PROJET AGRIVOLTAÏQUE DE TOURNON-SAINT-MARTIN

Tournon-Saint-Martin (36)

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Décembre 2024

Agence de Bordeaux
123, rue Lucien Faure – 33300 BORDEAUX - Tél. : 05 56 88 46 25 – nouvelleaquitaine@vertical-sea.com
Siège social SOLER IDE - 11, rue René Cassin - 91300 Massy - Tél. : 01 60 13 69 10
SAS au capital de 218 400 € - RCS Evry B 500 274 972 - TVA/FR 91500274972 – NAF 7112 B
vertical-sea.com

SOMMAIRE

1 PREAMBULE 13
1.1 PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET 13
1.1.1 HISTORIQUE 13
1.1.2 ORGANISATION DU GROUPE 13
1.1.3 EXPERTISE PHOTOSOL 14
1.1.4 ENVELOPPE PROJETS ET IMPLANTATIONS PHOTOSOL 15
1.1.5 ENGAGEMENT PHOTOSOL 16
1.1.6 QUELQUES UNS DE NOS PROJETS AGRIVOLTAÏQUES 16
1.2 CADRE JURIDIQUE ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT 17
1.3 PROCEDURES APPLICABLES 19
1.3.1 PERMIS DE CONSTRUIRE 19
1.3.2 REGLES D'URBANISME 19
1.4 PROCEDURES D'EVALUATION ET/OU DEMANDES D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE APPLICABLES 19
1.4.1 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 19
1.4.2 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES 19
1.4.3 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE DES INCIDENCES LOI SUR L'EAU 19
1.4.4 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT 20
1.4.5 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE PREALABLE AGRICOLE 21
1.4.6 ENQUETE PUBLIQUE 22
1.5 CONTEXTE PHOTOVOLTAÏQUE 23
1.5.1 EN FRANCE 23
1.5.1.1 Contexte général 23
1.5.1.2 Loi relative à la Transition Energétique Pour la Croissance Verte (TEPCV) 24
1.5.1.3 Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 25
1.5.1.4 Loi Climat et Résilience 25
1.5.1.5 Loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelable 26
1.5.2 AU SEIN DE LA REGION CENTRE-VAL DE LOIRE 27
1.5.2.1 Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) Centre-Val de Loire 27
1.5.2.2 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) Centre-Val de Loire 27
1.5.2.3 Le Schéma Régionale de Raccordement au Réseau des Energie Renouvelables (S3RENR) Centre-Val de Loire 28

2 PRESENTATION DU PROJET 29
2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DU PROJET 29
2.2 DESCRIPTION DU PROJET AGRICOLE 33
2.3 DONNEES TECHNIQUES DU PROJET 34
2.3.1 GENERALITES 34
2.3.2 ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'INSTALLATION SOLAIRE 34
2.3.3 LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES 34
2.3.4 LES STRUCTURES PORTEUSES 34
2.3.5 LES STRUCTURES PORTEUSES 35
2.3.6 LES ONDULEURS ET LES POSTES DE TRANSFORMATION 36
2.3.7 LES POSTES DE LIVRAISON 37
2.3.8 LES RESEAUX DE CABLES 37
2.3.9 LES CLOTURES ET PORTAILS 37
2.3.10 LES PISTES D'ACCES ET LES AIRES DE STOCKAGE ET DE GRUTAGE 37
2.3.11 LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU RESEAU PUBLIC 38
2.3.12 CHIFFRES CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION 39
2.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION 41
2.4.1 GENERALITES 41
2.4.2 PREPARATION DU CHANTIER 41
2.4.3 AMENAGEMENT DES ACCES ET DES AIRES DE GRUTAGE 41
2.4.4 POSE DES STRUCTURES ET DES PANNEAUX 41
2.4.5 INSTALLATION DES RESEAUX DE CABLES 42
2.4.6 INSTALLATION DES POSTES DE LIVRAISON ET DE TRANSFORMATION 42
2.4.7 REALISATION DES CONNEXIONS 43
2.4.8 ESSAIS 43
2.4.9 MISE EN SERVICE ET REPLI DU CHANTIER 43
2.5 DESCRIPTION DE LA PHASE EXPLOITATION 43
2.5.1 MODALITES DE SUIVI DE L'EXPLOITATION 43
2.5.2 MAINTENANCE DU PARC 44
2.5.3 ENTRETIEN DU SITE 45
2.6 DEMANTELEMENT ET RECYCLAGE DES EQUIPEMENTS DU PARC 45
2.6.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE 45
2.6.2 PHASE DE DEMANTELEMENT 45
2.6.3 GESTION DES DECHETS ET REVALORISATION 45

2.6.3.1 Valorisation des déchets métalliques 46
2.6.3.2 Recyclage des onduleurs et transformateurs 46
2.6.3.3 Recyclage des câbles électriques et gaines 46
2.6.3.4 Recyclage des panneaux 46
2.6.3.5 Valorisation des déchets bois 47
2.6.3.6 Recyclage du béton 47
2.6.3.7 Réhabilitation du site 47
2.7 BILAN ENERGETIQUE ET BILAN CARBONE DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE 47
2.7.1 EMISSIONS DE CARBONE GENEREES ET EVITEES PAR LE PROJET 47
2.7.2 DETAIL DU CALCUL DES EMISSIONS DE CARBONE GENEREES PAR LE PARC AGRIVOLTAÏQUE DE TOURNON-SAINT-MARTIN 47
2.7.3 MESURES PREVUES POUR LIMITER L'EMPREINTE CARBONE DE CE PROJET 48
3 COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC L'AFFECTION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCES 49
3.1 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME 49
3.1.1 LE SCOT BRENNE-MARCHE 49
3.1.2 LE PLUI DE BRENNE – VAL DE CREUSE 49
3.2 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'ENERGIE ET LE CLIMAT 50
3.2.1 SRCAE ET SRADDET 50
3.2.2 LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES 50
3.3 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'EAU 51
3.3.1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027 51
3.3.2 COMPATIBILITE AVEC LE SAGE DE LA CREUSE 52
3.3.3 COMPATIBILITE AVEC LE PGRI LOIRE-BRETAGNE 2022-2027 52
3.4 COMPATIBILITE AVEC LA CHARTE DU PARC NATUREL REGIONAL (PNR) DE LA BRENNE 52
4 METHODOLOGIE, AUTEURS ET CONTRIBUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 53
4.1 AUTEURS DES ETUDES 53
4.2 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT -SCENARIO DE REFERENCE 53
4.3 PAYSAGE ET PATRIMOINE 54
4.3.1 ETUDES BIBLIOGRAPHIQUES 54
4.3.2 ANALYSE VISUELLE 54
4.4 METHODOLOGIE CONCERNANT LE MILIEU NATUREL 54
4.4.1 BIBLIOGRAPHIE UTILISEE, BASES DE DONNEES CONSULTEES ET ORGANISMES RENCONTRES 54
4.4.2 LES AIRES D'ETUDE 54
4.4.3 PROSPECTIONS DE TERRAIN ET METHODOLOGIE 58
4.4.3.1 Conditions d'application des inventaires 58
4.4.3.2 Intervenants de CERMECO 58
4.4.3.3 Difficultés rencontrées, limites méthodologiques et étude de l'exhaustivité 58
4.4.3.4 Protocoles flore / Habitats suivis par CERMECO 59
4.4.3.5 Protocoles Faune suivis par CERMECO 59
4.4.3.6 Bioévaluation générale 60
4.4.3.7 Méthodologie de détermination des enjeux phytoécologiques 61
4.4.3.8 Méthodologie de détermination des enjeux floristiques 61
4.4.3.9 Méthodologie de détermination des enjeux faunistiques 61
5 AIRES D'ETUDES 65
6 DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT : SCENARIO DE REFERENCE 67
6.1 MILIEU PHYSIQUE 68
6.1.1 CLIMATOLOGIE 68
6.1.1.1 Climat général 68
6.1.1.2 Températures 68
6.1.1.3 Précipitations, orages et grêles 68
6.1.1.4 Ensoleillement 69
6.1.1.5 Vents 70
6.1.1.6 Evènements exceptionnels 70
6.1.2 TOPOGRAPHIE 71
6.1.3 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE 76
6.1.3.1 Géologie et lithologie 76
6.1.3.2 Morphologie du sol et nature pédologique 80
6.1.4 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES 82
6.1.4.1 Documents de gestion des eaux 82
6.1.4.2 Eaux souterraines 83
6.1.4.3 Eaux superficielles 85
6.1.4.4 Gestion des eaux pluviales in-situ 88
6.1.4.5 Usages de l'eau 89
6.1.4.6 Zonages réglementaires 90
6.1.5 RISQUES NATURELS 92
6.1.5.1 Le risque retrait-gonflement des argiles 92
6.1.5.2 Le risque mouvement de terrain 92
6.1.5.3 Le risque inondation 93

6.1.5.4 Le risque feu de forêt 94
6.1.5.5 Le risque sismique 95
6.1.5.6 Le risque radon 95
6.1.6 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE 96
6.2 MILIEU NATUREL 98
6.2.1 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX 98
6.2.1.1 Le réseau Natura 2000 98
6.2.1.2 Les ZNIEFF 102
6.2.1.3 Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) 104
6.2.1.4 Les réserves et parcs naturels 106
6.2.1.5 Les sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN 108
6.2.1.6 Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB) 110
6.2.1.7 Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) 110
6.2.1.8 Récapitulatif des zones naturelles signalées d'intérêt ou réglementées 110
6.2.2 LES HABITATS DE VEGETATION, LA FAUNE ET LA FLORE 110
6.2.2.1 Les habitats de végétation 110
6.2.2.2 La flore 116
6.2.2.3 La faune 121
6.2.3 DIAGNOSTIC ZONES HUMIDES 153
6.2.3.1 Zones humides et règlementation 153
6.2.3.2 Méthodes utilisées 153
6.2.3.3 Contexte géomorphologique et hydrogéomorphologique 154
6.2.3.4 Prélocalisation des zones humides 159
6.2.3.5 Critères habitats et végétation 160
6.2.3.6 Critère pédologique 161
6.2.3.7 Délimitation du périmètre des zones humides 162
6.2.4 FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE 163
6.2.5 CONCLUSION DE L'EXPERTISE ECOLOGIQUE 165
6.3 MILIEU HUMAIN 167
6.3.1 OCCUPATION ACTUELLE DES SOLS 167
6.3.1.1 Historique de l'occupation des sols 167
6.3.1.2 Occupation actuelle des sols 168
6.3.2 ENVIRONNEMENT DEMOGRAPHIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE 172
6.3.2.1 La population et son évolution 172
6.3.2.2 Les caractéristiques de l'habitat 172
6.3.2.3 Les activités humaines 174
6.3.3 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT 182
6.3.3.1 Réseau routier 182
6.3.3.2 Accès à l'aire d'étude 182
6.3.3.3 Trafic 185
6.3.3.4 Accidentologie 185
6.3.4 AMBIANCE SONORE ET LUMINEUSE, VIBRATIONS 187
6.3.5 QUALITE DE L'AIR 188
6.3.6 RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NUISANCES 188
6.3.6.1 Risque technologique 188
6.3.6.2 Les nuisances électromagnétiques 191
6.3.7 SITES ET SOLS POLLUES 195
6.3.7.1 Sites BASOL, SIS et CASIAS 195
6.3.7.2 Gestion des déchets 195
6.3.8 URBANISME ET SERVITUDES 196
6.3.8.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Brenne-Marche 196
6.3.8.2 Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Brenne – Val de creuse 196
6.3.8.3 Loi Littoral 197
6.3.8.4 Loi Montagne 198
6.3.8.5 Loi Barnier – Amendement Dupont 198
6.3.8.6 Les Servitudes d'Utilité Publique (SUP) 198
6.3.9 L'ENERGIE ET LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE 199
6.3.9.1 L'énergie et les gaz à effet de serre 199
6.3.9.2 La vulnérabilité au changement climatique 201
6.3.10 LA SANTE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUES 205
6.3.11 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU MILIEU HUMAIN 206
6.4 PATRIMOINE ET PAYSAGE 209
6.4.1 LE PATRIMOINE ARCHITECTURAL, CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE 209
6.4.1.1 Les sites inscrits et classés 209
6.4.1.2 Les sites patrimoniaux remarquables 210
6.4.1.3 Les monuments historiques 210
6.4.1.4 Les biens inscrits et classés au patrimoine de l'UNESCO 212
6.4.1.5 Le patrimoine archéologique 212
6.4.1.6 Les équipements culturels et touristiques 212
6.4.2 LE PAYSAGE 214

6.4.2.1 Contexte général 214
6.4.2.2 Analyse des visibilités 218
6.4.3 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU PATRIMOINE ET DU PAYSAGE 234
7 JUSTIFICATION DU PROJET ET DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION 236
7.1 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE 236
7.2 ANALYSE COMPARATIVE DU SITE DE TOURNON-SAINT-MARTIN 237
7.2.1 COMPARAISON DES SITES INDUSTRIELS DEGRADES 237
7.2.2 COMPARAISON AVEC DES FRICHES NATURELLES ET AGRICOLES 238
7.2.3 ANALYSE DES VARIANTES 240
8 INCIDENCES ET MESURES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 242
8.1 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE 242
8.1.1 PHASE DE TRAVAUX 242
8.1.1.1 Incidences brutes sur la climatologie 242
8.1.1.2 Incidences sur la géomorphologie 242
8.1.1.3 Incidences brutes sur l'imperméabilisation des sols 242
8.1.1.4 Incidences brutes sur les eaux souterraines 243
8.1.1.5 Incidences sur les eaux superficielles 243
8.1.1.6 Incidences brutes sur les risques naturels 244
8.1.2 PHASE D'EXPLOITATION 244
8.1.2.1 Incidences brutes sur la climatologie 244
8.1.2.2 Incidences brutes sur la géomorphologie 245
8.1.2.3 Incidences brutes sur l'imperméabilisation des sols 245
8.1.2.4 Incidences brutes sur les eaux souterraines 246
8.1.2.5 Incidences brutes sur les eaux superficielles 247
8.1.2.6 Incidences brutes sur les risques naturels 247
8.1.3 PHASE DE DEMANTELEMENT 249
8.1.4 SYNTHESE 250
8.2 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL 251
8.2.1 INCIDENCES BRUTES EN PHASE CHANTIER 251
8.2.1.1 Impacts sur les habitats de végétation 252
8.2.1.2 Impacts sur les zones humides 253
8.2.1.3 Impacts sur la flore 253
8.2.1.4 Impacts sur l'avifaune 254
8.2.1.5 Incidences sur les mammifères (hors chiroptères) 255
8.2.1.6 Incidences sur les chiroptères 256
8.2.1.7 Incidences sur l'herpétofaune 256
8.2.1.8 Incidences sur l'entomofaune 257
8.2.1.9 Incidences sur le site Natura 2000 en phase de travaux 257
8.2.1.10 Synthèse des incidences 257
8.2.2 EN PHASE EXPLOITATION 258
8.2.2.1 Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) 258
8.2.2.2 Incidences sur les zones humides 259
8.2.2.3 Destruction d'une espèce à enjeux 259
8.2.2.4 Rupture de corridors écologiques 260
8.2.2.5 Incidences sur le site Natura 2000 en phase d'exploitation 260
8.2.3 EN PHASE DE REMISE EN ETAT 260
8.3 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN 261
8.3.1 PHASE DE TRAVAUX 261
8.3.1.1 Incidences brutes sur l'occupation du sol et le contexte démographique et socio-économique 261
8.3.1.2 Incidences brutes sur l'accessibilité et les voies de communication 261
8.3.1.3 Incidences brutes sur l'ambiance sonore 261
8.3.1.4 Incidences brutes sur les risques technologiques et nuisances 261
8.3.1.5 Incidences brutes sur les sites et sols pollués 262
8.3.1.6 Incidences brutes avec la qualité de l'air 262
8.3.2 PHASE D'EXPLOITATION 262
8.3.2.1 Incidences brutes sur l'occupation du sol et le contexte démographique 262
8.3.2.2 Incidences brutes sur l'accessibilité et les voies de communication 262
8.3.2.3 Incidences brutes sur l'ambiance sonore 263
8.3.2.4 Incidences brutes sur les risques technologiques et nuisances 263
8.3.2.5 Incidences brutes sur les sites et sols pollués 264
8.3.2.6 Incidences brutes sur la qualité de l'air 264
8.3.3 PHASE DE DEMANTELEMENT 264
8.3.4 SYNTHESE 265
8.4 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 267
8.4.1 PHASE DE TRAVAUX 267
8.4.1.1 Incidences brutes sur le patrimoine architectural 267
8.4.1.2 Incidences brutes sur le patrimoine archéologique 267
8.4.1.3 Incidences brutes sur le paysage 267

8.4.2 PHASE EXPLOITATION 267
8.4.2.1 Incidences brutes sur le patrimoine architectural 268
8.4.2.2 Incidences brutes sur le patrimoine archéologique 268
8.4.2.3 Incidences brutes sur le paysage 268
8.4.3 PHASE DE DEMANTELEMENT 279
8.4.4 SYNTHESE 280
8.5 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES 281
8.6 APPRECIATION DES IMPACTS DU PROJET DE RACCORDEMENT 281
8.6.1 EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE 281
8.6.2 EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL 281
8.6.3 EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN 282
8.6.4 EFFETS SUR LE PAYSAGE 282
8.6.5 EFFETS SUR LES RISQUES MAJEURS 282
8.7 VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AU RISQUE D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS 283
8.7.1 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 283
8.7.2 VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 283
8.7.3 INCIDENCES RELATIVES A CES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE CATASTROPHES 283
9 DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT 285
9.1 MESURES D'EVITEMENT 285
9.1.1 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE AMONT 285
9.1.2 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE TRAVAUX 288
9.1.3 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE EXPLOITATION 288
9.2 MESURES DE REDUCTION 288
9.2.1 MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX 288
9.2.2 MESURES DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION 295
9.3 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI 299
9.3.1 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE TRAVAUX 299
9.3.2 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE EXPLOITATION 299
9.3.3 MESURES DE SUIVI EN PHASE EXPLOITATION 300
9.4 SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DES MODALITES DE SUIVI ET DES COUTS 302
9.5 SYNTHESE DES INCIDENCES RESIDUELLES 304
9.5.1 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE 304
9.5.2 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL 306
9.5.2.1 Incidences résiduelles sur les habitats 306
9.5.2.2 Incidences résiduelles sur les zones humides 308
9.5.2.3 Incidences résiduelles sur la flore 310
9.5.2.4 Incidences résiduelles sur l'avifaune 311
9.5.2.5 Incidences résiduelles sur les mammifères (hors chiroptères) 313
9.5.2.6 Incidences résiduelles sur les chiroptères 313
9.5.2.7 Incidences résiduelles sur l'herpétofaune 315
9.5.2.8 Incidences résiduelles sur l'entomofaune 317
9.5.2.9 Conclusion sur les incidences résiduelles après évitement et réduction 319
9.5.3 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN 320
9.5.4 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE 322
9.5.5 CONCLUSION SUR LES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET 323
9.6 MESURES DE COMPENSATION 323
10 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET 324
11 CONCLUSION 327
12 ANNEXES 328

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Trombinoscope des membres dirigeants des équipes – Source : Photosol 14
Figure 2 : Organigramme Photosol – Source : Photosol 14
Figure 3 : Evolution du portefeuille de parcs Photosol (MWc) – Source : Photosol 15
Figure 4 : Implantation des agences Photosol - Source : Photosol 16
Figure 5 : Emprise clôturée sur photographie aérienne de 1994 – Source : IGN Remonter le temps 21
Figure 6 : Parcelles agricoles recensées au RPG 2022 au droit de l'emprise clôturée - Source : RPG 2022 22
Figure 7 : Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (réalisé et prévisionnel pour l'atteinte de l'objectif) - Source : SDES 23
Figure 8 : Consommation d'énergie primaire par type d'énergie de 2005 à 2020 et objectif d'atteinte en 2020 - Source : SDES 23
Figure 9 : Puissance des installations solaires photovoltaïques par département au 31 mars 2024 en MW - Source : SDES 23
Figure 10 : Nouveaux raccordements de production de solaire photovoltaïque entre 2012 et 2024 - Source : Tableau de bord : solaire photovoltaïque premier trimestre 2024 – Source : SDES d'après ENEDIS, RTE-SEI et CRE 24
Figure 11 : Puissance installée et projets en développement au 31 décembre 2021 par rapport aux objectifs des SRCAE - Source : RTE/ERDF/SER/ADEeF 27
Figure 12 : Projets envisagés dans la zone 9 - Source : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) Centre-Val de Loire 28
Figure 13 : Photographies de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024 29
Figure 14 : Localisation du projet 30
Figure 15 : Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle 31
Figure 16 : Présentation du projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin 32
Figure 17 : Description du projet agricole au droit de l'emprise du projet – Source : Photosol 33
Figure 18 : Principe technique de l'installation photovoltaïque 34
Figure 19 : Exemple de trackers solaires 34
Figure 20 : Schéma d'optimisation des implantations 35
Figure 21 : Exemple de fondation de type préforage béton – Source : Photosol 35
Figure 22 : Technique de préforage béton – Source : Photosol 36
Figure 23 : Exemples d'onduleurs et transformateurs installés dans des postes béton et containers 36
Figure 24 : Exemples d'onduleurs installés à l'extérieur et transformateur dans un poste béton 36
Figure 25 : Exemple d'onduleurs et transformateur installés à l'extérieur 36
Figure 26 : Exemple de câble électrique et de boîte de raccordement 37
Figure 27 : Clôture grillagée en bois – Source : Photosol 37
Figure 28 : Portail permettant d'accéder au site (parc de Thorenc – 06) – Source : Photosol 37
Figure 29 : Coupe type voirie piste lourde – Source : Photosol 38
Figure 30 : Coupe type voirie piste légère – Source : Photosol 38
Figure 31 : Tracé de raccordement prévisionnel au réseau public 38
Figure 32 : Design du projet de l'installation agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin 40
Figure 33 : Coupe schématique d'un tracker avec préforage béton – Source : Photosol 42
Figure 34 : Exemple de tranchée en bordure de piste - Source : SOLER IDE 42
Figure 35 : Installation d'un poste électrique 42
Figure 36 : Câblage des panneaux (à gauche) et boîtier de raccordement (à droite) 43
Figure 37 : Planning prévisionnel de construction d'un parc photovoltaïque générique – Source : Photosol 43
Figure 38 : Exemple de capteur pyranomètre (irradiance) sur le projet de Selles-Saint-Denis (41) – Source : Photosol 44
Figure 39 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque - Source : SOREN 46
Figure 40 : Cycle de vie d'un panneau solaire photovoltaïque 47
Figure 41 : Extrait du règlement graphique du PLUi de Brenne - Val de Creuse au droit de l'emprise clôturée - Source : PLUi Brenne - Val de Creuse 50
Figure 42 : Projets envisagés dans la zone 9 - Source : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) Centre-Val de Loire 50
Figure 43 : Aire d'étude écologique éloignée 56
Figure 44 : Aires d'étude écologique rapprochée et immédiate 57
Figure 45 : Schéma d'attribution du niveau d'enjeu phytoécologique 61
Figure 46 : Schéma d'attribution du niveau d'enjeu floristique 61
Figure 47 : Localisation des points d'écoute faunistiques et transects écologiques 64
Figure 48 : Aires d'étude au droit du projet 66
Figure 49 : Températures moyennes à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 – Source : Météo-France 68
Figure 50 : Histogramme des hauteurs moyennes de précipitations à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 - Source : Météo-France 68
Figure 51 : Histogramme de la durée d'insolation moyenne à la station de Montmorillon sur la période 2003-2020 – Source : Météo-France 69
Figure 52 : Degrés Jours Unifiés (DJU) à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 – Source : Météo-France 69
Figure 53 : Rayonnement global moyen à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 - Source : Météo-France 69
Figure 54 : Vitesse du vent moyenné sur 10 mn à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 – Source : Météo-France 70
Figure 55 : Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent à la station de Vendeuvre-du-Poitou – Source : Windfinder 70
Figure 56 : Coupe topographique au droit de l'aire d'étude éloignée 71
Figure 57 : Topographie au droit du nord de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024 71
Figure 58 : Topographie au droit du sud de l'aire d'étude immédiate - Source SOLER IDE, avril 2024 71
Figure 59 : Localisation des profils topographiques au droit de l'aire d'étude immédiate 72
Figure 60 : Profils topographiques au droit de l'aire d'étude immédiate (secteur nord) - Source : Géoportail 72
Figure 61 : Profils topographiques au droit de l'aire d'étude immédiate (secteur sud) - Source : Géoportail 73
Figure 62 : Topographie au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : RGE Alti 74
Figure 63 : Topographie au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : RGE Alti 75
Figure 64 : Lithologie simplifiée au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : BRGM 76
Figure 65 : Coupe lithologique de l'ouvrage BSS001MSZG – Source : BRGM 77
Figure 66 : Formations géologiques au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : BRGM 78
Figure 67 : Formations géologiques au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : BRGM 79
Figure 68 : Types de sols au droit de l'aire d'étude rapprochée - Source : GIS Sol 80

Figure 69 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : BRGM 81
Figure 70 : Bassins hydrographiques principaux en France et au droit du site du projet - Source : BD TOPAGE 84
Figure 71 : Masse d'eau souterraine libre au droit de l'aire d'étude immédiate - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne 84
Figure 72 : Cours d'eau du Suin – Source : SOLER IDE, avril 2024 86
Figure 73 : Cours d'eau de la Creuse – Source : SOLER IDE, avril 2024 86
Figure 74 : Cours d'eau identifiés par la DDT 36 au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : DDT 36 86
Figure 75 : Masses d'eau superficielles et leurs bassins versants au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne 87
Figure 76 : Fossés (en pointillé bleu) présents au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024 89
Figure 77 : Photographies témoignant de la présence d'eau stagnante au droit des chemins agricoles présents au sein de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024 89
Figure 78 : Réseau hydrographique et fonctionnement hydraulique au droit de l'aire d'étude rapprochée 89
Figure 79 : Localisation des captages d'alimentation en eau potable et des périmètres de protection au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : ARS Centre-Val de Loire 90
Figure 80 : Lieu de baignade dans le cours d'eau de la Creuse sur la commune de Lurais – Source : SOLER IDE, avril 2024 90
Figure 81 : Risque mouvement de terrain et aléa-retrait gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Géorisques 92
Figure 82 : Localisation des cavités souterraines au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Géorisques 93
Figure 83 : Zonage règlementaire du PPRi Creuse hors Argenton au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Géorisques 93
Figure 84 : Risque d'inondation par remontée de nappe au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Géorisques 94
Figure 85 : Description du projet agricole au droit de l'emprise du projet - Source : Photosol 95
Figure 86 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique au droit de l'aire d'étude éloignée 97
Figure 87 : Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude écologique éloignée 101
Figure 88 : Réseau ZNIEFF au sein de l'aire d'étude écologique éloignée 103
Figure 89 : ZICO au sein de l'aire d'étude écologique éloignée 105
Figure 90 : Parc Naturel Régional au sein de l'aire d'étude écologique éloignée 107
Figure 91 : Sites du CEN de Centre-Val-de-Loire au sein de l'aire d'étude écologique éloignée 109
Figure 92 : Répartition spatiale des niveaux d'enjeu phytoécologiques dans l'aire d'étude 113
Figure 93 : Habitats de végétation 114
Figure 94 : Enjeux des habitats de végétation 115
Figure 95 : Localisation de la flore à enjeux 119
Figure 96 : Localisation de la flore exogène 120
Figure 97 : Nombre d'espèces recensées par taxons 121
Figure 98 : Localisation de l'avifaune à enjeux et habitats d'espèces de l'avifaune 127
Figure 99 : Localisation des points d'observation de l'avifaune nicheuse et proportion des espèces par cortège de milieux 128
Figure 100 : Localisation des déplacements des rapaces 129
Figure 101 : Enjeux avifaunistiques 130
Figure 102 : Localisation des mammifères (HC) à enjeux et habitats d'espèces des mammifères (HC) 133
Figure 103 : Enjeux mammalogiques (HC) 134
Figure 104 : Localisation des points d'écoute des chiroptères et habitats d'espèces des chiroptères 140
Figure 105 : Enjeux chiroptérologiques 141
Figure 106 : Localisation des reptiles et amphibiens à enjeux et habitats d'espèces de l'herpétofaune 145
Figure 107 : Enjeux herpétologiques 146
Figure 108 : Localisation des insectes à enjeux et habitats d'espèces de l'entomofaune 151
Figure 109 : Enjeux entomologiques 152
Figure 110 : Clé de détermination d'une zone humide 153
Figure 111 : Aires d'études écologiques 154
Figure 112 : Topographie du secteur 154
Figure 113 : Contexte géologique 155
Figure 114 : Carte des sols 156
Figure 115 : Réseau hydrographique 157
Figure 116 : Remontées de nappe/inondations de cave 158
Figure 117 : Milieux potentiellement humides 159
Figure 118 : Habitats de végétation déterminants de zones humides 160
Figure 119 : Sondages pédologiques 161
Figure 120 : Zones humides 162
Figure 121 : Fonctionnement écologique local 164
Figure 122 : Synthèse des enjeux écologiques 166
Figure 123 : Prises de vue de l'occupation historique des sols au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Géoportail, remonter le temps 168
Figure 124 : Photographie de l'occupation du sol au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024 169
Figure 125 : Photographie de l'occupation du sol au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : SOLER IDE, avril 2024 169
Figure 126 : Occupation du sol au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Corine Land Cover 2018 170
Figure 127 : Occupation du sol au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Corine Land Cover 2018 171
Figure 128 : Population par grandes tranches d'âge sur la commune de Tournon-Saint-Martin en 2009, 2014 et 2020- Source : INSEE 172
Figure 129 : Ancienneté d'emménagement des ménages en 2020 sur la commune de Tournon-Saint-Martin - Source : INSEE 172
Figure 130 : Zones d'habitation au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : IGN BD TOPO 173
Figure 131 : Localisation des habitations au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : IGN BD TOPO 173
Figure 132 : Lieu-dit de la Gaulière - Source : SOLER IDE, avril 2024 174
Figure 133 : Lieu-dit de la Maison Neuve – Source : SOLER IDE, avril 2024 174
Figure 134 : Nombre d'établissements au 31 décembre 2020 par secteurs d'activité sur la commune de Tournon-Saint-Martin – Source : INSEE 174
Figure 135 : Evolution du nombre d'exploitations et de la SAU moyenne au droit de la communauté de communes Brenne – Val de Creuse - Source : AGRESTE, RA2020 175
Figure 136 : Orientation technico-économique au droit de la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : Agreste, RA2020 175
Figure 137 : Registre Parcellaire Graphique au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : RPG 2022 176
Figure 138 : Registre Parcellaire Graphique au droit de l'aire d'étude rapprochée - Source : RPG 2022 177
Figure 139 : Sylvoécorégions au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Inventaire Forestier IGN 178

Figure 140 : Formations végétales au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : IGN BD FORET....179
Figure 141 : Panneaux d'information sur le tourisme dans le secteur – Source : SOLER IDE, avril 2024....179
Figure 142 : Activités et hébergements touristiques au droit de l'aire d'étude éloignée....180
Figure 143 : Panneau informatif sur les parcours de pêche à Tournon-Saint-Martin au droit de la Creuse – Source : SOLER IDE,avril 2024....181
Figure 144 : Route départementale D 6 au nord de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024....182
Figure 145 : Route départementale D 60 au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024....182
Figure 146 : Réseau de transport routier au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : BD TOPO....183
Figure 147 : Réseau de transport routier au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : BD TOPO....184
Figure 148 : Localisation des accidents corporels en 2022 dans le département de l'Indre – Source : Conseil départemental de l'Indre....185
Figure 149 : Carte des accidents mortels en 2022 dans le département de l'Indre – Source : Conseil départemental de l'Indre....186
Figure 150 : Concentration en ozone à la station de Faverolles en 2023 - Source : Lig'Air....188
Figure 151 : Réseaux routiers et ferrés et communes exposées aux TMD dans le département de l'Indre - Source : DDRM de l'Indre....189
Figure 152 : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Géorisques....189
Figure 153 : Extrait de la cartographie de l'onde de submersion du barrage d'Eguzon au droit du projet - Source : PPI du barrage d'Eguzon....190
Figure 154 : Supports radioélectriques présents au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : CartoRadio, ANFR....191
Figure 155 : Pylône 783315 au droit de la commune de Lureuil – Source : SOLER IDE, avril 2024....192
Figure 156 : Réseau électrique aérien à proximité du lieu-dit de l'Augelière – Source : SOLER IDE, avril 2024....192
Figure 157 : Localisation des lignes électriques situées au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : ENEDIS....193
Figure 158 : Localisation des lignes électriques situées au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : ENEDIS....194
Figure 159 : Sites CASIAS (ex-BASIAS) au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Géorisques....195
Figure 160 : Zonage règlementaire au droit de l'aire d'étude immédiate - Source : PLUi Brenne – Val de Creuse....196
Figure 161 : Evolution temporelle des émissions de GES depuis 2008 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : ODACE, Lig'Air....199
Figure 162 : Répartition des émissions des GES en fonction du secteur d'activité en 2020 – Source : ODACE, Lig'Air....199
Figure 163 : Répartition des émissions de GES en fonction de la catégorie d'énergie en 2020 – Source : ODACE, Lig'Air....199
Figure 164 : Evolution temporelle de la consommation d'énergie depuis 20008 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse - Source : ODACE, Lig'Air....200
Figure 165 : Répartition des consommations d'énergie en fonction du secteur d'activité en 2020 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : ODACE, Lig'Air....200
Figure 166 : Répartition des consommations d'énergie en fonction du type d'énergie en 2020 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : ODACE, Lig'Air....200
Figure 167 : Production d'énergie renouvelable par filière en 2020 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : ODACE, Lig'Air....201
Figure 168 : Historique de la production d'énergie renouvelable depuis 2009 sur la communauté de communes Brenne - Val de Creuse - Source : ODACE, Lig'Air....201
Figure 169 : Température moyenne annuelle en Centre-Val de Loire, observations et simulations climatiques - Source : Météo France, Climat HD....202
Figure 170 : Cumul annuel de précipitations en Centre-Val de Loire, observations et simulations climatiques - Source : Météo France, Climat HD....202
Figure 171 : Nombres de journées chaudes en Centre-Val de Loire, observations et simulations climatiques - Source : Météo France, Climat HD....203
Figure 172 : Nombres de jours de gel en Centre-Val de Loire, observations et simulations climatiques - Source : Météo France, Climat HD....203
Figure 173 : Cycle annuel d'humidité du sol en Centre-Val de Loire selon différents scénarios - Source : Météo France, Climat HD..204
Figure 174 : Degrés-jour chauffage en Centre-Val de Loire selon différents scénarios – Source : Météo France, Climat HD....204
Figure 175 : Synthèse des enjeux associés au milieu humain au droit de l'aire d'étude éloignée....208
Figure 176 : Abbaye (à gauche) et visibilité sur l'AEI depuis l'abbaye (à droite) – Source : SOLER IDE, avril 2024....209
Figure 177 : Monuments historiques et leurs périmètres et sites inscrits et classés au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Atlas des patrimoines....213
Figure 178 : Vallée composée d'alignement d'arbres et de boisements épars au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024....215
Figure 179 : Plateaux agricoles au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024....215
Figure 180 : Le Suin au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024....216
Figure 181 : La Creuse au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024....216
Figure 182 : Vastes plateaux agricoles au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024....216
Figure 183 : Route départementale D 60 au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024....217
Figure 184 : Commune de Tournon-Saint-Martin au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024....217
Figure 185 : Hameau de Maison-Neuve à proximité de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024....217
Figure 186 : Panneaux indicatifs de chemins de randonnées et de boucles vélo au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024....218
Figure 187 : Bassin visuel théorique topographique de la zone d'implantation potentielle depuis l'aire d'étude éloignée....219
Figure 188 : Zones agricoles au droit de l'aire d'étude rapprochée - Source : RPG 2022....220
Figure 189 : Parcelles et chemins agricoles au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : SOLER IDE, avril 2024....220
Figure 190 : Lieu-dit de Brochard au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : SOLER IDE, avril 2024....220
Figure 191 : Zones d'habitation au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : IGN BD TOPO....221
Figure 192 : Eléments de végétation au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : IGN BD TOPO....221
Figure 193 : Boisements et arbre isolé au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : SOLER IDE, avril 2024....221
Figure 194 : Contexte hydrographique au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne....222
Figure 195 : Cours d'eau du Suin à proximité de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024....222
Figure 196 : Infrastructures de transport au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : IGN BD TOPO....223
Figure 197 : Topographie au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : RGE Alti 5 m....223
Figure 198 : Topographie à proximité du cours d'eau du Suin – Source : SOLER IDE, avril 2024....223
Figure 199 : Localisation des prises de vue au droit de l'aire d'étude rapprochée....225
Figure 200 : Localisation des prises de vue au droit de l'aire d'étude éloignée....229
Figure 201 : Synthèse et hiérarchisation des enjeux associés au paysage et au patrimoine....235
Figure 202 : Cartographie du paysage réglementaire dans un rayon de 15 km autour du poste-source – Source : Photosol....236
Figure 203 : Tracé de raccordement au poste source de La Ferrande (15 km) – Source : Photosol....237

Figure 204 : Cartographie des ICPE – carrières au sein du périmètre de 15 km autour du poste-source de La Ferrande – Source : Photosol 237
Figure 205 : Cartographie des zonages environnementaux dans un rayon de 15 km autour du poste-source – Source : Photosol 239
Figure 206 : Cartographie de l'occupation des sols dans un rayon de 15 km autour du poste-source – Source : Photosol 239
Figure 207 : Schéma de l'écoulement des eaux de ruissellement en pied de structure 245
Figure 208 : Schéma de principe des écoulements d'eaux pluviales sur les panneaux – effets des structures supportant des panneaux disjoints 246
Figure 209 : Préconisations du SDIS de l'Indre appliquées au projet 248
Figure 210 : Localisation des prises de vue ayant fait l'objet d'un photomontage 269
Figure 211 : ME1 – Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet 286
Figure 212 : Balisage de la zone humide évitée 287
Figure 213 : Exemple de stockage sur bac étanche – Source : SOLER IDE 289
Figure 214 : Dispositif de contention des amphibiens 293
Figure 215 : Photo d'un dispositif de contention des amphibiens (source : CERMECO) 294
Figure 216 : Exemple de passage à faune – CERMECO 295
Figure 217 : Localisation des haies à créer 296
Figure 218 : Superposition du projet technique et des habitats de végétation 307
Figure 219 : Superposition du projet technique et des zones humides 309
Figure 220 : Superposition du projet technique et de la flore à enjeux 310
Figure 221 : Superposition du projet technique et des habitats de l'avifaune 312
Figure 222 : Superposition du projet technique et des habitats des Chiroptères 314
Figure 223 : Superposition du projet technique et des habitats de l'herpétofaune 316
Figure 224 : Superposition du projet technique et des habitats de l'entomofaune 318

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Projets lauréats aux appels d'offres de la CRE pour un total de 598 MWc, Le reste des projets ayant été obtenus via un tarif d'achat (antérieurement aux appels d'offres de la CRE) 15
Tableau 2 : Rubrique de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernée par le projet 17
Tableau 3 : Rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau pouvant potentiellement concerner le projet 20
Tableau 4 : Les objectifs de programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée 25
Tableau 5 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque et valeurs seuils d'exemption du calcul de la consommation de NAF 25
Tableau 6 : Caractéristiques des structures 35
Tableau 7 : Caractéristiques des fondations 36
Tableau 8 : Chiffres clés concernant les technologies 39
Tableau 9 : Chiffres clés concernant les surfaces et les périmètres 39
Tableau 10 : Chiffres clés concernant les caractéristiques des panneaux 39
Tableau 11 : Chiffres clés concernant les bâtiments 39
Tableau 12 : Chiffres clés concernant les pistes 39
Tableau 13 : Chiffres clés divers 39
Tableau 14 : Points de contrôle préventifs réalisés par Photom – Source : Photosol 44
Tableau 15 : Matériaux constitutifs d'un panneau photovoltaïque et solutions de recyclage 46
Tableau 16 : Orientations du SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027 appliquées au projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin 51
Tableau 17 : Équipe mobilisée dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact 53
Tableau 18 : Méthodes et sources utilisées pour l'analyse de l'état initial de l'environnement 53
Tableau 19 : Tableau d'évaluation de la patrimonialité de l'espèce en fonction des listes rouges 62
Tableau 20 : Tableau évaluant l'occupation du territoire de l'aire d'étude par l'espèce 62
Tableau 21 : Tableau évaluant une note d'enjeux par espèce 62
Tableau 22 : Hiérarchisation des enjeux 67
Tableau 23 : Altitudes de la commune du projet 71
Tableau 24 : Orientations du SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027 appliquées au projet 83
Tableau 25 : Etat et objectif des masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne 85
Tableau 26 : Pressions sur les masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne 85
Tableau 27 : Etat et objectif de la masse d'eau superficielle au droit de l'aire d'étude immédiate - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne 88
Tableau 28 : Pressions sur les masses d'eau superficielles au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne 88
Tableau 29 : Grille d'évaluation de la qualité de la masse d'eau superficielle au droit de l'aire d'étude immédiate pour les années 2017, 2013 et 2011 – Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne 88

Tableau 30 : Arrêtés de catastrophes naturelles au droit de Tournon-Saint-Martin 92
Tableau 31 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique 96
Tableau 32 : Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Brenne » 98
Tableau 33 : Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Vallée de la Creuse et affluents" 99
Tableau 34 : Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Vallée de la Creuse et affluents" 99
Tableau 35 : Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Grande Brenne" 100
Tableau 36 : Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Grande Brenne" 100
Tableau 37 : Synthèse des zonages environnementaux présents dans l'aire d'étude écologique éloignée 110
Tableau 38 : Habitats de végétation identifiés dans l'aire d'étude 110
Tableau 39 : Synthèse des enjeux phytoécologiques des habitats de végétation 113
Tableau 40 : Synthèse des enjeux phytoécologiques des mosaïques d'habitats de végétation 113
Tableau 41 : Espèces végétales à enjeu de conservation connues à proximité du projet 116
Tableau 42 : Synthèse des statuts et enjeu de conservation de la flore observée 117
Tableau 43 : Synthèse de la flore exogène envahissante et archéophyte 118
Tableau 44 : Synthèse de la flore exogène envahissante et archéophyte 118
Tableau 45 : Espèces remarquables référencées dans la bibliographie à l'échelle communale 121
Tableau 46 : Statuts de présence et de nidification des oiseaux au sein de l'aire d'étude 122
Tableau 47 : Évaluation des enjeux avifaunistiques 123
Tableau 48 : Espèces potentielles dont la probabilité de fréquentation régulière de l'aire d'étude est supérieure à faible 124
Tableau 49 : Proportion de l'avifaune nicheuse sur chaque point d'écoute par cortège de milieux 124
Tableau 50 : Enjeux avifaunistiques par habitats 125
Tableau 51 : Synthèse des enjeux avifaunistiques locaux 125
Tableau 52 : Évaluation des enjeux mammalogiques (hors Chiroptères) 131
Tableau 53 : Étude de la probabilité de fréquentation régulière de l'aire d'étude par les espèces de mammifères potentielles (HC) 131
Tableau 54 : Enjeux mammalogiques (HC) par habitats 131
Tableau 55 : Synthèse des enjeux mammalogiques locaux (HC) 132
Tableau 56 : Espèces de chiroptères recensées 135
Tableau 57 : Évaluation du niveau d'activité des chiroptères dans l'aire d'étude, par milieux échantillonnés 135
Tableau 58 : Hiérarchisation des enjeux locaux des chiroptères 136
Tableau 59 : Enjeux chiroptérologiques par habitats 138
Tableau 60 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques locaux 138
Tableau 61 : Hiérarchisation des enjeux locaux des reptiles et amphibiens 142
Tableau 62 : Étude de la probabilité de fréquentation régulière de l'aire d'étude par les espèces de reptiles et amphibiens potentielles 143
Tableau 63 : Enjeux herpétologiques par habitats 144
Tableau 64 : Synthèse des enjeux herpétologiques locaux 144
Tableau 65 : Hiérarchisation des enjeux locaux des invertébrés 147
Tableau 66 : Étude de la probabilité de fréquentation régulière de l'aire d'étude 147
Tableau 67 : Enjeux entomologiques par habitats 149
Tableau 68 : Synthèse des enjeux entomologiques locaux 150
Tableau 69 : Résultats des sondages pédologiques 161
Tableau 70 : Rappel des niveaux d'enjeux répercutés sur le tableau de synthèse des enjeux écologiques 165
Tableau 71 : Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate 165
Tableau 72 : Nombre d'habitants et évolution entre 1968 et 2020 sur la commune de Tournon-Saint-Martin - Source : INSEE 172
Tableau 73 : Comparaison des caractéristiques démographiques aux échelles départementale, intercommunale et communale - Source : INSEE 172
Tableau 74 : Caractéristiques des supports radioélectriques au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : CartoRadio, ANFR 191
Tableau 75 : Emissions de GES en 2020 aux échelles régionale, départementale, intercommunale et communale - Source : ODACE, Lig'Air 199
Tableau 76 : Consommations énergétiques en 2020 aux échelles régionale, départementale, intercommunale et communale - Source : ODACE, Lig'Air 200
Tableau 77 : Synthèse des enjeux associés au milieu humain 206
Tableau 78 : Site inscrit au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Atlas des patrimoines 209
Tableau 79 : Monuments historiques au sein de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024 211
Tableau 80 : Synthèse des enjeux associés au patrimoine et paysage 234
Tableau 81 : Comparaison des carrières dans un périmètre de 15 km – Source : Photosol 238
Tableau 82 : Comparaison des friches agricoles et naturelles dans un périmètre de 15 km – Source : Photosol 239
Tableau 83 : Comparaison des variantes étudiées – Source : Photosol 241
Tableau 84 : Synthèse des incidences brutes concernant le milieu physique 250
Tableau 85 : Tableau d'évaluation des impacts du projet sur la population locale des espèces 251
Tableau 86 : Tableau d'évaluation des impacts du projet sur l'espèce 251
Tableau 87 : Caractérisation des impacts en phase chantier 251
Tableau 88 : Surface des habitats de végétation impactés 252
Tableau 89 : Synthèse par enjeu 252
Tableau 90 : Bilan des impacts bruts sur les habitats de végétation 252
Tableau 91 : Incidences brutes sur la flore à enjeu 254
Tableau 92 : Incidences brutes dues aux espèces exotiques envahissantes 254
Tableau 93 : Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'avifaune 255
Tableau 94 : Milieux de préférences pour la réalisation des gîtes des Chiroptères locaux 256
Tableau 95 : Synthèse des incidences brutes sur les Chiroptères 256
Tableau 96 : Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'herpétofaune 257
Tableau 97 : Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'entomofaune 257
Tableau 98 : Synthèse des incidences brutes potentielles en phase chantier 258
Tableau 99 : Caractérisation des impacts en phase d'exploitation 258
Tableau 100 : Caractérisation des impacts en phase de remise en état 260
Tableau 101 : Synthèse des incidences brutes concernant le milieu humain 265
Tableau 102 : Synthèse des incidences brutes concernant le paysage et le patrimoine 280
Tableau 103 : Echelle de gravité des dommages (MTES) 283

Tableau 104 : Pourcentage des habitats de végétation non implantés 285
Tableau 105 : Périodes favorables à la faune et à la flore 294
Tableau 106 : Calendrier d'intervention possible 294
Tableau 107 : Suivis écologiques à effectuer en phase de fonctionnement 301
Tableau 108 : Ensemble des mesures mises en œuvre et coûts associés 302
Tableau 109 : Incidences résiduelles concernant le milieu physique 304
Tableau 110 : Impacts résiduels sur les habitats 306
Tableau 111 : Impacts résiduels sur la flore 310
Tableau 112 : Impacts résiduels sur l'avifaune 311
Tableau 113 : Impacts résiduels sur les habitats de reproduction des Chiroptères 313
Tableau 114 : Impacts résiduels sur les reptiles et amphibiens 315
Tableau 115 : Impacts résiduels sur les insectes 317
Tableau 116 : Incidences résiduelles concernant le milieu humain 320
Tableau 117: Incidences résiduelles concernant le paysage et le patrimoine 322
Tableau 118 : Evolutions probables du site du projet avec et sans le projet de l'installation photovoltaïque de Tournon-Saint-Martin 325

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1 ACRONYMES 328
ANNEXE 2 GLOSSAIRE 330
ANNEXE 3 Analyse du risque sanitaire lié aux installations photovoltaïques au sol – Effet des champs électromagnétiques 331
ANNEXE 4 Bibliographie utilisée et/ou citée pour le diagnostic ecologique 349
ANNEXE 5 Liste de la flore vasculaire observée 351
ANNEXE 6 Liste des espèces faunistiques observées 355
ANNEXE 7 Notice d'incidences Natura 2000 360

N° Dossier	Agence	Document	Rédigé par	Date	Version	Vérifié par
126021	SI TOU	Etude d'impact sur l'environnement	MLAZ	02/12/24	Version finale	JMA

1 PREAMBULE

Le présent document constitue l'Étude d'Impact sur l'Environnement, conformément à l'article L.122-1 du Code de l'Environnement, d'un projet agrivoltaïque porté par la société PHOTOSOL DEVELOPPEMENT, société du groupe Photosol, sur la commune de Tournon-Saint-Martin (36).

Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin développe une puissance totale de 21,41 MWc. Il s'étend sur une surface de 46,38 ha. La production électrique moyenne attendue est de 26 GWh/an, soit l'équivalent de la consommation moyenne de 11 650 habitants (hors chauffages et ECS).

Trois objectifs principaux gouvernent l'élaboration de l'étude d'impact sur l'environnement, il s'agit de :

- Participer à l'élaboration d'un projet optimisé d'un point de vue environnemental (parti du moindre impact) en assistant le porteur de projet à toutes les étapes de sa conception ;
- Fournir au service instructeur administratif tous les éléments nécessaires à une prise de décision ;
- Délivrer l'information nécessaire aux personnes intéressées.

Outre l'itérativité, le principe de proportionnalité représente également un des principes fondamentaux régissant de la qualité des études d'impact. Selon ce principe, « le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine » (article R. 122-5 du Code de l'Environnement). Ainsi, les méthodologies utilisées et les mesures mises en œuvre seront également conformes à ce principe.

NB : le résumé non technique fait l'objet d'un document indépendant joint au présent dossier d'étude d'impact.

1.1 PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

1.1.1 HISTORIQUE

Créé en 2008, le groupe PHOTOSOL est né de la philosophie des associés fondateurs et dirigeants de bâtir une entreprise capable d'intégrer toute la chaine de production d'énergie renouvelable et de participer aux grands enjeux de la transition énergétique.

Son ambition a été, dès sa création, de concilier développement durable et équilibre économique, en se focalisant sur les parcs solaires de grande taille, avec pour objectif de s'émanciper au plus tôt des tarifs subventionnés et de vendre une électricité au prix de marché. Objectif atteint aujourd'hui !

Spécialisé dans le développement, le financement, la construction, l'investissement et l'exploitation de parcs photovoltaïques, PHOTOSOL est devenu depuis une dizaine d'années l'un des leaders français, du marché de la production d'énergie photovoltaïque.

Le groupe possède un actionnariat stable et fort dont le capital est détenu par ses fondateurs initiaux, toujours à la direction de l'entreprise, et le groupe Rubis aux domaines de compétences complémentaires.

Fidèle à sa vision de création, il conserve une structure, particulièrement réactive et adaptable, qui lui permet depuis 2008 d'assumer une continuité de résultats par la mise en place d'une stratégie de développement efficace.

Cette stratégie s'articule autour quatre axes principaux à savoir :

- Une stratégie de positionnement dans le photovoltaïque en tant que cœur de métier ;
- Le choix de conserver l'ingénierie des unités en plein cœur de son organisation tout en externalisant les travaux de construction ;
- Un positionnement de producteur indépendant français sur un marché à maturité avec des perspectives de développement très importantes ;
- Une équipe managériale en capacité d'assurer la croissance.

Aujourd'hui le groupe prévoit une forte croissance de son parc avec l'accélération des projets en opération et en construction à 1 GWc en France d'ici fin 2024.

1.1.2 ORGANISATION DU GROUPE

Avec une équipe en constante augmentation ces trois dernières années, le groupe PHOTOSOL compte aujourd'hui plus de 210 collaborateurs et organise ses activités autour de cinq grands pôles supervisés par le Comité de Direction.

- **Equipe technique (Photom)**

Elle assure l'exploitation, le monitoring, la maintenance ainsi que le suivi et contrôle techniques de l'ensemble des parcs afin d'améliorer la performance de ceux-ci.

Leur rôle est de superviser, analyser les rapports d'exploitation et automatiser la maintenance pour chaque parc. Ils réalisent également un suivi de la gestion agricole et du bien-être animal sur les parcs agrivoltaïques ainsi que la maintenance des espaces verts.

Les équipes de Photom sont basées à Yzeure dans l'Allier ainsi qu'à Bordeaux.

- **Equipes business développement et développement**

Dans un premier temps l'équipe business développement initie le développement des projets avec la prospection des sites potentiels, la sécurisations foncière et l'identification des premiers enjeux. Dans un second temps, l'équipe de développement se charge du lancement des études environnementales et des autres études nécessaires pour constituer le dossier d'étude d'impact. A la suite du dépôt du permis de construire, l'objectif de l'équipe développement est l'obtention de toutes les autorisations administratives nécessaires.

- **Equipe agricole**

L'équipe agricole travaille en binôme avec l'équipe développement pour la réalisation des projets agrivoltaïques. Elle coordonne la réalisation des études agro-pédologiques, des études économiques des exploitations agricoles et de l'étude préalable agricole. L'équipe agricole a également la charge de développer des outils de modélisation et de pilotage des panneaux pour assurer les rendements agricoles, de développer des pilotes pour acquérir des références dans différents types d'exploitations agricoles et de développer des relations de proximité avec les acteurs agricoles des territoires pour développer des projets adaptés aux attentes territoriales.

- **Equipes ingénierie et construction**

Le rôle de l'équipe d'ingénierie est de consolider le design des parcs et de s'assurer de leur faisabilité en amont de la construction. L'équipe de construction se charge de préparer et de suivre la réalisation du chantier.

- **Equipe financière et administrative**

Elle intervient en aval de l'équipe développement et a pour mission de concevoir des produits financiers à faible risque pour les investisseurs, de négocier les crédits bancaires auprès des grandes institutions et de s'assurer de la rentabilité des projets développés.

- Equipe juridique

Elle veille à la sécurisation de tous les actes juridiques et reste impliquée dans l'intégralité des sujets du groupe durant le développement des projets.

Figure 1 : Trombinoscope des membres dirigeants des équipes – Source : Photosol

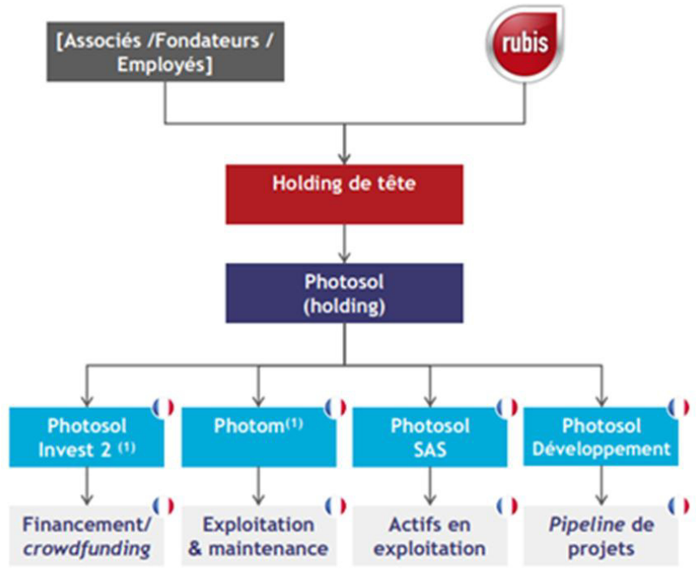


Figure 2 : Organigramme Photosol – Source : Photosol

1.1.3 EXPERTISE PHOTOSOL

Grâce à l'expérience de ses équipes, le groupe est capable d'appréhender l'ensemble des problématiques urbanistiques, environnementales, techniques et juridiques liées au développement d'un projet. Ainsi, PHOTOSOL réalise la construction de 100 % des projets sur lesquels il obtient un permis de construire.

Tableau 1 : Projets lauréats aux appels d'offres de la CRE pour un total de 598 MWc, Le reste des projets ayant été obtenus via un tarif d'achat (antérieurement aux appels d'offres de la CRE)

Projets Lauréats aux appels d'offres de la CRE					
Société	Puissance (MWc)	Appel d'offre	Société	Puissance (MWc)	Appel d'offre
SPV 12 (26 toitures)	6,2	CRE 2012	LE PAL 1	5	CRE 5.1 2022
SAINT-PIERRE	4	CRE 2012	BESSAY 3	4,3	CRE 5.1 2022
VERNEUIL 1	12	CRE 3 2016	BELVES	1,8	CRE 5.1 2022
VERNEUIL 4	12	CRE 3 2016	BESSON	2,6	CRE 5.1 2022
EGLISOTTES	8	CRE 3 2016	BELVES 2	3,1	CRE 5.2 2022
SALVIAC	4,5	CRE 3 2016	LA ROCHEFOUCAULD	4,6	CRE 5.2 2022
GAILLAC	10	CRE 3 2016	MARILLAC-LE-FRANC 1	4,1	CRE 5.2 2022
YZEURE	5	CRE 3 2016	MARILLAC-LE-FRANC 2	8,3	CRE 5.2 2022
RANCOGNE	5	CRE 3 2016	PRANZAC	4,6	CRE 5.2 2022
DOMERAT	5	CRE 3 2016	SAUVIGNY SUD	27,5	CRE 5.4 2023
CHEZY	5	CRE 3 2016	SAUVIGNY NORD	12,3	CRE 5.4 2023
MERE	5	CRE 3 2016	LUSIGNY 1	4,6	CRE 5.4 2023
BESSAY	12	CRE 3 2016	SAINT-AUBIN	15,05	CRE 5.4 2023
YVRAC	4	CRE 3 2016	CREIL 1	12,6	CRE 5.4 2023
VILLEFRANCHE 2	5	CRE 4.1 2017	CREIL 2	37,8	CRE 5.4 2023
THORENC 1	17	CRE 4.2 2017	CREIL 3	25,3	CRE 5.4 2023
THORENC 2	17	CRE 4.2 2017	CREIL 5	23,9	CRE 5.4 2023
THORENC 3	17	CRE 4.3 2017	CREIL 6	98	CRE 5.4 2023
UNGERSHEIM	2,3	CRE 4.3 2017	VEILLEINS	9	CRE 5.5 2023
SELLES SAINT DENIS	16,3	CRE 4.4 2017	BESSON	2,64	CRE 5.5 2023
LE DONJON	24	CRE 4.5 2018			
MONTLUCON 1	9,8	CRE 4.5 2018			
MONTLUCON 2	4	CRE 4.6 2019			
VILLEFRANCHE 3	4,1	CRE 4.6 2019			
CHEZY 2	1,3	CRE 4.6 2019			
BESSAY 2	8,5	CRE 4.7 2020			
LEZIGNE	16,5	CRE 4.7 2020			
GIEVRES	7,8	CRE 4.8 2020			
LA GAUTERIE 1	5	CRE 4.10 2021			
TONNEINS	6,9	CRE 4.10 2021			
SAINT LOUP	9	CRE 4.10 2021			
LA GAUTERIE 2	7,1	CRE 4.10 2021			
RANCOGNE 2	5	CRE 4.10 2021			
THIEL SUR ACOLIN	10,1	CRE 4.10 2021			

Cette expertise permet à PHOTOSOL de développer son savoir-faire et d'être véritablement compétitif sur le marché du photovoltaïque en gagnant 100 % de projets présentés lauréats aux appels d'offre de la CRE et en proposant des niveaux de tarif suffisamment bas lors des mises en concurrence. Ce qui a favorisé l'évolution du portefeuille de ses parcs et l'accroissement des chiffres de son activité de développement.

1.1.4 ENVELOPPE PROJETS ET IMPLANTATIONS PHOTOSOL

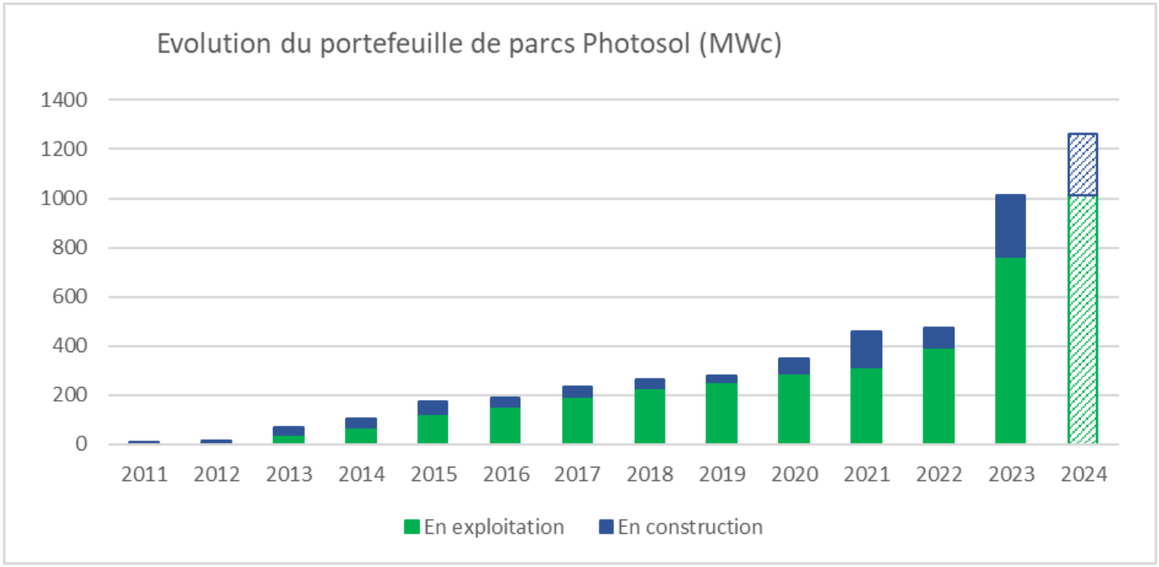
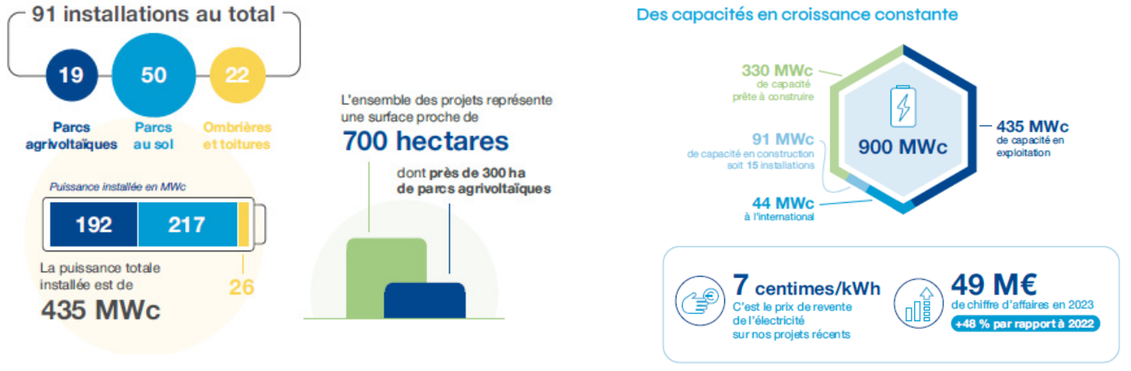


Figure 3 : Evolution du portefeuille de parcs Photosol (MWc) – Source : Photosol

Les principaux chiffres de l'activité de développement PHOTOSOL en France concernent :



Photosol exploite des parcs photovoltaïques sur l'ensemble du territoire national ce qui lui permet d'appréhender de manière pertinente les différentes problématiques territoriales.

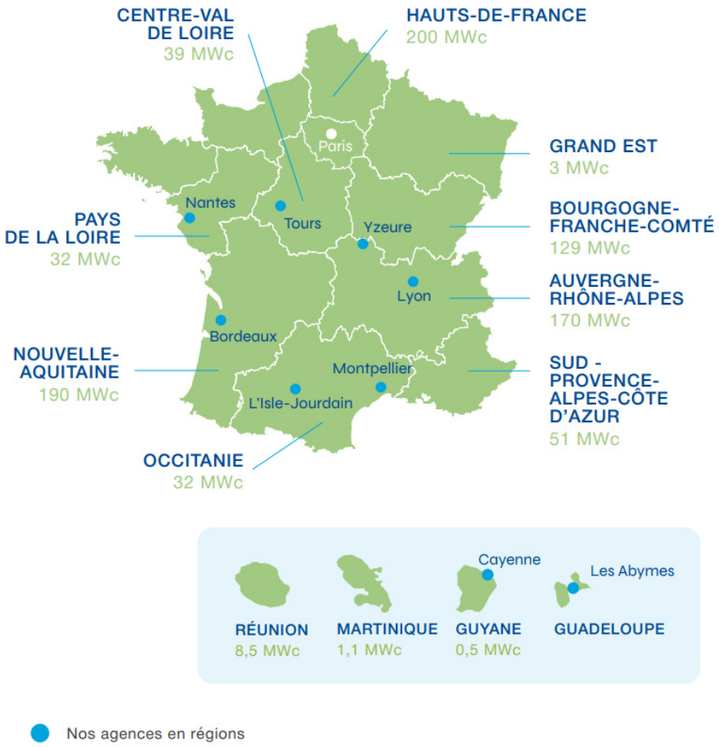


Figure 4 : Implantation des agences Photosol - Source : Photosol

1.1.5 ENGAGEMENT PHOTOSOL

Pour répondre aux objectifs de la PPE et contribuer l'essor de la filière photovoltaïque, PHOTOSOL ne s'est pas limité aux terrains dégradés et pollués et s'est engagé depuis 2008 à adapter et repenser le développement de ses parcs solaires autour et pour l'activité agricole. L'entreprise a été un précurseur du concept d'agrivoltaïsme.

L'approche de l'agrivoltaïsme chez Photosol consiste à :

- Adapter la conception du parc au projet agricole et à l'environnement de l'exploitation, tout en maintenant une forte efficience de la production d'électricité ;
- Développer des projets exemplaires en concertation avec toutes les parties prenantes des projets : agriculteurs, chambres d'agriculture, propriétaires, groupements de producteurs, coopératives, etc ;
- S'assurer du maintien, voire de l'amélioration de l'activité agricole entre et sous les panneaux, en faisant notamment en sorte que les revenus tirés de la production énergétique demeurent minoritaires dans l'équilibre financier de l'exploitant agricole, et que cette activité agricole soit intrinsèquement rentable malgré la présence des panneaux ;
- Être attentif au renforcement des filières locales tout en étant vigilant à ne pas déséquilibrer l'économie du territoire.

Depuis 2012, plusieurs projets ont été développés et participent à limiter l'artificialisation des terres agricoles et favoriser la résilience des filières alimentaires locales.

Aujourd'hui, PHOTOSOL exploite 19 parcs abritant une exploitation agricole pour un total de 300 ha. Ces projets sont pour une grande partie des espaces de reconquête agricole sur des terrains qui, initialement ne l'étaient pas.

Depuis mai 2020, PHOTOSOL mène, une étude sur l'impact des panneaux solaires sur la pousse de l'herbe en partenariat avec l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) afin de renforcer sa démarche et de développer les connaissances scientifiques sur le sujet.

1.1.6 QUELQUES UNS DE NOS PROJETS AGRIVOLTAÏQUES

Parc de Gennetines (03)

Localisation : Gennetines (Allier)

Surface totale : **20 ha**

Puissance : **12 MWc**

En service : **février 2014**

Activité agricole : **exploitation ovine**

Parc de Saint-Martial (16)

Localisation : Saint-Martial (Charente)

Surface totale : **16 ha**

Puissance : **8MWc**

En service : **août 2015**

Activité agricole : **exploitation ovine**

Parc de Salviac (46)

Localisation : Salviac (Lot)

Surface totale : **11 ha**

Puissance : **4,5MWc**

En service : **décembre 2017**

Activité agricole : **exploitation ovine**

Parc de Verneuil (58)

Localisation : Verneuil et Charrin

Surface totale : **70 ha**

Puissance : **43 MWc**

Mise en service : **décembre 2017**

Activité agricole : **exploitation ovine**

1.2 CADRE JURIDIQUE ET CONTENU DE L'ETUDE D'IMPACT

Au titre de l'article R.122-2 II du code de l'environnement, « les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale ».

Le tableau en annexe de l'article R. 122-2 du code de l'environnement précise les critères qui permettent de déterminer si les projets sont soumis à une étude d'impact soit de façon systématique, soit après un examen au cas par cas.

Selon la rubrique 30 de ce même tableau et le décret 2022-970 du 1er Juillet 2022, sont soumis à une étude d'impact systématique les : « Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières ».

Tableau 2 : Rubrique de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement concernée par le projet

Catégories des projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
30. Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement)	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc

L'étude d'impact a pour objectifs principaux :

- D'aider le maître d'ouvrage à concevoir un projet respectueux de l'environnement, en lui fournissant des données de nature à améliorer la qualité de son projet et à favoriser son insertion dans l'environnement ;
- D'éclairer l'autorité administrative sur la nature et le contenu de la décision à prendre ;
- D'informer le public et de lui donner les moyens de jouer son rôle de citoyen lors de l'enquête publique.

Conformément à l'article R. 122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact est composée, en substance, des parties suivantes :

- Un résumé non technique ;
- Une description du projet comportant des informations relatives à sa conception et à ses dimensions ainsi que sa vulnérabilité au changement climatique et aux risques d'accidents ou de catastrophes majeurs ;
- Une analyse de l'état initial de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés par le projet ;
- Une analyse de l'évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet ou en cas de non mise en œuvre du projet ;
- Une analyse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme, du projet sur l'environnement, sur la consommation énergétique, la commodité du voisinage (bruits, vibrations, odeurs, émissions lumineuses), l'hygiène, la santé, la sécurité, la salubrité publique, ainsi que l'addition et l'interaction de ces effets entre eux ;
- Une analyse des incidences en cas d'accident ou de catastrophes majeurs ainsi que les mesures et réponses apportées par le maître d'ouvrage ;
- Une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 ;
- Une analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus ;
- Une esquisse des principales solutions de substitution examinées par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage et les raisons pour lesquelles, eu égard aux effets sur l'environnement ou la santé humaine, le projet présenté a été retenu ;
- Les éléments permettant d'apprécier la compatibilité du projet avec l'affectation des sols définie par le document d'urbanisme opposable, ainsi que, si nécessaire, son articulation avec les plans, schémas et programmes mentionnés à l'article R. 122-17 CE, et la prise en compte du schéma régional de cohérence écologique dans les cas mentionnés à l'article L. 371-3 CE ;
- Les mesures prévues par le pétitionnaire ou le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ou pour compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité. La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet ainsi que d'une présentation des principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets ;
- Une présentation des méthodes utilisées pour établir l'état initial et évaluer les effets du projet sur l'environnement et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;
- Les noms et qualités précises et complètes du ou des auteurs de l'étude d'impact et des études qui ont contribué à sa réalisation.

A noter que conformément à l'article R.122-6 du code de l'environnement, tout projet faisant l'objet d'une étude d'impact est en outre soumis à l'avis de l'autorité environnementale compétente dans le domaine de l'environnement qui sera joint au dossier d'enquête publique.

1.3 PROCEDURES APPLICABLES

1.3.1 PERMIS DE CONSTRUIRE

En s'appuyant sur le décret 2022-1688 du 26 décembre 2022 qui vise à simplifier les procédures d'autorisation d'urbanisme relatives aux projets d'ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol et par conséquent, sur les articles R. 421-1 et R. 421-9 du code de l'urbanisme, il convient de souligner que l'implantation des installations photovoltaïques, d'une puissance supérieure à 1 MWc doivent être précédées de la délivrance d'un permis de construire.

Par conséquent, l'implantation du parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin, d'une puissance installée d'environ 21,41 MWc et donc dépassant le seuil de 1 MWc, doit être précédée de la délivrance d'un permis de construire.

1.3.2 REGLES D'URBANISME

Il est bien sûr entendu que le projet devra respecter les règles générales d'urbanisme avec notamment le respect de l'article R. 111-27 du code de l'urbanisme qui dispose qu'un projet ne peut « porter atteinte aux lieux avoisinants, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales ». De plus, le projet respectera s'il y a lieu, les règles du document d'urbanisme local, les dispositions des lois « Montagne » et « Littoral », et les servitudes d'utilité publique.

1.4 PROCEDURES D'EVALUATION ET/OU DEMANDES D'AUTORISATION ENVIRONNEMENTALE APPLICABLES

1.4.1 EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000

Suite aux directives européennes « Habitats-Faune-Flore » (n° 97/43/CEE du 21 mai 1992 avec la mise à jour par la directive 2006/105/CEE) et « Oiseaux » (n° 2009/147 du 30 novembre 2009), un dossier d'évaluation des incidences au titre de Natura 2000 est requis pour les plans et projets dont l'exécution pourrait avoir des répercussions significatives sur les sites Natura 2000. L'évaluation des incidences sur un ou plusieurs sites Natura 2000 relève de la responsabilité du porteur de projet et son contenu spécifique devra être conforme à l'article R. 414-23 du code l'environnement et intégrée dans l'étude d'impact ou à part.

L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est présentée en annexe 7.

1.4.2 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE DE DEROGATION ESPECES PROTEGEES

Suivant le principe de l'article L. 411-1 du code de l'environnement, modifié par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, la conception du projet doit respecter la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvage dont les listes sont fixées par arrêté ministériel. Il convient donc de souligner que seront notamment pris en compte pour l'étude faune-flore les textes suivants :

- L'arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national ;
- L'arrêté du 19 novembre 2007 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté 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 ;
- L'arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des mollusques protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- L'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection.

Il est en outre indiqué, dans les chapitres où est évalué l'impact éventuel du projet sur les espèces animales et végétales rencontrées, les statuts de protection dont celles-ci bénéficient respectivement au titre des listes régionales ou internationales. Les « Listes Rouges » Internationales, Nationales ou locales sont aussi mentionnées, bien qu'elles n'aient pas de portée réglementaire.

De fait, la législation qui s'applique à la protection de la faune et de la flore interdit la destruction de spécimens d'espèce protégée lorsqu'elle porte atteinte à la conservation de l'espèce [L.411-1], voire, en fonction des articles, des habitats nécessaires au bon déroulement du cycle biologique des espèces concernées.

La nécessité de l'élaboration d'un tel dossier sera évaluée lors de la réalisation de l'étude d'impact, à la suite de l'évaluation des incidences résiduelles du projet sur le milieu naturel, suite à l'application de la séquence ERC (Eviter-Réduire-Compenser) et en fonction des espèces et habitats recensés au sein du diagnostic écologique.

Les mesures d'évitement et de réduction prises dans le cadre de ce projet permettent de prévoir des incidences résiduelles TRÈS FAIBLES à NULLES pour l'ensemble des habitats, de la flore ainsi que des habitats de reproduction ou de repos de la faune qui ont été observés dans le cadre de l'état initial, y compris sur les espèces protégées et/ou à enjeux. Une incidence résiduelle FAIBLE persiste sur l'habitat d'alimentation de la Grue cendrée, espèce protégée utilisant le site en halte migratoire. En l'absence d'incidence résiduelle significative, aucune mesure de compensation n'est envisagée dans le cadre de ce projet. Considérant les éléments suivants :

- **Le projet ne prévoit pas de destruction ou d'altération d'habitat de reproduction d'espèces protégées ;**
- **Le projet ne prévoit pas de destruction ou d'altération d'habitat de repos d'espèces protégées ;**
- **Le projet ne comporte pas de risque de destruction d'individus d'espèce protégée ;**
- **Aucune mesure ne prévoit de déplacement ou de perturbation intentionnelle d'individus d'espèce protégée**

Ce projet ne justifie pas de demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées. Les incidences résiduelles sur la biodiversité après évitement et réduction sont évaluées comme très faibles à nulles sur la majorité des espèces, faibles sur la Grue cendrée. Aucune mesure de compensation des incidences sur la biodiversité n'est donc envisagée. Aucun dossier de dérogation au titre des espèces protégées n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.

1.4.3 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE DES INCIDENCES LOI SUR L'EAU

La loi sur l'eau prévoit une nomenclature (définie par l'article L214-1 du Code de l'Environnement) d'Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) dont l'impact sur les eaux nécessite d'être déclaré ou autorisé.

Au titre de la loi sur l'eau, si les installations photovoltaïques ont une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques, elles doivent faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration et doivent produire à ce titre une évaluation des incidences. Les projets soumis à la réalisation d'une évaluation des incidences sont listés dans l'article R. 214 du code de l'environnement.

Dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque au sol de Tournon-Saint-Martin, le présent document d'étude d'impact analyse les rubriques potentiellement concernées au titre de la Loi sur l'Eau.

Le tableau suivant présente les rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau potentiellement concernées par le projet.

Tableau 3 : Rubriques de la nomenclature Loi sur l'Eau pouvant potentiellement concerner le projet

Rubrique		Positionnement du projet	Commentaire
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la superficie totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha : (A) : projet soumis à Autorisation 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha : (D) : projet soumis à Déclaration	**NON CONCERNE**	Les aménagements prévus dans le cadre du parc agrivoltaïque (, citernes, postes de livraison, postes de transformation, locaux techniques et pieux) entraîneront une imperméabilisation au sol d'environ 746,65 m². **Les nouvelles superficies imperméabilisées étant inférieures à 1 ha, le projet n'est pas concerné par la présente rubrique.**
3.3.1.0	Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha : (A) : projet soumis à Autorisation 2° Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha : (D) : projet soumis à Déclaration	**NON CONCERNE**	Le projet n'impactera pas les zones humides identifiées.
3.3.5.0	Travaux mentionnés ci-après ayant uniquement pour objet la restauration des fonctionnalités naturelles des milieux aquatiques, y compris les ouvrages nécessaires à la réalisation de cet objectif (D) : 1° Arasement ou dérasement d'ouvrages relevant de la présente nomenclature, notamment de son titre III, lorsque : a) Ils sont implantés dans le lit mineur des cours d'eau, sauf s'il s'agit de barrages classés, b) Il s'agit d'ouvrages latéraux aux cours d'eau, sauf s'ils sont intégrés à un système d'endiguement, c) Il s'agit d'ouvrages ayant un impact sur l'écoulement de l'eau ou les milieux aquatiques autres que les précédents, 2° Autres travaux : a) Déplacement du lit mineur pour améliorer la fonctionnalité du cours d'eau ou rétablissement de celui-ci dans son talweg, b) Restauration de zones humides ou de marais, c) Mise en dérivation ou suppression d'étangs, d) Revégétalisation des berges ou reprofilage améliorant leurs fonctionnalités naturelles, e) Reméandrage ou restauration d'une géométrie plus fonctionnelle du lit du cours d'eau, f) Reconstitution du matelas alluvial du lit mineur du cours d'eau, g) Remise à ciel ouvert de cours d'eau artificiellement couverts, Restauration de zones naturelles d'expansion des crues.	**NON CONCERNE**	Le projet n'impactera pas les zones humides identifiées.

Le projet ne nécessitera pas la réalisation d'un dossier déclaratif au titre de l'article L214-1 du Code de l'Environnement.

1.4.4 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE DEMANDE D'AUTORISATION DE DEFRICHEMENT

Selon l'article L. 341-1 du Code Forestier, un défrichement est considéré comme étant « toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière ».

L'état boisé est une constatation de fait et non de droit, ce ne sont pas les différents classements (cadastre ou documents d'urbanisme) qui l'établissent. Or, selon l'article L. 341-3 du Code Forestier, « nul ne peut user du droit de défricher ses bois sans avoir préalablement obtenu une autorisation ».

Les défrichements concernent les bois et forêts supérieurs à un seuil compris entre 0,5 et 4 ha, fixé par chaque département. Dans ces bois, les défrichements sont soumis à autorisation dès le premier mètre carré.

Dans le département de l'Indre et plus précisément dans la commune de Tournon-Saint-Martin, une demande d'autorisation de défrichement est nécessaire si des travaux (quelle que soit leur surface) impactent un massif boisé de plus de 0,5 ha et âgé de plus de 30 ans au titre des articles L. 341-1 et suivants du Code Forestier.

Les terrains du projet ne recensant aucun boisement à l'heure actuelle ni depuis 30 ans, aucune demande d'autorisation de défrichement ne sera nécessaire dans le cadre du projet.

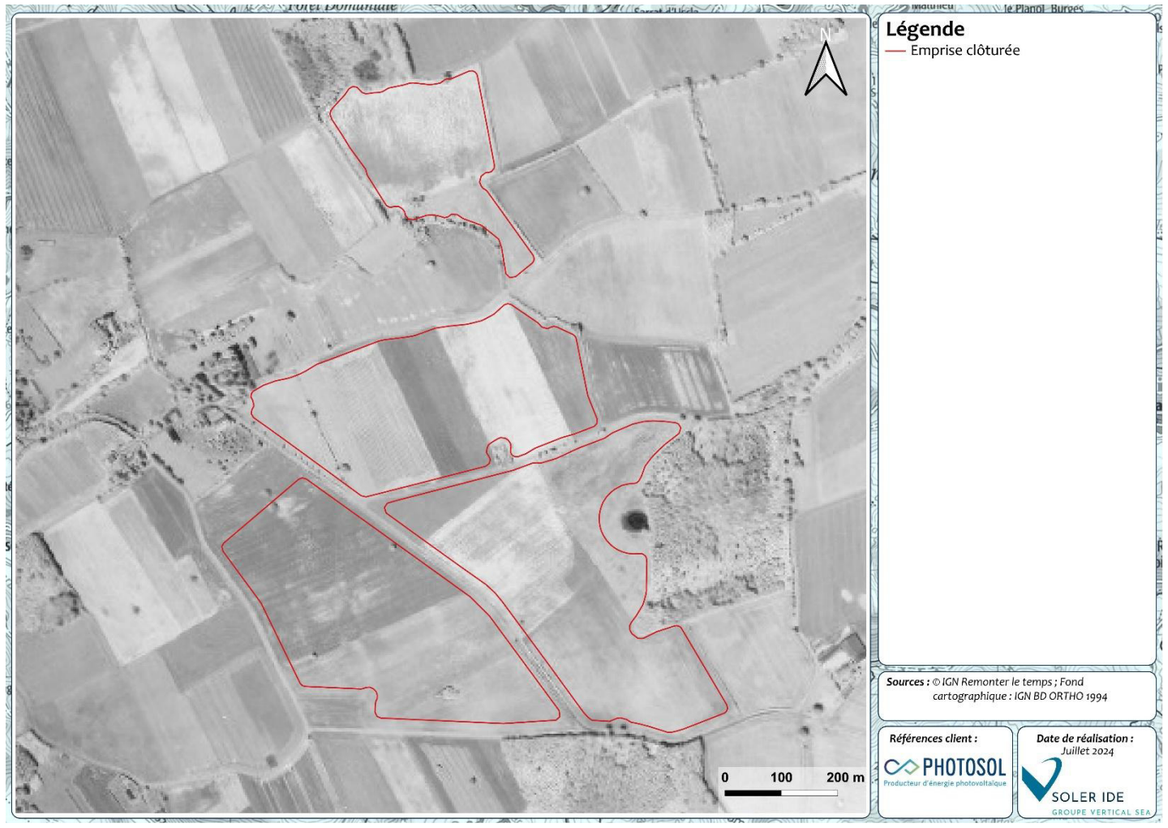


Figure 5 : Emprise clôturée sur photographie aérienne de 1994 – Source : IGN Remonter le temps

1.4.5 EVALUATION DE LA NECESSITE D'UNE ETUDE PREALABLE AGRICOLE

La Loi du 13 octobre 2014 (Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt, article L.112-1-3 du Code Rural et de la Pêche Maritime) prévoit à l'article 28 : « les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leur dimension 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 celles-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. […] L'étude préalable et les mesures de compensation sont prises en charge par le maître d'ouvrage ».

Le Décret n°2016-1190 du 31 août 2016 fixe le champ d'application, précise le contenu de l'étude préalable et fixe la procédure et les obligations du maître d'ouvrage.

Il stipule que les projets soumis à étude préalable agricole doivent répondre aux trois conditions suivantes, ces dernières étant cumulatives :

- 1°. « 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 […] » ;
- 2°. « Leur emprise est située soit :
  - Sur une zone agricole, forestière ou naturelle (délimitée par un document d'urbanisme opposable) qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier ;
  - Sur une zone à urbaniser qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier ;
  - En dehors des parties actuellement urbanisées (en l'absence de document d'urbanisme), sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier) » ;
- 3°. « 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 ».

Les terrains du projet sont déclarés à la PAC. Ainsi, le projet fera l'objet d'une étude de compensation collective agricole (article L.112-1-3 du code rural et de la pêche maritime).

Une étude de compensation collective agricole est en cours d'élaboration par le BE NCA et sera annexée au dossier.

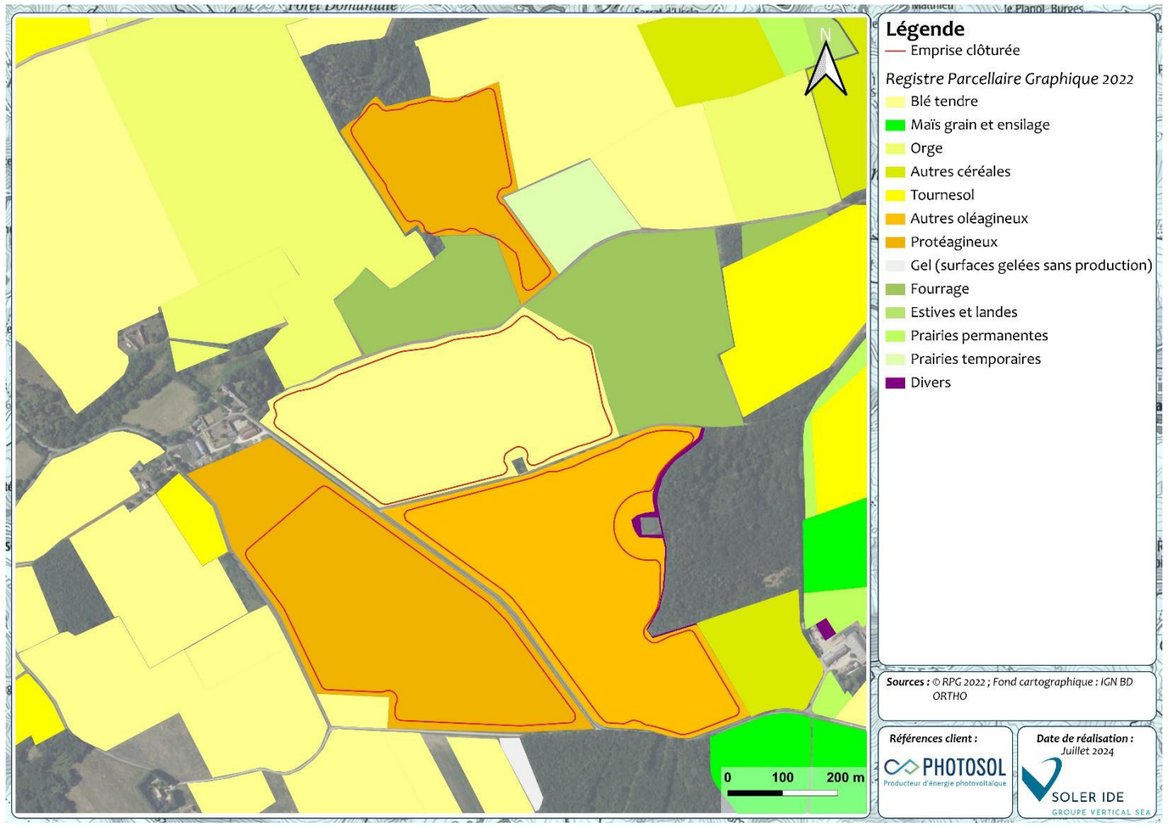


Figure 6 : Parcelles agricoles recensées au RPG 2022 au droit de l'emprise clôturée - Source : RPG 2022

1.4.6 ENQUETE PUBLIQUE

Conformément à l'article L. 122-1 du Code de l'environnement, l'étude d'impact sera transmise à l'autorité environnementale visée à l'article R. 122-6 du Code de l'environnement (le préfet de région pour ce projet) et l'avis de cette dernière devra être joint au dossier d'enquête publique.

En effet, les installations photovoltaïques dépassant ce même seuil mentionné ci-dessus de 1 MWc, doivent également, au titre de la législation sur l'environnement faire l'objet d'une enquête publique selon l'article R. 123-1 du code de l'environnement qui dispose que « font l'objet d'une enquête publique soumise aux prescriptions du présent chapitre les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements soumis de façon systématique à la réalisation d'une étude d'impact en application des II et III de l'article R. 122-2 et ceux qui, à l'issue de l'examen au cas par cas prévu au même article, sont soumis à la réalisation d'une telle étude ». Cette enquête devant précéder la délivrance du permis de construire.

Le but de cette enquête est d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers, notamment dans le cadre de projets d'aménagements. L'enquête sera ouverte par arrêté préfectoral et conduite par un commissaire enquêteur désigné par le Président du tribunal administratif.

Le dossier d'enquête publique comprenant l'étude d'impact accompagnée de l'avis de l'autorité environnementale sera mis à disposition du public pendant la durée de l'enquête. Toute personne souhaitant présenter des remarques sur le projet pourra les mentionner soit par le biais du registre d'enquête ou lors d'une permanence du commissaire enquêteur en mairie. À la fin de l'enquête, un rapport sera rédigé par le commissaire enquêteur et conclura par un avis, favorable ou non, qui sera transmis au préfet et consultable en mairie.

Il convient de noter que le permis de construire autorisant un parc photovoltaïque d'une puissance crête supérieure à 1 MWc devra être accompagné d'un document comportant les informations prévues à l'article L. 122-1 du Code de l'environnement.

L'enquête est ouverte par arrêté préfectoral. Le président du Tribunal Administratif désigne un commissaire enquêteur ou une commission d'enquête qui supervise l'enquête publique. Un avis au public est affiché par les soins du maire de la commune concernée par le terrain d'implantation du projet. Cet avis est publié en caractères apparents 15 jours au moins avant le début de l'enquête et rappelé dans les 8 premiers jours de celle-ci par les soins du préfet dans 2 journaux régionaux ou locaux diffusés dans le ou les départements concernés.

Des permanences sont tenues par le commissaire-enquêteur, durant une période pouvant aller d'un à deux mois, pendant lesquelles les citoyens peuvent prendre connaissance du dossier et formuler des observations. Celles-ci sont consignées dans un "registre d'enquête".

À l'issue de cette période, le commissaire enquêteur établit un rapport qui relate le déroulement de l'enquête et examine les observations recueillies.

Le commissaire enquêteur consigne, dans un document séparé, ses conclusions motivées, en précisant si elles sont favorables, favorables sous réserves ou défavorables au projet. L'ensemble des pièces est ensuite transmis à l'autorité compétente pour organiser l'enquête et au président du Tribunal Administratif.

