L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Fougère aigle	*Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879*	I						LC	CC	Faible			
Chêne rouvre ; Chêne sessile	*Quercus petraea Liebl., 1784*	I						LC	CCC	Faible			
Chêne pédonculé	*Quercus robur L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Renoncule âcre	*Ranunculus acris L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Renoncule rampante	*Ranunculus repens L., 1753*	I						LC	CCC	Faible	Milieux humides à frais (surtout en contexte nitraté)		
Réséda jaune	*Reseda lutea L., 1753*	I						LC	AC	Faible			
Renouée du Japon	*Reynoutria japonica Houtt., 1777*	N						NA	AR	Aucun			Avérée secondaire
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia L., 1753*	N						NA	CC	Aucun			Avérée secondaire
Rosier des champs	*Rosa arvensis Huds., 1762*	I						LC	CC	Faible			
Rosier des chiens ; Eglantier	*Rosa canina L., 1753*	I						DD	nc	Faible			
Ronce commune	*Rubus fruticosus L., 1753*	I						DD	nc	Faible			
Petite oseille	*Rumex acetosella L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Oseille crépue	*Rumex crispus L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Oseille à feuilles obtuses	*Rumex obtusifolius L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Saule marsault	*Salix caprea L., 1753*	I						LC	AC	Faible			
Sureau yèble	*Sambucus ebulus L., 1753*	I						LC	AR	Faible			
Sureau noir	*Sambucus nigra L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Fétuque faux-roseau	*Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824*	I	N					LC	CC	Faible			
Séneçon commun	*Senecio vulgaris L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Laiteron des champs	*Sonchus arvensis L., 1753*	I						LC	AC	Faible			
Laiteron potager	*Sonchus oleraceus L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Stellaire holostée	*Stellaria holostea L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Tanaisie commune	*Tanacetum vulgare L., 1753*	I						LC	AR	Faible			
Torilis des champs	*Torilis arvensis (Huds.) Link, 1821*	I						LC	AR	Faible			
Torilis faux-cerfeuil	*Torilis japonica (Houtt.) DC., 1830*	I						LC	C	Faible			
Salsifis des prés	*Tragopogon pratensis L., 1753*	I						LC	C	Faible			
Trèfle des champs ; Trèfle jaune	*Trifolium campestre Schreb., 1804*	I						LC	CC	Faible			
Trèfle des prés	*Trifolium pratense L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Trèfle blanc ; Trèfle rampant	*Trifolium repens L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Orme champêtre ; Petit orme	*Ulmus minor Mill., 1768*	I	N					LC	CCC	Faible			

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Indigénat CVL 1	Indigénat CVL 2	DH2	PN	LRN	PR	LRR CVL	Rareté CVL 2016	Niveau d'enjeu régional	DZH	Dét. ZNIEFF 2016	EEE
Grande ortie ; Ortie dioique	*Urtica dioica L., 1753*	I						LC	CCC	Faible			
Vesce à épis	*Vicia cracca L., 1753*	I						LC	AC	Faible			
Vesce cultivée	*Vicia sativa L., 1753*	I						LC	CC	Faible			
Pensée des champs	*Viola arvensis Murray, 1770*	I						LC	CC	Faible			

14.3.8 DEFINITION DES STATUTS DE CONSERVATION ET REGLEMENTAIRE DE LA FAUNE

[1] **Protection** :

Oiseaux : d'après l'arrêté du 29 octobre 2009 (publié au J.O. du 5 décembre 2009) modifiant celui du 3 mai 2007, lui-même issu de l'arrêté du 17 avril 1981 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; cette protection concerne les individus ainsi que les sites de reproduction et de repos des espèces (PN1) ;PN1 : espèces inscrites à l'article 3 pour lesquelles la destruction, la perturbation des individus et des sites de reproduction et de repos sont interdits ainsi que le transport et le commerce ;

Mammifères : d'après l'arrêté (paru au JORF du 6 octobre 2012) du 15 septembre 2012 modifiant l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ; cette protection concerne les individus ainsi que les sites de reproduction et de repos des espèces (PN1) ;

Amphibiens et Reptiles : l'arrêté du 08 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire national ; PN1 : protection au titre des individus et de l'habitat (reproduction, repos, gîte) ; PN2 : protection uniquement au titre des individus ;

Insectes : liste publiée dans l'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire national et les modalités de leur protection avec PN1 : protection au titre des individus et de l'habitat et PN2 : protection au titre des individus ;

[2] **Directives européennes** :

Directive « Oiseaux » 2006/105 modifiant la directive 79/409/CEE du Conseil concernant la conservation des oiseaux sauvages. Annexe I : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leur habitat (Zone de Protection Spéciale) ;

Directive "Habitats" n° 92/43/CEE du Conseil du 21/05/92 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages (JOCE du 22/07/1992) :

- Annexe II : "espèces animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation" ;
- Annexe IV : "espèces animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte".

[3] **Liste Rouge Nationale** (Catégories UICN : CR – En Danger Critique ; EN – En Danger ; VU – Vulnérable ; NT – Quasi-menacé ; LC – Préoccupation mineure) :

Oiseaux : d'après UICN France, MNHN, LPO, SEOF et ONCFS, 2016. Liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. 32p.

Mammifères : d'après UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS., 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Paris, France, 12 p

Amphibiens et Reptiles : d'après UICN France, MNHN & SHF., 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France, 8 p

Odonates : liste préparatoire établie par Dommanget & al., 2008

Papillons de jour : d'après UICN France, MNHN, OPIE & SEF., 2014. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France, 16 p.

Orthoptères : liste établie selon différents domaines géographiques d'après Sardet & Defaut en 2004. Domaine némoral (défini à partir d'unités végétales climaciques) équivalent à une grosse moitié nord-est de la France : HS : espèce hors sujet (synanthrope) ; 1 : espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes ; 2 : espèces fortement menacées d'extinction ; 3 : espèces menacées, à surveiller ; 4 : espèces non menacées en l'état actuel des connaissances

[3bis] **Liste Rouge Nationale Migrateurs** (Catégories UICN : CR – En Danger Critique ; EN – En Danger ; VU – Vulnérable ; NT – Quasi-menacé ; LC – Préoccupation mineure) : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. Statuts établis en 2011 pour les populations hivernantes et de passage

[3ter] **Liste Rouge Nationale Hivernants** (Catégories UICN : CR – En Danger Critique ; EN – En Danger ; VU – Vulnérable ; NT – Quasi-menacé ; LC – Préoccupation mineure) : UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France. Statuts établis en 2011 pour les populations hivernantes et de passage

[4] **Liste rouge régionale** (Catégories UICN : CR – En Danger Critique ; EN – En Danger ; VU – Vulnérable ; NT – Quasi-menacé ; LC – Préoccupation mineure) :

Oiseaux : d'après Agence Régionale de la Biodiversité en Île-de-France, 2018. Réactualisation de la Liste rouge régionale des oiseaux nicheurs d'Île-de-France. Paris. 33p.

Reptiles (2012) : Liste rouge des reptiles de la région Centre ;

Odonates (2022) : Liste rouge des Odonates de la région Centre-Val de Loire (2022) ;

Chiroptères : d'après Loïs G., Julien J.-F. & Dewulf L., 2017. Liste rouge régionale des chauves-souris d'Île-de-France. Pantin : Natureparif. 152 p

Papillons de jours et zygènes : d'après Dewulf L. & Houard X. (coord.), 2024. Liste rouge des Papillons de jour de la région Centre-Val de Loire ;

Orthoptères : 2012. Liste rouge des orthoptères de la région Centre (2012)

[5] **Plan National d'Action** (PNA) et/ou **Plan Régional d'Action** (PRA) : liste des espèces concernées par un plan d'action national d'après Savouré-Soubelet., 2012. (Liste des espèces PNA et état de l'avancement des plans en juillet 2012. Version 1. Consultable sur http://inpn.mnhn.fr/programme/plans-nationaux-d-actions/presentation).

14.3.9 AVIFAUNE

14.3.9.1 LES SITES DES ESPECES REPRODUCTRICES SUR L'AIRE D'ETUDE (30 ESPECES)

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Oiseaux" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF [6]	Rareté régionale [7]
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	PN1		LC	NT			TC
Alouette des champs	*Alauda arvensis*			NT	NT			TC
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	PN1		VU	NT			TC
Caille des blés	*Coturnix coturnix*			LC	LC			AC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	PN1		VU	LC			TC
Corneille noire	*Corvus corone*			LC	LC			TC
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*			LC	LC			TC
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*			LC	NA			INT
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	PN1		LC	LC			TC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	PN1		LC	LC			TC

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Oiseaux" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF [6]	Rareté régionale [7]
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*			LC	LC			C
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	PN1		LC	LC			TC
Grive musicienne	*Turdus philomelos*			LC	LC			TC
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	PN1		LC	LC			C
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	PN1		LC	LC			TC
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	PN1		VU	NT			C
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	PN1		LC	LC			TC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	PN1		LC	LC			TC
Mésange charbonnière	*Parus major*	PN1		LC	LC			TC
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*			LC	LC			TC
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	PN1	Ann. I	NT	LC			AC
Pigeon ramier	*Columba palumbus*			LC	LC			TC
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	PN1		LC	LC			TC
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	PN1		LC	LC			TC
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	PN1		LC	LC			C
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	PN1		LC	LC			TC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	PN1		LC	LC			TC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	PN1		LC	LC			TC
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	PN1		NT	LC			C
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	PN1		LC	LC			TC