1.5 CONTEXTE PHOTOVOLTAÏQUE

1.5.1 EN FRANCE

1.5.1.1 Contexte général

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque est un des moyens d'action pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. Le principe de base en est simple : il s'agit de capter l'énergie lumineuse du soleil et de la transformer en courant électrique au moyen d'une cellule photovoltaïque. Cette énergie solaire est gratuite, prévisible à un lieu donné et durable dans le temps.

La production d'électricité à partir de l'énergie solaire engendre peu de déchets et n'induit que peu d'émissions polluantes. Par rapport à d'autres modes de production, l'énergie solaire photovoltaïque est qualifiée d'énergie propre et concourt à la protection de l'environnement. De plus, elle participe à l'autonomie énergétique du territoire qui utilise ce moyen de production.

La nécessité de développement de la filière des énergies renouvelables est rappelée dans le rapport de synthèse du groupe « Lutter contre les changements climatiques et maîtriser l'énergie » du Grenelle de l'Environnement. La directive 2009/28/CE fixe pour la France un objectif de 23 % d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2020.

La part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique de la France métropolitaine s'élève à 19,1 % en 2020 selon les données provisoires publiées en avril 2021. Cette part d'énergies renouvelables a progressé de +5,3% dans l'électricité mais a régressé de -17,2% dans les transports, et de -0,4% dans la chaleur. L'objectif de la France de 23 % pour 2020 n'a toutefois pas été atteint. Le nouvel objectif pour 2030, introduit par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015 et la loi énergie climat de 2019, est fixé à 33 % d'énergie renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie.

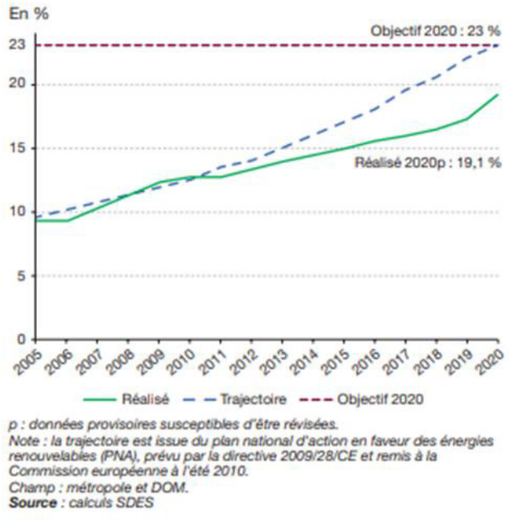


Figure 7 : Part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie (réalisé et prévisionnel pour l'atteinte de l'objectif) - Source : SDES

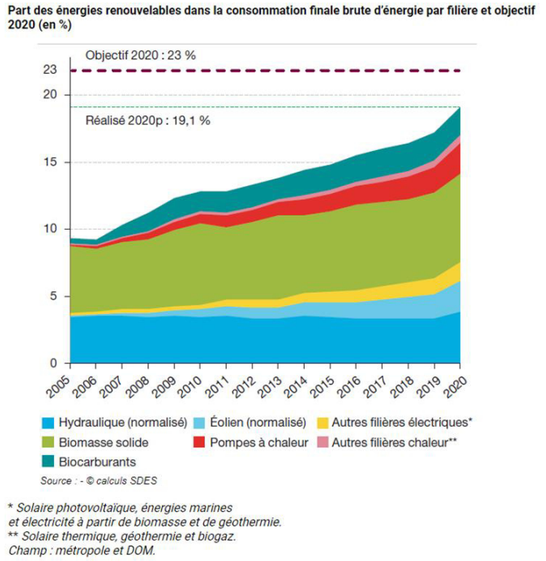


Figure 8 : Consommation d'énergie primaire par type d'énergie de 2005 à 2020 et objectif d'atteinte en 2020 - Source : SDES

Au 31 mars 2024, la France comptait une puissance installée de 21 080 MW, la part de la région Centre-Val de Loire représentait une puissance installée de 1 079 MW, soit environ 5,1 % de la puissance nationale. Le département de l'Indre comptait quant à lui à cette même date une puissance installée de 196 MW, soit 18 % de la puissance régionale.

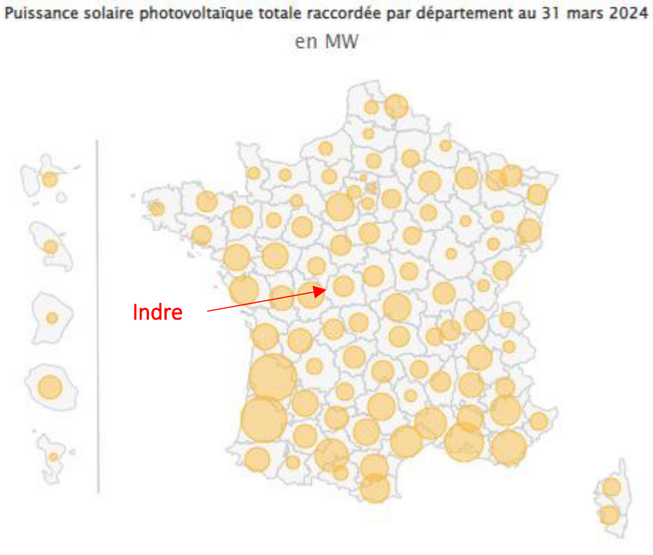


Figure 9 : Puissance des installations solaires photovoltaïques par département au 31 mars 2024 en MW - Source : SDES

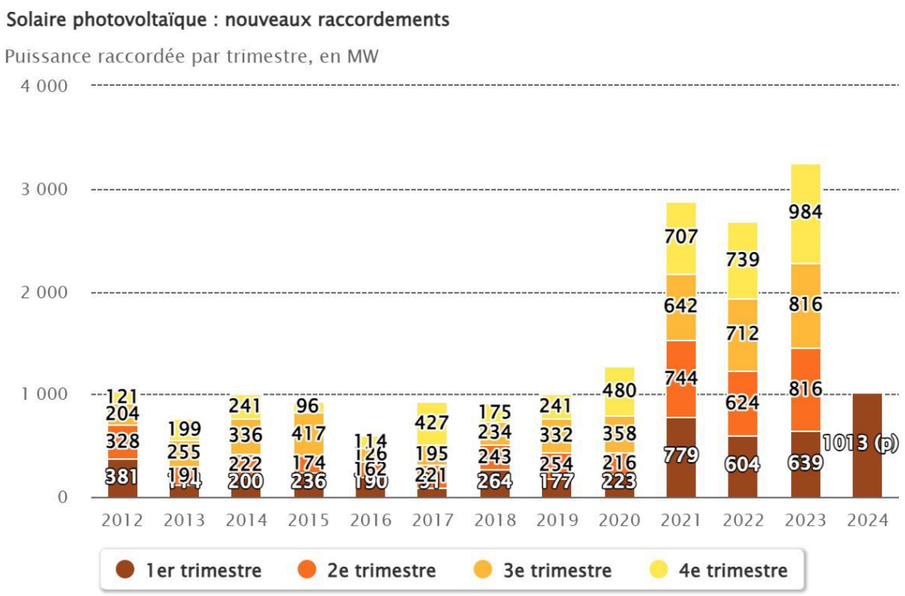


Figure 10 : Nouveaux raccordements de production de solaire photovoltaïque entre 2012 et 2024 - Source : Tableau de bord : solaire photovoltaïque premier trimestre 2024 – Source : SDES d'après ENEDIS, RTE-SEI et CRE

D'après un sondage réalisé par l'IFOP pour Photosol, l'énergie photovoltaïque est plutôt bien perçue des Français. Un quart des interrogés estiment en effet avoir une très bonne image de cette énergie, et ce particulièrement parmi les personnes ayant remarqué ce type d'installations sur leur commune.

Le photovoltaïque jouit d'une forte notoriété étant donné que 96% des personnes connaissent cette énergie.

D'une manière générale, plus d'un français sur trois estime que le développement des énergies renouvelables est un thème prioritaire, cette vision étant plus majoritairement portée par les plus jeunes.

De plus, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, publiée au Journal Officiel du 18 août 2015, a pour objectif de permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Sa mise en œuvre est déjà engagée.

Les grandes orientations de cette loi sont :

- Agir pour le climat ;
- Préparer l'après-pétrole ;
- S'engager pour la croissance verte ;
- Financer la transition énergétique.

Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 ;
- Diminuer de 30% la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 ;
- Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025 ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

Concernant les énergies renouvelables les objectifs fixés par la loi sont de :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans ;
- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

1.5.1.2 Loi relative à la Transition Energétique Pour la Croissance Verte (TEPCV)

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la Transition Energétique Pour la Croissance Verte a pour objectif de permettre à la France de contribuer plus efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et de renforcer son indépendance énergétique en équilibrant mieux ses différentes sources d'approvisionnement. Sa mise en œuvre est déjà engagée. Les grandes orientations de cette loi sont :

- Agir pour le climat ;
- Préparer l'après-pétrole ;
- S'engager pour la croissance verte ;
- Financer la transition énergétique.

Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 ;
- Diminuer de 30% la consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012 ;
- Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025 ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

Concernant les énergies renouvelables les objectifs fixés par la loi sont de :

- Multiplier par plus de deux la part des énergies renouvelables dans le modèle énergétique français d'ici à 15 ans ;

- Favoriser une meilleure intégration des énergies renouvelables dans le système électrique grâce à de nouvelles modalités de soutien.

1.5.1.3 Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)

Par ailleurs, la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2019-2025, adoptée en avril 2020, contribue de manière significative à la baisse des émissions de gaz à effet de serre par ses mesures de réduction des consommations d'énergie, priorisées sur les énergies au plus fort taux de carbone, et par la substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables.

« *Afin de donner un ordre idée de l'effort restant à fournir, il a été estimé que la prise en compte des seules mesures détaillées dans cette PPE aboutirait en 2030 à :*

- Une réduction de 39,5 % d'émissions de gaz à effet de serre (par rapport à 1990), contre un objectif fixé par la loi de 40 %, et un résultat escompté de 43,2 % pour la trajectoire structurant la PPE ;
- Une réduction de 17 % de la consommation d'énergie finale (par rapport à 2012), contre un objectif fixé par la loi de 20 %, et un résultat escompté de 20 % pour la trajectoire structurant la PPE ;
- Une réduction de 36 % de la consommation d'énergie fossile primaire (par rapport à 2012), contre un objectif fixé par la loi de 40 %, et un résultat escompté de 41 % pour la trajectoire structurant la PPE ;
- Une augmentation à 33 % de la consommation d'énergie d'origine renouvelable, conforme à l'objectif fixé par la loi et la trajectoire structurant la PPE. »

La PPE prévoit les objectifs ci-dessous en termes de production d'électricité relative à l'énergie radiative du soleil.

Tableau 4 : Les objectifs de programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) pour l'énergie radiative du soleil en termes de puissance totale installée

Échéance	Puissance installée
2023	20 100 MW
2028	Option basse : 35 100 MW Option haute : 44 000 MW

1.5.1.4 Loi Climat et Résilience

La loi climat et résilience, article 194 du 22/08/2021, précise que : « Un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisée dans la consommation d'espace naturels, agricoles et forestiers dès lors que les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique et, le cas échéant, que l'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée. Les modalités de mise en œuvre du présent alinéa sont précisées par décret en Conseil d'Etat. ».

Le décret et l'arrêté définissant les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie solaire photovoltaïque dans le calcul de la consommation d'espace naturel agricole et forestier ont été publiées le 29 décembre 2023.

Afin de ne pas être prises en compte dans le calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers, les installations de production d'énergie photovoltaïque doivent répondre aux caractéristiques techniques suivantes :

Tableau 5 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque et valeurs seuils d'exemption du calcul de la consommation de NAF

Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque	Valeurs ou seuils d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers	Projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin
Hauteur des panneaux photovoltaïques	1,10 mètre minimum au point bas	**Point bas à 1,2 m minimum (position des panneaux trackers à -60° et + 60°)**
Densité et taux de recouvrement du sol par les panneaux photovoltaïques	Espacement entre deux rangées de panneaux photovoltaïques distinctes au moins égal à deux mètres. Les deux mètres sont mesurés du bord des panneaux d'une rangée au bord des panneaux de la rangée suivante et non pas d'un pieu d'ancrage à l'autre.	**Espacement entre deux rangées de 9,22 m et 14 m de peu à pieu (position des panneaux à 0°)**
Type d'ancrages au sol	Pieux en bois ou en métal, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m^2, 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 ne doit pas dépasser 0,3 m^2/ kWc	**La solution en pieux battus ou vissés sera privilégiée en phase chantier si les études G2AVP/PRO, démontre une meilleure portance du sol que celle estimée à ce stade du projet. Cependant, fort de notre retour d'expérience locale, nous prévoyons dans le cadre de cette présente demande, d'étudier la solution de plus fort impact. Ainsi, nous proposons des fondations assurant l'ancrage au sol et la stabilité en pieux avec préforage béton dans le sol sur l'ensemble du site, à une profondeur entre 1,7 et 3 m en structure tracker. La solution finale pour ancrée les pieux sera figée en fonction des recommandations de l'étude géotechnique de type G2AVP/PRO qui sera réalisée en amont du chantier. Les pieux en préforage béton seront géolocalisés afin d'être démantelés par la suite. La surface unitaire du socle béton de chaque pieu est de 0,038 m².** **5 312 pieux sont prévus pour l'ensemble du parc soit une surface totale de pieux de 201,85 m² soit une superficie de 0,0094 m²/kWc**
Type de clôtures autour de l'installation	Grillages non occultant ou clôtures à claire-voie, sans base linéaire maçonnée	**Une clôture d'une hauteur de 2,0 m, délimitant l'emprise du site exploitée, est prévue et sera constituée d'un grillage à mailles rigides de 10 cm x 10 cm sur un linéaire total d'environ 4 872 mL. Au niveau de cette clôture, tous les 50 m environ seront créés des passages pour la petite faune.**

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	**Les pistes lourdes de 5m de large, sont constituées d'une couche de base et d'une couche de fondation pour une portance de 50 MPa, compactées sur deux couches de 40 à 60cm. Les profondeurs des couches seront déterminées lors de l'étude géotechnique. Ces pistes restent drainantes et perméables avec leur revêtement.**

Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin devra être compatible avec la loi climat et résilience puisque le projet permettra la conservation d'une activité agricole et pastorale.

1.5.1.5 Loi relative à l'accélération de la production d'énergie renouvelable

La loi relative à l'accélération de la production des énergies renouvelables (EnR) n°2023-175 du 10 mars 2023 a été publiée au journal officiel le samedi 11 mars après avoir été validée pour sa grande majorité par le Conseil Constitutionnel. Cette loi, structurée en cinq titres, s'articule autour de quatre objectifs principaux :

- Planifier les projets d'énergie renouvelable ;
- Simplifier les procédures ;
- Mobiliser du foncier pour les énergies renouvelables ;
- Mieux partager la valeur des énergies renouvelables.

Les dispositions adaptées prévoient des règles dérogatoires en matière d'urbanisme et d'autorisations environnementales.

Les articles du titre III de la loi « Mesures tendant à l'accélération du développement de l'énergie solaire, thermique, photovoltaïque et agrivoltaïque » vise à contrer le manque de foncier, l'un des principaux freins au développement du photovoltaïque et ainsi à accélérer le déploiement du photovoltaïque, afin d'atteindre l'objectif de multiplier par 10 la capacité de production d'énergie solaire, pour dépasser les 100 GW installés à l'horizon 2050.

L'article 54 vise notamment à définir et encadrer les projets agrivoltaïques. Une installation est qualifiée d'agrivoltaïque lorsqu'elle répond aux conditions suivantes (art. L. 314-36 du code de l'énergie) :

- Elle produit de l'électricité en utilisant l'énergie radiative du soleil ;
- Ses modules sont situés sur une parcelle agricole « où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole » ;
- Elle apporte directement au moins l'un des services suivants à la parcelle agricole :
  - 1. l'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
  - 2. l'adaptation au changement climatique ;
  - 3. la protection contre les aléas ;
  - 4. l'amélioration du bien-être animal.
- Elle garantit une production agricole significative et un revenu durable en étant issue à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique.

Une installation ne pourra pas être qualifiée d'agrivoltaïque dès lors qu'elle :

- Porte une atteinte « substantielle » à l'un des quatre services mentionnés précédemment ;
- Porte une atteinte « limitée » à deux de ces services ;
- Ne permets pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- N'est pas réversible.

Le décret n°2024-318 du 8 avril 2024 apporte des précisions sur les notions mentionnées à l'article L. 314-36 du code de l'énergie, à savoir :

- La notion de parcelle agricole ;
- La notion d'agriculteur actif ;
- Les services apportés par l'installation ;
- La notion de production agricole significative ;
- La notion de revenu durable ;
- La notion d'activité principale.

Ces précisions sont apportées aux articles R. 314-108 à R. 314-119 du code de l'énergie, créés par l'article 1er du décret.

Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin devra répondre aux conditions définissant l'agrivoltaïsme afin d'être compatible avec la Loi d'accélération des énergies renouvelables. Pour se faire, une étude préalable agricole est menée par le bureau d'études NCA Environnement qui démontrera les synergies entre les deux activités et la compatibilité du projet avec la notion d'agrivoltaïsme.

1.5.2 AU SEIN DE LA REGION CENTRE-VAL DE LOIRE

1.5.2.1 Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) Centre-Val de Loire

Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) est créé par l'article 68 de la loi Grenelle II de juillet 2010. Le SRCAE doit faire un état des lieux régional à travers un bilan énergétique et définir, à partir de l'état des lieux, des objectifs et des orientations aux horizons 2020 et 2050 en termes, notamment, de développement des énergies renouvelables.

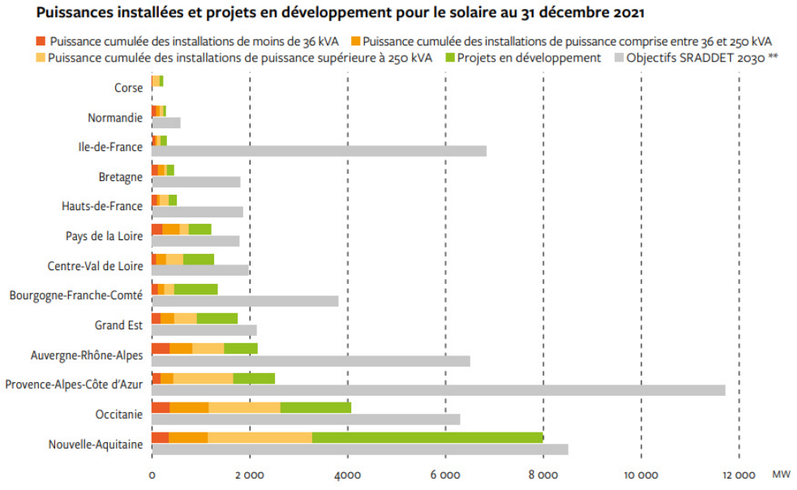


Figure 11 : Puissance installée et projets en développement au 31 décembre 2021 par rapport aux objectifs des SRCAE - Source : RTE/ERDF/SER/ADEeF

Le SRCAE Centre-Val de Loire a été adopté par arrêté du Préfet de région le 28 juin 2012. Il définit les grandes orientations et objectifs régionaux en matière de lutte contre le changement climatique, d'efficacité énergétique, de développement des énergies renouvelables terrestres et d'amélioration de la qualité de l'air.

Le SRCAE est construit autour de 7 orientations :

- Orientation 1 : Maîtriser les consommations et améliorer les performances énergétiques ;
- Orientation 2 : Promouvoir un aménagement du territoire concourant à la réduction des émissions de GES ;
- Orientation 3 : Un développement des ENR ambitieux et respectueux des enjeux environnementaux ;
- Orientation 4 : Un développement de projets visant à améliorer la qualité de l'air ;
- Orientation 5 : Informer le public, faire évoluer les comportements ;
- Orientation 6 : Promouvoir l'innovation, la recherche et le développement de produits, matériaux, procédés et techniques propres et économes en ressources et en énergie ;
- Orientation 7 : Des filières performantes, des professionnels compétents.

Le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin s'inscrit dans l'orientation n°3 dont l'objectif est de réduire les émissions de CO_2 pour lutter contre le réchauffement climatique et développer des énergies sur notre territoire. Il s'agit d'articuler le développement des énergies renouvelables avec d'autres problématiques majeures :

- La pollution de l'air avec notamment une réglementation et une surveillance des installations utilisant la biomasse en termes d'émissions de particules ;
- La pérennité des filières, notamment de production de matériaux ou de chimie du végétal, qui utilisent déjà de la biomasse ou qui ont vocation à en accroître l'utilisation ;
- L'impact paysager, avec notamment une réglementation nouvelle encadrant l'implantation et l'exploitation des éoliennes ;
- Les conflits d'usages des sols, avec notamment des travaux sur les différents usages agricoles des sols et une vigilance accrue sur l'implantation des installations photovoltaïques au sol, notamment sur les surfaces agricoles ;
- L'impact architectural avec notamment une adaptation des exigences thermiques des bâtiments selon leur caractère architectural.

Cette orientation est déclinée en sous-orientations :

- Faire coïncider la présence d'utilisateurs et l'expression de leurs besoins avec les ressources d'ENR mobilisables ;
- Développer les productions d'EnR prenant en compte les enjeux environnementaux et les spécificités du territoire.

En tant que projet agrivoltaïque, le projet de Tournon-Saint-Martin permet de concilier activité agricole et EnR tout en prenant en compte les enjeux environnementaux présents au droit du site. **Ainsi, le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin est compatible avec le SRCAE Centre-Val de Loire.**

1.5.2.2 Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) Centre-Val de Loire

Le SRADDET est un schéma de planification dont l'élaboration est confiée aux Régions par la loi n°2015-991 du 7 août 2015 portant Nouvelle Organisation Territoriale de la République, dite loi NOTRe. Le SRADDET est le résultat de la fusion de plusieurs plans et schémas régionaux préexistants. Il doit permettre d'assurer la cohérence de plusieurs politiques publiques. Ce document vient donc se substituer au SRCAE.

Concernant la région Centre-Val de Loire, le SRADDET a été adopté le 04 février 2020.

Ce document élabore les orientations fondamentales, à moyen terme, de développement durable du territoire régional et fixe des priorités régionales en termes d'équilibre territorial et de désenclavement des territoires ruraux, d'implantation d'infrastructures, d'habitat, de transports et d'intermodalité, d'énergie, de biodiversité ou encore de lutte contre le changement climatique. Il veille aussi à la cohérence des projets d'équipement avec la politique de l'Etat et des différentes collectivités territoriales, dès lors que ces politiques ont une incidence sur l'aménagement et la cohésion du territoire régional.

Le SRADDET Centre Val de Loire est orienté autour de 4 grands défis :

- Des femmes et des hommes acteurs du changement, des villes et des campagnes en mouvement permanent pour une démocratie renouvelée ;
- Affirmer l'unité et le rayonnement de la région Centre-Val de Loire pour la synergie de tous ses territoires et la qualité de vie qui la caractérise ;
- Booster la vitalité de l'économie régionale en mettant nos atouts au service d'une attractivité renforcée ;

- Intégrer l'urgence climatique et environnemental et atteindre l'excellence éco-responsable.

Concernant la thématique climat, air et énergie, Le SRADDET s'inscrit dans la continuité du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) du Centre-Val de Loire. Il poursuit des objectifs d'atténuation du changement climatique par :

- La lutte contre la pollution atmosphérique ;
- La maîtrise de la consommation d'énergie, tant primaire que finale, notamment par la rénovation énergétique ;
- Le développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie éolienne et de l'énergie biomasse, le cas échéant par zone géographique.

L'un des objectifs du SRADDET de la région Centre-Val de Loire est, entre autres, le développement des énergies renouvelables. Ainsi, le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin s'insère dans ce schéma en mettant en place un système de production d'énergies renouvelables tout en conciliant l'activité agricole du site.

1.5.2.3 Le Schéma Régionale de Raccordement au Réseau des Energie Renouvelables (S3RENR) Centre-Val de Loire

Le S3REnR est un schéma prospectif. Il décline l'ambition régionale de développement des énergies renouvelables électriques à l'horizon 2030 en identifiant les besoins d'adaptation du réseau électrique et les modalités de financement associées.

Le S3REnR Centre, actuellement en vigueur, a été approuvé le 20 juin 2013 par le préfet de région et publié au recueil des actes administratifs de la région le 05 juillet 2013. Ce schéma prévoyait la mise à disposition de 1675 mégawatts (MW) de capacités d'accueil pour raccorder les énergies renouvelables, moyennant 33.5 millions d'euros d'investissement sur le réseau électrique. La quote-part 2 initiale était de 20.02 k€/MW.

Le projet est situé au sein de la zone électrique 9 « Indre-et-Loire Sud » du projet de S3REnR. Le gisement potentiel sur la zone est estimée à environ 111 MW.

Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin produit de l'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable qui sera injectée au réseau public d'électricité. Par nature, le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin est compatible avec le projet de S3REnR Centre-Val de Loire.

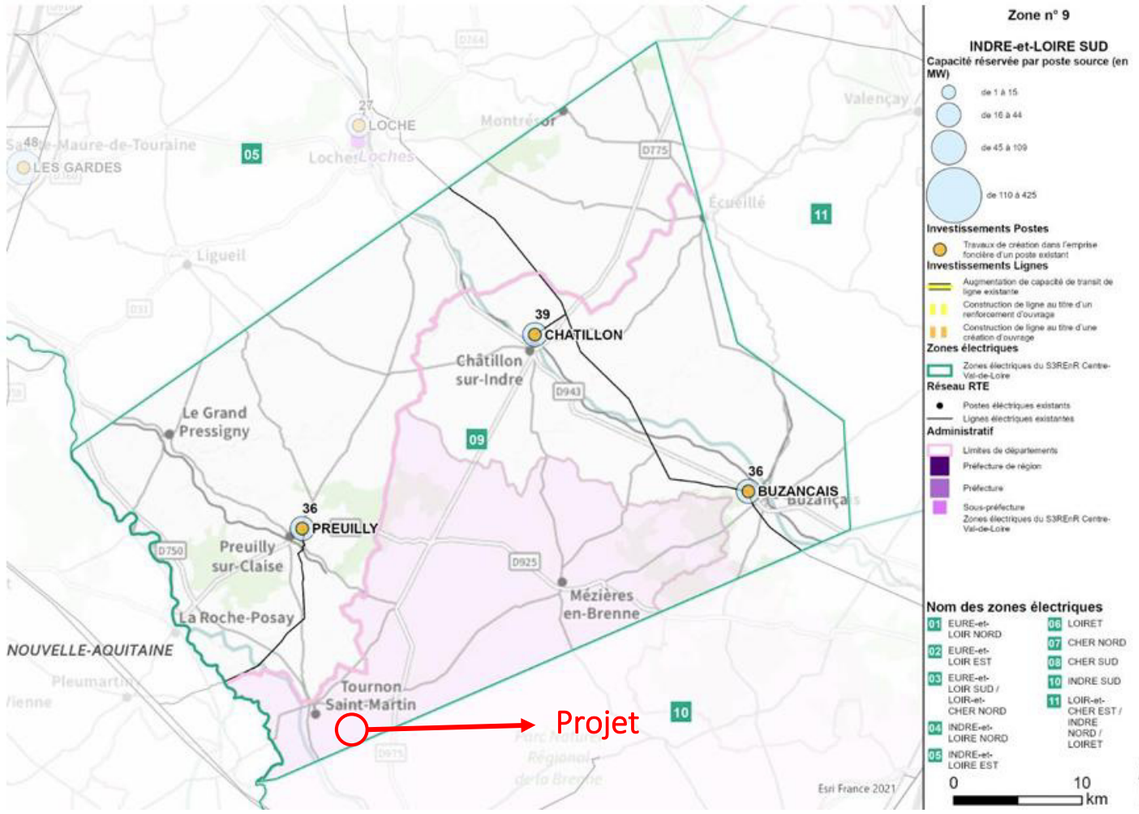


Figure 12 : Projets envisagés dans la zone 9 - Source : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) Centre-Val de Loire

2 PRESENTATION DU PROJET

2.1 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE DU PROJET

La présente étude d'impact porte sur le projet de parc agrivoltaïque situé sur la commune de Tournon-Saint-Martin, dans le département de l'Indre (36), appartenant à la région Centre-Val de Loire. L'aire d'étude immédiate possède une superficie totale de 56 ha.

Châteauroux, chef-lieu du département, se situe à environ 57 km à l'est de la commune du projet. Tournon-Saint-Martin se situe à 14 km au nord de Le Blanc, chef-lieu d'arrondissement. Elle fait partie de la région naturelle du Blancois, au sein du parc naturel régional de la Brenne.

Le plan de situation géographique est présenté en page suivante.

Tournon-Saint-Martin appartient à la Communauté de Communes Brenne – Val de Creuse, créée par l'arrêté préfectoral du 30 décembre 1998. Elle regroupe aujourd'hui 28 communes dans le sud-ouest du département et environ 17 763 habitants.

L'aire d'étude immédiate se situe dans le sud-est de la commune de Tournon-Saint-Martin, à environ 3 km au sud-est du centre-bourg. D'une superficie d'environ 56 ha, elle s'implante sur des parcelles agricoles.

L'environnement général alentour est constitué de parcelles agricoles, de hameaux et de voies de circulation (départementale et communale). Le site est accessible depuis la RD 60 ainsi que par des chemins agricoles.

Figure 13 : Photographies de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

L'emprise de l'aire d'étude immédiate s'étend sur une superficie d'environ 56 ha. Elle est localisée sur les parcelles cadastrales de la commune de Tournon-Saint-Martin : section C n°59, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 76, 115 et 116 et section ZC n°26, 27 et 28.

Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin développe une puissance prévisionnelle de 21,41 MWc. Il s'étend sur une surface clôturée de 46,38 ha. La production électrique moyenne attendue est de 26 GWh/an, soit l'équivalent de la consommation moyenne de 11 650 habitants. L'énergie produite sera acheminée, via un raccordement électrique souterrain, au poste électrique source de La Ferrande.

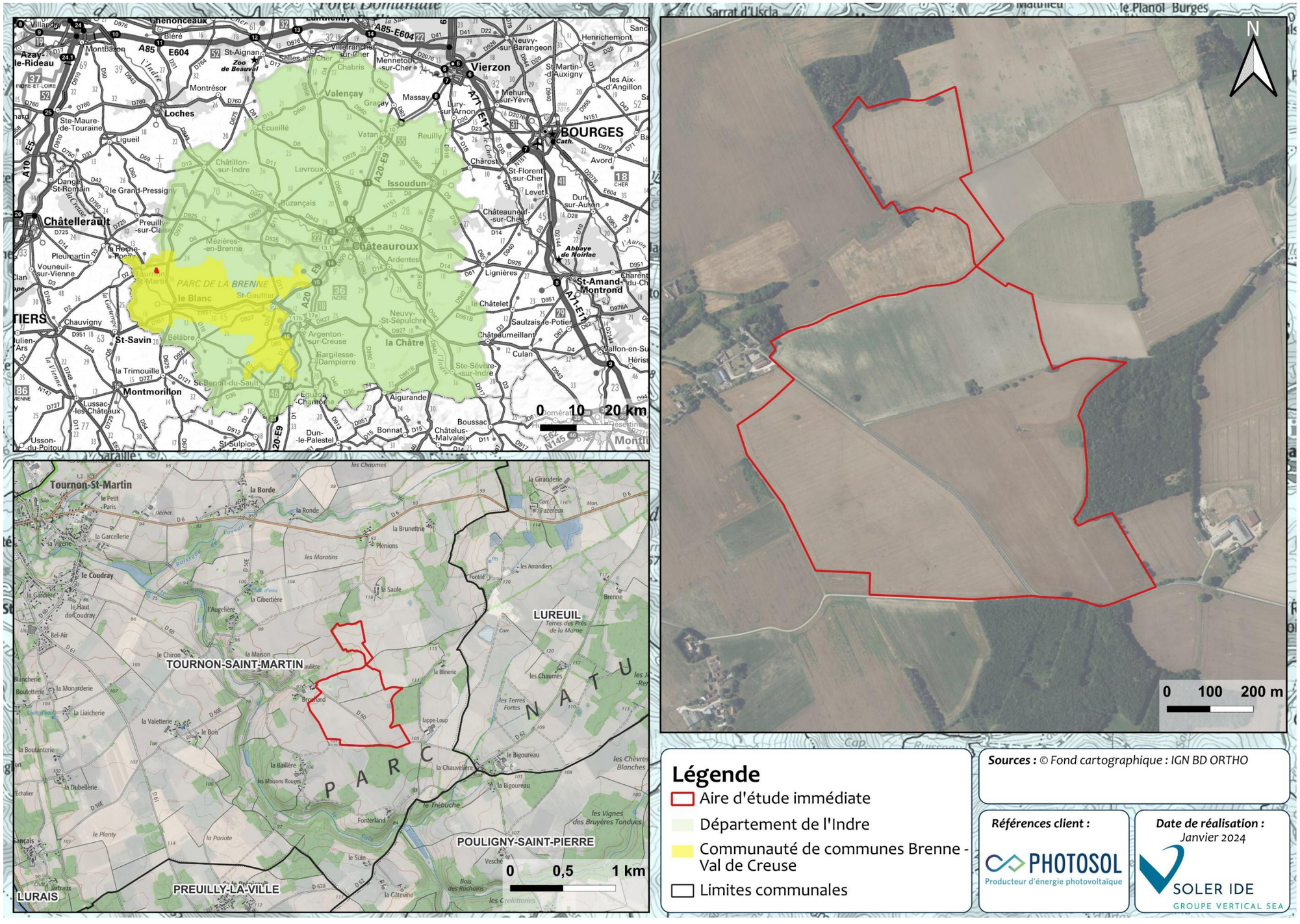


Figure 14 : Localisation du projet

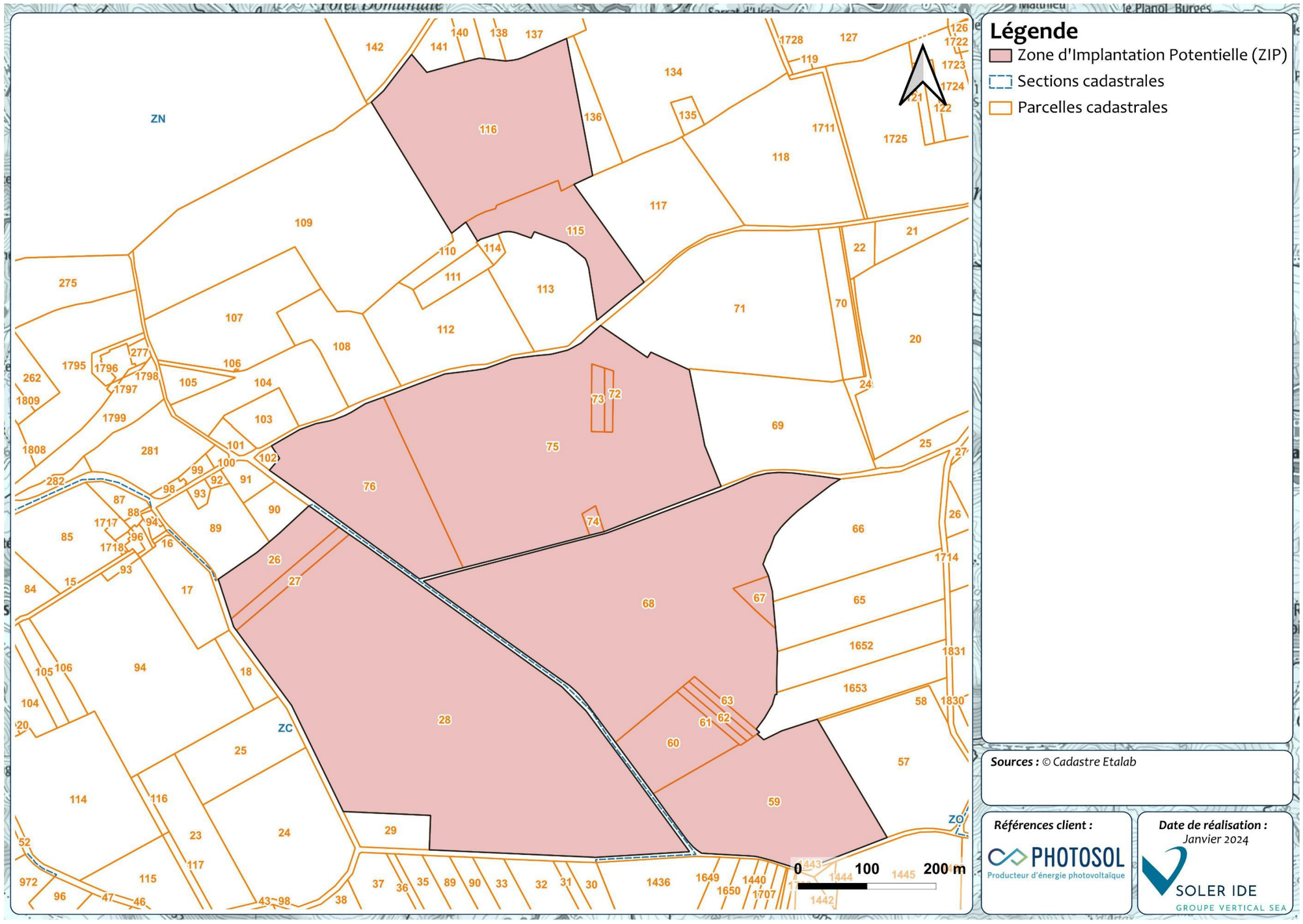


Figure 15 : Parcelles cadastrales concernées par la zone d'implantation potentielle

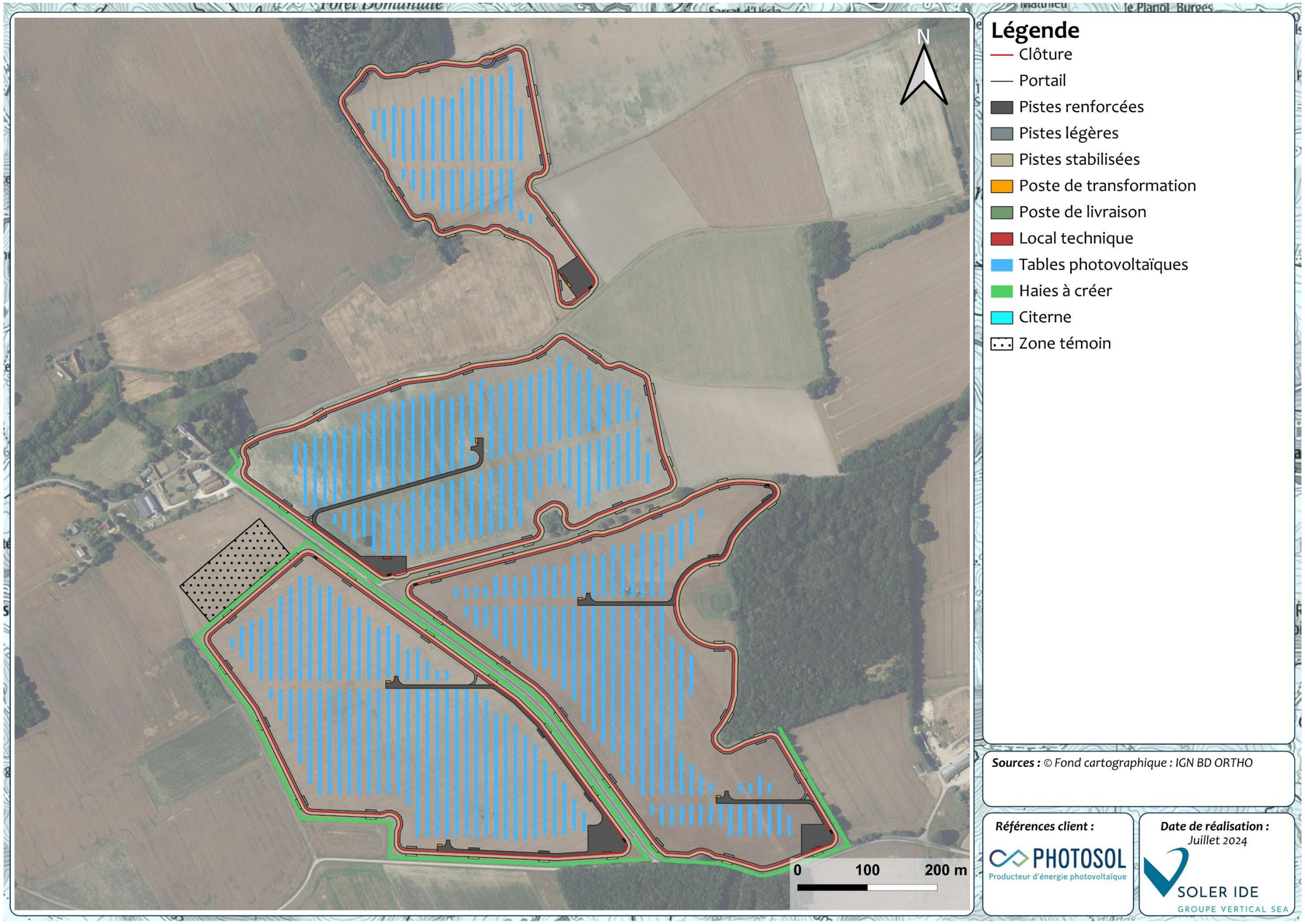


Figure 16 : Présentation du projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin

2.2 DESCRIPTION DU PROJET AGRICOLE

L'exploitant agricole concerné par la ZIP est Monsieur Yannick Lochet qui est également propriétaire des parcelles concernées par le projet. Son exploitation, la SCEA la Garcellerie, est tournée vers la grande culture avec des cultures diversifiées. Celle-ci est concernée par un enjeu de transmission et de reprise puisque l'exploitant agricole est proche de la retraite, mais n'a pas de repreneur identifié. Concernant ses productions, l'agriculteur valorise la totalité en Agriculture Biologique. Les parcelles du projet (constituant 55 % de la SAU de l'exploitation) sont destinées à la culture de vente. La production agricole est commercialisée majoritairement au négoce Biograins. Toutefois, des éleveurs du secteur en AOP Pouligny-Saint-Pierre (fromage de chèvre) s'approvisionnent en céréales chez l'exploitant afin de respecter leur cahier des charges.

Le projet de parc agrivoltaïque est construit autour de 2 exploitations agricoles :

- L'exploitation de M. Florian Samson, agriculteur céréalier
- L'ESAT Atout Brenne, possédant un atelier agricole.

M. Florian Samson va cultiver des céréales sur un îlot d'environ 13,4 ha, qui possède les meilleures caractéristiques agronomiques pour la culture de céréales. L'ESAT Atout Brenne va développer un atelier ovin viande sur le reste de la parcelle d'environ 33 ha.

La technologie utilisée est du tracker, ce qui permet d'assurer la flexibilité de la production agricole sur le parc agrivoltaïque.

Figure 17 : Description du projet agricole au droit de l'emprise du projet – Source : Photosol

2.3 DONNEES TECHNIQUES DU PROJET

2.3.1 GENERALITES

Les panneaux photovoltaïques ou modules permettent de convertir l'énergie lumineuse en énergie électrique. Lorsque les photons frappent ces cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, vers une grille collectrice intégrée, créant ainsi un courant électrique continu dont l'intensité est fonction de l'ensoleillement. Un module convertit ainsi une partie de l'énergie solaire qu'il reçoit en courant électrique continu à faible tension.

Les modules sont câblés en série les uns avec les autres pour former une chaîne afin d'élever la tension au niveau accepté par l'onduleur. Ces chaines de panneaux (ou strings) peuvent être connectées en parallèle dans un coffret de raccordement (ou string box). De ce coffret, l'électricité sera acheminée en basse tension (BT) jusqu'aux onduleurs où le courant continu est converti en courant alternatif. Puis les transformateurs élèvent la tension au niveau de tension requis par le réseau électrique publique.

L'énergie est collectée depuis les transformateurs vers le poste de livraison, installé en limite de propriété afin de garantir le libre accès au personnel du gestionnaire du réseau électrique publique. Là, l'énergie est comptée puis injectée sur le réseau public de distribution.

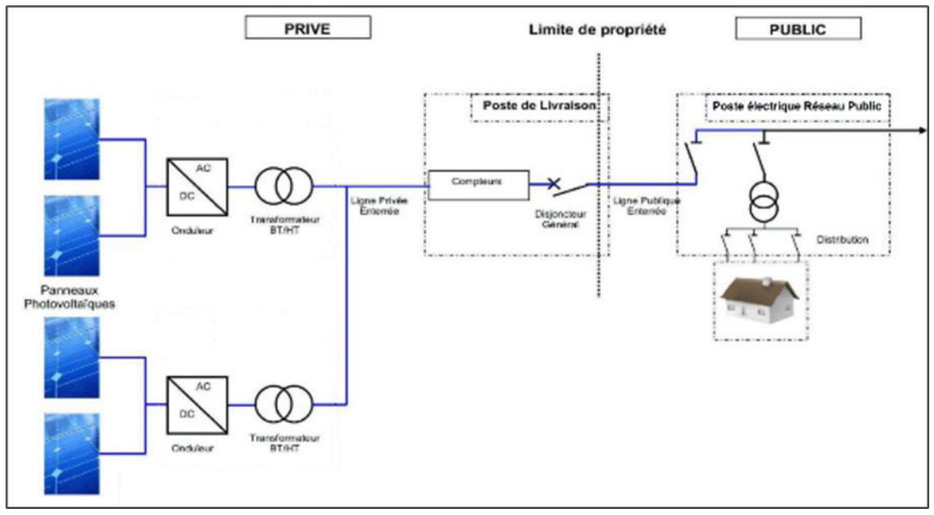


Figure 18 : Principe technique de l'installation photovoltaïque

2.3.2 ELEMENTS CONSTITUTIFS DE L'INSTALLATION SOLAIRE

Les principaux composants de l'installation solaire seront les suivants :

- Des panneaux photovoltaïques ;
- Des structures supportant les modules ;
- Des locaux techniques : onduleurs, postes de transformation, poste de livraison ;
- Des pistes pour la circulation ;
- Des aires de déchargement et chantier ;
- Une clôture encerclant la centrale et des portails d'accès ;
- Un système de télé-suivi du parc solaire.