14.3.9.2 LISTES DES ESPECES SUPPLEMENTAIRES REPRODUCTRICES AUX ABORDS (15 ESPECES SUPPLEMENTAIRES)

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Oiseaux" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF [6]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique régional [8]
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	PN1		LC	LC			TC	Faible
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	PN1		EN	VU			AC	**Assez fort**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	PN1		LC	NT			C	Faible
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	PN1	Ann. I	LC	NT			AC	**Moyen**
Buse variable	*Buteo buteo*	PN1		LC	LC			C	Faible
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	PN1		VU	NA			R	**Assez fort**
Coucou gris	*Cuculus canorus*	PN1		LC	LC			C	Faible
Épervier d'Europe	*Accipiter nisus*	PN1		LC	LC			C	Faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	PN1		NT	LC			C	Faible
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	PN1		LC	NT			AC	**Moyen**
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	PN1		LC	LC			C	Faible
Merle noir	*Turdus merula*			LC	LC			TC	Faible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	PN1		LC	LC			C	Faible
Pic noir	*Dryocopus martius*	PN1	Ann. I	LC	LC			AC	Faible
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*			VU	LC			C	Faible

14.3.9.3 LISTES DES ESPECES MIGRATRICES, HIVERNANTS ET ERRATIQUES (8 ESPECES)

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Oiseaux" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF [6]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique régional [8]
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*			CR	CR			TR	**Très fort**
Grive draine	*Turdus viscivorus*			LC	LC			C	Faible
Grive mauvis	*Turdus iliacus*			-					
Héron cendré	*Ardea cinerea*	PN1		LC	LC			AC	**Moyen**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	PN1		NT	LC			TC	Faible
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	PN1		VU	VU			AR	**Assez fort**
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*		Ann. I	-					
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	PN1		VU	LC			TC	Faible

14.3.10 MAMMIFERES TERRESTRES

14.3.10.1 LISTES DES MAMMIFERES TERRESTRES RECENSEES SUR L'AIRE D'ETUDE (5 ESPECES)

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Habitats" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF [6]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique régional [8]
Cerf élaphe	*Cervus elaphus*			LC	LC			C	Faible
Chevreuil	*Capreolus capreolus*			LC	LC			TC	Faible
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*			LC	LC			TC	Faible
Renard roux	*Vulpes vulpes*			LC	LC			TC	Faible
Sanglier	*Sus scrofa*			LC	LC			C	Faible

14.3.11 AMPHIBIENS

14.3.11.1 LISTES DES AMPHIBIENS RECENSES SUR L'AIRE D'ETUDE 1 ESPECE)

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Habitats" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF [6]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique régional [8]
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	Art.3		LC	LC			TC	Faible

14.3.12 CHAUVES-SOURIS

14.3.12.1 LISTES DES CHAUVES-SOURIS RECENSEES SUR L'AIRE D'ETUDE (11 ESPECES)

Nom français	Nom scientifique	PN	LRN (2017)	LRR (2012-2013)	Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional
Barbastelle d'Europe	***Barbastella barbastellus***	**x**	**LC**	**NT**	**AC**	**Moyen**
Grand Murin	*Myotis myotis*	x	LC	LC	AC	Faible
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	x	LC	LC	C	Faible
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	x	LC	LC	AC	Faible
Noctule commune	***Nyctalus noctula***	**x**	**VU**	**NT**	**AC**	**Moyen**
Noctule de Leisler	***Nyctalus leisleri***	**x**	**NT**	**NT**	**AR**	**Moyen**
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	x	LC	LC	AC	Faible
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	x	NT	LC	TC	Faible
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	x	LC	LC	C	Faible
Pipistrelle de Nathusius	***Pipistrellus nathusii***	**x**	**NT**	**NT**	**R**	**Assez fort**
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	x	NT	LC	C	Faible

14.3.13 ODONATES (LIBELLULES ET DEMOISELLES)

14.3.13.1 LISTES DES ODONATES SE REPRODUISANT SUR L'AIRE D'ETUDE (1 ESPECES)

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Habitats" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*			LC	LC			TC	Faible

14.3.14 LEPIDOPTERES DIURNES (PAPILLONS DE JOUR ET ZYGENES)

14.3.14.1 LISTES DES PAPILLONS DE JOUR ET ZYGENES SE REPRODUISANT SUR L'AIRE D'ETUDE (10 ESPECES)

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Habitats" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF [6]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique régional [8]
Aurore	*Anthocharis cardamines*			LC				TC	Faible
Belle-Dame	*Vanessa cardui*			LC				TC	Faible
Demi-deuil	*Melanargia galathea*			LC				TC	Faible
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*			LC				TC	Faible
Myrtil	*Maniola jurtina*			LC				TC	Faible
Paon du jour	*Aglais io*			LC				TC	Faible
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*			LC				TC	Faible
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*			LC				TC	Faible
Thécla de la Ronce	*Callophrys rubi*			LC				AC	Faible
Vulcain	*Vanessa atalanta*			LC				TC	Faible

14.3.15 ORTHOPTERES (SAUTERELLES, GRILLONS, CRIQUETS)

14.3.15.1 LISTES DES ORTHOPTERES OBSERVES SUR L'AIRE D'ETUDE (6 ESPECES)

Nom français	Nom scientifique	Protection [1]	Directive "Habitats" [2]	Liste Rouge Nationale [3]	Liste Rouge Régionale [4]	PNA / PRA [5]	Espèces déterminantes de ZNIEFF [6]	Rareté régionale [7]	Enjeu spécifique régional [8]
Conocéphale bigarré	Conocephalus fuscus			4	LC			TC	Faible
Criquet des pâtures	Pseudochorthippus parallelus			4	LC			TC	Faible
Criquet mélodieux	Chorthippus biguttulus			4	LC			TC	Faible
Criquet verte-échine	Chorthippus dorsatus			4	LC			C	Faible
Decticelle bariolée	Metrioptera roeselii			4	LC			TC	Faible
Grillon des bois	Nemobius sylvestris			4	LC			TC	Faible

14.4 METHODOLOGIE DU VOLET PAYSAGE ET PATRIMOINE

14.4.1 MÉTHODOLOGIE DU VOLET PAYSAGE ET PATRIMOINE

14.4.1.1 OBJECTIF DE L'ÉTUDE PAYSAGÈRE

D'après le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, édité par le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (en 2011) : « Les études relatives au paysage permettent de caractériser les unités paysagères, d'appréhender les dynamiques du paysage, de mesurer les pressions liées à la réalisation du projet et de définir comment accompagner les transformations éventuelles engendrées sur le paysage. ». Seront abordés :

- L'état actuel du paysage, ses dynamiques d'évolution ;
- La description du projet et de ses impacts sur le paysage ;
- La description des mesures d'évitement, de réduction et de compensation spécifiques au paysage développées dans le cadre du projet ;
- Les impacts résiduels du projet et le bilan général de l'intégration du projet dans le paysage.

14.4.1.2 METHODOLOGIE EMPLOYÉE POUR L'ANALYSE DE L'ÉTAT INITIAL

Une recherche bibliographique a préalablement été réalisée. Elle a été complétée par des visites sur le terrain. À partir des données récoltées, il a été possible d'identifier les unités paysagères existantes, les sites patrimoniaux et touristiques, les axes de communication et secteurs d'habitat principaux. La valeur du paysage a été appréciée au regard de son degré de reconnaissance sociale (évaluation de son caractère : banal, préservé, patrimonial, pittoresque, fortement identitaire …).

L'évolution probable du paysage en l'absence de projets a été appréhendée, en lien avec sa dynamique d'évolution (analyse diachronique).

Les habitations les plus proches ont été identifiées et les perceptions sur leurs abords ont été analysées précisément, particulièrement à l'intérieur des aires d'étude immédiate et rapprochée.

In fine, en lien avec la synthèse des enjeux et sensibilités, des préconisations sont émises au porteur de projet afin qu'elles soient prises en compte dans la conception, de manière à éviter ou réduire les impacts, ou encore à accompagner au mieux l'intégration paysagère du projet, notamment du point de vue de son acceptation sociale.

14.4.1.3 METHODOLOGIE EMPLOYÉE POUR L'ÉVALUATION DES IMPACTS

L'analyse de l'état initial aura permis d'identifier les secteurs à enjeux du territoire et les niveaux de sensibilité associés. C'est à partir de ces éléments d'appréciation que le paysagiste aura proposé des points de vue pertinents et représentatifs des effets du projet sur le paysage. Ces points de vue, validés en concertation avec le porteur du projet, auront donné lieu à la production de photomontages selon une méthodologie rigoureuse.

Pour chaque photomontage, une prise de vue panoramique est réalisée avec un appareil numérique de type Canon 6D Mark II (capteur 24x36, de résolution 26,2Mpx) équipé d'un objectif de focale fixe 50mm f/1.8 Canon. Les prises de vue photographiques sont réalisées à 360° à l'aide d'un rotateur surmonté d'une tête panoramique. Ce matériel est minutieusement calibré préalablement afin d'éviter tout défaut lors de la prise de vue. Le trépied est mis à niveau à l'aide d'un niveleur 3 point, et l'élévation du boîtier est fixée à 1,70 m du sol.

14.4.1.4 DÉFINITIONS ET ABRÉVIATIONS UTILISÉES

Définitions :

- **Zone d'étude** ou **zone d'implantation potentielle** (ZIP) : zone d'emprise maximale envisagée pour la mise en place du projet.
- **Enjeu** : valeur prise par un élément sur une portion du territoire au regard des préoccupations paysagères.
- **Sensibilité** : Risque d'altération du paysage du fait de la réalisation d'un projet.