2.3.3 LES MODULES PHOTOVOLTAÏQUES

Des modules bifaciaux en silicium monocristallin avec cellule de type N sont à ce jour privilégiés pour le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin. Les 2 faces du module capteront les photons (rayonnement direct et réfléchi partiellement par le sol) et produira ainsi de l'électricité.

En effet, ce type de module bénéficiant d'un statut de technologie éprouvée et mature, présente un très bon rendement et un haut niveau de fiabilité.

Enfin, comme les cellules sont à base de silicium, il n'y a aucune substance toxique et il est donc facile de recycler ces modules.

2.3.4 LES STRUCTURES PORTEUSES

Les structures supporteront la charge statique du poids des modules et, selon l'inclinaison et la zone géographique d'implantation, une surcharge de vent, neige et glace.

Les structures sont modulaires, conçues spécialement pour les installations solaires au sol et généralement composées d'acier traité contre la corrosion ou d'aluminium.

Une garde au sol d'un minimum de 1,2 m permet de faciliter l'entretien du site et éventuellement à la petite faune de circuler librement. Cette garde au sol permet également de laisser passer la lumière du soleil sous les modules. Cette lumière diffuse arrive au niveau du sol et permet à la végétation de se développer.

Les structures mobiles (suiveurs solaires ou trackers) ont une hauteur au niveau des modules qui va varier selon l'inclinaison par rapport au sol. La hauteur maximale des panneaux par rapport au sol sera alors de 6 m, lorsque le soleil sera au plus bas dans la journée.

Figure 19 : Exemple de trackers solaires

Les principales caractéristiques des panneaux photovoltaïques de la présente installation agrivoltaïque sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Caractéristiques des structures

Paramètre	Dimension
Puissance projetée	21,41 MWc
Technologie des modules solaires	Trackers solaires Jinko 620 Wc
Surface totale de panneaux solaires	95 241 m²
Angle d'inclinaison des structures	60°
Hauteur des panneaux	Entre 1,2 et 1,5 m en point bas 6 m maximal de point haut
Distance entre deux rangées ou deux pieux	9,22 m ou 14 m

Ne pouvant pas anticiper l'évolution des technologies et donc les caractéristiques précises des composants modules ou structures porteuses qui seront utilisés au moment de la construction du parc agrivoltaïque, des dimensions standards réalistes connues aujourd'hui ont été utilisées pour réaliser la conception des entités solaires et le calcul des emprises et de la production.

Si les dimensions des tables étaient légèrement différentes à la construction, le nombre de tables installées serait lui-même adapté pour respecter l'emprise globale du parc, les emplacements et dimensions des pistes et des bâtiments électriques. Ainsi, si les tables utilisées présentent une longueur supérieure, le nombre de tables sera réduit, et inversement.

Il est donc possible de conclure que les emprises des panneaux, et donc leurs impacts, resteront globalement les mêmes.

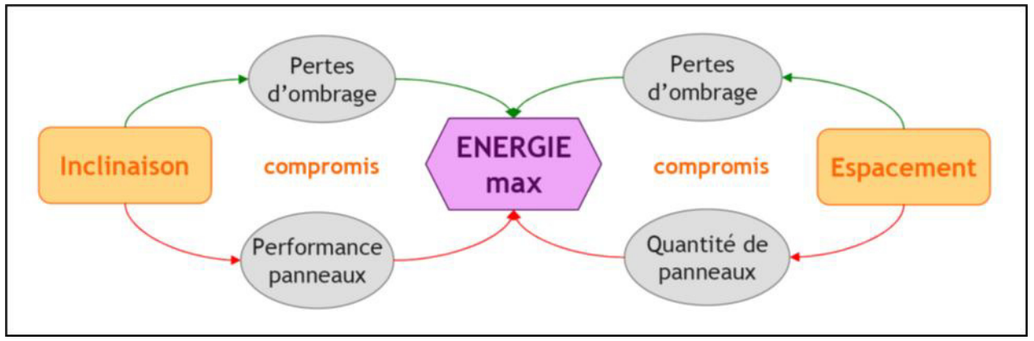


Figure 20 : Schéma d'optimisation des implantations

2.3.5 LES STRUCTURES PORTEUSES

Les structures porteuses reposent sur des fondations qui en assurent la stabilité par tous temps. Selon les enjeux environnementaux, de la nature des terrains et des sols et de la technologie des panneaux, il est possible d'utiliser différents types de fondation.

Dans certains types de sol, il est possible d'utiliser des pieux enfoncés dans le sol par le biais d'une batteuse. Si le sol résiste au battage un pré-forage pourra être réalisé avant de battre le pieu. Le pré-forage peut être rempli de gravier ou béton pour améliorer la tenue de la fondation.

Dans le cadre du projet, la solution en pieux battus ou vissés sera privilégiée en phase chantier si les études G2AVP/PRO, démontre une meilleure portance du sol que celle estimée à ce stade du projet. Cependant, fort de notre retour d'expérience locale, nous prévoyons dans le cadre de cette présente demande, d'étudier la solution de plus fort impact. Ainsi nous proposons des fondations assurant l'ancrage au sol et la stabilité en pieux avec préforage béton dans le sol sur l'ensemble du site, à une profondeur entre 1,7 et 3 m en structure tracker. La solution finale pour ancrée les pieux sera figée en fonction des recommandations de l'étude géotechnique de type G2AVP/PRO qui sera réalisée en amont du chantier. Les pieux en préforage béton seront géolocalisés afin d'être démantelés par la suite.

Facile à mettre en œuvre, ce type de fondation minimise les impacts environnementaux, permet d'ajuster aisément l'horizontalité des structures et facilite le démantèlement en fin d'exploitation.

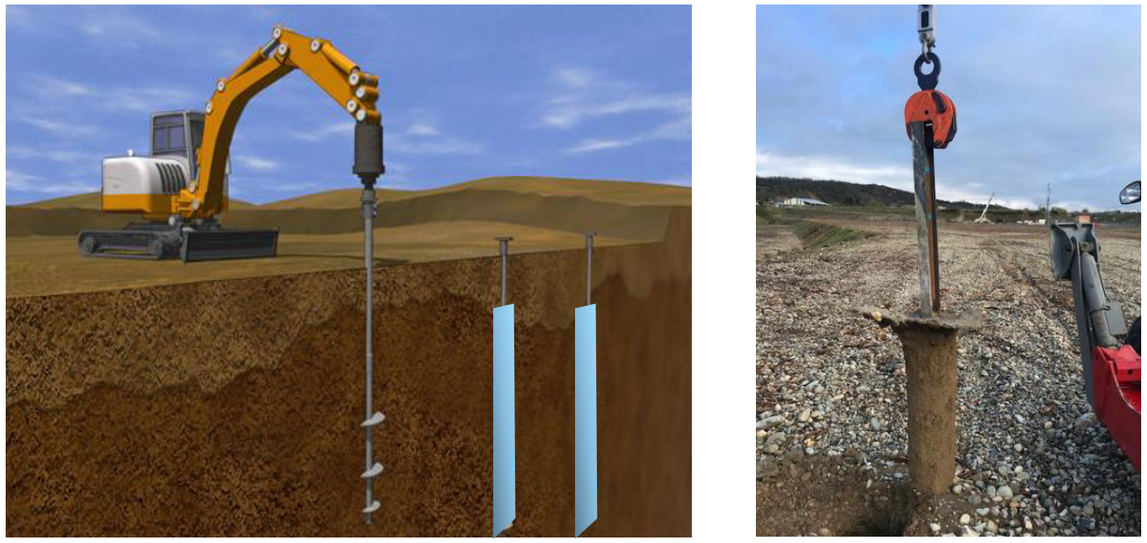


Figure 21 : Exemple de fondation de type préforage béton – Source : Photosol

Figure 22 : Technique de préforage béton – Source : Photosol

Les caractéristiques des fondations sont reprises dans le tableau ci-après.

Tableau 7 : Caractéristiques des fondations

Paramètre	Dimension
Nombre de pieux	5312
Surface de pieux	201,85 m²

2.3.6 LES ONDULEURS ET LES POSTES DE TRANSFORMATION

Les onduleurs transforment le courant continu produit par les modules en courant alternatif. Les transformateurs élèvent la tension en sortie des onduleurs à une tension acceptable par le réseau (20kV). Ces matériels répondent aux normes électriques en vigueur (C15-100 et C13-200 notamment) et ils peuvent être installés à l'intérieur de bâtiments ou à l'extérieur, sur une plateforme de surface équivalente.

Au total, le projet compte 6 postes de transformation dont la superficie unitaire est de 21 m².

Figure 23 : Exemples d'onduleurs et transformateurs installés dans des postes béton et containers

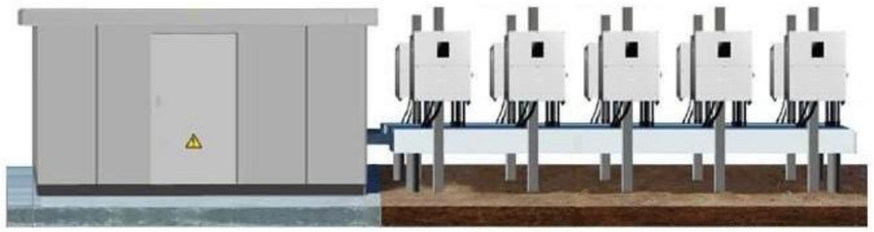


Figure 24 : Exemples d'onduleurs installés à l'extérieur et transformateur dans un poste béton

Figure 25 : Exemple d'onduleurs et transformateur installés à l'extérieur

2.3.7 LES POSTES DE LIVRAISON

La structure de livraison constitue l'interface entre le réseau public de distribution et le réseau interne de l'installation solaire. Elle abrite notamment les moyens de protections (disjoncteurs), de comptage de l'énergie, de supervision et de contrôle de l'installation solaire.

La structure de livraison est constituée d'un bâtiment préfabriqué en béton répondant aux normes en vigueur (C13-200 et C13-100 notamment). Ce bâtiment comprend un poste de livraison électrique normalisé ENEDIS y compris les systèmes de contrôle du parc, ainsi qu'un filtre électrique accordé sur la fréquence du signal tarifaire (175 Hz).

Dans le cadre de ce projet, 2 postes de livraison seront installés au sein du parc agrivoltaïque dont la superficie unitaire est de 30 m².

2.3.8 LES RESEAUX DE CABLES

À l'intérieur de l'installation solaire seront installés les réseaux de câbles suivants :

- Les câbles électriques : ils sont destinés à transporter l'énergie produite par les modules vers les onduleurs et transformateurs, puis vers la structure de livraison ;

Figure 26 : Exemple de câble électrique et de boîte de raccordement

- Les câbles de communication : ils permettent l'échange d'informations entre les onduleurs et le système de supervision (SCADA), situé dans la structure de livraison. Une connexion internet permet également d'accéder à ces informations à distance ;
- La mise à la terre : elle permet :
  - La mise à la terre des masses métalliques ;
  - La mise en place du régime de neutre ;
  - L'évacuation d'éventuels impacts de foudre.

2.3.9 LES CLOTURES ET PORTAILS

La clôture sera solidement ancrée au sol. Les modalités d'ancrage seront déterminées à la suite de l'étude géotechnique réalisée en amont du démarrage du chantier. La clôture qui sera en poteau bois et le portail auront une hauteur d'environ 2 mètres. La surface des socles de la clôture mesure 79 cm² par poteau et ces derniers sont enfouis sur 60 cm. Cette clôture permet d'indiquer la présence du parc photovoltaïque afin d'éviter toute intrusion au sein de celui-ci. La clôture sera portée par des piquets de fixation bien ancrés dans le sol. Les portails (7 sur l'ensemble du projet) seront composés de doubles battants, pour une largeur totale de 6 mètres.

Figure 27 : Clôture grillagée en bois – Source : Photosol

Figure 28 : Portail permettant d'accéder au site (parc de Thorenc – 06) – Source : Photosol

2.3.10 LES PISTES D'ACCES ET LES AIRES DE STOCKAGE ET DE GRUTAGE

L'accès au site se fera depuis le réseau routier existant départemental et communal. Au sein du parc agrivoltaïque, sont prévues des pistes dites « lourdes » et « légères ». La piste lourde, sera constituée d'une couche de base et d'une couche de fondation pour une portance de 50 MPa, compactées sur deux couches de 40 à 60 cm. Elle représente un linéaire de 1 808,8 ml environ sur une largeur de 5 m soit une superficie de 15 744 m² (incluant les aires de levage et les aires de stockage). La profondeur des couches de ces pistes lourdes seront déterminées lors de l'étude géotechnique. Les pistes légères généralement constituées de bandes de roulement laissées enherbées seront également créées pour un linéaire total de 5 356 ml sur une largeur de 3 m soit une superficie de 18 139 m². Une piste périphérique extérieure d'une largeur

de 5 m sera également créée permettant aux véhicules de secours d'accéder au parc agrivoltaïque en cas de nécessité. Elle sera stabilisée de même nature que la piste lourde interne ou la piste interne légère en fonction des études géotechniques. Cette dernière disposera d'un linéaire de 6 599 ml soit une superficie de 35 381 m².

Coupe type voirie piste lourde :

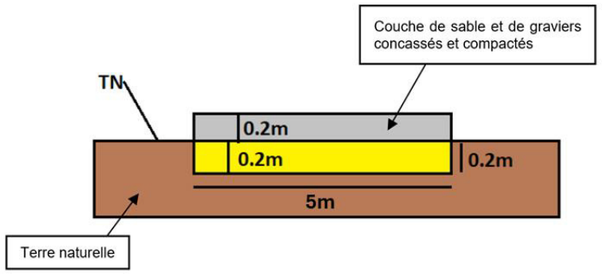


Figure 29 : Coupe type voirie piste lourde – Source : Photosol

Les pistes « légères » internes et les pistes extérieures seront complétées par un air de croisement de véhicules de 3 m par 15m tous les 100 m dans le cadre des préconisation SDIS.

Coupe type voirie piste légère :

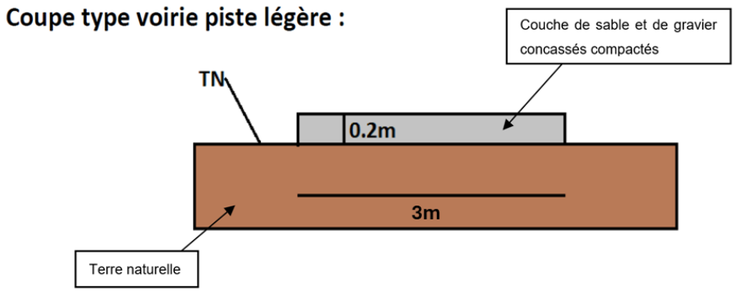


Figure 30 : Coupe type voirie piste légère – Source : Photosol

Le grutage pourra se faire depuis les pistes lourdes situées à proximité des postes de livraison et au niveau des plateformes des postes de transformation.

Les espaces entre rangées de panneaux destinés à limiter les phénomènes d'ombrages ne seront pas empierrés, mais permettront également d'accéder aux installations pour les opérations de maintenance.

A noter, que l'ensemble des pistes de par leur revêtement reste drainante et perméable à l'écoulement des eaux.

2.3.11 LE RACCORDEMENT ELECTRIQUE AU RESEAU PUBLIC

Le raccordement électrique au réseau public de distribution existant est défini et réalisé par ENEDIS ou un autre gestionnaire du réseau public de distribution de la zone qui en est le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage. En effet, comme décrit par l'article 342-2 du décret n°2015-1823 du 30 Décembre 2015, les ouvrages de raccordement nécessaires à l'évacuation de l'électricité produite constituent une extension du réseau public de distribution. Ainsi, ce réseau pourra être utilisé pour le raccordement d'autres consommateurs et/ou producteurs.

Le raccordement électrique est souterrain selon les normes en vigueur. Le tracé se fait généralement en bord de route et il est étudié et défini par ENEDIS (ou autre gestionnaire du réseau public de distribution) une fois le permis de construire accordé.

A ce jour, il a été décidé de raccorder le parc agrivoltaïque au poste source de La Ferrande situé sur la commune « Le Blanc ». Le raccordement sera positionné le long d'un chemin jusqu'à la route départementale D 975 puis le long de la route départementale D 975 et enfin le long de la route départementale D 60 jusqu'au parc agrivoltaïque.

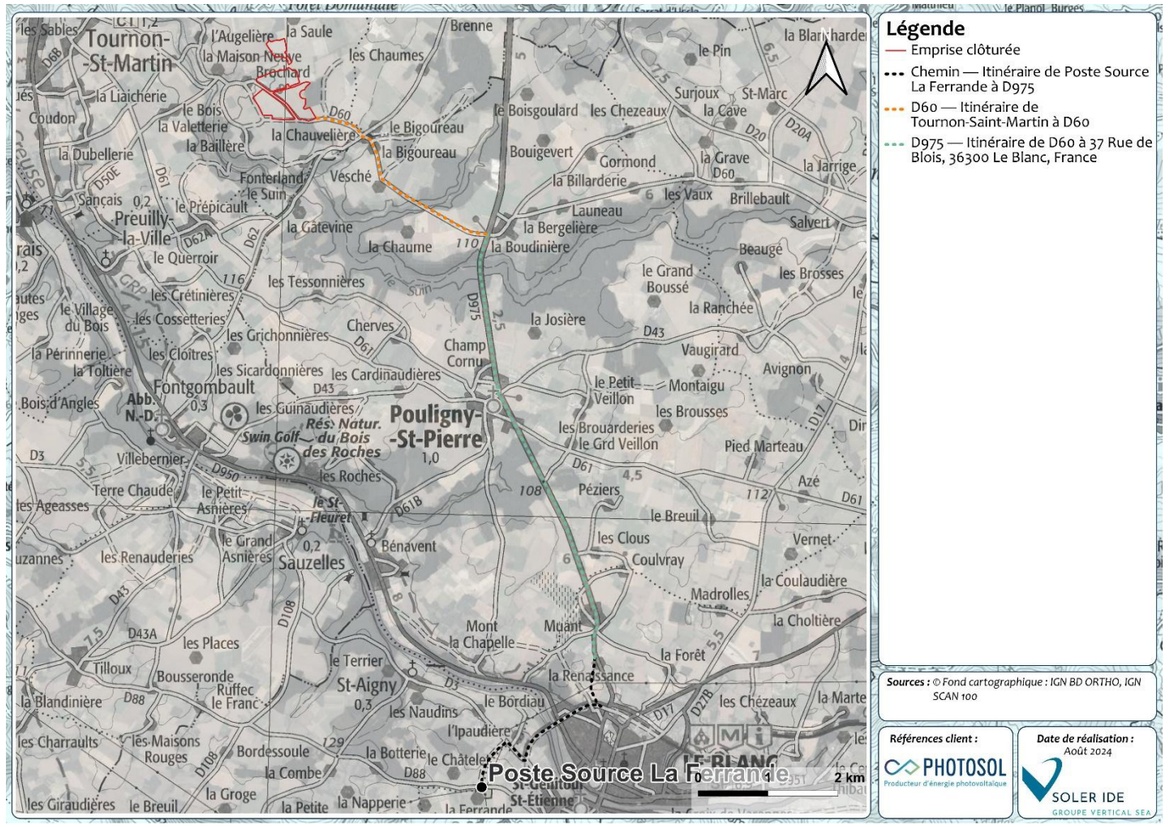


Figure 31 : Tracé de raccordement prévisionnel au réseau public

2.3.12 CHIFFRES CARACTERISTIQUES DE L'INSTALLATION

Les tableaux de synthèse suivants présentent les chiffres-clés du projet du parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin.

Caractéristiques technologiques

Tableau 8 : Chiffres clés concernant les technologies

Technologies	Projet de Tournon-Saint-Martin
Technologie photovoltaïque des modules	Monocristallin type N
Type de module Mo/Bi	Bifacial
Type de support des modules	Mobiles
Type de fondation et d'ancrage envisagé	Pieux en ancrage préforage béton

Caractéristiques en termes de surfaces et périmètres clôturés

Tableau 9 : Chiffres clés concernant les surfaces et les périmètres

Surfaces et périmètres	Projet de Tournon-Saint-Martin
Surface clôturée (ha)	46,3 ha
Linéaire de clôture (ml)	6 468
Hauteur maximale des clôtures (m)	2

Caractéristiques des structures

Tableau 10 : Chiffres clés concernant les caractéristiques des panneaux

Panneaux	Projet de Tournon-Saint-Martin
Puissance installée (MWc)*	21,41
Angle d'inclinaison des tables de modules (°)	60°
Hauteur maximale des panneaux (m)	6
Hauteur minimale des panneaux** (m)	1,2

*Les modules photovoltaïques choisis pour l'étude permettent de donner une estimation de la puissance. Cependant, le module final sera réalisé au moment de la préparation du chantier. La puissance évoluera mais l'ordre de grandeur donné ici est représentatif

** la hauteur minimale des panneaux est différente du point bas. Il s'agit de la hauteur du point haut de la table dans le cas d'une configuration minimale.

Les tables photovoltaïques sont composées de 609 tables 2V26 et de 110 tables 2V13 pour un total de 719 tables selon le dimensionnement réalisé au moment du dépôt de la demande de permis de construire. Au total, le projet prévoit l'installation de 34 528 panneaux photovoltaïques.

Caractéristiques relatives aux bâtiments techniques

Tableau 11 : Chiffres clés concernant les bâtiments

Bâtiments	Projet de Tournon-Saint-Martin
Nombre de postes de livraison (PDL)	2
Nombre de postes de transformation (PTR)	6
Nombre de postes techniques	4
Dimension d'une structure de livraison	L10 m * H3,5 m * P3 m
Dimension d'une structure de transformation	L7 m * H3,5 m * P3 m
Dimension d'un poste technique	L12,2 m * H3,2 m * P2,5 m
Totale de surface plancher créée	308 m²
Nombres de citerne DFCI et contenance (m^3)	4 citernes d'une superficie unitaire de $60\ m^3$

Caractéristiques des pistes d'exploitation

Tableau 12 : Chiffres clés concernant les pistes

Pistes	Projet de Tournon-Saint-Martin		
	Largeur (m)	Linéaire (ml)	Surface (m^2)
Pistes lourdes	5	1 808	15 744
Pistes légères	3	5 356	18 139
Pistes SDIS	5	6 599	35 381

Autres caractéristiques

Tableau 13 : Chiffres clés divers

Panneaux	Projet de Tournon-Saint-Martin
Production d'énergie électrique estimée par an (GWh/an)	26
Durée minimale d'exploitation envisagée du parc solaire	32 ans
Nombre de personnes alimentées en électricité (Hors chauffage et ECS)	11 650

Le plan d'implantation retenu pour le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin est présenté en page suivante.

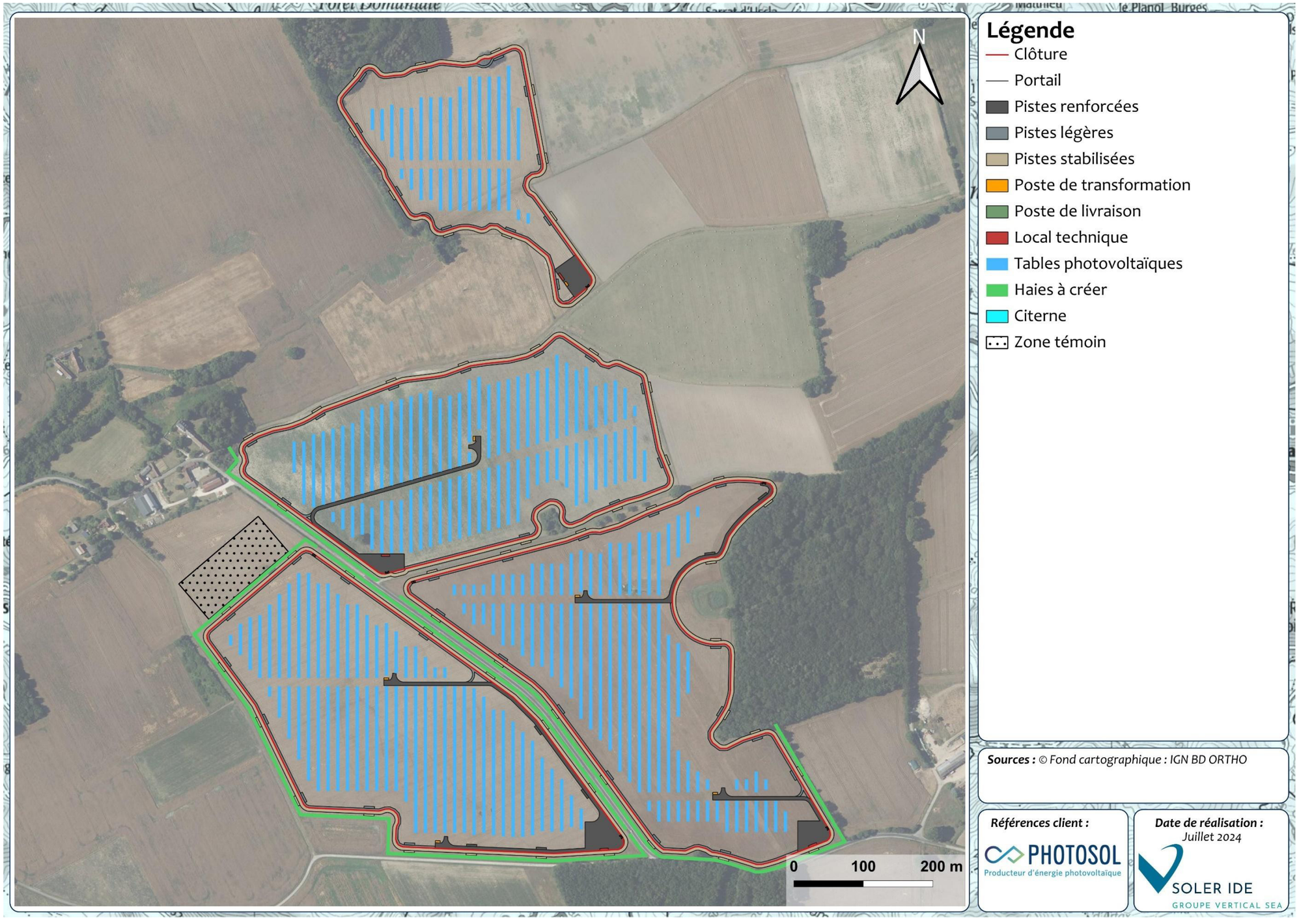


Figure 32 : Design du projet de l'installation agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin

2.4 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE CONSTRUCTION

2.4.1 GENERALITES

Le chantier de construction du projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin se déroulera en différentes étapes réparties sur plusieurs mois : la durée totale estimée du chantier est entre 12 et 18 mois. La durée du chantier pourra potentiellement varier en fonction des conditions météorologiques.

Le nombre d'ouvriers prévu sur la durée du chantier est d'environ 50 personnes par jour en moyenne. L'ensemble du matériel est acheminé par camions. Les différentes étapes du chantier ne nécessiteront que des moyens ordinaires communs à tous les chantiers (manitou, pelle mécanique etc.).

Des règles de sécurité et de protection de l'environnement seront fixées aux différents prestataires intervenant sur site. Les règles de bonne conduite environnementale seront indiquées, en particulier, concernant la prévention des risques de pollution accidentelle, l'utilisation de l'espace, le bruit et la poussière, la circulation sur les voiries et la remise en état des accès.

Tout au long du chantier, il sera accordé une attention particulière à la gestion des déchets. Ceux-ci seront triés (matériaux recyclables ou non) et regroupés dans des conteneurs adaptés.

2.4.2 PREPARATION DU CHANTIER

Le sol sera préparé préalablement au démarrage des travaux de construction. La végétation sera coupée, puis un surfaçage sera réalisé si nécessaire.

La clôture, la base vie et la zone de stockage seront mises en place dès le début du chantier, et l'accès sera strictement réservé aux seules personnes habilitées. La base vie permet d'accueillir les entrepreneurs pour la période de construction du parc solaire et elle est accompagnée d'une zone de stockage. Le porteur de projet a fait le choix de localiser la base vie au droit de l'emprise clôturée de l'îlot ouest de l'installation au droit de l'emprise du futur parc agrivoltaïque.

La base vie se compose, entre autres, des éléments suivants :

- Un (des) bureau(x) de chantier ;
- Un vestiaire – réfectoire ;
- Un bloc sanitaire équipé d'une fosse septique double paroi ;
- Un (des) conteneur(s) pour le matériel et l'outillage ;
- La création d'une zone de parcage des véhicules et des engins de chantier ;
- La création d'une zone déchets. Des bennes à déchets permettront d'effectuer un tri sélectif des différentes catégories de déchets produits. Elles seront régulièrement vidées et les déchets orientés vers des centres de traitement agréés ;
- La mise en place d'un zonage destiné à recevoir les différentes catégories de matériaux en transit. Ainsi, des aires d'attente spécifiques seront créées, qu'il s'agisse de terre ou d'autres matériaux.

La mise en œuvre de la base vie nécessite 2 semi-remorques.

2.4.3 AMENAGEMENT DES ACCES ET DES AIRES DE GRUTAGE

Les éléments constitutifs du projet sont de taille modeste (structures, panneaux, postes…). Leur acheminement jusqu'au site d'implantation se fera par camions en empruntant le réseau local, départemental ou national. Les voies existantes sont adaptées au passage des engins de chantier nécessaires à la construction du parc agrivoltaïque.

La construction du parc solaire génèrera approximativement la circulation suivante :

- 2 semi-remorques pour la base-vie ;
- 90 à 110 camions pour la mise en œuvre des modules ;
- 8 convois exceptionnels pour les postes de livraison et de transformation ;
- 3 à 4 semi-remorques pour l'équipement électrique ;
- 4 semi-remorques pour les conteneurs pour le stockage ;
- 44 à 66 camions pour les structures.

Comme pour l'ensemble de ses projets, le maître d'ouvrage se rapprochera du gestionnaire de la route afin de définir précisément les incidences du projet sur le Domaine Public Routier. Ainsi, les demandes de permissions de voirie seront déposées avant le début des travaux. Toute intervention sur la route nationale, notamment en ce qui concerne l'accès ou même la signalisation, n'aura lieu qu'après obtention d'une permission de voirie.

Afin de pouvoir déterminer l'éventuelle dégradation des routes, un état des lieux sera fait en présence des représentants du gestionnaire de la route, d'un huissier et d'un représentant du Maître d'Ouvrage. A cette occasion, un enregistrement vidéo pourra être réalisé. En cas de dommages constatés, le Maître d'Ouvrage s'engage à une remise en état des routes concernées.

L'accès au site se fera par la route départementale existante. Le projet est en conséquence accessible. Aucune mise au gabarit des accès n'est nécessaire. L'accès au site se fera par six portails, d'environ 6 m de large à 2 vantaux, d'une hauteur de 2 m et de teinte vert mouse en acier galvanisé, puis via une piste interne renforcée de 5 m de large. Le tour du site, intérieur et extérieur, peut être effectué par les engins de secours via les pistes légères. Les postes de transformations et de livraison sont accessibles depuis les pistes lourdes associées au parc agrivoltaïques. Les pistes seront adaptées aux engins de secours et respecteront les préconisations du SDIS.

2.4.4 POSE DES STRUCTURES ET DES PANNEAUX

Les structures supporteront la charge statique du poids des modules et, selon l'inclinaison et la zone géographique d'implantation, une surcharge de vent, neige et glace.

Les structures sont modulaires, conçues spécialement pour les installations solaires au sol et généralement composées d'acier traité contre la corrosion ou d'aluminium.

Une garde au sol d'un minimum de 1,2 m permet de faciliter l'entretien du site et éventuellement à la petite faune de circuler librement. Cette garde au sol permet également de laisser passer la lumière du soleil sous les modules. Cette lumière diffuse arrive au niveau du sol et permet à la végétation de se développer.

Les structures mobiles (suiveurs solaires ou trackers) ont une hauteur au niveau des modules qui va varier selon l'inclinaison par rapport au sol. La hauteur maximale des panneaux par rapport au sol sera alors de 6 m, lorsque le soleil sera au plus bas dans la journée.

La figure suivante présente une coupe schématique de la pose des structures et des panneaux.

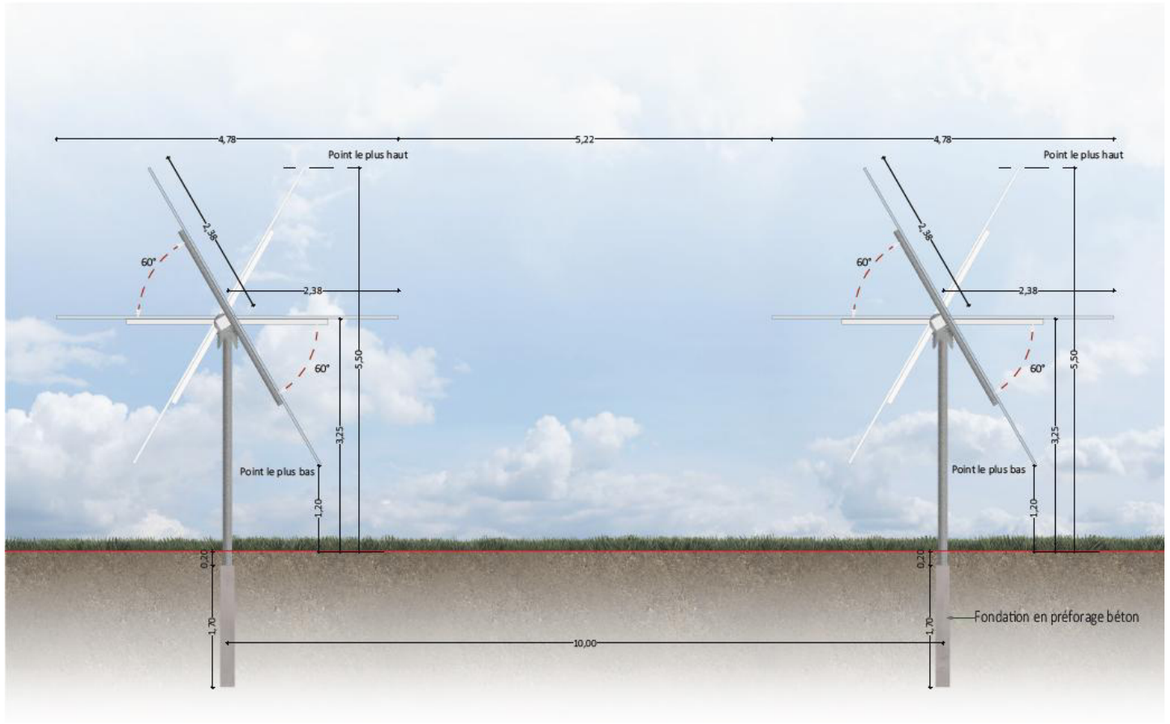


Figure 33 : Coupe schématique d'un tracker avec préforage béton – Source : Photosol

2.4.5 INSTALLATION DES RESEAUX DE CABLES

L'ensemble du réseau de câbles électriques basse-tension (courant continu) au sein de l'emprise clôturée sera enterré entre les différentes lignes de capteurs photovoltaïques jusqu'aux postes de transformation. Puis le réseau de câbles électriques reliant les postes de transformation au poste de livraison sera enterré le long des pistes légères. Les câbles souterrains seront positionnés dans des gaines posées, côte-à-côte, sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles, à des profondeurs compris entre 80 cm et 150 cm de profondeur sur une largeur de 100 à 120 cm. Il est possible que certains câbles doivent cheminer en extérieur.

A l'extérieur du parc, les câbles seront enterrés, et les tranchées seront réalisées à l'aide d'une pelle mécanique ou d'une trancheuse, et seront creusées jusqu'à environ 1 m de profondeur.

Une fois le câble déroulé dans la tranchée, celle-ci sera rebouchée et compactée immédiatement. Du sable pourra être ajouté dans la tranchée afin de protéger les câbles enterrés. L'opération consistera à régaler la terre excédentaire (suite à l'ajout de sable) sur les pourtours et à éviter le remblai en merlon. Les 30 premiers centimètres de terres végétales prélevées seront conservés et remis en place à la fin des travaux. Les horizons argileux du sol seront principalement préservés. Les matériaux excavés seront réutilisés pour les remblaiements si leurs propriétés mécaniques le permettent. Sinon, ils seront régalés sur place afin d'éviter leur évacuation.

Le dimensionnement et la modalité de pose des câbles seront vérifiés par un organisme de contrôle indépendant avant la mise en service du parc.

Figure 34 : Exemple de tranchée en bordure de piste - Source : SOLER IDE

2.4.6 INSTALLATION DES POSTES DE LIVRAISON ET DE TRANSFORMATION

Une excavation sera réalisée sur environ 40 cm de profondeur sur la surface du poste augmentée d'un mètre tout autour. Des fondations en béton seront mises en œuvre pour recevoir le poste. Elles seront composées soit simplement de 6 plots béton (hauteur 80cm environ : 40 cm en dessous du niveau de la terre naturelle et 40cm au-dessus) ou bien d'une chappe béton avec 6 plots de soutènement (chappe épaisseur 30 cm et plots d'une hauteur de 50 cm). Les postes électriques seront déposés sur ces plots à l'aide d'une grue. Les matériaux excavés pourront être réutilisés pour réaliser le remblaiement à hauteur des postes. Un géotextile ainsi qu'une couche de finition en graviers fins seront également mis en place pour permettre un accès stabilisé à l'équipement. Les matériaux excavés seront réutilisés pour les remblaiements si leurs propriétés mécaniques le permettent. Sinon, ils seront régalés sur place afin d'éviter leur évacuation.

À la sortie de l'installation photovoltaïque, au niveau de la structure de livraison, une liaison avec le réseau public d'électricité sera réalisée par le gestionnaire du réseau publique de distribution.

Figure 35 : Installation d'un poste électrique

2.4.7 REALISATION DES CONNEXIONS

Les modules seront connectés en série entre eux afin de former une branche (ou « string »). Puis les strings, groupés en parallèle dans les boitiers de raccordement, seront raccordés aux postes électriques.

Figure 36 : Câblage des panneaux (à gauche) et boîtier de raccordement (à droite)

2.4.8 ESSAIS

Préalablement à la mise en service du parc agrivoltaïque, des tests de fonctionnement seront réalisés. Ils visent à s'assurer du bon fonctionnement de l'ensemble des composantes de l'installation d'un point de vue électrique et de contrôle à distance (supervision).

2.4.9 MISE EN SERVICE ET REPLI DU CHANTIER

Si les tests sont favorables, le parc sera mis en service et le chantier sera replié. La base vie sera alors démontée :

- Les bâtiments seront réacheminés vers un autre chantier ;
- La plateforme logistique sera démontée ;
- Le site d'installation de la base vie sera remis en état.

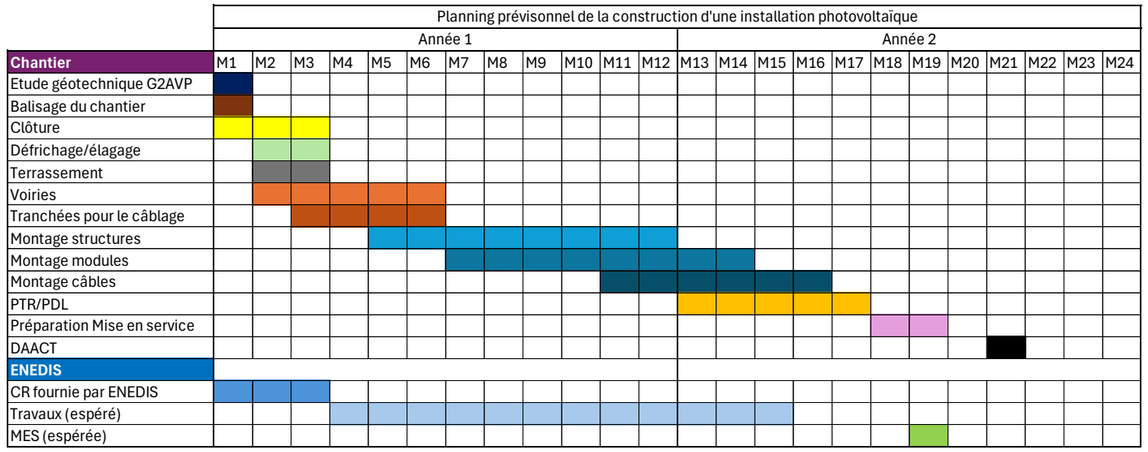


Figure 37 : Planning prévisionnel de construction d'un parc photovoltaïque générique – Source : Photosol

2.5 DESCRIPTION DE LA PHASE EXPLOITATION

En phase d'exploitation, les interventions sur site sont réduites à l'entretien du site et ses abords, à l'exploitation et la supervision du parc, ainsi qu'à la maintenance technique des installations (préventive et corrective). Les interventions sur site au cours de cette phase sont assurées par Photom, la filiale de Photosol chargée de l'exploitation et de la maintenance de ses installations. Seuls des véhicules légers circuleront sur le site.

Cette maintenance sera réalisée sur l'ensemble de la durée d'exploitation de l'installation photovoltaïque, c'est-à-dire sur une durée de 30 années minimum. Le parc produira de l'électricité durant toute la durée d'exploitation.

2.5.1 MODALITES DE SUIVI DE L'EXPLOITATION

L'exploitation et la supervision du parc est assurée par la filiale Photom du porteur de projet. Tout au long de la durée d'exploitation du parc, un dispositif de supervision par télésurveillance (via la mise en place d'une connexion internet) sera mis en œuvre et des fonctions de monitoring seront intégrées aux points clefs de l'installation.

Des stations de mesure et des capteurs seront notamment installés au niveau du poste de livraison et des onduleurs-transformateurs. Ces stations de mesures et capteurs permettent de recueillir les informations en temps réel sur la production du parc et de faciliter la maintenance. Les informations fournies comprennent :

- Les mesures de performance des équipements (panneaux, onduleurs, etc.) ;
- Le contrôle de la production de l'installation (historique de production) ;
- La facilitation de la maintenance (mesures instantanées et historique des pannes) ;
- Les mesures de l'environnement immédiat (ensoleillement, température, etc.).

Figure 38 : Exemple de capteur pyranomètre (irradiance) sur le projet de Selles-Saint-Denis (41) – Source : Photosol

Les informations permettront d'améliorer l'exploitation du parc depuis le centre d'exploitation, d'agir sur le parc, et de régler à distance certains paramètres d'exploitation. C'est une véritable plate-forme SCADA (Supervision, Control & Data Acquisition) qui permet à l'opérateur de contrôler virtuellement le fonctionnement du parc à distance. Lorsque des défauts de fonctionnement sont enregistrés par l'automate, des alertes sous forme de mails ou de SMS sont transmises aux chargés d'exploitation du parc pour agir rapidement. En ce qui concerne les dispositifs de sécurité et de secours, l'installation est équipée de systèmes électroniques.

2.5.2 MAINTENANCE DU PARC

En phase d'exploitation, la maintenance de l'installation photovoltaïque est ponctuelle et consiste essentiellement à :

- Contrôler régulièrement et remplacer si besoin les éléments éventuellement défectueux des structures/modules ;
- Contrôler régulièrement et remplacer ponctuellement les éléments électriques à mesure de leur vieillissement ;
- Contrôler la croissance de la végétation sous les panneaux ;

Un plan de maintenance préventive efficace sera défini sur toutes les parties nécessitant un contrôle durant toute l'exploitation. Photom dispose d'une équipe d'exploitation qualifiée et habilitée pour assurer cette maintenance du parc photovoltaïque.

Le tableau ci-dessous présente les points de contrôle préventifs principaux qui seront mis en œuvre par les équipes de Photom.

Tableau 14 : Points de contrôle préventifs réalisés par Photom – Source : Photosol

Matériel	Type de maintenance	Fréquence minimum
Structures	Vérification visuelle du bon état de la structure porteuse (vis ou pieux, rails, clips)	2 fois / an
Modules	Nettoyage des modules (encrassement dû à la poussière) Vérification de l'état général des modules	Selon données productible
	Vérification des fixations	2 fois / an
Onduleurs	Contrôle de la bonne intégrité des onduleurs et de ses composants	2 fois / an
	Vérification du bon fonctionnement des composants électriques	Selon préconisations constructeur
Locaux techniques	Contrat de maintenance avec le fabriquant du poste électrique Contrôle périodique par organisme habilité Contrôle visuel	1 fois / 5 ans 1 fois / an 2 fois / an
Installations électriques	Contrôle des connexions électriques Contrôle des tableaux électriques Vérification du bon fonctionnement des sectionneurs	2 fois / an

La fréquence des opérations de maintenance pour le contrôle des équipements électriques varie en fonction des diagnostics établis lors des inspections réalisées et de l'âge des équipements. Elle est généralement annuelle. La maintenance préventive s'appuie également sur le système de télésurveillance de la partie onduleur et des postes de transformation pour assurer :

- Le contrôle des valeurs de puissances, tensions et intensité dans le système ;
- La vérification interne des onduleurs (températures des phases) ;
- Le contrôle du bon fonctionnement des onduleurs et de leur rendement ;
- Le pointage de la puissance instantanée de l'installation
- Le contrôle du réseau ;
- La supervision des protections.

L'entretien et le nettoyage des panneaux photovoltaïques n'exigent aucun entretien technique spécifique. La saleté observée sur les modules provient généralement de la poussière, du pollen ou de la fiente. Les propriétés antisalissures des surfaces des modules et leur inclinaison variable permettent un autonettoyage régulier des panneaux par l'eau de pluie.

Il peut arriver cependant, que des opérations de nettoyage soient organisées ponctuellement en fonction des salissures constatées sur les panneaux. Elles se font grâce à des véhicules équipés d'une citerne d'eau et d'une lance à eau osmosée haute pression, sans détergent ni produit chimique.

2.5.3 ENTRETIEN DU SITE

Sur un parc photovoltaïque, l'entretien du site et de ses abords concerne généralement la préservation du couvert végétal et la prévention des risques d'incendie.

La préservation du couvert végétal consiste à entretenir de manière régulière le terrain de façon à maintenir une végétation relativement basse pour éviter que celle-ci ne fasse de l'ombre aux panneaux ou encombre les structures.

Pour le projet agrivoltaïque de Tournon-saint-Martin, deux types d'exploitations distincts sont envisagés pour s'installer sur les parcelles (production céréalière et production ovine). L'entretien sera donc assuré par la récolte et par les brebis qui pâturent sur le site. Les éventuels et très ponctuels refus feront l'objet d'une fauche.

Ce mode de gestion, permettra de répondre aux préconisations environnementales et aux impératifs de sécurité (recommandations du SDIS) sans avoir recours à l'utilisation de produits phytosanitaires.

2.6 DEMANTELEMENT ET RECYCLAGE DES EQUIPEMENTS DU PARC

La durée de vie du parc solaire est de 25 à 30 ans minimum et peut être prolongée par le biais d'un renouvellement de puissance (repowering) de l'installation. C'est une opération qui consiste à remplacer les anciens composants du parc par de nouveaux plus puissants en vue d'augmenter la productivité de ce dernier.

Une installation photovoltaïque se veut totalement réversible afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable, et de ne laisser aucune trace à l'issue de son démantèlement. Lors de la construction du parc, la remise en état initial du site est ainsi prévue. L'ensemble de l'installation 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 retirés du site ainsi que les câbles électriques.

2.6.1 CONTEXTE REGLEMENTAIRE

La réglementation relative au démantèlement des parcs photovoltaïques s'appuie sur plusieurs textes réglementaires européens et nationaux ayant évolué pour s'adapter plus précisément aux problématiques actuelles.

Les panneaux photovoltaïques sont considérés comme étant des déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE ou D3E).

Le démantèlement d'un parc photovoltaïque est principalement encadré par le décret n°2014-928 du 19 août 2014 relatif aux déchets d'équipements électriques et électroniques et aux équipements électriques et électroniques usagés.

Ce texte correspond à la transposition française de la législation européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques modifiée en 2012 (direction 2019/19/UE du 4 juillet 2012 visant à une production et une consommation durable par la prévention de la production de déchets d'équipements électriques et électroniques, le réemploi, la collecte, le recyclage et la valorisation des déchets).

Ainsi, les gestionnaires de parcs photovoltaïques doivent respecter les dispositions suivantes : « à partir de 2019, le taux de collecte national minimal à atteindre annuellement est de 65 % du poids moyen d'équipements électriques et électroniques mis sur le marché français au cours des trois années précédentes, ou de 85 % des déchets d'équipements électriques et électroniques produits, en poids ». De plus, ils doivent « atteindre les objectifs de valorisation des déchets et de recyclage et de réutilisation des composants, matières et des substances prévues à l'article R.543-200 ».

Le règlement européen n°1013/2006 (dont la dernière rectification date du 2 mai 2018) concerne quant à lui le transfert de déchets.

2.6.2 PHASE DE DEMANTELEMENT

Le démantèlement du parc en fin d'exploitation est garanti avec un engagement contractuel dans les modalités de location du site (bail emphytéotique). 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 environnemental 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 le parc solaire est intégré dans le plan de financement de l'exploitant. Il comprend l'évacuation des modules, des structures, des plots en béton (si utilisés), des connectiques, des postes électriques, etc.

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

- Démontage des panneaux, des structures porteuses, des supports de fixation au sol ;
- Retrait de l'ensemble des câblages ;
- Retrait des transformateurs, des postes de livraison et des locaux techniques ;
- Démontage des aménagements annexes (accès, plateformes, etc.) ;
- Démontage de la clôture.

Le démantèlement du parc se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux

2.6.3 GESTION DES DECHETS ET REVALORISATION

L'identification des différents types de déchets permet de déterminer les filières de traitement les plus adaptées et permet de viser un taux de recyclage optimal. Le contrôle et le suivi des déchets se fait comme suit :

- Organisation du tri sur chantier ;
- Orientation vers les filières adéquates (ISDI, ISDND, ISDD) ;
- Traçabilité et suivi des déchets (bons d'enlèvement, bordereaux de suivi des déchets).

Le démantèlement du parc 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, etc. ;

- Déchets plastiques : gaines en tout genre, etc. ;

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

2.6.3.1 Valorisation des déchets métalliques

Les rails des 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 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.

2.6.3.2 Recyclage des onduleurs et transformateurs

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

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

2.6.3.3 Recyclage des câbles électriques et gaines

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

2.6.3.4 Recyclage des panneaux

Conformément à la directive européenne relative aux DEEE de 2002 révisée en 2012, les fabricants des panneaux photovoltaïques ont désormais l'obligation d'assurer la collecte et de recyclage des panneaux, à leur charge. A noter que cette directive a été transposée en droit français par le décret n°2014-928 du 19 août 2014, modifiant la sous-section relative aux DEEE du code l'environnement (articles R 543-172 à R 543-206-4), rendant ainsi exécutoire cette réglementation à compter du 22 août 2014.

Le fournisseur de panneaux qui sera choisi pour ce projet sera membre de l'association SOREN, anciennement PV Cycle, ce qui garantit son engagement dans la mise en place du programme de reprise des panneaux, qui 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 processus de démantèlement des modules fait d'abord intervenir un traitement thermique, qui permet de séparer le verre et les cellules. Après avoir été détachées individuellement, les cellules sont ensuite décapées chimiquement pour ôter les contacts. 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.

Le tableau ci-dessous présente les matériaux constitutifs d'un panneau photovoltaïque cristallin et les solutions de recyclage pour chacun d'eux :

Tableau 15 : Matériaux constitutifs d'un panneau photovoltaïque et solutions de recyclage

Matériau	Composants concernés	Solutions de recyclage
Verre	Verre (face principale)	Recyclage du verre (par ex. par flottaison)
Aluminium (Al)	Cadre, grille collectrice	Recyclage du métal (par densité et criblage)
EVA	Encapsulation	Recyclage par l'industrie des polymères ou incinération
TPT	Film (sous-face arrière)	Recyclage par l'industrie des polymères ou incinération
Silicium (Si)	Cellules photovoltaïques	Recyclage par production de nouveaux wafers (cellules PV)
Cuivre (Cu)	Câbles	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Autres plastiques	Boîtier de jonction, câbles	Recyclage par l'industrie des polymères ou incinération
Argent (Ag)	Cellules photovoltaïques	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Etain (Sn)	Grille collectrice	Recyclage du métal (par densité et criblage)
Plomb (Pb)	Grille collectrice	Recyclage du métal (par densité et criblage)

A noter que le taux de valorisation moyen pour un module photovoltaïque à base de silicium cristallin et un cadre en aluminium est de 94 %.

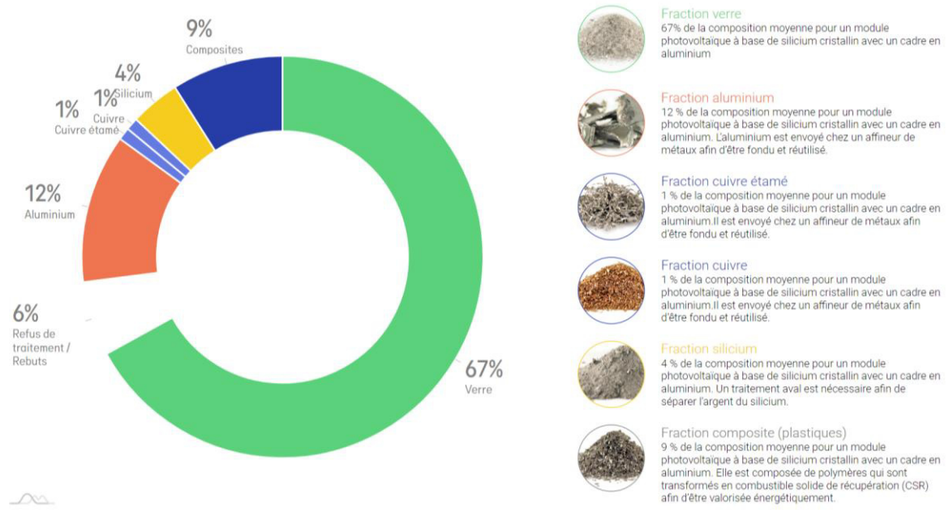


Figure 39 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque - Source : SOREN

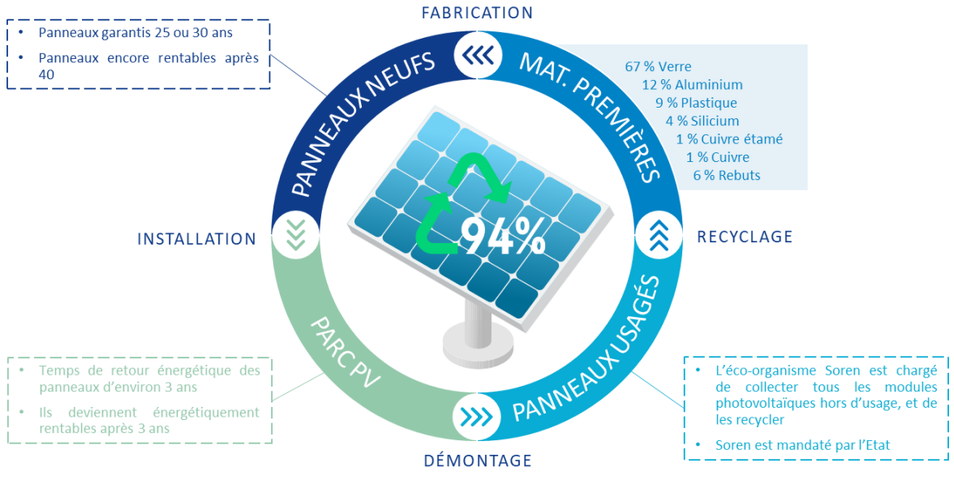


Figure 40 : Cycle de vie d'un panneau solaire photovoltaïque

2.6.3.5 Valorisation des déchets bois

Les poteaux supports des grillages de la clôture du projet mais également des clôtures agricoles seront ici des piquets en bois type châtaignier ou acacia (classe durabilité IV). Le bois de châtaignier ou acacia est naturellement protégé des parasites, par les caractéristiques biologiques de son tannin. Cette propriété évite l'utilisation de produits de traitement agressifs pour l'environnement. Les piquets pourront ainsi être revalorisés en déchets verts. Si des piquets traités (type pins) avaient été utilisés, ils seraient classés catégorie C « Bois fortement adjuvantés, classés comme déchets dangereux, souillés par des produits toxiques et impropres à une valorisation matière ». Les bois de classe C doivent alors être incinérés dans des installations spécifiques car leurs risques d'émissions sont trop importants, notamment en termes de composés organiques volatils polluants. Une fois broyés, ils pourront être valorisés en cimenterie ou en centrale biomasse.

2.6.3.6 Recyclage du béton

Dans le cas où une dalle en béton est mise en place pour les postes de livraison et postes de transformation, ou bien si des plots béton sont utilisés pour l'encrage des pieux au sol, le béton sera alors retiré pour être recyclé. Il est ainsi concassé, traité et nettoyé et peut être réutilisé pour la réalisation de nouvelles dalles, blocs, poutres, tranchées et ancrage solaire, fondations, etc.

2.6.3.7 Réhabilitation du site

Une fois l'ensemble des équipements retirés du site, l'exploitant de l'installation photovoltaïque s'engage à remettre le terrain dans son état d'origine. Bien que l'exploitation du parc n'entraîne pas de modification substantielle des terrains, il persistera des traces de l'opération de démantèlement, et sous les voies d'accès ou les locaux techniques, 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 au parc

2.7 BILAN ENERGETIQUE ET BILAN CARBONE DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE

2.7.1 EMISSIONS DE CARBONE GENEREES ET EVITEES PAR LE PROJET

Afin de pouvoir comparer l'énergie grise consommée pour la fabrication, le transport, l'installation, la déconstruction et le recyclage des matériaux et équipements du parc solaire et l'énergie verte produite tout au long de la durée d'exploitation de l'installation, il convient de présenter l'impact sur le climat de ces consommations d'énergie, selon une unité de mesure comparable et communément utilisée : la tonne de CO_2 (tCO_2eq).

Emissions de carbone générées (1) par le parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin	**25 768 tCO_2eq**
Emissions de carbone évitées (2) par la production d'électricité du parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin	**-354 000 tCO_2eq**

(1) Photosol réalise son bilan carbone, en incluant l'ensemble de la chaîne d'activité (scopes 1, 2 et 3), selon la méthode du *GHG protocol*. Cela comprend toutes les étapes du cycle de vie des installations photovoltaïques (études préalables, fabrication des panneaux photovoltaïques, structures, câbles et équipements auxiliaires, transport et installation des équipements, changement d'usage des sols, recyclage des déchets de chantier, fonctionnement de le centrale, démantèlement et recyclage des équipements en fin de vie) ainsi que les consommations d'énergie nécessaires au fonctionnement de l'entreprise (chauffage et éclairage des bâtiments, consommations de la flotte de véhicules, déplacements professionnels…).

(2) Le calcul des émissions de carbone évitées s'effectue en appliquant un facteur d'équivalence à la production d'électricité du parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin sur toute sa durée de fonctionnement estimée à **30 ans**, soit **725 GWh**. Ce facteur d'équivalence est issu de la simulation effectuée par RTE du fonctionnement du réseau électrique sans les installations éoliennes et solaires sur l'année de référence 2019 et sur la zone Europe, permettant d'identifier le type de moyens de production qui se seraient activés en remplacement pour répondre à la demande selon la logique du *merit order*.[1]

2.7.2 DETAIL DU CALCUL DES EMISSIONS DE CARBONE GENEREES PAR LE PARC AGRIVOLTAÏQUE DE TOURNON-SAINT-MARTIN

Gaz consommé pour le chauffage des bâtiments	6,90	0,03%
Carburant consommé par la flotte de véhicules	304,36	1,18%
TOTAL SCOPE 1 – émissions directes	311,26	**1,21%**

[1] Note "PRÉCISIONS SUR LES BILANS CO2" publiée par RTE : https://www.concerte.fr/system/files/concertation/Note%20Bilans%20CO2%20V3.pdf

Electricité consommée par les bâtiments et le parc solaire	78,15	0,30%
Vapeur consommée pour le chauffage des bâtiments	11,78	0,05%
TOTAL SCOPE 2 – émissions indirectes	**89,93**	**0,35%**

Amont de l'énergie consommée en scopes 1 et 2		74,91	0,29%
Fret (transport des équipement achetés jusqu'au chantier)		198,30	0,77%
Déplacements professionnels des salariés		349,70	1,36%
Achat de biens - pièces de rechange		661,66	2,57%
Achat de services - charges		3 714,34	14,41%
Achat de services – immobilisés (structures en acier)		7 257,64	28,17%
Achats de biens immobilisés	Modules immobilisés	9 218,50	35,77%
	Onduleurs et PTR immobilisés	198,10	0,77%
Traitement des déchets de chantier		37,28	0,14%
Changement d'usage des sols - imperméabilisation		4,15	0,02%
TOTAL SCOPE 3A – émissions induites en amont		**21 714,59**	**84,27%**

Fin de vie (recyclage des équipements de la centrale)	244,78	0,95%
Transport électrique aval (infrastructures de réseau)	3 407,50	13,22%
TOTAL SCOPE 3B – émissions induites en aval	**3 652,28**	**14,17%**

TOTAL (tCO2eq)	**25 768,06**

2.7.3 MESURES PREVUES POUR LIMITER L'EMPREINTE CARBONE DE CE PROJET

Scope 1 - émissions directes générées par les activités de l'entreprise

- Electrification de la flotte de véhicules utilisés pour les activités de maintenance du parc solaire : les véhicules thermiques à renouveler sont remplacés par des véhicules hybrides ou électriques.

Scope 2 - émissions indirectes générées par les activités de l'entreprise

- **Fourniture en énergie renouvelable pour les consommations de fonctionnement du parc solaire** : les parcs Photosol sont alimentés en électricité 100% renouvelable, issue des petits barrages hydrauliques, des parcs éoliens et des parcs solaires.

Scope 3A - émissions induites en amont (dans la chaîne d'approvisionnement)

- **Achats d'équipements bas carbone** : Le bilan carbone de chaque type de module est un critère dans la sélection opérée par Photosol. Nos fournisseurs de panneaux photovoltaïques doivent faire réaliser ce bilan carbone par un cabinet indépendant selon la méthode ECS (évaluation carbone simplifiée). Les modules que nous sélectionnons sont systématiquement en-dessous de 500 kg eq. CO_2 / kWc et les plus sobres en carbone (technologie couches minces) atteignent 210 kg eq. CO_2 / kWc (selon la méthode ECS). Nous n'excluons aucune technologie dans la mesure où celle-ci permet d'obtenir le meilleur bilan économique et écologique. Photosol effectue également une veille technologique sur les innovations déployées par les fournisseurs en termes d'allégement des structures et d'acier bas carbone, qui permettent un processus de fabrication moins énergivore.

3 COMPATIBILITE ET ARTICULATION DU PROJET AVEC L'AFFECTION DES SOLS ET LES DOCUMENTS DE REFERENCES

3.1 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

3.1.1 LE SCOT BRENNE-MARCHE

La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par le SCoT Brenne Marche approuvé le 06 février 2019. Le périmètre dudit SCoT couvre les communautés de communes Cœur de Brenne, Marche Occitanie Val d'Anglin et Brenne Val de Creuse soit un total de 56 communes sur une superficie de 1 773 km².

Pour rappel, le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) du SCoT Brenne-Marche est construit autour de 4 axes :

- Axe 1 : Devenir un territoire connecté, accueillant les initiatives économiques et sociales ;
- Axe 2 : Revitaliser le parc bâti existant pour permettre un accueil de population dans le contexte de la transition énergétique ;
- Axe 3 : Valoriser de façon complémentaire un territoire d'eau et de bocage, pour un territoire à énergie positive à horizon 2040 ;
- Axe 4 : Affirmer la vocation de tous les maillons du territoire : de la notion de proximité à la centralité.

Le premier objectif de l'axe 3 est de « *Développer les potentiels de production d'énergie renouvelable dans une logique de structuration de filières à l'échelle du SCoT pour favoriser les retombées économiques locales* ». Au sein du territoire, la présence agricole permet d'envisager des unités de production photovoltaïque. L'échelle des grands paysages est à prendre en compte dans les projets d'installation d'équipements liés aux énergies renouvelables. L'équilibre entre les espaces bâtis, naturels forestiers et agricoles est à organiser pour permettre le maintien d'une activité agricole protéiforme et la préservation des paysages associés : prairies permanentes, étangs, bocage, vergers, etc.

Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin permet d'augmenter la production d'énergie renouvelable au sein du territoire tout en conservant une activité agricole. La mise en œuvre de cet équipement de production d'énergie renouvelable tient compte des différents ensembles paysagers. Le projet est donc compatible avec le SCoT Brenne-Marche.

3.1.2 LE PLUI DE BRENNE – VAL DE CREUSE

La commune de Tournon-Saint-Martin fait partie du périmètre du PLUi de la communauté de communes Brenne – Val de Creuse approuvé le 16 septembre 2021.

Pour rappel, le parc agrivoltaïque s'insère au droit d'un zonage A correspondant aux secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

Selon l'article A.2.2. du règlement du PLUi de Brenne- Val de Creuse, sont en outre admis, dans l'ensemble de la zone A, et les secteurs Ah et As : **les constructions, installations et aménagements nécessaires à l'exploitation agricole** ou au stockage et à l'entretien de matériel agricole par les coopératives d'utilisation de matériel agricole.

Depuis la loi APER, la destination au sein des PLU ou PLUi des installations agrivoltaïques a évolué.

En effet, l'article L. 111-27 du code de l'urbanisme dispose aujourd'hui que :

« Sont considérées comme nécessaires à l'exploitation agricole, pour l'application des articles L. 111-4, L. 151-11 et L. 161-4 du présent code, les installations agrivoltaïques au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie ».

De même, conformément à l'article R. 151-27 du code de l'urbanisme, le règlement d'un PLU ou d'un PLUi définit les différentes destinations de constructions.

Les destinations de constructions sont :

1° Exploitation agricole et forestière ;

2° Habitation ;

3° Commerce et activités de service ;

4° Equipements d'intérêt collectif et services publics ;

5° Autres activités des secteurs primaire, secondaire ou tertiaire ».

Ainsi, depuis la loi APER, et plus que jamais désormais, les installations agrivoltaïques intègrent cette dernière sous-destination, qui relève elle-même de la destination des « exploitations agricoles et forestières » et non plus celle des « équipements d'intérêt collectif et services publics ».

Or, la destination « exploitation agricole et forestière » comprend les deux sous-destinations suivantes selon l'arrêté du 10 novembre 2016 :

- Exploitation agricole (celle des installations agrivoltaïques) ;
- Exploitation forestière.

En d'autres termes, la loi APER a permis de distinguer les installations agrivoltaïques qui relèvent, au sein des PLU et PLUi de la destination « installations nécessaires à l'exploitation agricole » des installations photovoltaïques au sol, désormais « agri-compatibles », qui continuent de relever de la catégorie des « équipements d'intérêt public ».

Désormais, une installation agrivoltaïque est qualifiée d'exploitation nécessaire à l'exploitation agricole au sens des documents d'urbanisme. Le projet est donc compatible avec le PLUi de Brenne – Val de Creuse.

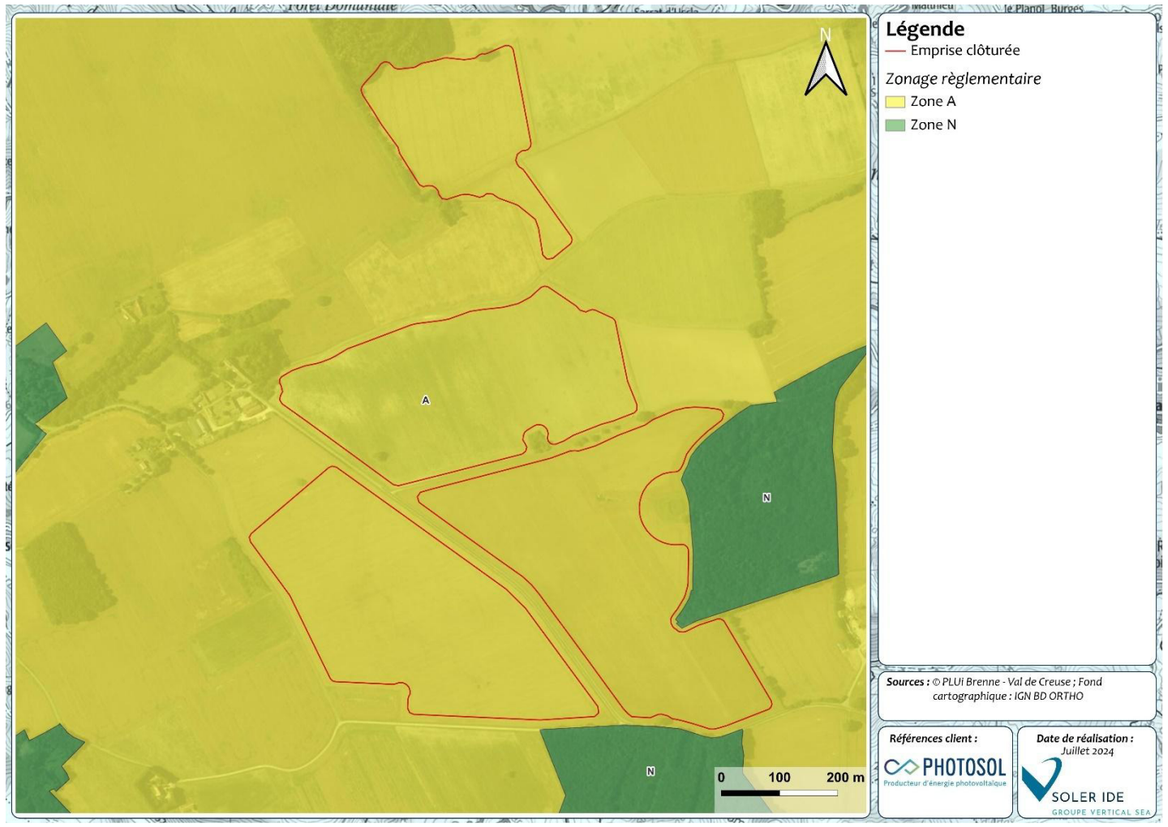


Figure 41 : Extrait du règlement graphique du PLUi de Brenne - Val de Creuse au droit de l'emprise clôturée - Source : PLUi Brenne - Val de Creuse

3.2 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'ENERGIE ET LE CLIMAT

3.2.1 SRCAE ET SRADDET

Les enjeux et objectifs des documents suivants sont décrits au chapitre 1.5 :

- SRCAE de la région Centre-Val de Loire ;
- SRADDET Centre-Val de Loire.

Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin répond aux objectifs de ces documents puisqu'il vient augmenter la part de production d'électricité d'origine renouvelable de la région Centre-Val de Loire.

3.2.2 LE SCHEMA REGIONAL DE RACCORDEMENT AU RESEAU DES ENERGIES RENOUVELABLES

L'étude des incidences du projet de raccordement est détaillée au chapitre 8.6.

Instauré par la loi portant engagement national pour l'environnement (Grenelle II), le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) définit notamment les ouvrages à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs fixés par le SRCAE.

Le S3REnR Centre, actuellement en vigueur, a été approuvé le 20 juin 2013 par le préfet de région et publié au recueil des actes administratifs de la région le 05 juillet 2013. Ce schéma prévoyait la mise à disposition de 1675 mégawatts (MW) de capacités d'accueil pour raccorder les énergies renouvelables, moyennant 33.5 millions d'euros d'investissement sur le réseau électrique. La quote-part 2 initiale était de 20.02 k€/MW.

Le projet est situé au sein de la zone électrique 9 « Indre-et-Loire Sud » du projet de S3REnR. Le gisement potentiel sur la zone est estimée à environ 111 MW.

Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin produit de l'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable qui sera injectée au réseau public d'électricité. Par nature, ledit projet de parc agrivoltaïque est donc compatible avec le S3REnR Centre-Val de Loire.

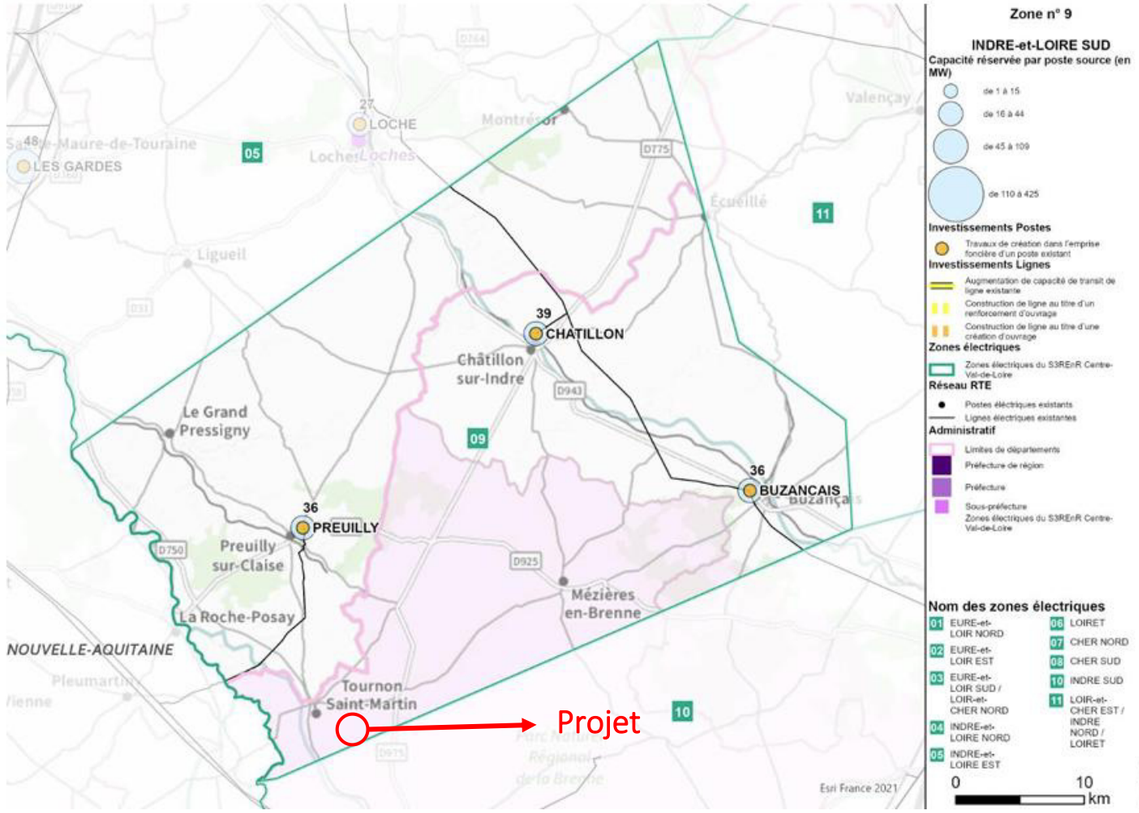


Figure 42 : Projets envisagés dans la zone 9 - Source : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3REnR) Centre-Val de Loire

Concernant le raccordement, l'installation agrivoltaïque sera raccordée au poste source de la Ferrande localisée sur la commune de Le Blanc à 15 km du projet. Le raccordement sera positionné prioritairement le long des routes et linéaires existants.

Le parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin et son projet de raccordement seront conformes au S3REnR Centre-Val de Loire.

3.3 COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION SUR L'EAU

Les enjeux et objectifs des documents suivants sont décrits au chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** :

- SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 ;
- SAGE du bassin de la Creuse ;
- Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI) Loire-Bretagne 2022-2027.

Ces documents prévoient une reconquête et une préservation de la qualité de l'eau, ainsi qu'une amélioration de la situation quantitative des eaux souterraines ou superficielles, et également une adaptation face au risque inondation.

Le projet ne prévoit aucun prélèvement d'eau ni rejet d'eaux usées. Des mesures seront prises en phase de chantier et d'exploitation afin d'éviter toute pollution des eaux souterraines et superficielles.

De plus, le projet n'est pas situé en zone inondable ni en zone d'écoulement des crues, les futures installations ne constitueront donc pas des obstacles à l'écoulement des eaux.

3.3.1 COMPATIBILITE AVEC LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE 2022-2027

Plus précisément, la compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne est présentée au sein du tableau ci-après, vis-à-vis des enjeux et objectifs du SDAGE susceptibles de concerner le projet de parc agrivoltaïque.

Tableau 16 : Orientations du SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027 appliquées au projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin

Chapitre 4 – Maitriser et réduire la pollution par les pesticides	
4A – Réduire l'utilisation des pesticides et améliorer les pratiques	Durant sa phase travaux, le projet veillera à éviter les émissions de substances dangereuses dans le milieu aquatique. En phase d'exploitation, l'impact sur l'imperméabilisation du sol sera lié à la présence des fondations des structures, des postes de livraison, des postes de transformation et des citernes ; ces éléments représentent une surface de 746,65 m² environ.
Chapitre 5 – Maitriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	
5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	Durant sa phase travaux, le projet veillera à éviter les émissions de substances dangereuses dans le milieu aquatique.
Chapitre 6 – Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	
6C – Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages	Le projet n'est pas situé au sein d'une aire d'alimentation des captages.
Chapitre 8 – Préserver les zones humides	
8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Les zones humides ayant été identifiées ont été évitées dans la mise en œuvre du projet. Aucune zone humide n'est donc impactée par le projet.
8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	
Chapitre 9 – Préserver la biodiversité aquatique	
9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	Durant sa phase travaux, le projet veillera à éviter les émissions de substances dangereuses dans le milieu aquatique.
9D - Contrôler les espèces envahissantes	Le projet veillera à limiter la propagation d'espèces invasives dans le cadre du chantier et en phase d'exploitation via un suivi spécifique et la mise en place d'actions curatives et préventives le cas échéant.

De fait, au vu des éléments précédents, le parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin sera compatible avec le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

3.3.2 COMPATIBILITE AVEC LE SAGE DE LA CREUSE

Pour rappel, le projet s'insère dans le périmètre du SAGE du bassin de la Creuse, actuellement en cours d'élaboration.

3.3.3 COMPATIBILITE AVEC LE PGRI LOIRE-BRETAGNE 2022-2027

Par ailleurs, la compatibilité du projet avec le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI) Loire-Bretagne 2022-2027 est présentée ci-après, vis-à-vis des enjeux et objectifs du PGRI susceptibles de concerner le projet de parc agrivoltaïque.

Les grands objectifs du PGRI sont les suivants :

- Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines ;
- Planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque ;
- Réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable ;
- Intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale ;
- Améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation ;
- Se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale.

Le projet n'est pas concerné par le risque inondation, et n'est donc pas concerné par les dispositions du PGRI et ne remettra pas en cause ces dernières.

Le projet est donc compatible avec le PGRI Loire-Bretagne 2022-2027.

3.4 COMPATIBILITE AVEC LA CHARTE DU PARC NATUREL REGIONAL (PNR) DE LA BRENNE

Le Parc naturel régional de la Brenne est né le 22 décembre 1989, de la forte mobilisation des élus et acteurs locaux voulant réagir contre la dévitalisation de leur territoire, et désireux de mettre en place les conditions pérennes du développement local. Il est né aussi d'une prise de conscience, celle de la richesse et de la fragilité de son patrimoine, et de la nécessaire sauvegarde d'une zone humide d'importance internationale, classée Ramsar en 1991.

La commune de Tournon-Saint-Martin est située au sein du périmètre du PNR de la Brenne.

La charte du PNR de la Brenne est composée de 3 axes composés d'objectifs stratégiques :

- Un territoire qui construit son avenir sur la richesse de ses patrimoines et leur transmission aux générations futures ;
  - Poursuivre et amplifier la préservation d'une nature exceptionnelle liée aux activités humaines ;
  - Agir pour la qualité des ressources naturelles ;
  - Renforcer la préservation et la valorisation des paysages et de l'héritage culturel et bâti, imaginer leur avenir ;
  - Maintenir les équilibres d'aménagement et d'occupation de l'espace ;
  - Faire progresser la connaissance et la mettre au service de la dynamique du territoire, agir pour la sensibilisation aux patrimoines.
- Un territoire qui affronte les nouveaux défis et agit pour le développement économique local, en s'engageant dans la performance environnementale ;
  - Accompagner les filières locales dans une démarche de développement durable, de valorisation de leur production et de recherche de qualité ;
  - Conforter l'offre et miser sur un tourisme durable porteur de développement local dans une démarche permanente de qualité ;
  - Participer à la lutte contre le changement climatique et anticiper ses conséquences pour le territoire ;
  - Soutenir la prise en compte du développement durable par les entreprises, les collectivités et les habitants dans leur quotidien.
- Un territoire attractif, mobilisé, qui anticipe les mutations économiques et sociales, porteur de nouvelles solidarités.
  - Soutenir les initiatives locales, inventer de nouveaux modes d'activité en milieu rural et agir pour la création d'emplois ;
  - Donner envie de vivre sur le territoire en plaçant l'éducation et les services au cœur de la stratégie ;
  - Agir pour une politique culturelle audacieuse et ouverte ;
  - Partager le projet de territoire, inciter à agir et s'impliquer ;
  - Renforcer la cohérence territoriale et s'ouvrir vers l'extérieur.

En tant que projet agrivoltaïque, le projet participe à la lutte contre le changement climatique en conciliant activité agricole tout en préservant le paysage. **Le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin est donc compatible avec la charte du PNR de la Brenne.**

4 METHODOLOGIE, AUTEURS ET CONTRIBUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

4.1 AUTEURS DES ETUDES

Tableau 17 : Équipe mobilisée dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact

Structure	Rôle dans le cadre de la mission	Equipe mobilisée	Courriel
SOLER IDE 4 Rue Jules Védrines 31031 TOULOUSE CEDEX 4 05 62 16 72 72	Assemblier Rédaction de l'étude d'impact Milieu physique Milieu humain Volet Paysage et patrimoine	Julien MARCHAND – Directeur du Pôle Territoires et chef de projet en charge du suivi et du contrôle de la mission, *20 ans d'expérience* Manon LAZARUS - Chargée d'études généraliste de l'environnement en charge de la rédaction de l'étude d'impact *(Ingénieure en Génie de l'Aménagement diplômée de Polytech'Tours), 3 ans d'expérience*	jmarchand@soler-ide.fr mlazarus@soler-ide.fr
CERMECO 221 Avenue de la Liberté 86140 BRUXEROLLES 05 63 04 43 81	Réalisation des inventaires écologiques Rédaction du volet milieu naturel de l'étude d'impact	David MARTINIERE – Responsable du pôle biodiversité centre-ouest	martiniere@cermeco.fr

4.2 ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT -SCENARIO DE REFERENCE

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a été réalisée à partir d'un recueil de données auprès des administrations, des organismes publics ainsi qu'auprès d'études spécifiques complémentaires et d'enquêtes de terrain récapitulées dans le tableau présenté ci-après.

De plus, une visite de site a été réalisée les 18 et 19 avril 2024 de manière à illustrer l'occupation des sols, vérifier les accès existants, la topographie et l'hydrographie locale, les ambiances sonores, paysagères, et lumineuses, ainsi que les visibilités sur le site.

Les méthodologies liées aux études spécifiques (paysage et milieu naturel) sont présentées au sein des paragraphes suivants.

Tableau 18 : Méthodes et sources utilisées pour l'analyse de l'état initial de l'environnement

Thématique environnementale		Méthode / Source
Milieu physique	Climatologie	Les données présentées sont issues de Météo France, d'InfoClimat, de la base de données Keraunos, observatoire français des tornades et orages violents et de Windfinder.
	Topographie	Les données présentées sont issues de topographic-map.fr, de l'IGN Scan 25 et de Géoportail.
	Géologie et pédologie	Les données présentées sont issues du BRGM : carte géologique au 1/50 000ème n°568 de Le Blanc, chambre d'agriculture de l'Indre et carte lithologique simplifiée au 1/1 000 000ème et de GIS Sol.
	Hydrogéologie et hydrologie	Les données présentées sont issues de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, du site internet Gest'Eau, du SAGE du bassin de la Creuse. Les données concernant les captages d'eau potable ont, quant à elles, été obtenues auprès de l'Agence Régionale de Santé Centre-Val de Loire.
	Risques naturels	Les données sont issues de Géorisques (BRGM), de la Préfecture de l'Indre, du DDRM de l'Indre.
Milieu humain	Occupation du sol	Les données présentées sont issues de la nomenclature Corine Land Cover et de la visite de terrain du des 18 et 19 avril 2024.
	Environnement démographique et socio-économique	Les données sont issues de l'INSEE, de l'IGN, de l'Agreste, de la chambre d'agriculture de l'Indre, communauté de communes Brenne-Val de Creuse, de la Fédération des chasseurs et de la Fédération pour la pêche et la protection des milieux aquatiques.
	Infrastructures de transport	Les données sont issues de l'IGN, de l'analyse de terrain et du département de l'Indre.
	Ambiance sonore et lumineuse	Les données sont issues de la visite de terrain et de la DDT de l'Indre.
	Qualité de l'air	Les données sont issues de Lig'Air.
	Risques technologiques et nuisances	Les données sont issues de Géorisques, du DDRM de l'Indre, de la DDT 36, de l'ANFR (CartoRadio), de RTE, de la DREAL Centre-Val de Loire et de la base des données des ICPE.
	Sites et sols pollués	Les données sont issues des bases de données Basias et Basol.
	Urbanisme et servitudes	Les données sont issues du SCOT Brenne-Marche, DDT 36, commune de Tournon-Saint-Martin et de la communauté de communes Brenne-Val de Creuse.
Paysage et patrimoine	Patrimoine	Les données sont issues de l'Atlas des patrimoines, de Monumentum, de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) et de la visite de terrain du des 18 et 19 avril 2024.
	Paysage	Les données sont issues de l'Atlas des paysages de l'Indre et des observations de terrain lors de la visite des 18 et 19 avril 2024.

4.3 PAYSAGE ET PATRIMOINE

L'étude de l'état initial du paysage s'est déroulée en deux temps : une étude des documents existants et une analyse visuelle.

4.3.1 ETUDES BIBLIOGRAPHIQUES

L'état initial du paysage s'appuie sur des recherches bibliographiques :

- Localisation des sites et paysages institutionnalisés : recensement au sein de l'aire d'étude éloignée des monuments naturels, sites et paysages et monuments historiques qui font l'objet de protections à divers titres.
- Identification des paysages d'intérêt local consistant à repérer les paysages qui présentent pour la population des valeurs d'ordre symbolique affectif, esthétique ou présentant une valeur en raison de leur usage économique. Ces paysages seront recherchés dans diverses sources bibliographiques comme les atlas des paysages ou les plans locaux d'urbanisme.

4.3.2 ANALYSE VISUELLE

L'analyse visuelle fera l'objet d'un travail de terrain. Elle aura pour objectifs d'identifier les vues, panoramas, dégagements visuels et champs de visibilité à l'échelle du projet et des unités paysagères, pour ensuite évaluer la manière avec laquelle ils seront affectés. L'analyse visuelle proposera les secteurs géographiques ou les points d'observation d'où les changements du paysage, sous l'effet du projet, seront les plus perçus et/ou les plus significatifs.

Les vues de l'état initial seront traduites par :

- Une analyse de la visibilité théorique s'appuyant sur le modèle numérique de terrain (MNT) RGE ALTI® de l'IGN avec une résolution de 1 m. Les résultats de cette analyse ne prennent pas en compte les masques visuels urbains et la végétation, pour maximiser volontairement les visibilités (il ne s'agit pas d'une analyse des vues sur le projet final) : seule l'altimétrie est prise en compte dans cette analyse théorique ;
- Une carte localisant les principales zones de co-visibilité suite au passage de terrain ;
- Un reportage photographique au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée avec plan de repérage des photos ;
- Des photomontages :
  - Modélisation en 3D du projet sur logiciel ;
  - Calage et positionnement des caméras sur ce même logiciel en accord avec les prises de vues ;
  - Mise en place de lumière identique au jour des photos ;
  - Création d'image de synthèse ;
  - Intégration des images de synthèse du projet avec le logiciel Photoshop ;
  - Retouche des images.

4.4 METHODOLOGIE CONCERNANT LE MILIEU NATUREL

4.4.1 BIBLIOGRAPHIE UTILISEE, BASES DE DONNEES CONSULTEES ET ORGANISMES RENCONTRES

Afin de connaitre et d'intégrer les sensibilités écologiques de la zone d'étude, diverses bases de données ont été consultées le 03/10/2022 et le 24/08/2023.

- Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF)
- Faune France et Obs'Indre
- INPN
- CBNBP
- Tela-botanica

4.4.2 LES AIRES D'ETUDE

L'expertise écologique est menée à diverses échelles selon les sensibilités et les milieux concernés. Les aires d'études sont donc définies en fonction de ces précisions d'investigations.

D'une manière générale, trois types de périmètres ont été définis :

- Le cadre général ou aire d'étude éloignée (AEE)

« L'aire d'étude éloignée » est la zone qui englobe tous les effets potentiels à environ 7 km autour du projet. Elle est définie sur la base des éléments physiques du territoire facilement identifiables ou remarquables (ligne de crête, falaise, vallée, etc.) qui le délimitent, ou sur les frontières biogéographiques (types de milieux, territoires de chasse de rapaces, zones d'hivernage, etc.) ou encore sur les éléments humains ou patrimoniaux remarquables » (MEEDDM, 2010). Dans le cadre de l'étude des milieux naturels, elle permet de définir les zones remarquables présentes autour du site. C'est à cette échelle que le recueil bibliographique et l'inventaire des zonages environnementaux ont été réalisés.

- Le cadre détaillé ou aire d'étude rapprochée (AER)

L'aire d'étude rapprochée, d'environ 50 m à 1 km autour du projet permet l'analyse exhaustive de l'état initial, en particulier :

- L'inventaire des espèces animales et végétales protégées (mammifères, oiseaux, espèces végétales protégées et patrimoniales …) ;
- La cartographie des habitats ;
- L'analyse de la fonctionnalité écologique de la zone d'implantation au sein de la dynamique du territoire.

Ici, elle comprend les parcelles concernées par le projet, mais également la zone d'influence directe des travaux et celle des effets éloignés et induits, représentée par l'ensemble des unités écologiques potentiellement perturbées par le projet.

Cette délimitation permet de préciser les aires d'occupation des espèces et la nature de leur présence sur les terrains du projet. De même, l'occurrence des espèces à enjeux est analysée à cette échelle ce qui permet d'affiner la hiérarchisation des enjeux locaux.

Les limites ont ici été fixées en prenant en compte la topographie des terrains et le changement d'habitats de végétation. Elles concernent donc :

- Au nord, le lieu-dit « la Saule » ;
- À l'est, le lieu-dit « Jappe-loup » ;
- Au sud, un boisement ;
- À l'ouest, le lieu-dit « Brochard ».

Pour faciliter la lecture de l'analyse écologique, le terme « aire d'étude » est assimilé à cette aire d'étude rapprochée.

- L'emprise initiale du projet (ZIP - zone d'implantation potentielle) ou aire d'étude immédiate (AEI)

L'aire d'étude immédiate concerne la zone d'étude initialement étudiée pour l'implantation du parc agrivoltaïque c'est-à-dire la zone d'implantation potentielle.

Le projet de parc se situe à l'est du territoire communal de Tournon-Saint-Martin, dans le département de l'Indre (36). Il concerne environ 57 ha majoritairement constitués de monocultures.