Les enjeux et les sensibilités sont qualifiés selon le gradient suivant :

NUL ou NÉGLIGEABLE < FAIBLE < MODÉRÉ < FORT

Abréviations :

- **AEI** : aire d'étude immédiate ; **AER** : aire d'étude rapprochée ; **AEE** : aire d'étude éloignée ;
- **MH** : monument historique classé ; **ISMH** : monument historique inscrit ;
- **SC** : site classé ; **SI** : site inscrit ;
- **SPR** : site patrimonial remarquable (=AVAP ou ZPPAUP) ;
- **PR** : petite randonnée ; **GR** : grande randonnée ; **GRP** : grande randonnée de pays ; **VV** : voie verte

14.4.1.5 DÉFINITION DE SENSIBILITÉS À L'AIDE DE CLICHES PHOTOGRAPHIQUES

L'état initial du paysage et du patrimoine est richement illustré de prises de vues (ou clichés) photographiques qui servent notamment à définir les sensibilités visuelles du paysage. Il est à noter que certains clichés sont utilisés pour décrire le contexte, mais ne font pas l'objet d'une traduction en matière de sensibilités, car ils ne sont pas orientés vers la ZIP.

Les sensibilités des prises de vue (ou clichés) sont qualifiées selon le gradient précédemment évoqué : **NUL ou NÉGLIGEABLE < FAIBLE < MODÉRÉ < FORT**, et sont traduites sur les cartographies de la manière suivante :

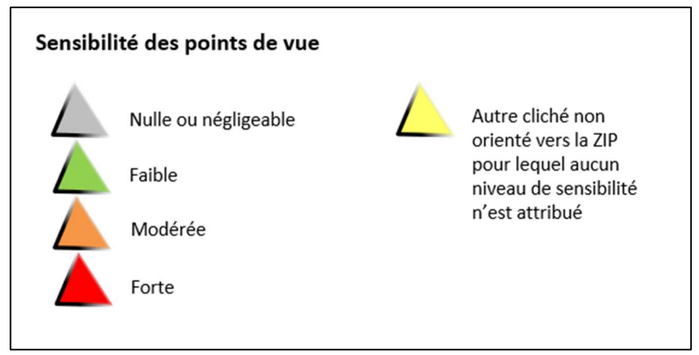


Figure 167: Niveaux de sensibilité associés aux clichés d'illustration sur les cartes de l'état initial du paysage

14.4.2 LIMITES ET DIFFICULTÉS DE L'ÉTUDE PAYSAGÈRE

Plusieurs limites concernant la méthodologie ont été identifiées :

Une analyse paysagère qui s'efforce de tenir compte des variations saisonnières de perception

Lors de l'analyse de l'état initial du paysage, la saisonnalité peut influer sur l'appréciation des perceptions paysagères. Par expérience, quelle que soit la saison à laquelle le paysagiste se rend sur site, il s'efforce de rendre compte de la durabilité des écrans visuels (exemple : feuillage des arbres, cultures céréalières hautes, etc.) dans son appréciation des sensibilités visuelles.

Il faut savoir que, pour des raisons de luminosité et de durée d'ensoleillement, les sorties de terrain qui permettent de réaliser le reportage photographique d'illustration de l'état initial sont préférentiellement réalisées à des périodes favorables pour l'obtention des meilleurs clichés photographiques possibles, autrement dit au printemps ou en été. Sont ainsi évités les jours brumeux ou pluvieux, qui sont plus fréquents en automne ou en hiver. De plus, il s'avère que le taux d'humidité présent dans l'atmosphère (couverture nuageuse, basse, brume de chaleur, etc.) peut réduire considérablement la longueur du champ visuel.

En phase d'analyse des impacts, le paysagiste, conscient des limites liées à l'appréciation des sensibilités visuelles dues à la variation saisonnière des densités de végétation, propose, s'il l'estime nécessaire, des prises de vue de photomontage à faire en vue hivernale, de manière à prendre en considération l'impact visuel maximal du projet sur le paysage. Ces vues à feuilles tombées se justifient quelquefois pour des secteurs d'habitat riverain ou de patrimoine proche ; néanmoins, l'expérience montre que, bien souvent, pour les vues éloignées (>1km) voire même rapprochées (>500 mètres), la présence ou l'absence des feuilles dans les haies du bocage ne modifie pas le niveau de sensibilité ou d'impact du projet.

Des vues parfois dynamiques, qui justifient une adaptation du niveau de sensibilité

Les prises de vue sont des scènes figées (photographies). Or certaines prises de vue, particulièrement depuis les axes routiers, sont en réalité observées de manière dynamique. Ceci peut amener le paysagiste à réduire l'appréciation de la sensibilité ou de l'impact, du fait d'une perception plus ou moins furtive, liée notamment à la vitesse de déplacement de l'observateur, à la longueur de la séquence d'ouverture visuelle (entré de champ, fenêtre visuelle discontinue, ou séquence d'ouverture de plusieurs centaines de mètres …) ou encore à la façon dont la vue s'oriente vers la zone d'étude (vues dans l'axe de la route ou vue latérale).