À noter que le terme « terrains étudiés » est également utilisé pour désigner cette aire d'étude immédiate.

Aire d'étude écologique éloignée

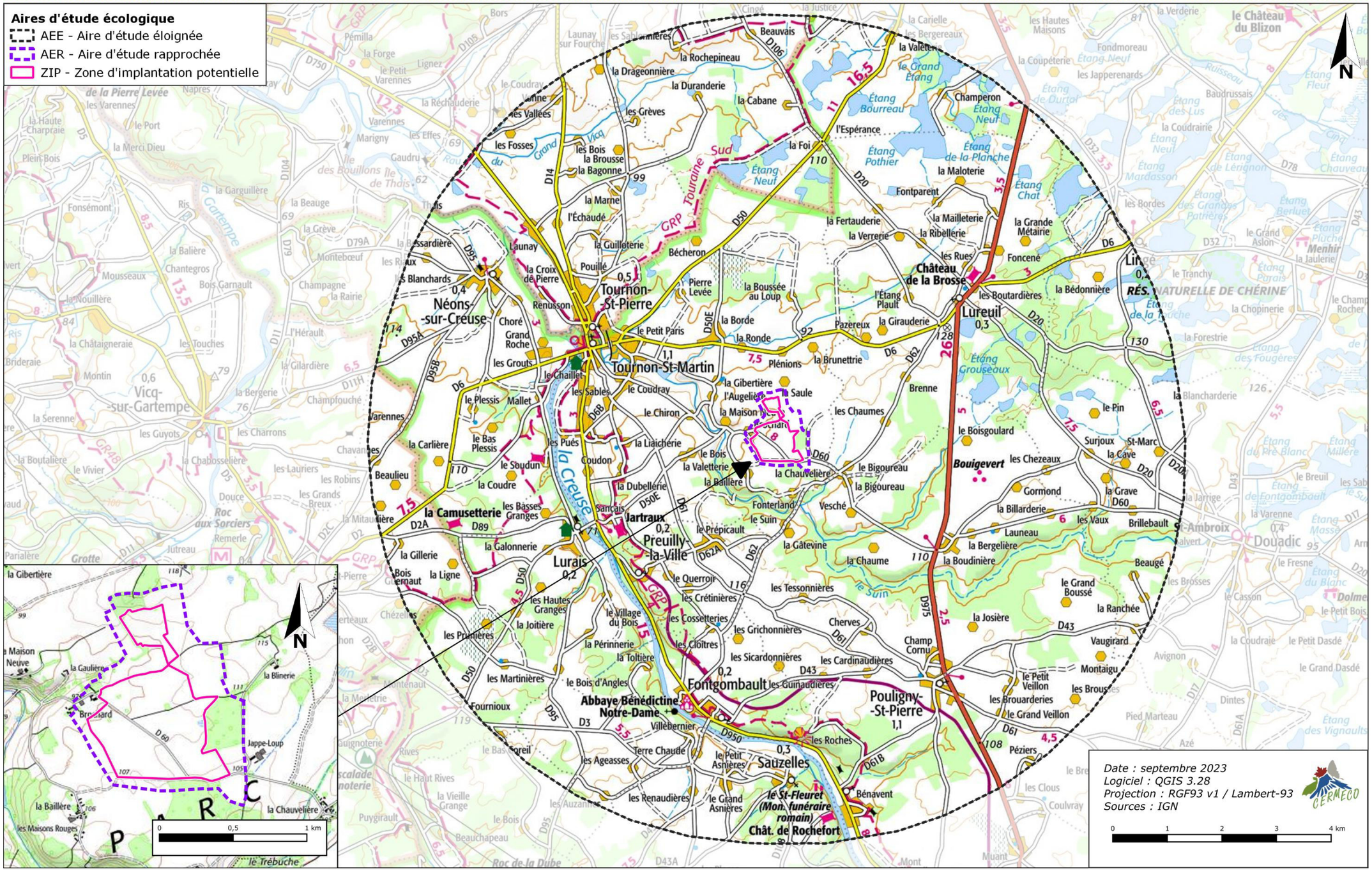


Figure 43 : Aire d'étude écologique éloignée

Aires d'étude écologique rapprochée et immédiate

Figure 44 : Aires d'étude écologique rapprochée et immédiate

4.4.3 PROSPECTIONS DE TERRAIN ET METHODOLOGIE

4.4.3.1 Conditions d'application des inventaires

Dans le cadre de cette étude, plusieurs spécialistes ont réalisé des inventaires aux dates suivantes :

Date de passage	Conditions météorologiques	Groupes étudiés					
		Flore/Habitats	Oiseaux	Mammifères (hors Chiroptères)	Chiroptères	Reptiles et amphibiens	Insectes
05/10/2022	Nébulosité faible, 13-18°C						
01/02/2023	Nébulosité forte, vent faible, 3-7°C						
23/03/2023	Diurne : Nébulosité forte avec pluie fine, 10-14°C						
	Nocturne : Nébulosité faible, 14°C						
24/04/2023	Nébulosité moyenne, vent moyen, 9-15°C						
15/06/2023	Nébulosité très faible, 17-26°C						
16/06/2023	Ensoleillé, 19-25°C						
04/07/2023	Nébulosité forte, vent faible, 17-23°C						
25/09/2023	Ensoleillé, 18-25°C						

Expertise diurne / *Expertise diurne et nocturne*

Au total, les inventaires naturalistes se sont déroulés sur huit journées et quatre nuits.

L'ensemble du site a fait l'objet de prospections, ainsi que les alentours, afin de bien remettre dans leur contexte les diverses composantes écologiques et de pouvoir établir les fonctionnements écologiques locaux.

Lors de ces campagnes d'inventaire, les stratégies d'échantillonnage ont été adaptées aux taxons recherchés. Par exemple, les relevés écologiques réalisés à l'aube ciblaient les oiseaux nicheurs. Aux heures les plus chaudes, ce sont les insectes qui ont fait l'objet d'une attention particulière. Bien que les horaires d'inventaires aient été fragmentés par taxon, toutes les nouvelles espèces, observées sur une tranche horaire ciblant d'autres taxons, ont été répertoriées.

4.4.3.2 Intervenants de CERMECO

Chef de projet

David MARTINIÈRE : chef de projet écologue, a eu en charge l'organisation des inventaires écologiques et la coordination des études écologiques. Issu du master « expertise faune & flore, inventaires et indicateur de biodiversité » au sein du Museum National d'Histoire Naturelle, il a acquis une rigueur scientifique essentielle pour la réalisation d'études réglementaires. Sa spécialité en botanique l'a amené à se perfectionner dans l'identification d'autres taxons comme les insectes et particulièrement les pollinisateurs. Impliqué en tant qu'administrateur de la Société de Sciences Naturelles de Tarn-et-Garonne (SSNTG), cette implication associative lui a permis de réaliser des observations originales d'espèces végétales et d'Apoïdés. Elle lui a permis d'intégrer les comités d'experts d'élaboration des listes d'espèces déterminantes de ZNIEFF de la région Occitanie.

Chargée de mission « flore, habitats de végétation »

Juliette AMARA : chargée de mission flore/ habitats et zones humides. Diplômée d'un Master en Expertise écologique à l'Université de Paris, elle a su enrichir ses connaissances naturalistes au moyen de plusieurs stages au MNHN et dans des espaces naturels. Ces expériences professionnelles et personnelles lui auront permis d'acquérir une connaissance de la botanique et des enjeux liés aux espaces naturels.

Chargé de mission « ornithologie-mammalogie »

Florian JOURDAIN : chargé de mission écologue, expertises ornithologiques et mammologiques. Issu d'un master 2 Ecologie et Biologie des Populations spécialisé en génie écologique et est principalement intéressé par la biodiversité et son environnement. Il a acquis ses compétences naturalistes au cours de ses expériences universitaires, associatives et individuelles.

Chargé de mission « herpétologie-entomologie »

Mathis BAYARD : chargé de mission écologue, expertises en entomologie et herpétologie. Titulaire d'un Master en Expertise Naturaliste et Gestion de la Biodiversité obtenu à l'Université de Lille. Il a acquis ses compétences naturalistes via son cursus universitaire, son implication associative et ses prospections en autonomie.

Forte de ces nombreuses expériences dans les expertises écologiques, cette équipe d'écologues confirmés a su allier aspect « naturaliste de terrain » et rigueur scientifique dans l'élaboration des inventaires de terrain.

4.4.3.3 Difficultés rencontrées, limites méthodologiques et étude de l'exhaustivité

Bien qu'un effort d'échantillonnage conséquent ait été porté dans l'aire d'étude dans le cadre de cette étude, l'exhaustivité totale ne peut jamais être atteinte. Il est donc possible qu'une espèce d'intérêt patrimonial ou protégée soit découverte ultérieurement aux inventaires. De même, les conditions climatiques et écologiques sont variables d'une année à une autre.

Toutefois, dans le cas présent, le fait que plusieurs experts écologues différents aient été mobilisés permet de réduire ce biais.

Les quelques limites méthodologiques identifiables et l'étude de l'exhaustivité sont résumées ci-après par groupes prospectés :

- Flore : inventaires couvrent l'ensemble de la période de visibilité des espèces à enjeux potentiellement présentes dans l'aire d'étude. En cas de fort potentiel, les espèces recensées après 2000 ont été intégrées dans le processus de hiérarchisation des enjeux, en tant qu'espèces potentielles.
- Avifaune : Un cycle biologique complet a été suivi ce qui permet d'avoir une bonne représentativité de l'attractivité du site pour l'avifaune. La majorité des espèces fréquentant le site de manière régulière a été recensée. L'analyse par cortège d'espèces permet de minimiser le potentiel défaut d'exhaustivité totale sur ce groupe.

- Mammifères (hors chiroptères) : Ce groupe est assez discret, l'inventaire se base sur des indices de présence en majorité. Il est donc possible que l'exhaustivité ne soit pas atteinte, notamment concernant les micromammifères. Néanmoins, les espèces potentielles ont été recensées dans le recueil bibliographique et leur probabilité de présence sur site a été étudiée.
- Chiroptères : Les analyses acoustiques par ultrasons ont été réalisées en période estivale, propice à la détection des espèces lors de leur phase de mise-bas. Les transits printaniers et automnaux ont également été étudiés. Les sessions nocturnes réalisées ici, couplées à l'expertise diurne de recherche de gîtes, semblent suffisantes pour permettre le recensement des espèces fréquentant le site de manière régulière. En ce qui concerne l'identification des sons, certaines espèces n'ont, dans certains cas, pas été identifiées jusqu'à l'espèce. C'est le cas des Murins difficiles à identifier sur certains enregistrements, le terme de « Murin sp. » est attribué aux signaux non distinguables. C'est également le cas des sons de Noctules et de Sérotines, le terme de complexe « Sérotule » est ainsi utilisé. Un autre complexe a été utilisé pour les sons de Pipistrelle de Kuhl et Pipistrelle de Nathusius.
- Reptiles : Les espèces de reptiles sont très discrètes et les rencontres sont rares. Il est donc possible que l'exhaustivité sur ces taxons ne soit pas atteinte. Toutefois, des transects échantillons ont été parcourus au niveau des habitats les plus propices, ici le long des lisières forestières et des zones anthropisées.
- Amphibiens : La roselière présente à l'est de la ZIP constitue le seul habitat humide de l'aire d'étude. De ce fait, les recherches se sont principalement concentrées sur cette zone. Parallèlement, les zones boisées présentes à proximité ont également été inventoriées. Un inventaire nocturne en période de reproduction (mars) a été réalisé. Aucune autre difficulté particulière n'est cependant à signaler pour ce groupe.
- Insectes : Les inventaires réalisés donnent une bonne représentation de la diversité et de la patrimonialité des espèces présentes ou potentiellement présentes.

Compte tenu de l'occupation du sol du site ainsi que de la nature du projet envisagé, **la pression d'inventaires paraît donc ici suffisante.**

4.4.3.4 Protocoles flore / Habitats suivis par CERMECO

Le site a été parcouru de manière à visiter toutes les communautés végétales identifiées, suivant un protocole d'échantillonnage stratifié. La pression d'échantillonnage dans chaque unité d'habitat a été adaptée en fonction du niveau d'exhaustivité atteint à mesure de l'avancement de l'inventaire, suivant une méthodologie similaire à l'aire minimale.

Les relevés floristiques ont concerné les plantes vasculaires présentes dans l'aire d'étude lors des différents passages. Elles ont été identifiées à l'aide d'un ouvrage de détermination récent et faisant référence sur le territoire national : Flora gallica (Tison & De Foucault, 2014). La nomenclature utilisée suit TAXREF V16.0, établie par l'INPN. Le statut de protection des espèces se base sur les listes législatives nationale et régionale en vigueur au moment des inventaires. La méthodologie d'attribution du niveau d'enjeu est détaillée dans le chapitre suivant. Les espèces protégées ou présentant un niveau d'enjeu particulier, lorsqu'elles sont présentes sur la zone d'étude, sont localisées de manière précise à l'aide d'un GPS de terrain. Une attention a également été portée aux taxons exogènes catégorisés envahissants localement. Seuls les différents foyers de colonisation effectivement relevés sur le site pourront être cartographiés le cas échéant.

Les groupements végétaux sont caractérisés à partir de leur physionomie et des espèces végétales constitutives des différentes unités écologiques, et sont par la suite comparés avec les typologies de référence CORINE biotopes, EUNIS, et le Prodrome des végétations de France. Les différentes entités ainsi identifiées sont cartographiées sur le logiciel QGis, soit sur la base de relevés précis par GPS pour les habitats de faible superficie, soit par photo-interprétation. L'attribution du niveau d'enjeu pour les habitats se base essentiellement sur sa rareté et sa dynamique à l'échelle régionale. La liste des habitats est également comparée à la liste des habitats d'intérêt communautaire de l'Union Européenne.

4.4.3.5 Protocoles Faune suivis par CERMECO

L'objectif de ces inventaires est d'établir une liste d'espèces qui tend vers l'exhaustivité. Les stratégies d'échantillonnage adoptées ont donc été choisies dans le but de sonder le maximum d'habitats et ainsi d'analyser l'hétérogénéité des peuplements.

Des inventaires qualitatifs sur l'ensemble de l'aire d'étude ont été réalisés afin de tendre vers l'exhaustivité. Ils ont été associés à des inventaires quantitatifs à partir de protocoles standardisés afin de pouvoir comparer les données lors d'éventuelles phases de suivi.

- Avifaune

Les oiseaux ont fait l'objet de relevés ponctuels liés à l'écoute, aux déplacements et à l'observation sur site. La méthode utilisée est « l'Indice Ponctuel d'Abondance » (IPA). Le relevé consiste en la mise en place de plusieurs points d'écoute et d'observation, de 10 mn, sur chaque station échantillon. Cette méthode permet de déterminer les espèces présentes dans une zone donnée et leur densité dans cette zone.

Plusieurs stations échantillons sont mises en place, afin de sonder tous les types d'habitats présents sur les terrains concernés par le projet. En complément, des transects entre les stations échantillons ont été réalisés. Pour assurer une robustesse dans l'analyse, les inventaires ont été réalisés au maximum sous de bonnes conditions d'observations (météorologie non pluvieuse, force du vent faible…).

Cette stratégie d'échantillonnage permet d'associer l'aspect qualitatif de type « présence-absence » à l'aspect quantitatif qui permet d'identifier les aires d'occupation des espèces et leur abondance au sein de chaque unité écologique. C'est à partir de cette méthode que le statut de nidification des espèces est évalué (cf. annexes) selon les critères des codes atlas du réseau LPO.

Pour certaines espèces difficilement détectables, la technique de la repasse a été utilisée. Elle consiste à diffuser le chant de l'espèce ciblée jusqu'à ce qu'elle y réponde, croyant qu'un autre individu s'est introduit sur son territoire. Cette méthodologie a principalement été utilisée pour certains picidés et les rapaces nocturnes.

- Mammifères (hors chiroptères)

La détection des mammifères étant très difficile, l'essentiel de l'inventaire est basé sur la bibliographie et la recherche d'indices de présence (fèces, empreintes, restes de repas…).

Ces recherches ont été effectuées sur l'ensemble de l'aire d'étude. Des données quantitatives ont pu être collectées le long des transects précédemment décrits pour l'avifaune.

- Chiroptères

La première étape des inventaires chiroptérologiques consiste en un repérage diurne des sites favorables et des éventuels gîtes (arbres à cavités notamment). Ainsi, tous les vieux arbres pouvant comporter des cavités ont été inspectés afin d'y rechercher un éventuel gîte à chiroptères.

Les inventaires nocturnes ont pour but d'identifier les espèces fréquentant le site et d'analyser leur activité (chasse, gîte…). Ils sont effectués, à l'aide de détecteurs automatiques (SM4BAT), qui ont été posés en début de nuit sur un point fixe (équipé d'accumulateurs de charge classiques) dans l'aire d'étude.

Les fréquences émises lors des cris, l'évolution dans le temps de l'intensité ainsi que le rythme et la régularité de la séquence permettent d'identifier les espèces. Ces méthodes évitent ainsi de manipuler les individus et permettent d'identifier de nombreuses espèces, seules quelques-unes étant indiscernables.

Cette méthode permet également d'étudier les déplacements des chiroptères, notamment pour rejoindre leurs milieux de chasse.

Les données obtenues des SM4BAT ont été traités avec le logiciel Sonochiro. Par la suite, plusieurs sons ont été analysés manuellement avec le logiciel Batsound.

- Reptiles

Ce taxon étant particulièrement discret, la stratégie d'échantillonnage à adopter doit permettre de multiplier leurs chances de rencontre.

Il s'est donc agi de réaliser un inventaire ciblé au niveau des milieux favorables (haies, milieux secs, fourrés, lisières forestières…) par le biais d'itinéraires-échantillons, des transects et des sondages ponctuels au niveau de tous les éléments pouvant servir de refuges aux reptiles (pierres, troncs, branches, planches, tôles…). Après inspection, tous ces éléments ont été remis en place minutieusement.

La période optimale de prospection correspond à la sortie d'hivernation. Les individus s'activent alors pour rechercher de la nourriture, pour se réchauffer puis se reproduire. Idéalement, il a été priorisé de réaliser les inventaires en début de journée, période durant laquelle les individus sont en thermorégulation sur des pierriers ou en bordure de haies.

- Amphibiens

L'inventaire des amphibiens consiste à inspecter tous les milieux susceptibles d'être fréquentés au cours de leur cycle de vie (reproduction, estivage, hivernage). Il convient donc de prospecter aussi bien les milieux humides ou aquatiques que les bois.

Pour cela un inventaire diurne à la recherche d'adultes, de larves ou de pontes sous des caches ou au sein de zones humides, soit par observation directe, soit à l'aide d'un filet troubleau, a été réalisé.

En complément, une expertise nocturne en période de reproduction (mars) a été réalisée dans l'objectif d'optimiser l'identification de la diversité batrachologique qui fréquente l'aire d'étude.

La fonctionnalité de l'aire d'étude pour ces taxons a été étudiée selon le cycle biologique des espèces :

- Identification des zones d'hivernage,
- Localisation des habitats de reproduction,
- Identification des secteurs d'alimentation,
- Géoréférencement des principaux axes de déplacement et de migration automnale…

Tous ces éléments ont donc été pris en compte lors de la réalisation des expertises de terrain.

- Invertébrés

Les Lépidoptères Rhopalocères (papillons de jour), les Odonates et les Orthoptères ont été principalement ciblés par les inventaires entomologiques. Toutefois, les espèces bioindicatrices ou d'intérêt patrimonial qui permettent d'optimiser l'analyse des enjeux locaux de biodiversité et n'appartenant pas aux autres taxons cités ont été également recherchées.

Pour ces taxons, un inventaire ciblé a été couplé à une recherche standardisée le long de transects. Cette technique permet d'analyser l'abondance des espèces à enjeux en quantifiant le nombre d'individus sur un linéaire de distance fixe.

- Les Lépidoptères Rhopalocères

Pour l'échantillonnage quantitatif, il s'agit d'identifier tous les adultes rencontrés le long de chaque transect et d'effectuer une recherche active des chenilles.

En cas d'identification complexe, une capture non létale à l'aide d'un filet à papillons peut être réalisée.

- Les Odonates

Comme pour les Lépidoptères, une recherche ciblée au niveau des zones de reproduction et de chasse des Odonates a été effectuée. Elle a été couplée à un inventaire standardisé le long des transects préalablement établis.

- Les Orthoptères

Afin d'optimiser l'inventaire des sauterelles, grillons et criquets, les transects ont été parcourus à l'aide d'un filet fauchoir qui permet de prélever la majorité des individus le long du tracé. Dans un second temps, une analyse acoustique a été réalisée afin d'identifier les espèces à partir de leur chant. En complément, un parapluie japonais a été utilisé dans le but d'inventorier les espèces arboricoles.

- Les autres invertébrés

Il s'agit essentiellement d'un inventaire par observation directe ou à partir d'indices de présence. Cela concerne notamment les Coléoptères saproxyliques, pour lesquels les arbres potentiels ont été inspectés à la recherche de trou d'émergence ou de larves.

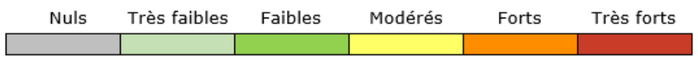
Parmi les groupes inventoriés : les Arachnides, les Coléoptères, les Diptères, les Hémiptères, les Hyménoptères, les Lépidoptères Hétérocères, les Mantoptères, les Mollusques, les Névroptères, …

4.4.3.6 Bioévaluation générale

La bioévaluation est l'évaluation globale des enjeux écologiques du site. Elle s'appuie sur les données recueillies sur le terrain, sur l'expérience des spécialistes en charge des inventaires ainsi que sur des références réglementaires (arrêtés, directives) et non réglementaires (listes rouges, listes ZNIEFF, atlas, référentiels, publications…), à différents niveaux géographiques (européen, national, régional, départemental).

L'objectif est de qualifier, localiser et hiérarchiser les enjeux écologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée dans la perspective d'une prise en compte lors de la conception du projet.

Ainsi, pour chaque taxon, groupe biologique, habitat et habitat d'espèces, les enjeux ont été évalués de nuls à très forts selon l'échelle ci-dessous :



À noter que la méthodologie de détermination des enjeux mise en place par CERMECO est propre à la flore et à la faune, et détaillée dans les parties suivantes.

L'étude dans son ensemble a été réalisée selon le « Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact » (*Biotope et Direction Régionale de l'Environnement de Midi-Pyrénées – novembre 2002*) et la note sur « La biodiversité dans les études d'impact des projets et travaux d'aménagement / Réalisation du volet faune-flore-habitat » réalisée par la DREAL Midi-Pyrénées (2009).

Afin de faciliter la lecture et la compréhension de l'analyse écologique, les listes d'espèces et les noms scientifiques associés sont donnés en annexe.

4.4.3.7 Méthodologie de détermination des enjeux phytoécologiques

Les enjeux phytoécologiques décrivent l'intérêt écologique que représente un habitat de végétation au niveau régional.

L'attribution d'un niveau d'enjeu à un habitat de végétation s'appuie sur la méthodologie du CSRPN de la région Centre et s'effectue sur la base de son caractère naturel, semi-naturel ou artificiel, sa fréquence, son état de conservation ainsi que sa dynamique à l'échelle régionale, suivant l'arbre décisionnel suivant :

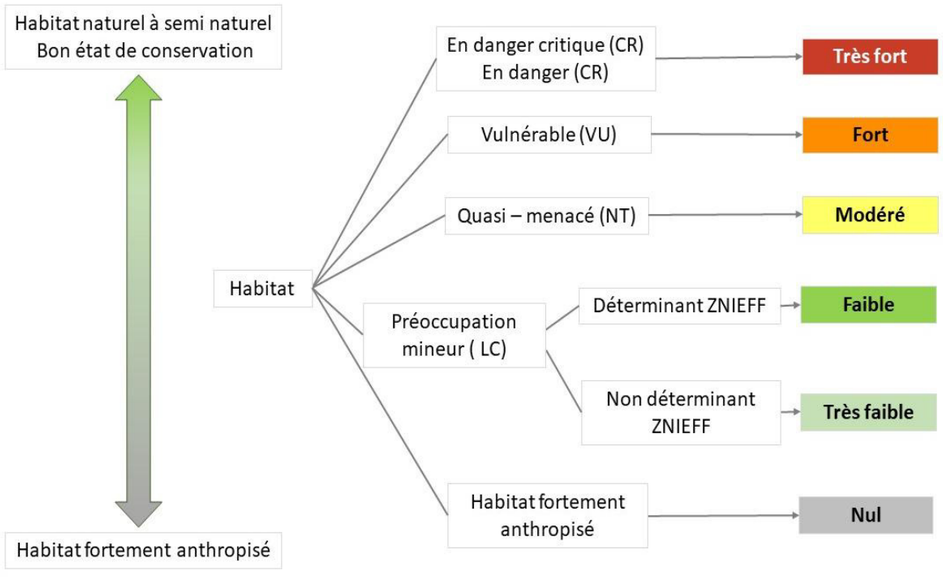


Figure 45 : Schéma d'attribution du niveau d'enjeu phytoécologique

Le niveau obtenu par cette méthode peut faire l'objet d'une modulation à dire d'expert sur la base de l'éventuel intérêt communautaire de l'habitat, de sa composition floristique, de sa superficie ou de conditions stationnelles particulières de l'habitat.

4.4.3.8 Méthodologie de détermination des enjeux floristiques

La détermination des enjeux floristiques se base principalement sur deux sources :

- La liste rouge des espèces végétales menacées au niveau régional ;
- La liste des espèces végétales déterminantes de ZNIEFF.

La prise en compte de ces critères dans la détermination du niveau d'enjeu floristique se fait suivant l'arbre décisionnel ci-après :

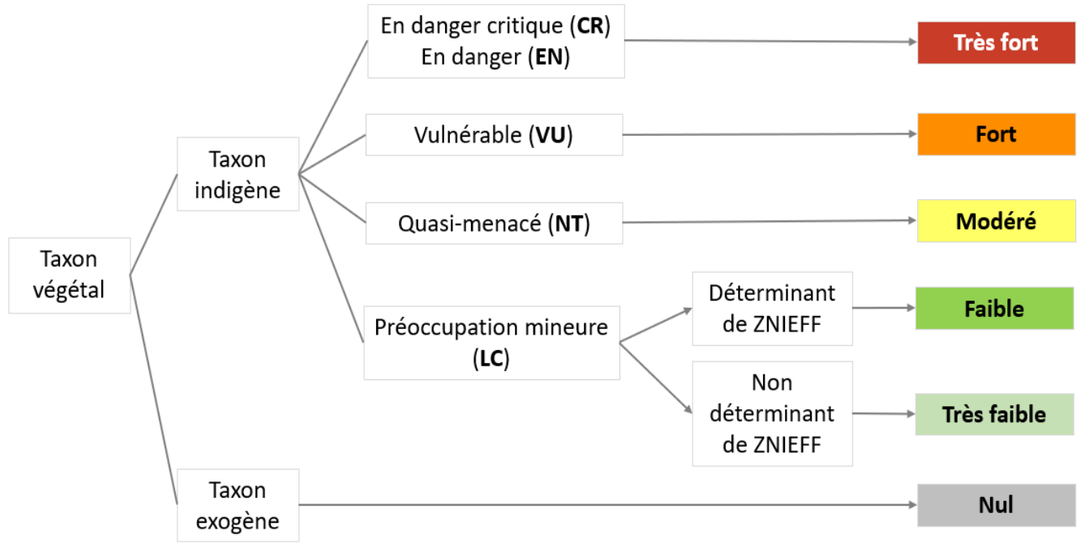


Figure 46 : Schéma d'attribution du niveau d'enjeu floristique

Le niveau d'enjeu obtenu peut être modulé à dire d'expert sur la base de l'occurrence locale ou nationale de l'espèce ou des conditions stationnelles particulières.

Dans le cas où le taxon ne serait pas évalué par la liste rouge régionale, l'attribution du niveau d'enjeu est faite en se basant sur la bibliographie disponible (la liste des espèces déterminantes de ZNIEFF, répartition régionale du taxon, liste rouge nationale…).

4.4.3.9 Méthodologie de détermination des enjeux faunistiques

- Enjeux spécifiques locaux

La détermination des enjeux liés à la biodiversité n'est pas faite de manière relative. Elle s'appuie sur tous les outils de protection ou de portée à connaissance élaborés aux échelles internationales, européennes, nationales, régionales et parfois locales. La combinaison des différents statuts définis par ces outils permet d'affecter à chaque espèce des statuts spécifiques à l'aire d'étude prospectée.

Dans ce cadre, plusieurs critères ont été retenus :

- ***Critères de patrimonialité*** : état de conservation actuel évalué dans le cadre des listes rouges nationales et régionales.

Des notes sont attribuées aux espèces en fonction de leur statut pour chaque liste rouge :

LC (préoccupation mineure) = 0

NT (quasi-menacée) = 1

VU (vulnérable) = 2

EN (en danger) = 3

CR (en danger critique) = 4

En cas d'espèce à statut DD (données insuffisantes) ou en l'absence de liste rouge, la note est évaluée sur avis d'experts.

Un croisement est réalisé entre ces notes révélant alors le niveau d'enjeux des espèces en termes de patrimonialité.

Tableau 19 : Tableau d'évaluation de la patrimonialité de l'espèce en fonction des listes rouges

Liste rouge régionale						
	CR = 4	4	5	6	7	8
	EN = 3	3	4	5	6	7
	VU = 2	2	3	4	5	6
	NT = 1	1	2	3	4	5
	LC = 0	0	1	2	3	4
		LC = 0	NT = 1	VU = 2	EN = 3	CR = 4
		Liste rouge nationale				

- ***Critère de fonctionnalité*** : statut de reproduction dans l'aire d'étude et présence d'un territoire de chasse sur le territoire.

Des notes sont affectées aux espèces pour chacun des critères :

Absence de reproduction = 0

Reproduction possible = 1

Reproduction probable = 2

Reproduction certaine = 3

Absence de territoire de chasse = 0

Présence de territoire de chasse = 1

Un croisement est réalisé entre ces notes révélant alors le niveau d'enjeux des espèces en termes de fonctionnalité.

Tableau 20 : Tableau évaluant l'occupation du territoire de l'aire d'étude par l'espèce

Statut reproducteur			
	Certain = 3	3	4
	Probable = 2	2	3
	Possible = 1	1	2
	Nul = 0	0	1
		Non = 0	Oui = 1
		Territoire de chasse	

Le **croisement des notes d'enjeux des critères de patrimonialité et de fonctionnalité des espèces** est enfin réalisé.

Tableau 21 : Tableau évaluant une note d'enjeux par espèce

Statut						
	8	8	9	10	11	12
	7	7	8	9	10	11
	6	6	7	8	9	10
	5	5	6	7	8	9
	4	4	5	6	7	8
	3	3	4	5	6	7
	2	2	3	4	5	6
	1	1	2	3	4	5
	0	0	1	2	3	4
		0	1	2	3	4
		Fonctionnalité				

La note finale de chaque espèce est ainsi affectée à un niveau d'enjeux :

0 = enjeux nuls

1 à 3 = enjeux très faibles

4 à 5 : enjeux faibles

6 à 7 = enjeux modérés

8 à 9 : enjeux forts

≥ 10 : enjeux très forts

À noter que cette note finale peut faire l'objet d'une réévaluation (minoration ou majoration) à l'appréciation d'experts, en fonction de critères supplémentaires : protection légale, naturalité, endémisme, Plan National d'Actions, inventaire ZNIEFF, répartition géographique, sensibilité, état de conservation, effectif…

- Enjeux spécifiques régionaux

Des enjeux régionaux sont mentionnés dans la rédaction. Cette méthodologie s'appuie sur des critères de protection juridique (nationale et européenne), de responsabilité (ZNIEFF, Listes rouges, PNA) et de sensibilité écologique (aire de répartition, amplitude écologique, effectifs, dynamique des populations). Les enjeux vont de faibles à très forts.

- Enjeux des habitats de la faune au sein de l'aire d'étude rapprochée

Pour chaque groupe faunistique et chaque habitat du périmètre inventorié, des enjeux sont hiérarchisés. Le niveau d'enjeux d'un habitat correspond par défaut au niveau d'enjeux spécifiques le plus fort identifié à son niveau.

L'évaluation et l'analyse de la valeur faunistique des habitats sont complétées par les experts en fonction des critères suivants : utilisation du site par les espèces, richesse spécifique, état de conservation, typicité, maturité… De ce fait, les enjeux peuvent alors être pondérés.

Un même habitat peut ainsi faire l'objet d'enjeux différents, au sein d'une même entité ou bien en des localisations distinctes, pour rendre compte de la fonctionnalité écologique particulière de certaines zones.

Cette bioévaluation est adaptée au cas par cas. Le jugement d'experts contient incontestablement une part de subjectivité mais reste cependant la façon la plus pragmatique pour conclure efficacement quant aux enjeux à attribuer.

Localisation des points d'écoute faunistiques et transects écologiques

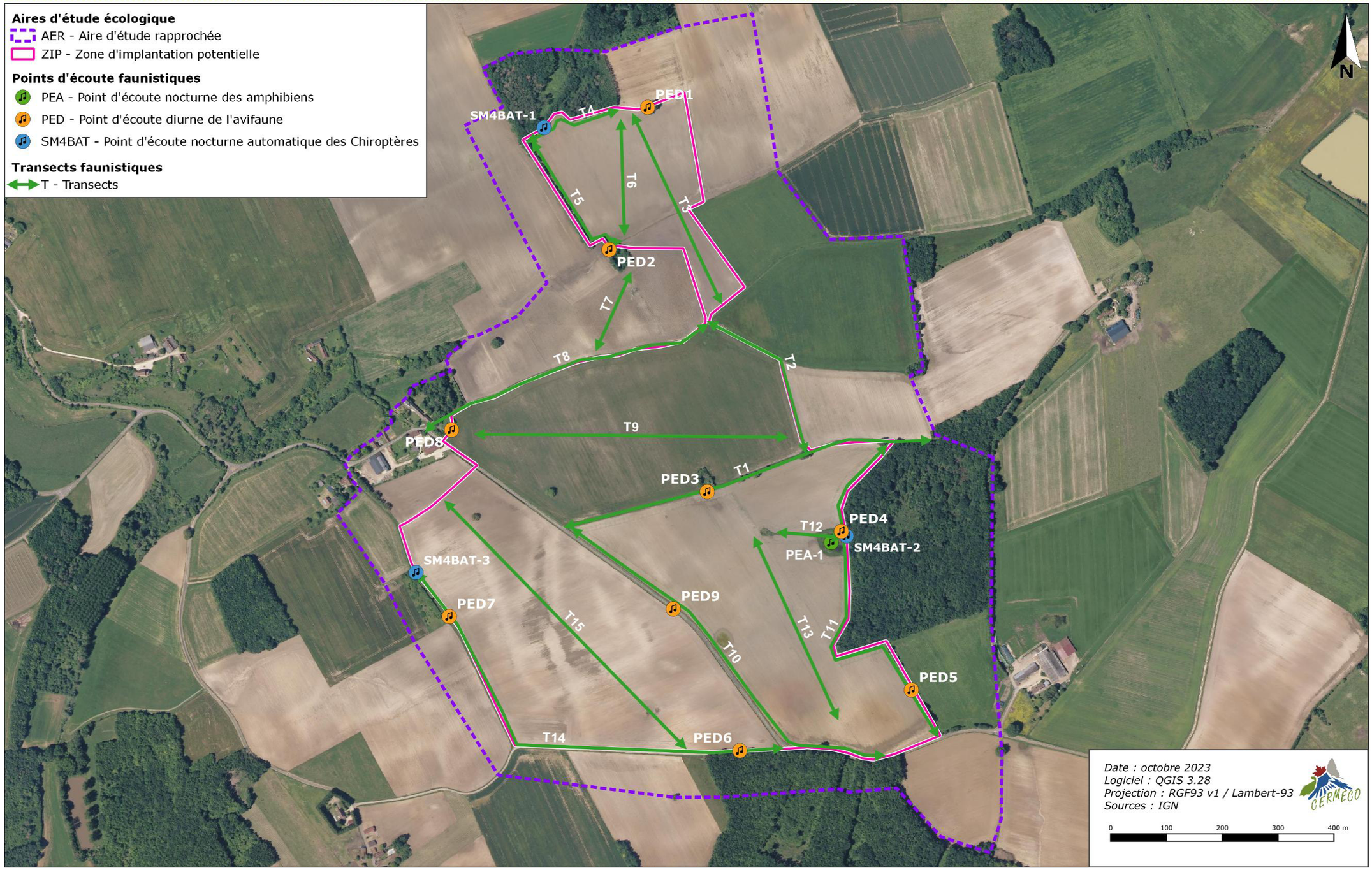


Figure 47 : Localisation des points d'écoute faunistiques et transects écologiques

5 AIRES D'ETUDES

L'aire d'étude d'un projet correspond à la zone géographique sur laquelle l'état initial de l'environnement est analysé et sur laquelle le projet est susceptible d'avoir un impact.

Pour les besoins de l'étude et afin de prendre en considération l'ensemble des composantes environnementales, des aires d'études, pour le milieu humain, le milieu physique et le paysage et le patrimoine, ont été définies :

- **Aire d'étude immédiate** : d'une superficie d'environ 56,8 ha. Elle correspond à la zone d'implantation potentielle. Les différentes thématiques liées au milieu physique seront analysées à l'échelle de cette aire d'étude (géologie, pédologie, ressource en eau souterraine et superficielle, climatologie, risques naturels) ainsi que certaines thématiques liées au milieu humain (occupation des sols, contraintes urbanistiques, risques technologiques, nuisances et pollutions). Une première analyse des paysages sera également réalisée à cette échelle. L'analyse des milieux naturels et notamment des inventaires de terrain et de la bibliographie ont été réalisés sur l'aire d'étude immédiate.
- **Aire d'étude rapprochée** : définie par un périmètre de 500 m autour de la zone d'implantation potentielle, de manière à intégrer la majeure partie des sensibilités du territoire (hameaux, bourg…). Cette aire d'étude permettra l'analyse des thématiques environnementales suivantes : patrimoine et paysage, étude acoustique, environnement démographique et socio-économique.
- **Aire d'étude éloignée** : définie par un périmètre de 5 km autour de la zone d'implantation potentielle afin de prendre en compte, concernant le paysage, le maximum de co-visibilités dans le territoire et les rapports du site au grand paysage. Elle prend en compte les fonctionnalités écologiques locales ainsi que les potentielles espèces protégées issues de l'étude bibliographique.

Les aires d'étude utilisées pour le milieu naturel sont présentées dans le chapitre 4.4.2.

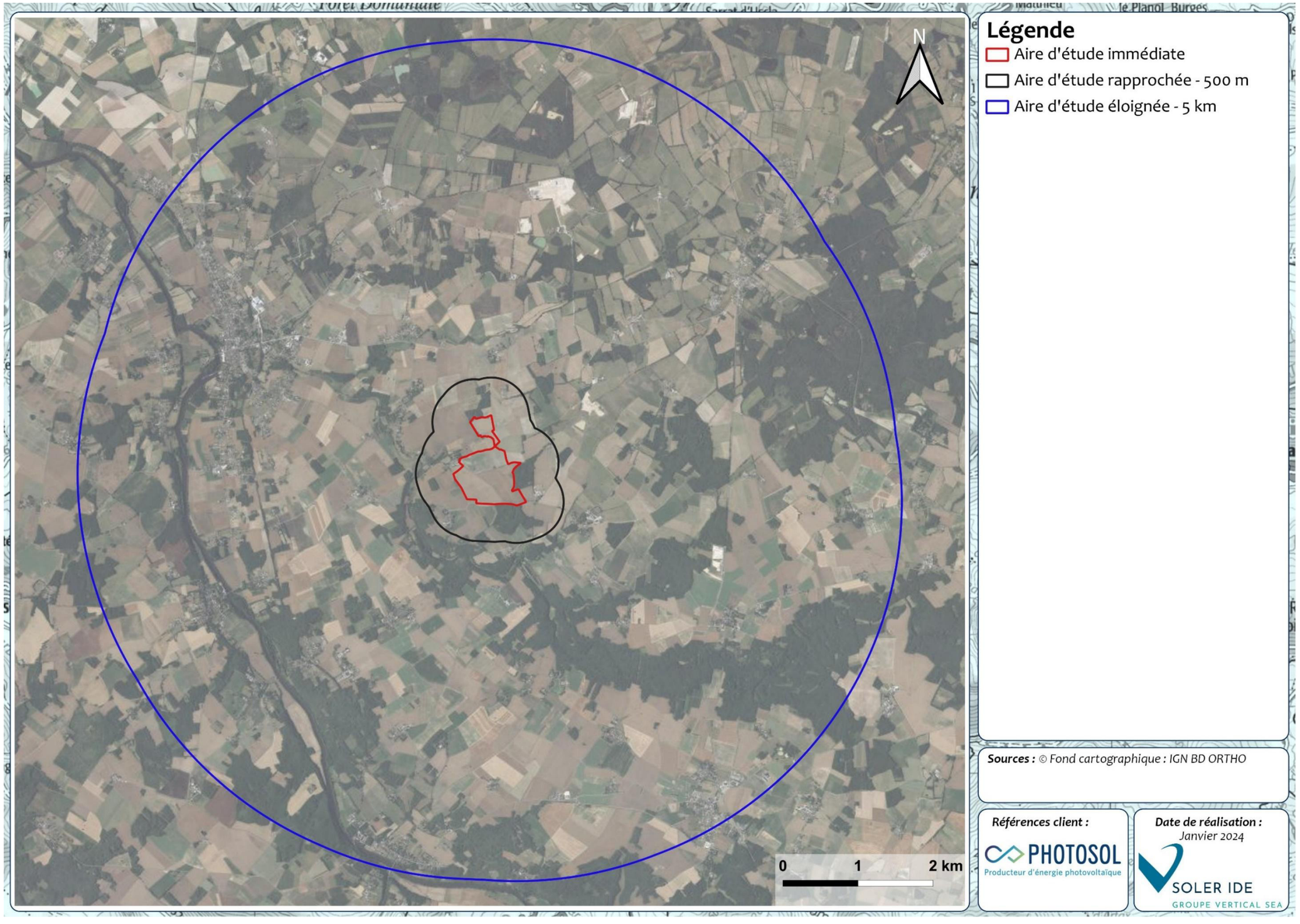


Figure 48 : Aires d'étude au droit du projet

6 DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT : SCENARIO DE REFERENCE

Les objectifs de cette analyse sont de disposer d'un état de référence du site avant que le projet ne soit implanté. Il s'agit du chapitre de référence pour apprécier les incidences du projet sur l'environnement.

Les éléments à décrire sont fixés par le 4° du II du R.122-5 du Code de l'environnement : « population, santé humaine, biodiversité, terres, sol, eau, air, climat, biens matériels, patrimoine culturel, aspects architecturaux et archéologiques, paysage ». Il s'agit d'identifier, d'analyser et de hiérarchiser l'ensemble des enjeux existants à l'état actuel de la zone et des milieux susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet.

Un enjeu est une « valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. »[2]. La notion d'enjeu est indépendante de celle d'une incidence ou d'un impact. Ainsi, une espèce animale à enjeu fort peut ne pas être impactée par le projet.

Les thèmes abordés dans ce chapitre sont les suivants :

- Milieu physique ;
- Milieu naturel ;
- Milieu humain ;
- Paysage et patrimoine.

Les enjeux environnementaux seront hiérarchisés de la façon suivante :

Tableau 22 : Hiérarchisation des enjeux

Valeur de l'enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

L'état actuel s'appuie sur un travail d'analyse approfondie de la bibliographie, d'inventaires scientifiques de terrain et de consultations de différents acteurs du territoire :

- Les auteurs de l'étude et les méthodes utilisées pour réaliser l'état initial sont détaillés au chapitre Méthodologie et auteurs de l'étude d'impact ;
- La bibliographie et les organismes consultés sont listés en annexe.

2 Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, décembre 2016.

6.1 MILIEU PHYSIQUE

Auteurs : SOLER IDE

Aire d'étude : L'analyse du milieu physique est réalisée à l'échelle de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude éloignée (5 km).

6.1.1 CLIMATOLOGIE

Objectif : L'analyse de la météorologie permet d'appréhender les conditions climatiques « normales », notamment l'ensoleillement du site mais aussi les conditions extrêmes pouvant entraîner des contraintes spécifiques pour la réalisation de l'installation photovoltaïque et ainsi des adaptations constructives à mettre en œuvre (orage, etc.). En outre, les conditions climatologiques dominantes au droit du site peuvent en partie expliquer certains comportements de la faune (vent, brouillard récurent, etc.).

Sources des données : Les données présentées sont issues de Météo France, de Keraunos, de Météorage et de Windfinder.

6.1.1.1 Climat général

L'Indre est soumise à un climat tempéré océanique dégradé sauf dans la partie sud-ouest correspondant à la Brenne où les communes bénéficient d'un climat océanique altéré. La commune de Tournon-Saint-Martin est localisée dans la Brenne où, malgré une pluviométrie assez conséquente, elle connaît généralement une période sèche entre juin et septembre. Les températures sont rarement rigoureuses bien que les gelées soient assez présentes. Les gelées peuvent être tardives et la sécheresse assez marquée en été voire au printemps. Ce sont les aléas climatiques les plus craints dans cette zone.

Les caractéristiques climatiques de l'aire d'étude immédiate sont décrites dans les paragraphes suivants à partir des relevés effectués à la station météorologique de Montmorillon située à 30 km environ au sud de l'aire d'étude immédiate et à une altitude de + 153 mNGF. Ce sont les dernières données disponibles à ce jour (1991-2020).

6.1.1.2 Températures

Le climat local est caractérisé par des températures douces puisque la température moyenne annuelle est de 12,5°C avec une température moyenne minimale de 2,2°C en février et une température moyenne maximale de 26,5°C en août sur la période de 1991-2020. Les mois les plus froids de l'année correspondent à la période hivernale tandis que les mois les plus chauds sont observés durant la période estivale. Par rapport à la période de 1981-2010, il est observé une légère augmentation des températures moyennes.

Aucune information concernant le nombre de jour de gel n'est disponible sur cette station ni sur les stations situées à proximité.

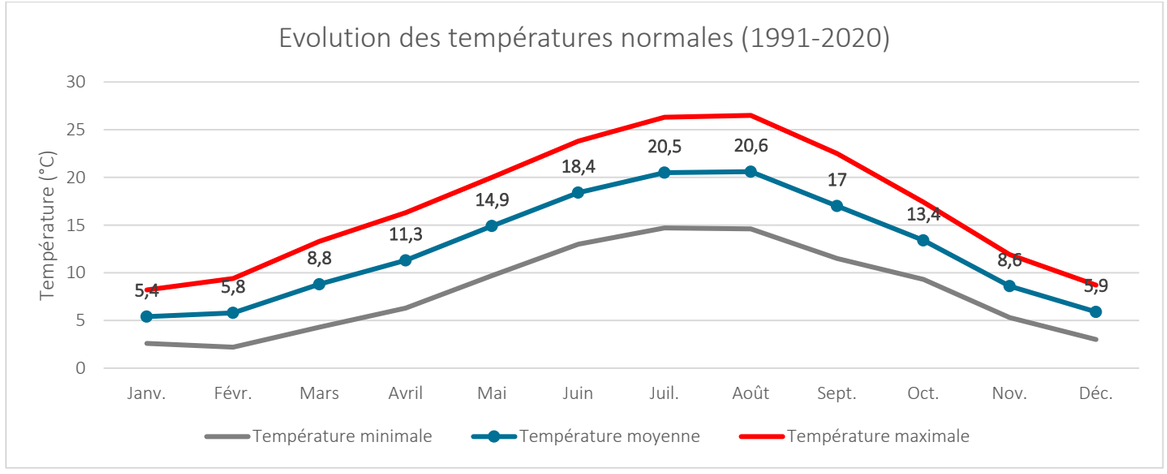


Figure 49 : Températures moyennes à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 – Source : Météo-France

6.1.1.3 Précipitations, orages et grêles

Le territoire a connu des précipitations d'en moyenne 781,8 mm/an entre 1991 et 2020, contre une moyenne nationale de 770 mm/an, avec un minimum de 46,5 mm enregistré au mois de septembre et un maximum de 97 mm au mois de décembre. Les précipitations demeurent relativement nombreuses et réparties uniformément sur les différents mois de l'année avec une augmentation durant la période automnale et un pic au mois de mai. La station a enregistré 120 jours de pluie annuelle avec une hauteur quotidienne supérieure à 1 mm et 22,4 jours/an avec des hauteurs de pluie supérieures à 10 mm.

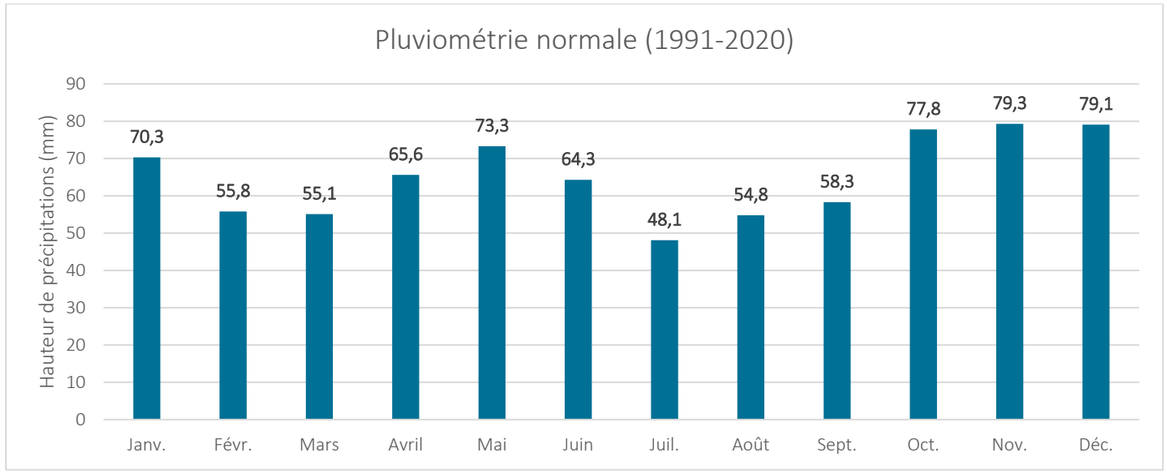


Figure 50 : Histogramme des hauteurs moyennes de précipitations à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 - Source : Météo-France

6.1.1.4 Ensoleillement

La durée d'insolation, ou durée d'ensoleillement, mesure le temps pendant lequel un lieu est éclairé par le rayonnement solaire suffisamment intense et puissant pour produire des ombres bien distinctes. Sur la station de Montmorillon entre 2003 et 2020, la durée d'insolation moyenne est de 1 968,5 heures par an avec un maximum de 259,4 heures au mois de juillet et un minimum de 70,6 heures au mois de janvier. La moyenne nationale étant de 1 900 heures/an, l'insolation du site y est légèrement supérieure.

L'ensoleillement est le plus faible au cours des mois d'hiver notamment durant les mois de novembre, de décembre et de janvier où la durée d'ensoleillement constatée est inférieure à 100 heures. Cela correspond naturellement à la période de l'année pendant laquelle la durée du jour est la plus courte et l'énergie solaire est la plus faible. Ainsi, durant cette période hivernale, il n'est pas rare de connaître de nombreux jours gris, parfois consécutivement, pendant lesquels le soleil est caché derrière des nuages bas ou des brouillards. A contrario, la période estivale correspond à la durée maximale d'éclairement journalier pendant laquelle l'énergie solaire est à son maximum. Il est ainsi logique de retrouver l'ensoleillement le plus important au cours des mois d'été avec plus de 200 heures de soleil mensuellement entre mai et septembre, soit une moyenne d'environ 7 heures par jour.

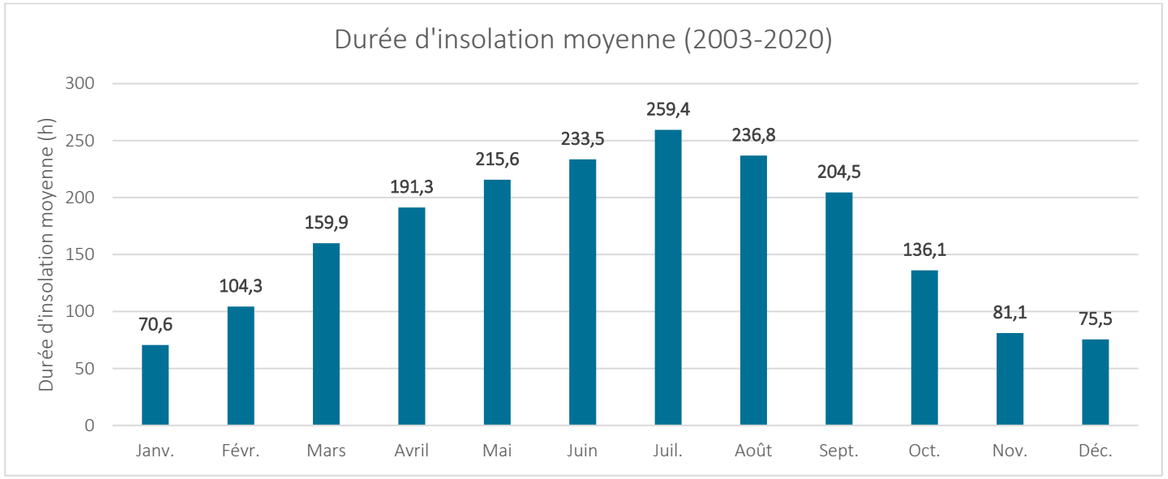


Figure 51 : Histogramme de la durée d'insolation moyenne à la station de Montmorillon sur la période 2003-2020 – Source : Météo-France

Les Degrés Jours Unifiés (DJU) sont une unité de mesure permettant d'apprécier l'écart entre la température moyenne d'une journée et un seuil de température de référence. Ainsi, plus le DJU est élevé, plus le climat a été froid sur la période considérée. Il permet ainsi d'évaluer la rigueur du climat local. Dans le cas de la station de Montmorillon, le DJU moyen sur l'année est de 2 239,8°C. Ce dernier est particulièrement faible durant les mois de juillet et d'août où il est, respectivement, de 10°C et 9,3°C et plus élevé durant les mois hivernaux où il atteint 388,1°C en janvier.

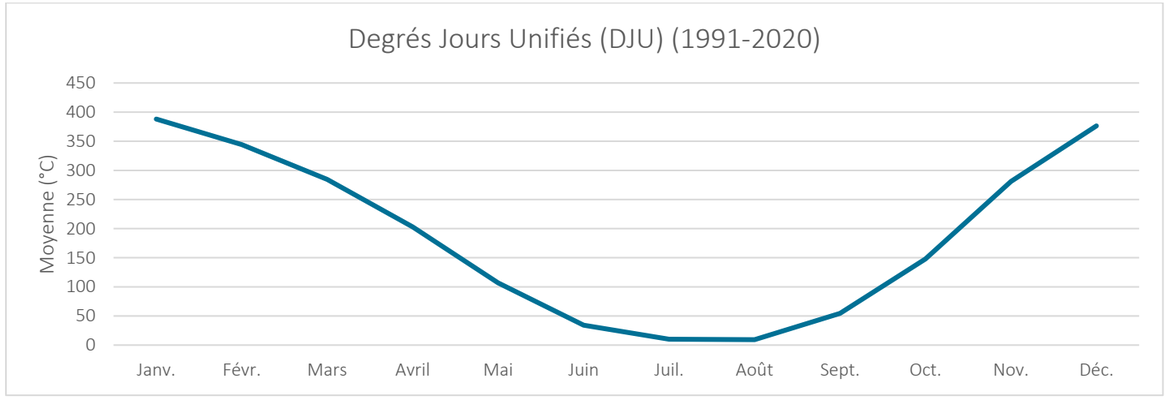


Figure 52 : Degrés Jours Unifiés (DJU) à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 – Source : Météo-France

Le rayonnement global exprime la quantité d'énergie reçue par le rayonnement solaire sur une surface donnée, c'est cette donnée qui permet de calculer la ressource solaire d'un site en vue d'une exploitation photovoltaïque. Le gisement solaire est estimé par l'ADEME comme étant entre 1 450 et 1 600 kWh/m²/an au niveau des communes de l'aire d'étude immédiate. Ce gisement solaire est donc fortement propice à la pose de panneaux photovoltaïques et à leur efficacité.

Le rayonnement solaire global, c'est à dire l'ensemble du rayonnement reçu au sol sur une surface horizontale soit directement soit après diffusion par l'atmosphère, est actuellement mesuré par des pyranomètres. Au quotidien il est de l'ordre de : 70 à 80 Joules/cm² par ciel couvert en hiver, 600 à 700 Joules/cm² pour une belle journée d'hiver, 2000 Joules/cm² par ciel moyennement couvert en été, 2800 Joules/cm² pour une belle journée d'été. Les valeurs moyennes annuelles de cumul de rayonnement solaire global varient quant à elles de moins de 400 KJ/cm² dans le Nord de la France à plus de 550 KJ/cm² en d'autres lieux, en particulier dans le sud-est de la France.

Pour la station de Montmorillon, le rayonnement global est le plus important au mois de juillet où il atteint 65 835 J/cm² et le plus faible au mois de décembre avec un rayonnement de l'ordre de 10 197 J/cm².

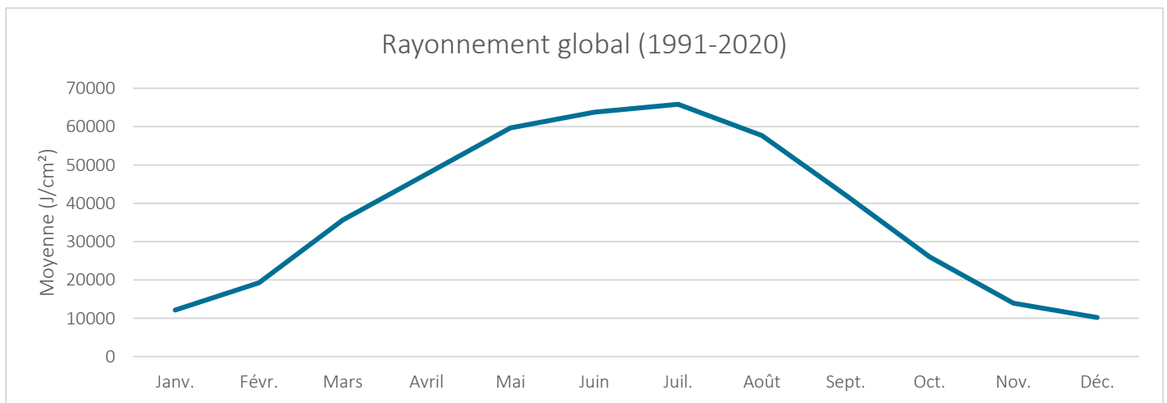


Figure 53 : Rayonnement global moyen à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 - Source : Météo-France

6.1.1.5 Vents

A la station de Montmorillon, sur la période 1991-2020, la vitesse du vent sur l'année est d'environ 3 m/s soit environ 11 km/h. Le nombre moyen de jours avec des rafales supérieures à 58 km/h et à 100 km/h sont respectivement d'environ 27,7 jours et 0,5 jours.

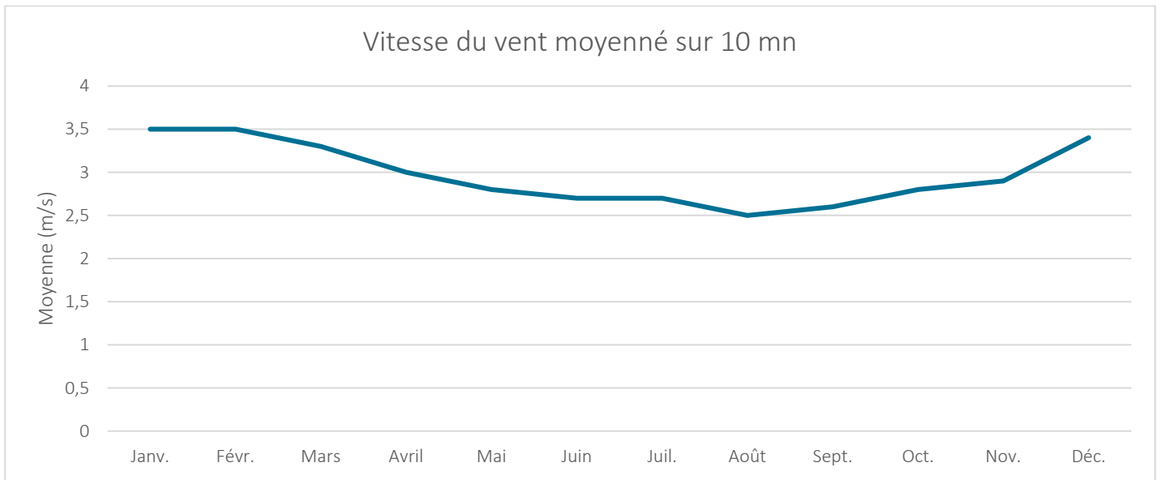


Figure 54 : Vitesse du vent moyenné sur 10 mn à la station de Montmorillon sur la période 1991-2020 – Source : Météo-France

La station de mesure du vent de Windfinder la plus proche de l'aire d'étude immédiate est située sur la station « Vendeuvre-du-Poitou », à environ 50 km à l'ouest de l'aire d'étude immédiate. La rose des vents issue de Windfinder est présentée en figure suivante, elle indique les statistiques de vent (direction et répartition de la vitesse), basées sur des données observées entre avril 2018 et décembre 2023, tous les jours de 7h à 19h. D'après celle-ci, les principaux vents proviennent du nord-est et du sud. Par ailleurs, la période pendant laquelle le vent souffle le plus fort correspond à la période hivernale.

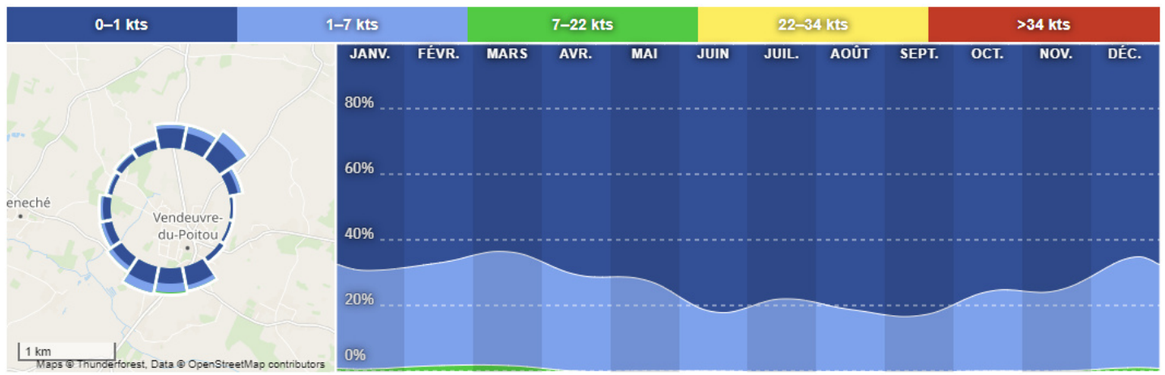


Figure 55 : Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent à la station de Vendeuvre-du-Poitou – Source : Windfinder

6.1.1.6 Evènements exceptionnels

Le site peut être soumis à des phénomènes climatiques pouvant atteindre une ampleur exceptionnelle ou des phénomènes inhabituels. Ces phénomènes sont accentués en intensité et/ou en fréquence par le changement climatique global. Les risques climatiques résident dans les phénomènes météorologiques d'intensité et/ou durée exceptionnelle pour la région. Ces risques peuvent être de différents ordres :

- Risque de tempêtes (vents violents) ;
- Risque d'orages et de phénomènes associés (foudre, grêle, bourrasque, tornade, pluie intense) ;
- Risque de grand froid (du 1er novembre au 31 mars) ;
- Risque de neige ou verglas ;
- Risque de canicule (du 1er juin au 30 septembre) ;
- Risque de pluie-inondation.

Aucune station météorologique située à proximité de l'aire d'étude immédiate ne présente de données concernant le nombre moyen de jours de brouillard, d'orage et de grêle. De plus, la base de données de l'observatoire Keraunos ne recense aucune donnée pour ces phénomènes au sein de la commune de l'aire d'étude immédiate.

Par ailleurs, le niveau kéraunique (Nk) correspond au nombre de jours d'orage par an sur un lieu ou dans un territoire donné. Plus précisément, il s'agit du nombre de coups de tonnerre entendus dans la zone intéressée sachant que la foudre frappe environ 1 fois pour 10 coups de tonnerre entendus. Le département de l'Indre se trouve dans la zone où le niveau kéraunique est inférieur à 25. Ainsi, l'exposition du département à la « foudre » peut être qualifiée de faible.

Synthèse :

L'aire d'étude immédiate présente un climat océanique altéré. Les précipitations sont de l'ordre de 781,8 mm/an, supérieures à la moyenne nationale qui est de 770 mm/an. La base de données de Keraunos ne recense aucun phénomène d'orage, de grêle ou de pluie intense sur la commune de l'aire d'étude immédiate. Les épisodes climatiques extrêmes restent donc rares et ne représentent pas une menace majeure. Concernant les températures, ces dernières sont douces avec une température moyenne annuelle de 12,5°C. En termes d'insolation, les mois les plus irradiés sont ceux de fin de printemps et d'été. La station météo de Montmorillon présente un ensoleillement moyen de 1 968,5 heures par an. Le territoire est assujetti à des vents provenant majoritairement du nord-est et du sud avec une moyenne sur l'année de 3 m/s dans le territoire de la Brenne.

L'enjeu lié à la climatologie est faible.

6.1.2 TOPOGRAPHIE

Sources des données *: Les données présentées sont issues de topographic-map.fr, de l'IGN SCAN 25 et de Géoportail.*

Sur la commune de Tournon-Saint-Martin, les altitudes minimales, maximales et moyennes sont présentées dans le tableau ci-après.

Tableau 23 : Altitudes de la commune du projet

Altitude minimum	Altitude maximum	Altitude moyenne
61 m	141 m	96 m

D'après la coupe topographique présentée ci-après l'aire d'étude éloignée est marquée par une topographie relativement plane variant entre + 62 mNGF et + 121 mNGF. Les seuls décrochements correspondent à des cours d'eau et leurs affluents.

Le profil topographique de l'aire d'étude éloignée est le suivant :

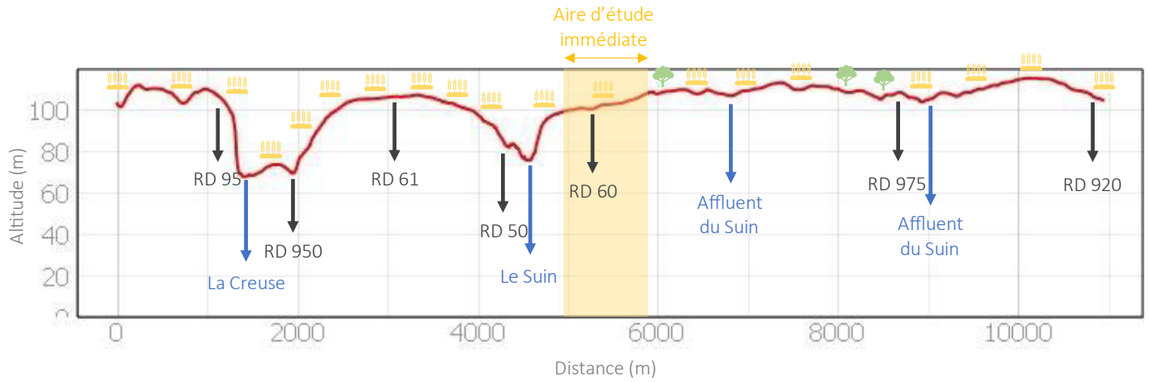


Figure 56 : Coupe topographique au droit de l'aire d'étude éloignée

Sur la parcelle du nord de l'aire d'étude immédiate, la topographie varie entre + 107 mNGF et + 98 mNGF. Le point le plus haut est situé au nord et le point le plus bas est localisé au centre du terrain. D'après les coupes topographiques présentées en page suivante, cette parcelle présente une pente nord-sud entre ces deux points d'en moyenne 2 %. La limite sud de la parcelle est également située à une altitude légèrement plus élevée. Également, la parcelle présente une pente d'en moyenne 2 % dans le sens est-ouest.

Figure 57 : Topographie au droit du nord de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

Sur la parcelle sud de l'aire d'étude immédiate, les profils topographiques mettent en évidence la présence d'une légère pente d'environ 1 % dans le sens sud-est-nord-ouest. Le profil altimétrique dans le sens nord-est – sud-ouest affiche plusieurs décrochements. Le point bas est situé au sud de la parcelle.

Figure 58 : Topographie au droit du sud de l'aire d'étude immédiate - Source SOLER IDE, avril 2024

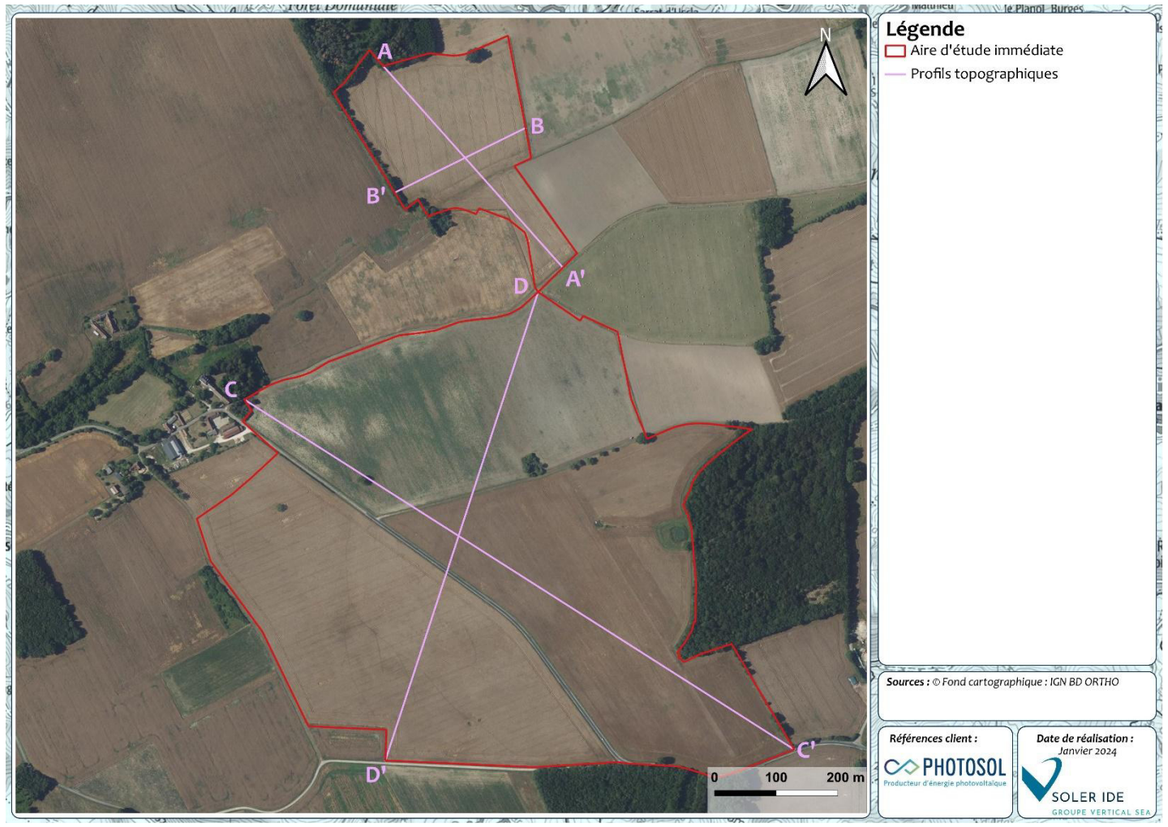


Figure 59 : Localisation des profils topographiques au droit de l'aire d'étude immédiate

Les profils topographiques sont présentés ci-après.

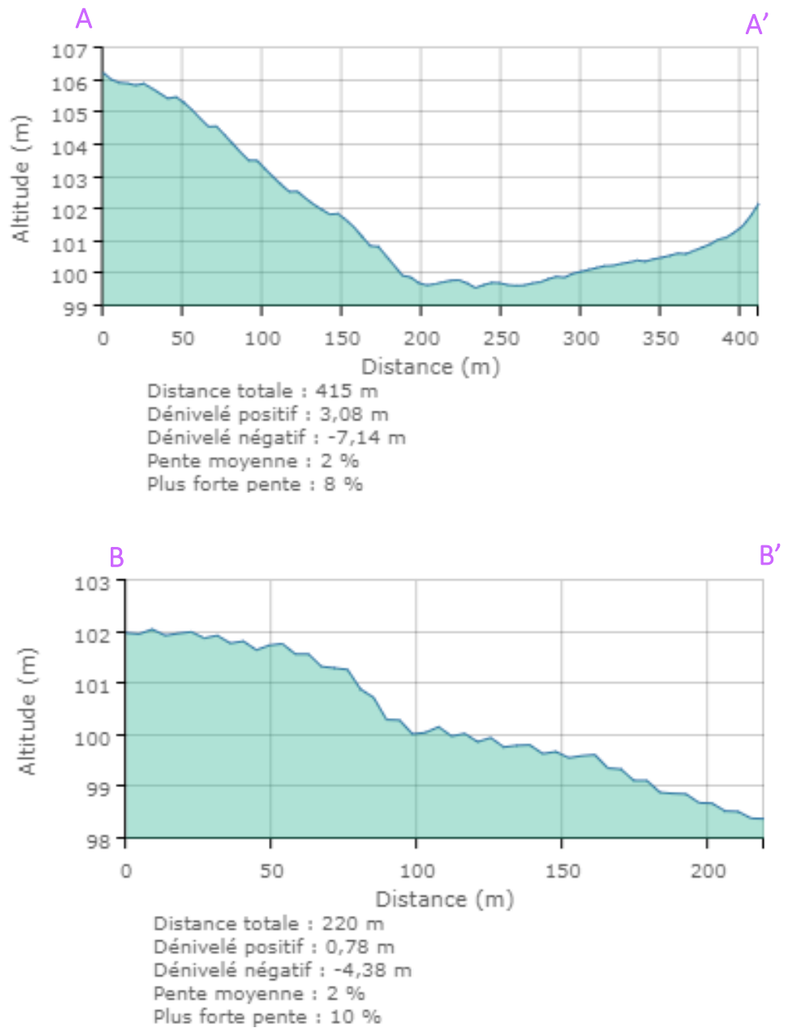
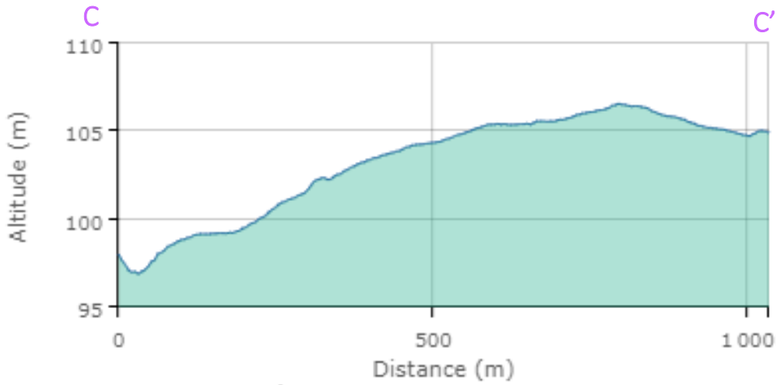


Figure 60 : Profils topographiques au droit de l'aire d'étude immédiate (secteur nord) - Source : Géoportail



Distance totale : 1 036 m
Dénivelé positif : 10,55 m
Dénivelé négatif : -3,64 m
Pente moyenne : 1 %
Plus forte pente : 7 %

Distance totale : 793 m
Dénivelé positif : 5,13 m
Dénivelé négatif : -3,16 m
Pente moyenne : 1 %
Plus forte pente : 4 %

Figure 61 : Profils topographiques au droit de l'aire d'étude immédiate (secteur sud) - Source : Géoportail

Synthèse :

Le projet se situe sur la commune de Tournon-Saint-Martin, dans le département de l'Indre. Il concerne un site d'une altitude comprise entre + 62 mNGF et + 121 mNGF et d'une superficie d'environ 56,8 ha. L'aire d'étude immédiate est concernée par une pente majoritairement dans le sens sud-est – nord-ouest d'en moyenne 2 %.

L'enjeu lié à la topographie est donc faible.

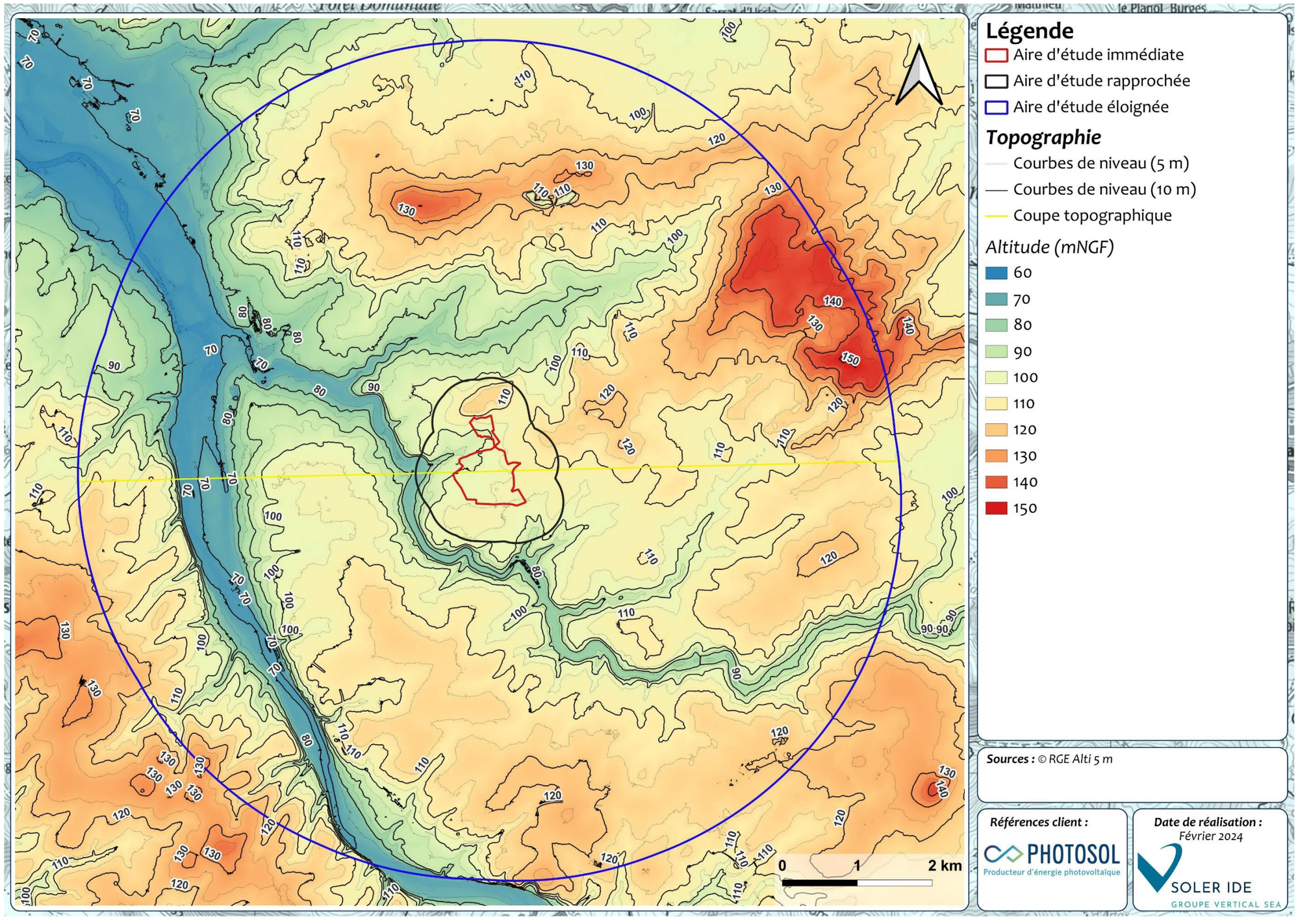


Figure 62 : Topographie au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : RGE Alti

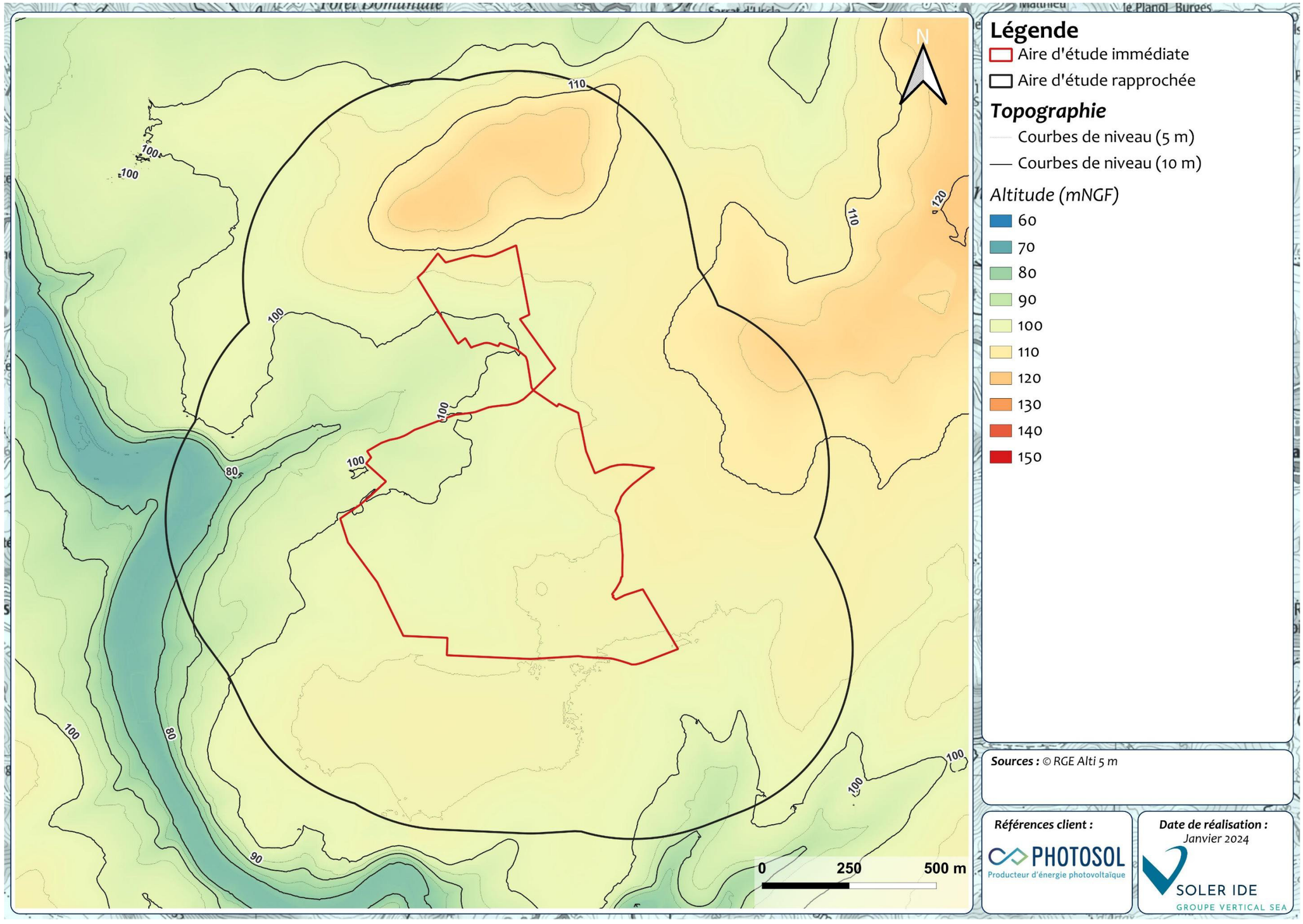


Figure 63 : Topographie au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : RGE Alti

6.1.3 GEOLOGIE ET PEDOLOGIE

Sources des données *: Les données présentées sont issues du BRGM : carte géologique au 1/50 000ème n°568 de Le Blanc et carte lithologique simplifiée au 1/1 000 000ème et de GIS Sol.*

6.1.3.1 Géologie et lithologie

La commune de Tournon-Saint-Martin, sur laquelle s'insère le projet, est située sur la feuille géologique n°568 de Le Blanc. La feuille Le Blanc est située au Sud-Ouest du bassin de Paris, aux confins de l'Indre, de l'Indre-et-Loire et de la Vienne, près de la bordure de ce bassin intra-cratonique. Elle ne présente que des terrains sédimentaires.

D'après cette carte géologique, l'aire d'étude immédiate intercepte plusieurs formations géologiques distinctes :

- c1Mo : Argiles ou marnes glauconieuses à Huîtres ("Marnes à Ostracées") (Cénomanien supérieur) ;
- c1SVz : Sables et grès de Vierzon : sables quartzeux, micacés, glauconieux, argile, grès, graviers à la base (Cénomanien inférieur) ;
- j5C : Calcaires de Von, de Pruniers, de la Martinerie, Calcaires lités inférieurs. Calcaires à mollusques (Oxfordien supérieur) ;
- ij : Formation d'altération du Jurassique : argiles kaoliniques, Terres à chailles (Paléogène).

La majorité de l'aire d'étude immédiate est composée de formations de type j5c « Calcaires de Von, de Pruniers, de la Martinerie, Calcaires lités inférieurs. Calcaires à mollusques (Oxfordien supérieur) ». Cette formation de 10 m d'épaisseur dans la vallée de la Creuse est exploitée en carrière souterraine dans la localité type du Breuil (sur la rive gauche de la Creuse, à 6 km à l'aval du Blanc) où sa puissance atteint 30 m. Les calcaires ne sont toutefois là exploités que sur 16 m d'épaisseur. Ils sont également visibles dans la vallée de la Creuse à Saint-Aigny et à Mont-la-Chapelle, dans les vallées de l'Anglin du Nord de Mérigny à Angles-sur-l'Anglin et de la Gartempe au Sud-Est de Saint-Pierre-de-Maillé. Son passage avec la formation précédente s'effectue avec la disparition progressive des silex et l'arrivée de bancs réguliers de calcaire tendre, blanc homogène à grains fins, de consistance crayeuse. Ce calcaire est le plus souvent de texture micro-grainstone à pelletoïdes (95 % d'intraclastes très bien classés). Localement, plusieurs bancs plus micritiques, de texture wackestone-packstone sont également présents. La stratification est le plus souvent peu nette, surtout à la base où les calcaires contiennent quelques passées noduleuses de calcaire cristallin brun. Les derniers mètres sont mieux stratifiés, plus résistants et un peu plus bioclastiques.

La carte lithologique simplifiée au 1/ 1 000 000ème présentée ci-après indique que les sols de l'aire d'étude immédiate sont constitués de calcaires, marnes et gypses. L'aire d'étude éloignée est majoritairement composée de formations similaires hormis au niveau de la Vallée de la Creuse qui présente des formations sableuses et une partie du nord de l'aire d'étude éloignée qui est composée de craie.

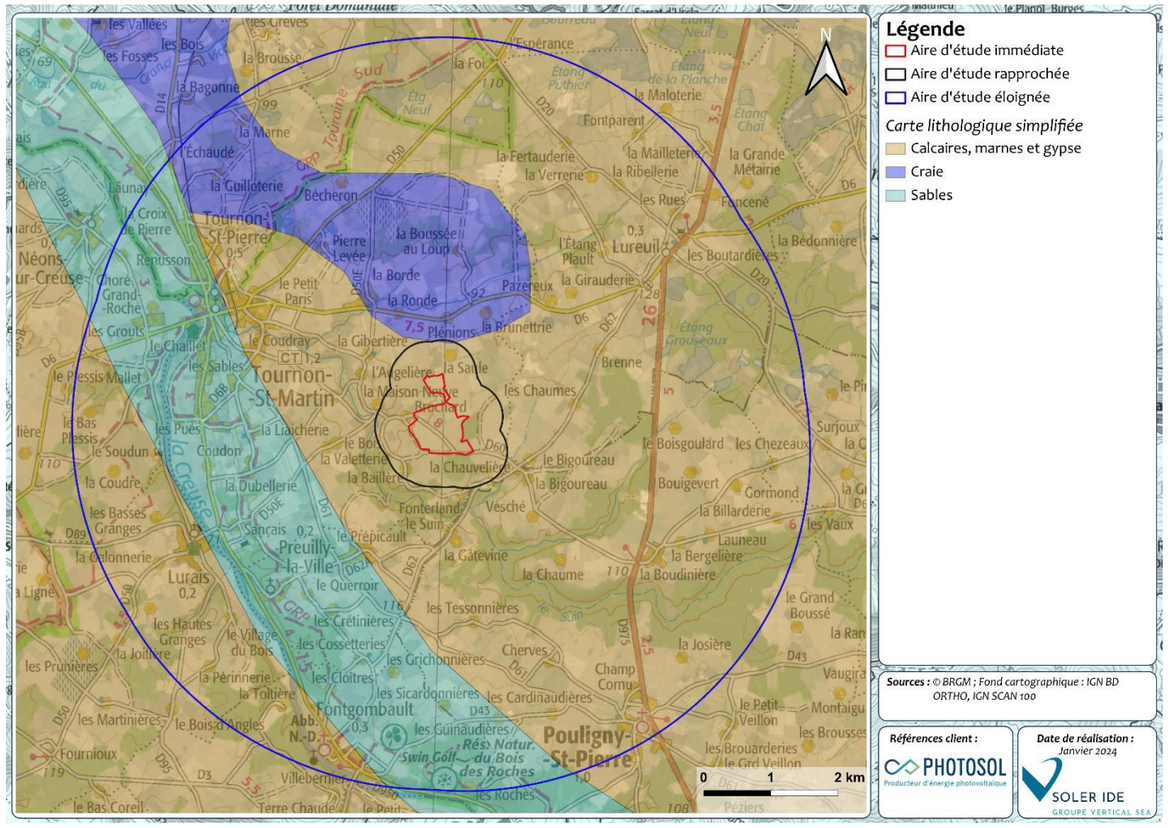


Figure 64 : Lithologie simplifiée au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : BRGM

Parmi les ouvrages de la Banque de données du Sous-Sol (BSS), plusieurs sont situés sur des formations géologiques de type j5c qui composent la majorité de l'aire d'étude immédiate. L'ouvrage n°BSS001MSZG, situé à 1,2 km au nord de l'aire d'étude immédiate, met en évidence des sols calcaires sur tous ses horizons. Cette coupe est présentée en page suivante.