Un territoire d'étude ample qui ne peut être complètement appréhendé, d'où l'importance de bien déterminer les enjeux en phase d'état initial

Sur un territoire aussi vaste que le territoire d'étude (aire éloignée d'un rayon de 5km, soit environ 80 km2), il n'est pas possible de se rendre partout et de tout voir. C'est une limite à laquelle la méthode cherche à s'adapter, notamment par la détermination des secteurs à enjeux : sites à forte fréquentation, routes fortement passagères, habitats riverains plus particulièrement exposés …

Concernant l'habitat et le patrimoine, une limite liée à la propriété privée est identifiée. En effet, certains secteurs sont difficiles d'accès, car ils se trouvent sur des propriétés privées. Les démarches maximales sont engagées pour pouvoir analyser ces éléments paysagers, grâce par exemple à une analyse du contexte sur vue photographique aérienne, mais il n'est pas toujours facile de saisir l'exacte sensibilité visuelle associée à ces propriétés privées.

Il est à noter que les investigations de terrain et analyses sont menées de manières plus détaillées sur les aires d'étude immédiate et rapprochée. L'aire d'étude éloignée sert principalement à contextualiser l'environnement paysager du site d'étude. En l'absence de point haut significatif (sur secteurs de plateau, plaine, bocage…), il est rare de trouver des perceptions ou impacts significatifs au-delà d'un kilomètre de distance en ce qui concerne les projets solaires dont la hauteur des éléments constitutifs reste généralement assez modeste. Si des points hauts ou belvédères aménagés et accessibles au public sont identifiés sur le territoire d'étude, ils sont pris en compte dans l'étude.

14.4.3 DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDES DU PAYSAGE

14.4.3.1 PRÉCONISATIONS DU GUIDE NATIONAL

D'après le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (DICOM-DGEC/BRO/10004 – avril 2011) *: « L'aire d'étude correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible dans le paysage. Elle doit être définie en fonction des incidences potentielles attendues, des protections réglementaires existantes, de la configuration de la zone d'implantation et de sa sensibilité. Elle doit considérer les unités paysagères qui seront affectées par le projet et ses variantes éventuelles. L'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km, au-delà duquel leur perception est celle d'un « motif en gris ». L'aire d'étude peut ainsi se décomposer en une zone proche et une zone plus éloignée (rayon de 3 à 5 km, voire plus large lorsque les caractéristiques du paysage le nécessitent). L'aire de l'étude doit être affinée dans chaque cas lorsque la configuration du relief environnant occasionne des points de vue sur le site depuis des hauteurs éloignées, ou lorsque les projets sont de grande envergure. »*

14.4.3.2 JUSTIFICATION DES AIRES D'ÉTUDES RETENUES POUR CE PROJET

Dans le cadre de ce projet, le paysagiste a défini 3 aires d'étude.

Aire éloignée :

- Tampon de 5 km autour du périmètre du site d'étude.
- Permet de caractériser les unités paysagères et le contexte patrimonial dans un rayon élargi, afin de considérer la sensibilité globale du paysage au regard du cadre de vie général des populations locales. Autrement dit, cette aire élargie permet de comprendre les sentiments de reconnaissance et d'appartenance aux territoires des populations locales.
- Compte tenu des dimensions probables des structures de ce projet photovoltaïque (hauteurs faibles), il n'est pas justifié d'élargir ce périmètre éloigné au-delà de 5 km ; ce dernier est déjà très maximisant (faible probabilité d'impacts paysagers sur ce périmètre éloigné).

Aire rapprochée :

- Tampon de 1 km autour du périmètre du site d'étude.
- Rayon fortement réduit au regard de la zone d'incidence probable du projet qui est faible, car conditionnée par : une faible hauteur des structures du projet.

Aire immédiate :

- Tampon de 500 m autour du périmètre du site d'étude.

La carte de la page suivante présente les aires d'étude du volet paysage et patrimoine.

14.5 DIFFICULTES RENCONTREES LORS DE LA REALISATION DE LA PRESENTE ETUDE

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée lors de la réalisation de cette étude.

15 ANNEXES

Annexe 1 : Contre-expertise THEMA Environnement 263

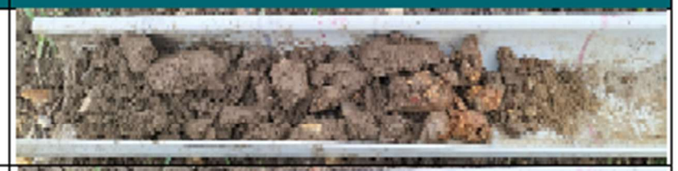
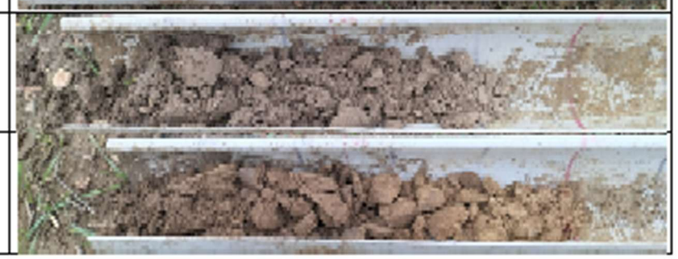
Annexe 2 : sondages pédologiques Ecosphère 265

Annexe 3 : relevés floristiques (zones humides) 266

Annexe 4 : Données brutes des inventaires chiroptérologiques (2025) 267

Annexe 1 : Contre-expertise THEMA Environnement

Sondage	Nom de sol	Position topographique	Matériau parental	Texture de surface	Texture médiane	Texture de profondeur	Profondeur du sondage	Profondeur du sol	Profondeur d'apparition des traits rédoxiques	Profondeur d'apparition des traits réductiques	Classe d'hydromorphie du GEPPA	Sol relevant de la règlementation zone humide	Photographie
M1	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Haut de pente	Argiles à silex	LAS	/	/	40	/	/	/	/	NON	
M2	BRUNISOL caillouteux colluvionné en surface, issu d'argiles à silex	Talweg	Argiles à silex	LAS	/	/	45	/	35	/	IVa	NON	
M3	NEOLUVISOL limoneux, issu de limons de plateaux	Haut de pente	Limons de plateaux	LMS	LA	LA	80	75	55	0	IIIa	NON	
M4	REDOXISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Haut de pente	Argiles à silex	LSA	LSA	/	50	/	35	/	IVa	NON	
M5	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Milieu de versant	Argiles à silex	LSA	AS	/	80	/	/	/	/	NON	
M6	COLLUVIOSOL de bas de versant	Bord de cours d'eau	Colluvions	LAS	LMS	/	65	/	/	/	/	NON	
M7	COLLUVIOSOL de bas de versant	Bord de cours d'eau	Colluvions	LAS	LSA	/	55	/	25	/	IVa	NON	
M8	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Haut de pente	Argiles à silex	LSA	/	/	35	/	/	/	/	NON	
M9	NEOLUVISOL limoneux, issus de limons de plateaux	Talweg	Limons de plateaux	LMS	LMS	LAS	110	/	80	/	/	NON	

Sondage	Nom de sol	Position topographique	Matériau parental	Texture de surface	Texture médiane	Texture de profondeur	Profondeur du sondage	Profondeur du sol	Profondeur d'apparition des traits rédoxiques	Profondeur d'apparition des traits réductiques	Classe d'hydromorphie du GEPPA	Sol relevant de la règlementation zone humide	Photographie
M10	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Bas de pente	Argiles à silex	LAS	/	/	50	35	/	/	/	NON	
M11	REDOXISOL issu de limons colluvionnés	Point bas	Limons de plateaux	LMS	LMS	/	50	/	35	/	IVa	NON	
M12	REDOXISOL issu de limons colluvionnés	Point bas	Limons de plateaux	LMS	LMS	/	60	/	40	/	IVb	NON	
M13	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Bas de pente	Argiles à silex	LA	LSA	/	50	/	/	/	/	NON	
M14	REDOXISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Bord de cours d'eau	Argiles à silex	LAS	LSA	/	45	/	25	/	IVa	NON	
M15	NEOLUVISOL limoneux, issu de limons de plateaux	Mi-pente	Limons de plateaux	LMS	LMS	LA	100	90	35	/	IVb	NON	
M16	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Talweg	Argiles à silex	LAS	/	/	40	/	/	/	/	NON	
M17	BRUNISOL caillouteux issu d'argiles à silex	Talweg	Argiles à silex	LAS	LSA	/	50	/	/	/	/	NON	

Annexe 2 : sondages pédologiques Ecosphère



SP01 (**Écosphère**, 2025)



SP02 (Écosphère, 2025)



SP03 (Écosphère, 2025)



SP04 (Écosphère, 2025)



SP05 (Écosphère, 2025)



SP06 (Écosphère, 2025)





SP07 (Écosphère, 2025)



SP08 (Écosphère, 2025)

Annexe 3 : relevés floristiques (zones humides)

Légende	
En gras :	**Espèces dominantes du relevé.**
En bleu :	Espèces déterminantes de « zone humide ».

RF1 : Boisement rudéral

Nom français	*Nom scientifique*	ZH	Strate herbacée %	Strate arbustive %	Strate arborescente %
Chêne pubescent	***Quercus pubescens***			**30**	
Châtaigner	*Castanea sativa*			20	
Noisetier	*Corylus avellana*			10	
Érable plane	Acer platanoides			5	
Prunellier	*Prunus spinosa*			10	
Ortie dioïque	*Urtica dioica*		2		
Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*		5		
Brachypode des forêts	*Brachypodium sylvaticum*		3		
Cornouiller sanguin	*Cornus sanguinea*			5	
Merisier vrai	*Prunus avium*			10	
Relevé négatif					

RF2 : Chenaie fraiche

Nom français	*Nom scientifique*	ZH	Strate herbacée %	Strate arbustive %	Strate arborescente %
Chêne pubescent	***Quercus pubescens***				**80**
Ortie dioïque	*Urtica dioica*		3		
Troène commun	Ligustrum vulgare			5	
Alliaire	*Alliaria petiolata*		2		
Lierre grimpant	*Hedera helix*		3		
Brachypode des forêts	*Brachypodium sylvaticum*		2		
Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*		5		
Relevé négatif					

RF3 : Chemin et berme agricole

Nom français	*Nom scientifique*	ZH	Strate herbacée %	Strate arbustive %	Strate arborescente %
Ivraie vivace	Lolium perenne		20		
Fromental élevé	*Arrhenatherum elatius*		40		
Dactyle aggloméré	*Dactylis glomerata*		15		
Picride fausse épervière	*Picris hieracioides*		2		
Carotte sauvage	*Daucus carota*		3		
Ronce ligneuse	*Rubus fruticosus*		5		
Plantain majeur	*Plantago major*		5		
Vulpin des prés	*Alopecurus pratensis*		5		
Berce commune	*Heracleum sphondylium*		5		
Relevé négatif					

Annexe 4 : Données brutes des inventaires chiroptérologiques (2025)

Date	Point d'écoute	Type d'appareil	Heure coucher du soleil	Heure lever du soleil	Météo en début de nuit			Enregistrement			Espèces/Groupes	Activité horaire max	Espèce dominant l'activité	Nombre total de contacts
					T (°C)	Vitesse vent km/h	Couv. nuageuse %	Heure début	Heure fin	Nbr. d'heures nuit				
18/06/2025	E1	SM Mini bat	22h02	5h51	25° C	Faible	Dégagé	21h32	6h21	9h	Sérotules, Pc/Pnat, Pc, M ind, Or ind	30	Pc	63
18/06/2025	E2	SM Mini bat	22h02	5h51	25° C	Faible	Dégagé	21h32	6h21	9h	Sérotules, Pc/Pnat, Pc, M ind, Barbar, Pkuh, Gm, Sc, Moe	18	Pc	51
18/06/2025	E3	SM Mini bat	22h02	5h51	25° C	Faible	Dégagé	21h32	6h21	9h	Sérotules, Pc/Pnat, Pc, M ind, Or ind, Barbar, Sc, Mnat, Pkuh/Pnat, Og, Pnat	59	Pc	168
18/06/2025	EA1	D240x	22h02	5h51	25° C	Faible	Dégagé	22h30	22h40	0,17	-	-	-	0
18/06/2025	EA2	D240x	22h02	5h51	25° C	Faible	Dégagé	22h54	23h04	0,17	Pc, Nc	42	Pc	7
18/06/2025	EA3	D240x	22h02	5h51	25° C	Faible	Dégagé	23h15	23h25	0,17	Nlei, Pc, Pkuh	114	Pkuh	19
18/06/2025	EA4	D240x	22h02	5h51	25° C	Faible	Dégagé	23h32	23h42	0,17	Pc	78	Pc	13
18/06/2025	EA5	D240X	22h02	5h51	25° C	Faible	Dégagé	23h51	00h01	0,17	Nc, Pc, Pkuh	18	Nc, Pc, Pkuh	3
08/09/2025	A1	SM Mini bat	20h24	7h22	23° C	Faible	Couvert	19h54	7h52	12h	Barbar, M ind, Nc, Og, Pc, Pkuh/nat	8	Pc	16
08/09/2025	A2	SM Mini bat	20h24	7h22	23° C	Faible	Couvert	19h54	7h52	12h	Barbar, Gm, M ind, Nc, Nlei, Pc, Pkuh, Sc, Sérotules	5	Pc	24
08/09/2025	A3	SM Mini bat	20h24	7h22	23° C	Faible	Couvert	19h54	7h52	12h	Barbar, Gm, Moe, M ind, Nlei, Pc, Pkuh, Pkuh/nat, Sérotules	15	Pc	46

Barbar = Barbastelle d'Europe ; Gm = Grand Murin ; Moe = Murin à oreilles échancrées ; Mnat= Murin de Natterer ; Nc = Noctule commune ; Nlei = Noctule de Leisler ; O ind = Complexe Oreillard gris/roux ; Og = Oreillard gris ; Pc/Pnat = Complexe Pipistrelle commune/Nathusius ; Pc = Pipistrelle commune ; Pnat = Pipistrelle de Nathusius ; Pkuh = Pipistrelle de Kuhl ; Pkuh/nat = Complexe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius ; Sc = Sérotine commune ; Sérotules = Complexe Sérotine commune/Noctule commune/ Noctule de Leisler.