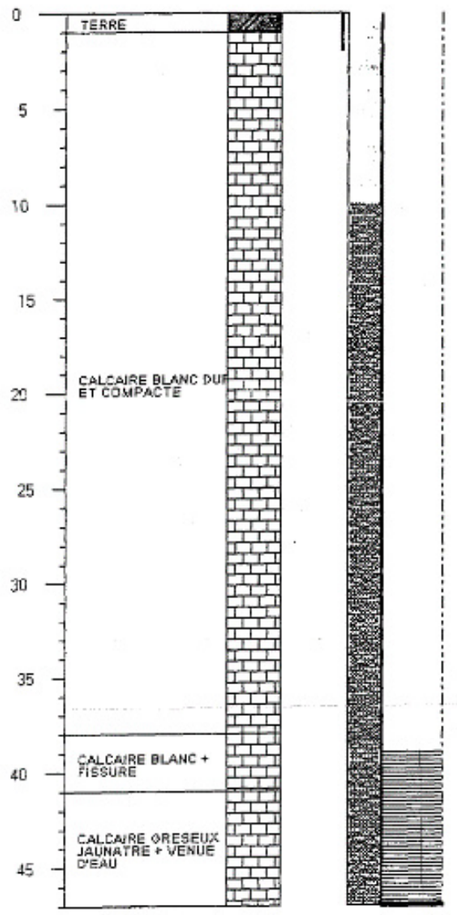
SARL VAN INGEN FORAGES

COUPE TECHNIQUE

FORAGE D'EAU USAGE DOMESTIQUE

Client : MR CHATILLON JEAN MARIE
Maitre d'oeuvre : MR CHATILLON JEAN MARIE
Lieu de l'ouvrage: 8 RUE DU CAMPANILLE
36220 PREUILLY LA VILLE

05687X0064/F/RC-3



F: 219 mm (8"5/8)
T: 140 mm (5"1/2)

Travaux réalisés
du : 18/06/2004
au : 18/06/2004

Développement et pompages
du :
au :

Débit
Final : m3/h
Rabatt: m

A .....
Le .....

Certifié conforme au forage exécuté

VAN INGEN FORAGES
SARL au capital de 7 [illegible]
[illegible] Grève
37260 TOURNON ST PIERRE
Tél. 02 47 56 71 - Fax 02 54 29 09 40
Siret [illegible] - APE-NAF 452 U

Signature du chef d'entreprise

Figure 65 : Coupe lithologique de l'ouvrage BSS001MSZG – Source : BRGM

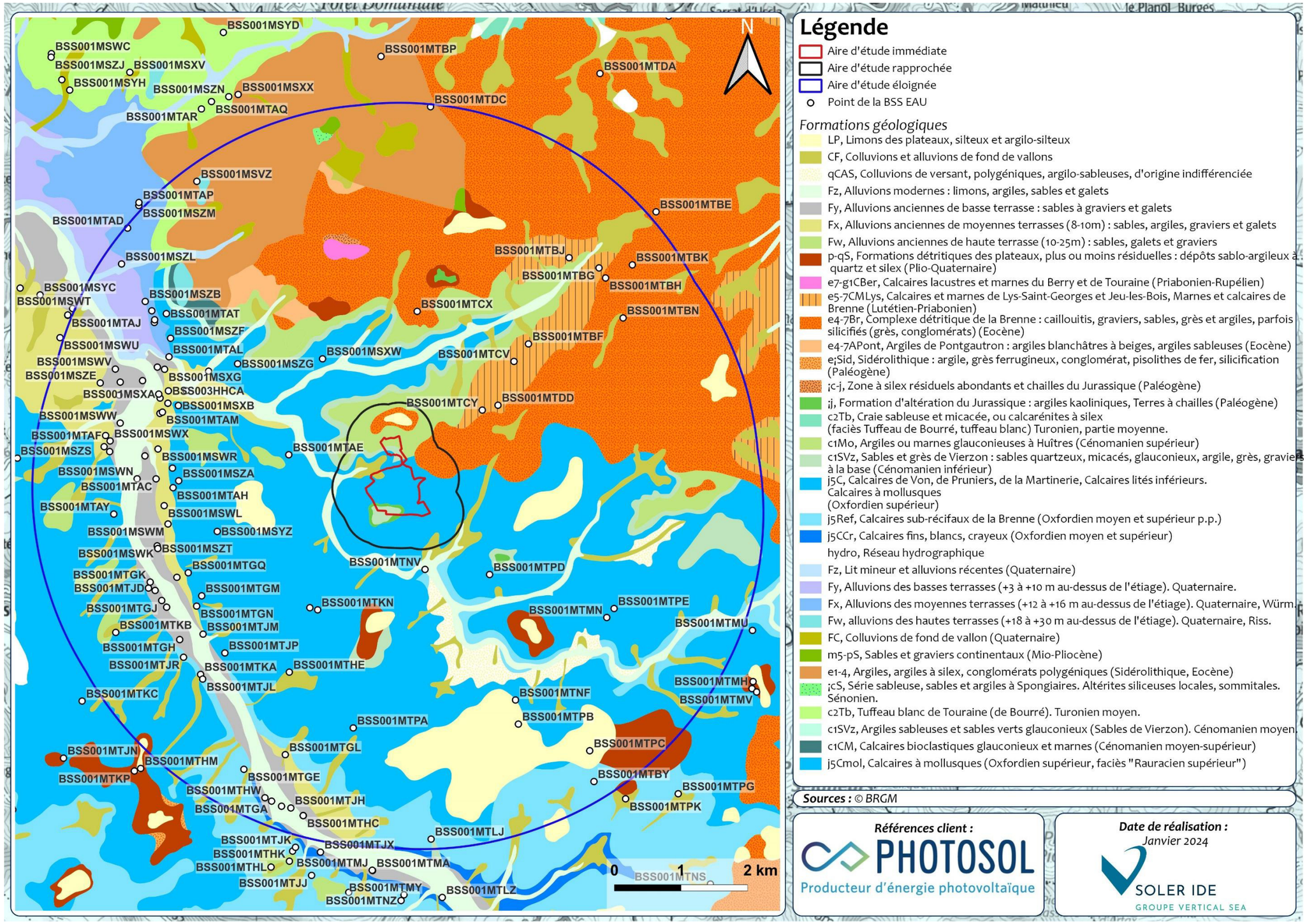


Figure 66 : Formations géologiques au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : BRGM

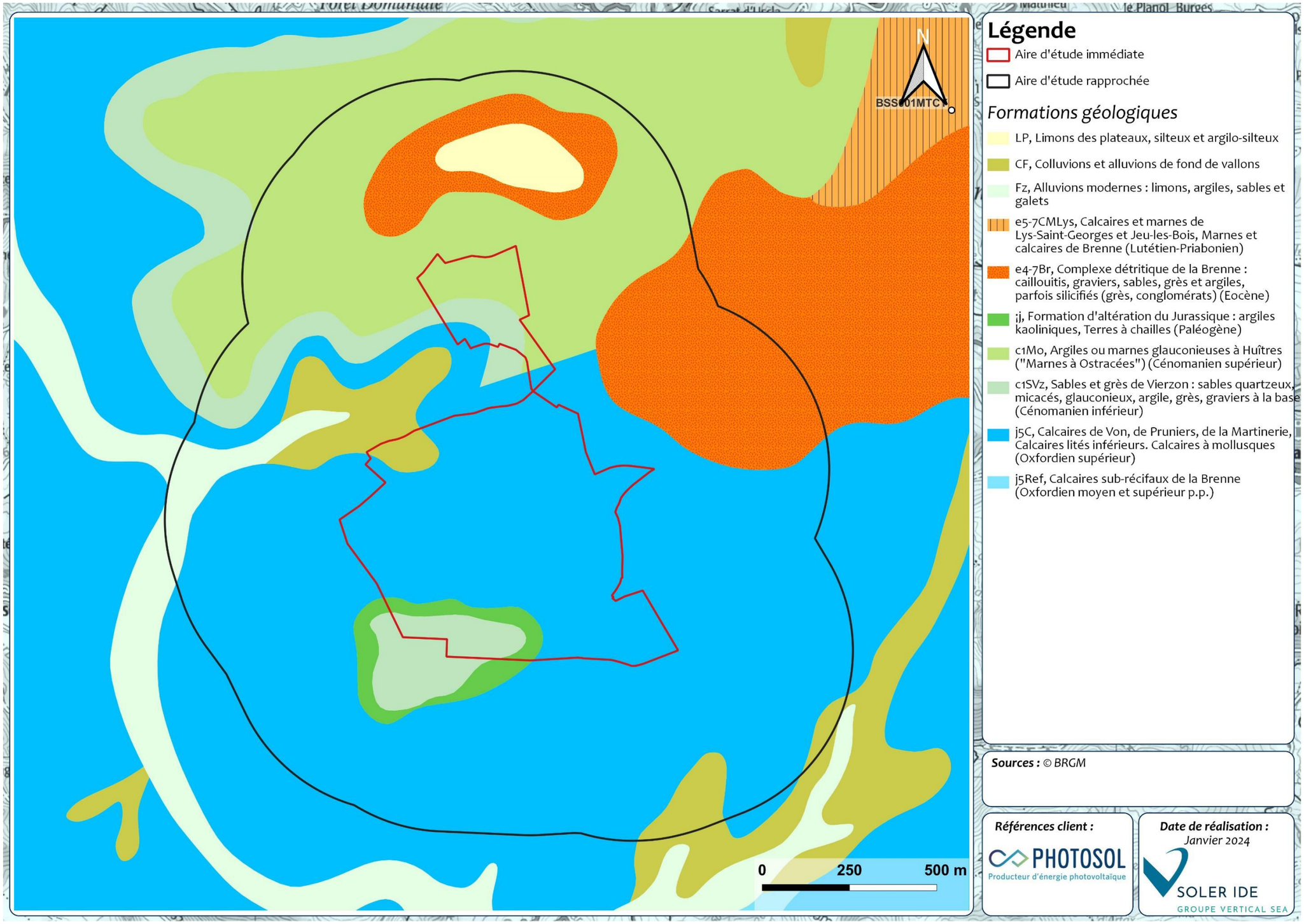


Figure 67 : Formations géologiques au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : BRGM

6.1.3.2 Morphologie du sol et nature pédologique

D'après la cartographie réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les sols (GIS Sol), l'aire d'étude immédiate s'inscrit au droit des Unités Cartographiques de Sol (UCS) suivantes :

- UCS n°107 : Vastes versants, de bocage ouvert, céréalier, rarement forestier, développés sur les matériaux argileux lourds du Cénomanien, sols très argileux, hydromorphes, en bordure est et sud du Boischaut Nord ;
- UCS n°113 : Plateaux et replats, de bocage ouvert, céréalier ou forestier, développés sur les faciès argileux ou sableux du Cénomanien, avec couverture limoneuse, sols luviques, souvent hydromorphes, en bordure est et sud du Boischaut Nord ;
- UCS n°301 : Versants céréaliers et pentes forestières, développés sur les calcaires de l'Oxfordien récifal, principalement des sols argilo-calcaires, superficiels et sains, sur l'ensemble du Pays Blancois.

Les types de sols dominants au sein de l'aire d'étude immédiate sont les néoluvisols. Elle intercepte également des calcisols ainsi que des brunisols-rédoxisols. Les caractéristiques de ces différents types de sol sont présentés ci-après :

- Brunisols-rédoxisols : ces sols présentent à la fois les critères des brunisols présentant un horizon structuré non calcaire sous l'horizon de surface et des rédoxisols, présentant un engorgement temporaire en eau qui se traduit par une coloration bariolée du sol ;
- Néoluvisols : ces sols sont proches des luvisols mais leurs processus de lessivage vertical (entraînement en profondeur) d'argile et de fer essentiellement sont moins marqués ;
- Calcisols : ces sols sont moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Bien qu'ils se développent à partir de matériaux calcaires, ils sont relativement pauvres en carbonates de calcium et ont donc un pH neutre à basique. Ils sont souvent argileux, peu ou pas caillouteux, moyennement séchants, souvent perméables. Ils se différencient des calcosols par leur abondance moindre en carbonates.

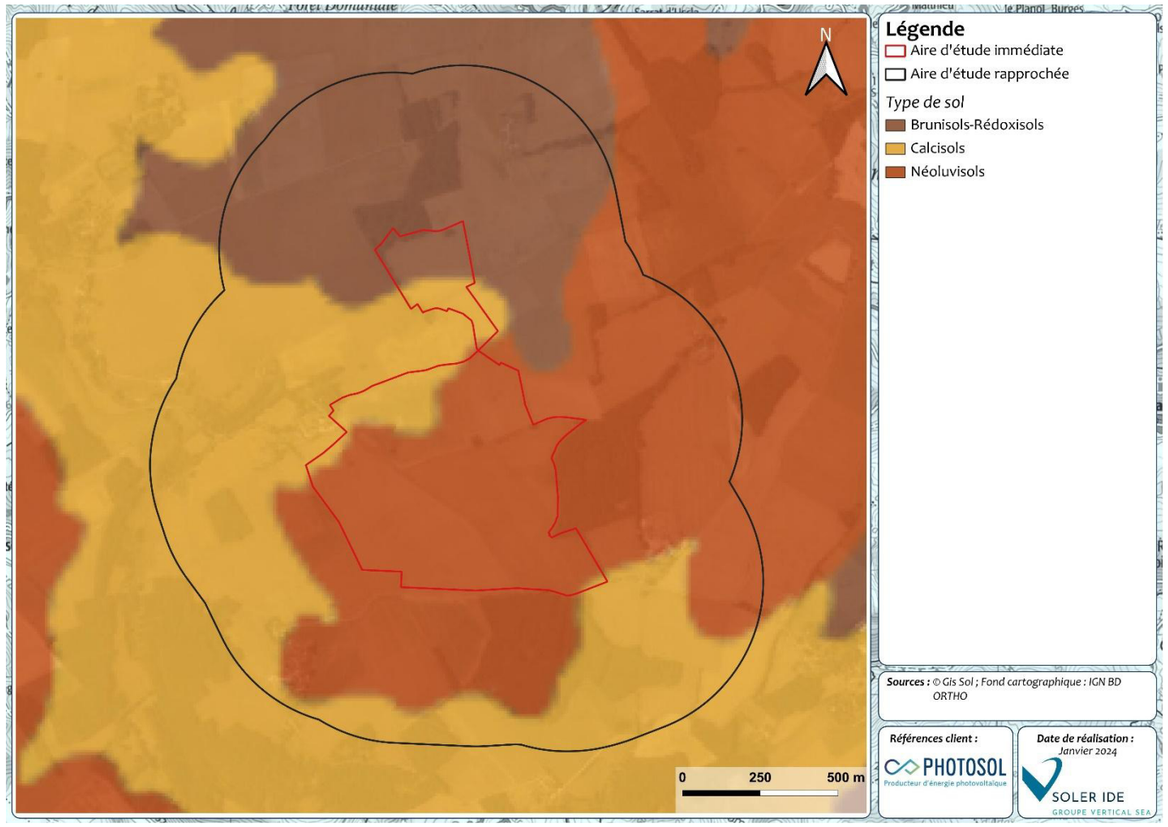


Figure 68 : Types de sols au droit de l'aire d'étude rapprochée - Source : GIS Sol

Par ailleurs, le site du BRGM, Infoterre, a développé une carte d'« Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) ». Celle-ci renseigne sur la capacité d'infiltration ou de ruissellement des sols.

L'infiltration est un phénomène se produisant lorsque les sols sont perméables en surface, les eaux pluviales s'écoulent ainsi directement au droit des sols en place. Cela peut être également lié à une topographie plane. A l'inverse, du ruissellement peut se produire en surface lorsque les sols en place sont très peu perméables ou saturés en eau, et ce plus particulièrement sur des secteurs où la pente est importante.

D'après la carte de l'IDPR présentée en page suivante, le sud de l'aire d'étude immédiate présente un ruissèlement majoritaire tandis que les terrains du nord présentent un indice d'infiltration majoritaire.

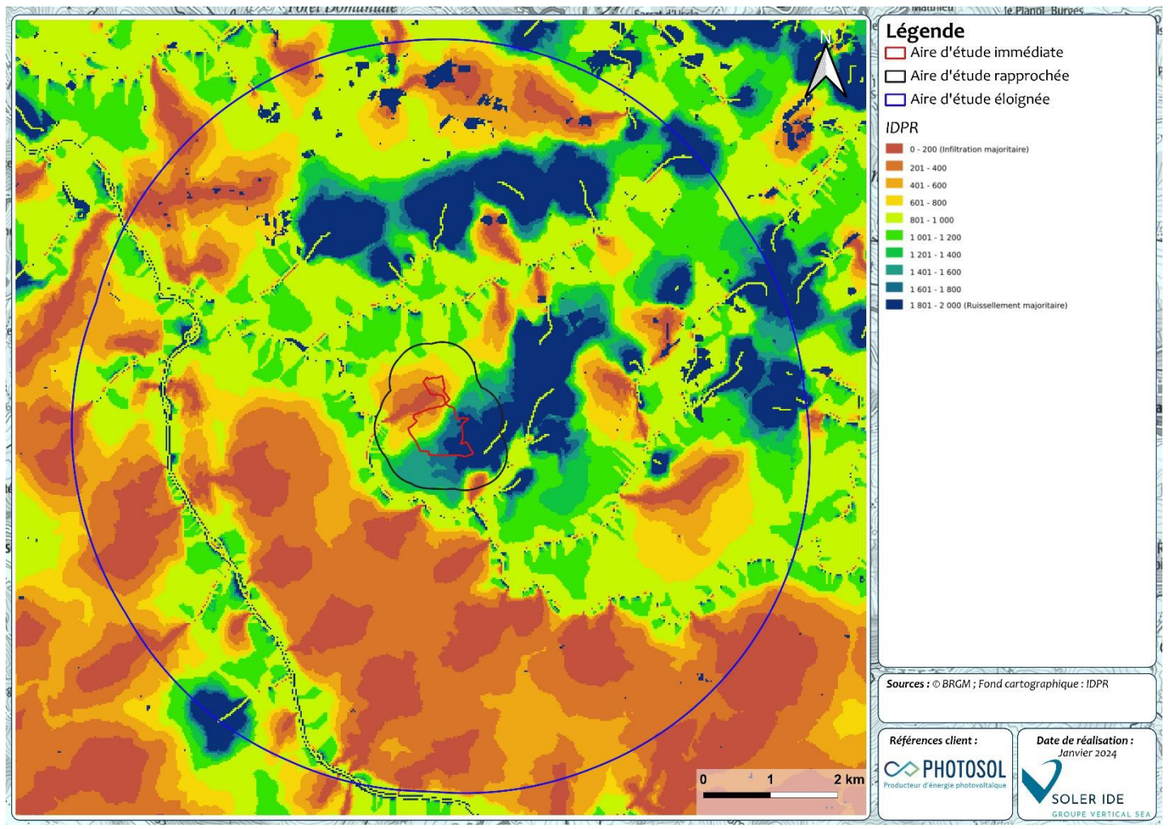


Figure 69 : Indice de Développement et de Persistance des Réseaux au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : BRGM

Des études géotechniques seront réalisées avant la mise en œuvre du projet et viendront compléter la caractérisation des sols sur le site du projet.

Synthèse :

L'aire d'étude immédiate est principalement constituée de sols calcaires d'après la carte géologique au 1/ 50 000ème et la lithologie simplifiée. Plusieurs ouvrages géologiques sont présents au droit des formations géologiques majoritaires présentes au droit de l'aire d'étude immédiate. Leurs successions lithologiques permettent de confirmer la géologie du sol c'est-à-dire des sols calcaires.

Des missions géotechniques préalables à la réalisation du projet seront réalisées afin de déterminer les contraintes et exigences constructives à prendre en compte afin d'assurer la stabilité et la pérennité des ouvrages (nature et profondeur des fondations, des ancrages…).

L'enjeu lié à la géologie et la pédologie est donc faible.

6.1.4 EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

***Objectif** : L'étude des eaux souterraines et superficielles vise à comprendre le fonctionnement hydraulique de la zone et à évaluer la vulnérabilité de la ressource en eau. La connaissance du contexte hydrogéologique est utile en particulier pour déterminer les effets possibles de l'installation sur les circuits d'écoulements et d'infiltrations et lorsque la ressource en eau souterraine est vulnérable à la pollution. Les risques de pollutions accidentelles de l'aquifère sont à prendre en compte pendant tout le cycle de vie de l'installation photovoltaïque, notamment si le projet est situé à proximité d'un périmètre de protection d'un aquifère destiné à l'alimentation en eau potable. L'objectif est de privilégier une stratégie d'évitement et d'adaptation des zones les plus vulnérables de manière à ne pas remettre en cause ni les usages de la ressource en eau ni l'atteinte du bon état des masses d'eau fixée par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE).*

***Sources des données** : Les données sont issues de l'Agence de l'Eau du bassin Loire-Bretagne, de l'Agence Régionale de Santé Centre-Val de Loire, mais également du site internet Gest'Eau, et de la base de données Banque Hydro.*

6.1.4.1 Documents de gestion des eaux

a) La Directive Cadre sur l'Eau (DCE)

La Directive Cadre sur l'Eau, (directive 2000/60/CE, dite « DCE ») a été adoptée le 23 octobre 2000. Cette directive a été transposée en droit français par la loi du 21 avril 2004. Elle vise à donner une cohérence à l'ensemble de la législation des états membres de l'Union Européenne avec une politique communautaire globale dans le domaine de l'eau.

Elle définit un cadre pour la gestion et la protection des eaux par grand bassin hydrographique au plan européen avec une perspective de développement durable. La DCE fixe des objectifs pour la préservation et la restauration de l'état des eaux superficielles (eaux douces et eaux côtières) et pour les eaux souterraines.

L'objectif général initial était d'atteindre en 2015 le bon état des différents milieux sur tout le territoire européen. Des dérogations, comme des reports d'échéance au-delà de 2015, ou des objectifs moins stricts restaient possibles. Elle fixe également l'état des masses d'eau qui fait référence au dispositif d'évaluation de la qualité des milieux aquatiques. Les méthodes et critères d'évaluation de la qualité des eaux, en droit national, sont définis dans l'arrêté du 25 janvier 2010. Ce dispositif distingue l'état écologique et l'état chimique, pour les eaux de surface, l'état quantitatif et l'état chimique, pour les eaux souterraines. Les grands principes de la DCE sont :

- Une gestion par bassin versant ;
- La fixation d'objectifs par « masse d'eau » ;
- Une planification et une programmation avec une méthode de travail spécifique et des échéances ;
- Une analyse économique des modalités de tarification de l'eau et une intégration des coûts environnementaux ;
- Une consultation du public dans le but de renforcer la transparence de la politique de l'eau.

b) Le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Le projet est concerné par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027. Celui-ci a été adopté le 03 mars 2022.

Alors que le SDAGE 2016-2021 prévoyait un résultat de 61 % des eaux en bon état, aujourd'hui 24 % des eaux sont en bon état et 10 % s'en approchent. C'est pourquoi le projet de SDAGE 2022-2027 conserve l'objectif d'atteindre 61 % des eaux de surface en bon état écologique en 2027. À terme, l'objectif est que toutes les eaux soient en bon état.

Les deux principaux axes de progrès pour parvenir au bon état des eaux dans le bassin Loire-Bretagne sont d'une part la restauration des rivières et des zones humides et d'autre part la lutte contre les pollutions diffuses :

- La restauration des milieux aquatiques :
  - En créant des conditions favorables au maintien et au retour des espèces vivant dans les cours d'eau (poissons, invertébrés…) ;
  - En remettant en état des zones humides servant de frayères ;
  - En aménageant ou supprimant des obstacles à la migration des poissons,
  - En restaurant la continuité écologique et la circulation des sédiments.
- La lutte contre les pollutions diffuses :
  - En encourageant le retour à une fertilisation équilibrée ;
  - En réduisant l'usage des pesticides quels qu'en soient les usages (agricoles ou domestiques) voire en les supprimant ;
  - En limitant le transfert des polluants vers les eaux (mise en place systématique de bandes enherbées le long des cours d'eau et de bassins tampons sur les systèmes de drainage).

Le SDAGE met également l'accent sur cinq autres points :

- **Le partage de la ressource en eau** : le SDAGE fixe des objectifs de débit minimum à respecter dans les cours d'eau sur l'ensemble du bassin. En complément il identifie les secteurs où les prélèvements dépassent la ressource en eau disponible et il prévoit les mesures pour restaurer l'équilibre et réduire les sécheresses récurrentes ;
- **Le littoral** : un chapitre spécifique du SDAGE traite de ce sujet. Le point principal concerne la lutte contre le développement des algues responsable des marées vertes et la lutte contre les pollutions bactériologiques qui peuvent affecter des usages sensibles (baignade, conchyliculture, pêche à pied…) ;
- **Les zones humides** doivent être inventoriées afin de les protéger et les restaurer car elles nous rendent de nombreux services gratuits : épuration, régulation de la quantité d'eau, biodiversité, usages récréatifs… ;
- **Le développement des SAGE** (Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux) : le SDAGE favorise le développement de ces outils de gestion locale de l'eau. Pour de nombreux thèmes, le comité de bassin a estimé qu'une règle uniforme pour l'ensemble du bassin n'était pas adaptée. Dans ces cas, le SDAGE confie aux SAGE la responsabilité de définir des mesures adaptées localement ;
- **L'adaptation au changement climatique** est poursuivie dans le SDAGE 2022- 2027 (47% des propositions de modifications portent sur la prise en compte du plan d'adaptation du changement climatique du bassin Loire-Bretagne.

Le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 s'articule autour de plusieurs orientations fondamentales nommées « chapitres » subdivisés en plusieurs actions. Ainsi, les orientations fondamentales sont :

- Repenser les aménagements des cours d'eau dans leur bassin versant ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique ;
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;

- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable ;
- Préserver et restaurer les zones humides ;
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques ;
- Mettre en place des outils règlementaires et financiers ;
- Informer, sensibiliser, favoriser les échanges.

Le tableau ci-après détaille les orientations relatives au projet et relatives au SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

Tableau 24 : Orientations du SDAGE Loire-Bretagne 2022 - 2027 appliquées au projet

Chapitre 4 – Maitriser et réduire la pollution par les pesticides	
4A – Réduire l'utilisation des pesticides et améliorer les pratiques	Durant sa phase travaux, le projet devra veiller à éviter les émissions de substances polluantes dans le milieu aquatique.
Chapitre 5 – Maitriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants	
5B - Réduire les émissions en privilégiant les actions préventives	Durant sa phase travaux, le projet devra veiller à éviter les émissions de micropolluants dans le milieu aquatique.
Chapitre 6 – Protéger la santé en protégeant la ressource en eau	
6C – Lutter contre les pollutions diffuses par les nitrates et pesticides dans les aires d'alimentation des captages	Le projet devra veiller à ne pas créer de pollution au sein d'aires d'alimentation de captage en phase chantier et d'exploitation.
Chapitre 8 – Préserver les zones humides	
8A - Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	La préservation des zones humides rencontrées dans le secteur du projet est à privilégier.
8B - Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	
Chapitre 9 – Préserver la biodiversité aquatique	
9B - Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	Durant sa phase travaux, le projet devra veiller à éviter toute dégradation des milieux aquatiques et de la faune qui lui est inféodé.
9D - Contrôler les espèces envahissantes	Le projet devra veiller à limiter la propagation d'espèces invasives dans le cadre du chantier et effectuer un suivi durant l'exploitation du projet

Ainsi, le projet devra veiller à respecter les défis et orientations du SDAGE Loire-Bretagne en vigueur.

c) Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin de la Creuse

L'aire d'étude immédiate est située dans le périmètre du SAGE du bassin de la Creuse, actuellement en cours d'élaboration.

D'une superficie de plus de 9 500 km², le bassin de la Creuse est l'un des plus grands territoires de SAGE de France. Il couvre un total de trois régions (Nouvelle-Aquitaine, Centre-Val de Loire et Auvergne-Rhône-Alpes) et huit départements (Creuse, Indre, Haute-Vienne, Vienne, Indre-et-Loire et à la marge l'Allier, la Corrèze et le Cher).

L'émergence du SAGE Creuse date de 2015. Le 4 juillet 2016 ont été organisés les Etats Généraux du bassin de la Creuse. Cette réunion marque le véritable lancement de la démarche et a permis d'identifier un important besoin de concertation et d'échanges sur la gestion de l'eau sur ce territoire. Ce constat s'est traduit par la création d'une instance représentative du territoire, le Comité de l'Eau du bassin de la Creuse réunis les 13 avril 2017, 1er décembre 2017 et 4 mai 2018. Le dossier préliminaire a été publié en juillet 2018. Le 28 juillet 2019, l'arrêté inter-préfectoral portant délimitation du SAGE Creuse a été signé. La Commission Locale de l'Eau (CLE) a été constituée, l'arrêté préfectoral portant sa composition a été signé le 15 janvier 2020. Le SAGE est maintenant en étape d'élaboration. Lors de la réunion du 9 février 2021, la CLE a validé l'état initial.

6.1.4.2 Eaux souterraines

a) Contexte global

D'après l'ex-ONEMA et les agences de l'eau, le bassin versant se définit comme l'aire de collecte des eaux, considérée à partir d'un exutoire : elle est limitée par le contour à l'intérieur duquel toutes les eaux s'écoulent en surface et en souterrain vers cet exutoire. Ses limites sont les lignes de partage des eaux.

En France, on distingue 6 bassins hydrographiques principaux. La commune de Tournon-Saint-Martin est située sur le bassin Loire-Bretagne. Le bassin hydrographique Loire-Bretagne occupe 28 % du territoire métropolitain. Ce bassin hydrographique comprend le bassin versant de la Loire et de ses affluents, les bassins de la Vilaine et des côtiers bretons et les bassins côtiers vendéens et du marais poitevin. Ledit bassin se caractérise par 6 654 km de côtes soit près de 38 % de la façade maritime du pays, 135 000 km de cours d'eau, des nappes souterraines importantes, deux massifs montagneux ancien situés à deux extrémités, le Massif central et le Massif armoricain et une vaste plaine centrale traversée par la Loire, le plus long fleuve de France avec plus de 1 000 km de long. Au total, il regroupe 8 régions et 36 départements en tout ou partie soient près de 6 800 communes.

Les enjeux au sein du bassin Loire-Bretagne sont les suivants :

- **Améliorer la qualité de l'eau et les milieux aquatiques** : pour vivre l'Homme a besoin d'eau en qualité et en quantité suffisante. Elle est indispensable pour sa santé, pour toutes ses activités économiques et de loisirs mais celles-ci peuvent être sources de pollutions. Elles peuvent conduire à artificialiser les rivières, à imperméabiliser les sols, à assécher des zones humides, à fragiliser les milieux naturels par des prélèvements trop importants d'eau ;
- **Investir pour mieux gérer l'eau** : pour atteindre un maximum de cours d'eau, plans d'eau, nappes et côtes littorales en bon état, l'agence de l'eau Loire-Bretagne mobilise les acteurs, privilégie l'action préventive, aide les projets les plus efficaces pour les milieux et donne priorité à l'investissement ;
- **Préparer l'avenir** : le comité de bassin Loire-Bretagne, avec l'aide de l'agence de l'eau, s'investit pour préparer l'avenir de l'eau. Preuve en est, la contribution aux Assises de l'eau et au Grand débat national, l'adoption du

plan d'adaptation au changement climatique par le comité de bassin Loire-Bretagne en 2018 et les travaux engagés pour préparer le prochain schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin, le SDAGE 2022-2027, avec notamment la consultation du public sur les questions importantes pour l'eau.

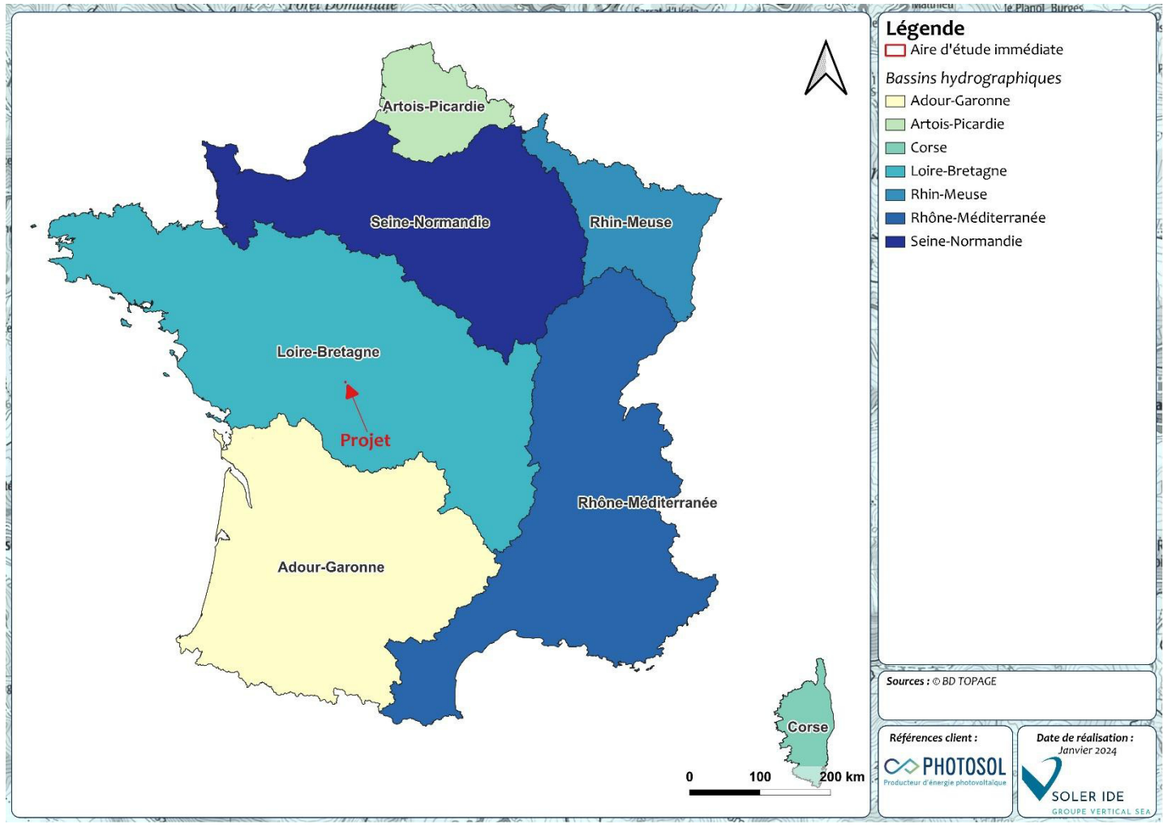


Figure 70 : Bassins hydrographiques principaux en France et au droit du site du projet - Source : BD TOPAGE

b) Contexte local

D'après les données collectées au sein du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, l'aire d'étude immédiate est située, en partie, au droit d'une masse d'eau souterraine libre : Calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur de l'interfluve Indre-Creuse libres (FRGG074). Aucune autre masse d'eau souterraine à écoulement libre n'est présente au droit du site. Néanmoins, d'autres masses d'eau souterraines captives sont présentes au droit de l'aire d'étude immédiate :

- Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien (FRGG067) ;
- Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien (FRGG073) ;
- Calcaires du Lias du bassin parisien captifs (FRGG130) ;
- Grès et arkoses du Berry captifs (FRGG131) ;
- Sables et grès du Cénomanien captifs (FRGG142).

L'aire d'étude immédiate n'intercepte aucune autre masse d'eau souterraine.

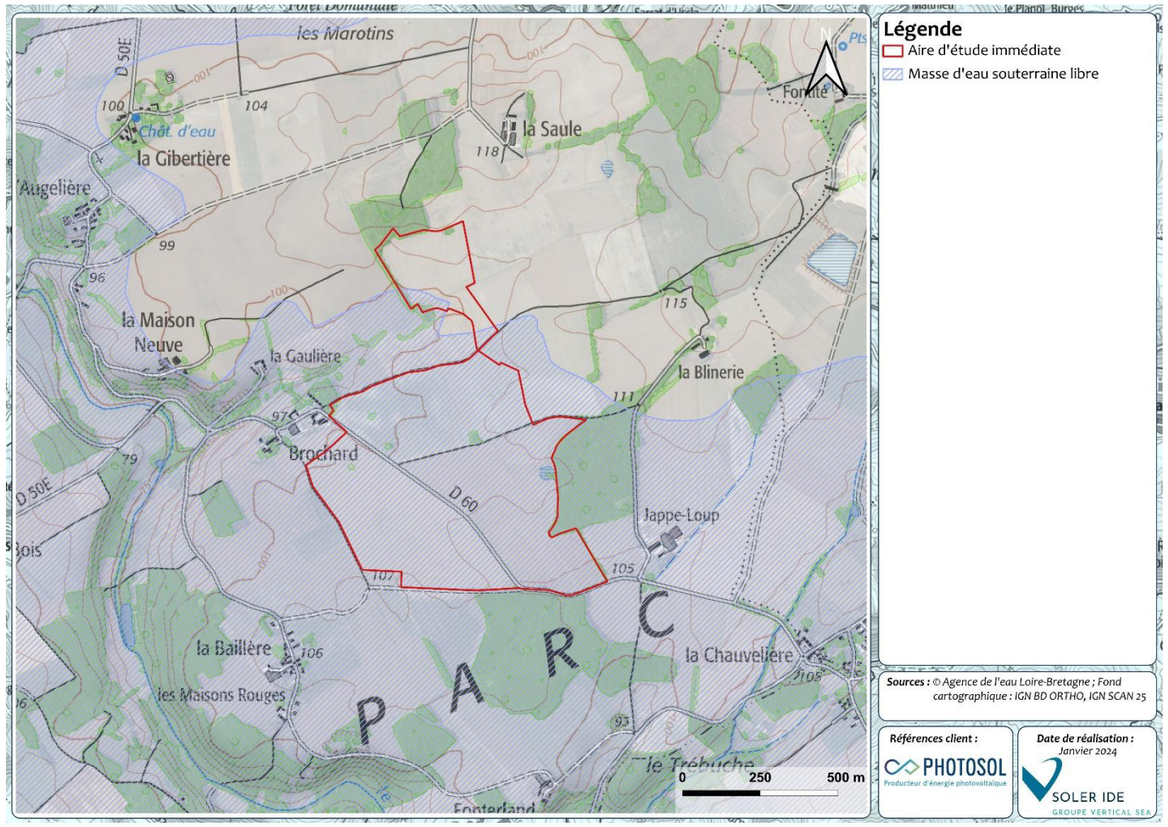


Figure 71 : Masse d'eau souterraine libre au droit de l'aire d'étude immédiate - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Les éléments ci-après présentent les informations relatives à l'état des lieux du SDAGE-Loire-Bretagne 2022-2027 validé par le comité de bassin le 12 décembre 2019 et par arrêté du préfet coordonnateur de bassin le 20 décembre 2019. Cet état des lieux définit les critères d'évaluation de l'état quantitatif et chimique des eaux souterraines. Ainsi, l'état quantitatif est déterminé en comparant le niveau de prélèvements avec la capacité de renouvellement de la ressource disponible.

L'état chimique est quant à lui déterminé grâce au suivi de paramètres pour lesquels des normes de qualité ou des valeurs seuils ont été définies. Les normes de qualité concernent les concentrations en nitrates et en substances actives des pesticides ; et les valeurs seuils concernent les concentrations en certains éléments tels que : l'arsenic, le plomb, le mercure, le cadmium, etc.

Le tableau suivant présente les données d'état quantitatif et chimique des masses d'eau souterraines présentes au niveau du projet ainsi que les objectifs fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

Tableau 25 : Etat et objectif des masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Masse d'eau	État de la masse d'eau			Objectifs		
	État quantitatif	État chimique		Etat quantitatif	Etat chimique	
		Nitrates	Pesticides		Nitrates	Pesticides
Masse d'eau libre						
Calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur de l'interfluve Indre-Creuse libres (FRGG074)	Bon	Bon	Bon	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015
Masse d'eau captive						
Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien (FRGG067)	Bon	Bon	Bon	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015
Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien (FRGG073)	Bon	Bon	Bon	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015
Calcaires du Lias du bassin parisien captifs (FRGG130)	Bon	Bon	Bon	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015
Grès et arkoses du Berry captifs (FRGG131)	Bon	Bon	Bon	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015
Sables et grès du Cénomanien captifs (FRGG142)	Bon	Bon	Bon	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015	Bon état depuis 2015

Le tableau ci-après présente les pressions sur les masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 26 : Pressions sur les masses d'eau souterraines au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Masse d'eau	Pression azotée	Pression pesticide	Pression prélèvement
Masse d'eau libre			
Calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur de l'interfluve Indre-Creuse libres (FRGG074)	Pression peu élevée	Pression moyenne	Pression faible
Masse d'eau captive			
Calcaires à silex et marnes captifs du Dogger sud bassin parisien (FRGG067)	Absence de données	Absence de données	Absence de données
Calcaires captifs du Jurassique supérieur sud bassin parisien (FRGG073)	Absence de données	Absence de données	Absence de données
Calcaires du Lias du bassin parisien captifs (FRGG130)	Absence de données	Absence de données	Absence de données
Grès et arkoses du Berry captifs (FRGG131)	Absence de données	Absence de données	Absence de données
Sables et grès du Cénomanien captifs (FRGG142)	Absence de données	Absence de données	Absence de données

Ainsi, l'aire d'étude immédiate est située au droit de six masses d'eau souterraines : une à écoulement libre et cinq à écoulement captif. Toutes ces masses d'eau présentent un bon état quantitatif et un bon état chimique, et ce, depuis 2015. La masse d'eau souterraine affleurante subit une pression azotée peu élevée, une pression moyenne des pesticides et une pression faible concernant les prélèvements. Les pressions que subissent les masses d'eau captives ne sont pas disponibles.

6.1.4.3 Eaux superficielles

a) Contexte hydrologique local

L'aire d'étude éloignée s'insère dans un secteur dans lequel se dessine un réseau hydrographique jonché de plusieurs cours d'eau et leurs affluents et de quelques plans d'eau. Les principaux cours d'eau identifiés au droit de l'aire d'étude éloignée sont les suivants :

- Le Suin, et ses affluents, situé au plus proche à 470 m de l'aire d'étude immédiate ;
- La Creuse, et ses affluents, situé au plus proche à 3,7 km de l'aire d'étude immédiate.

Aucun de ces cours d'eau n'intercepte l'aire d'étude immédiate.

Figure 72 : Cours d'eau du Suin – Source : SOLER IDE, avril 2024

Figure 73 : Cours d'eau de la Creuse – Source : SOLER IDE, avril 2024

Le cours d'eau de la Creuse et une partie de celui du Suin (le reste du tronçon étant en cours d'expertise) et un de ses affluents sont identifiés comme cours d'eau par la DDT de l'Indre. A noter que l'entretien courant d'un cours d'eau identifié par la DDT, qui est une obligation du propriétaire riverain, est réalisé sans procédure. En revanche, une intervention allant au-delà du simple entretien (travaux dans le lit, franchissements, curages, modification du lit, consolidation des berges, dérivation, etc., ...), ne peut se faire que dans le cadre d'une déclaration ou d'une autorisation « loi sur l'eau » à déposer auprès de la DDT.

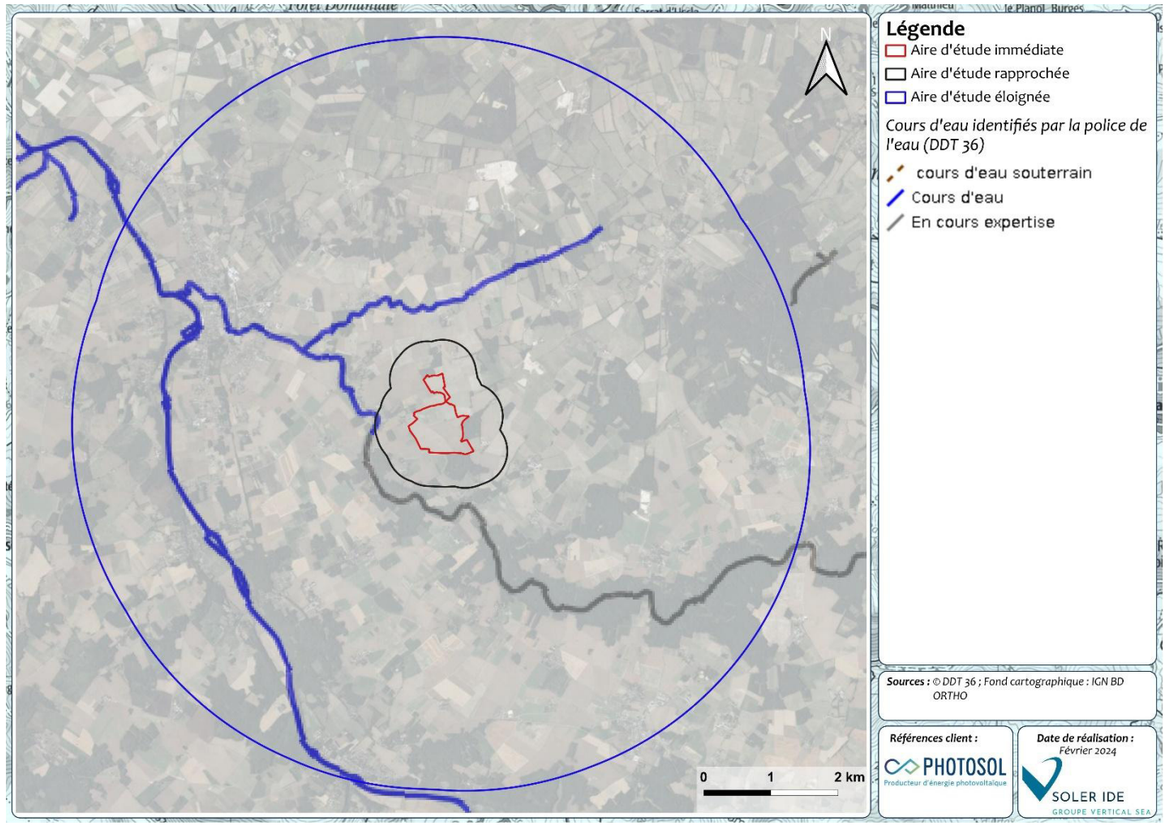


Figure 74 : Cours d'eau identifiés par la DDT 36 au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : DDT 36

b) Qualité des masses d'eaux superficielles

L'aire d'étude éloignée intercepte plusieurs bassins versants spécifiques aux masses d'eau superficielles. L'aire d'étude immédiate s'insère au droit du bassin spécifique de la masse d'eau « Le Suin et ses affluents depuis le complexe de la mer rouge jusqu'à la confluence avec la Creuse » (FRGR0408B).

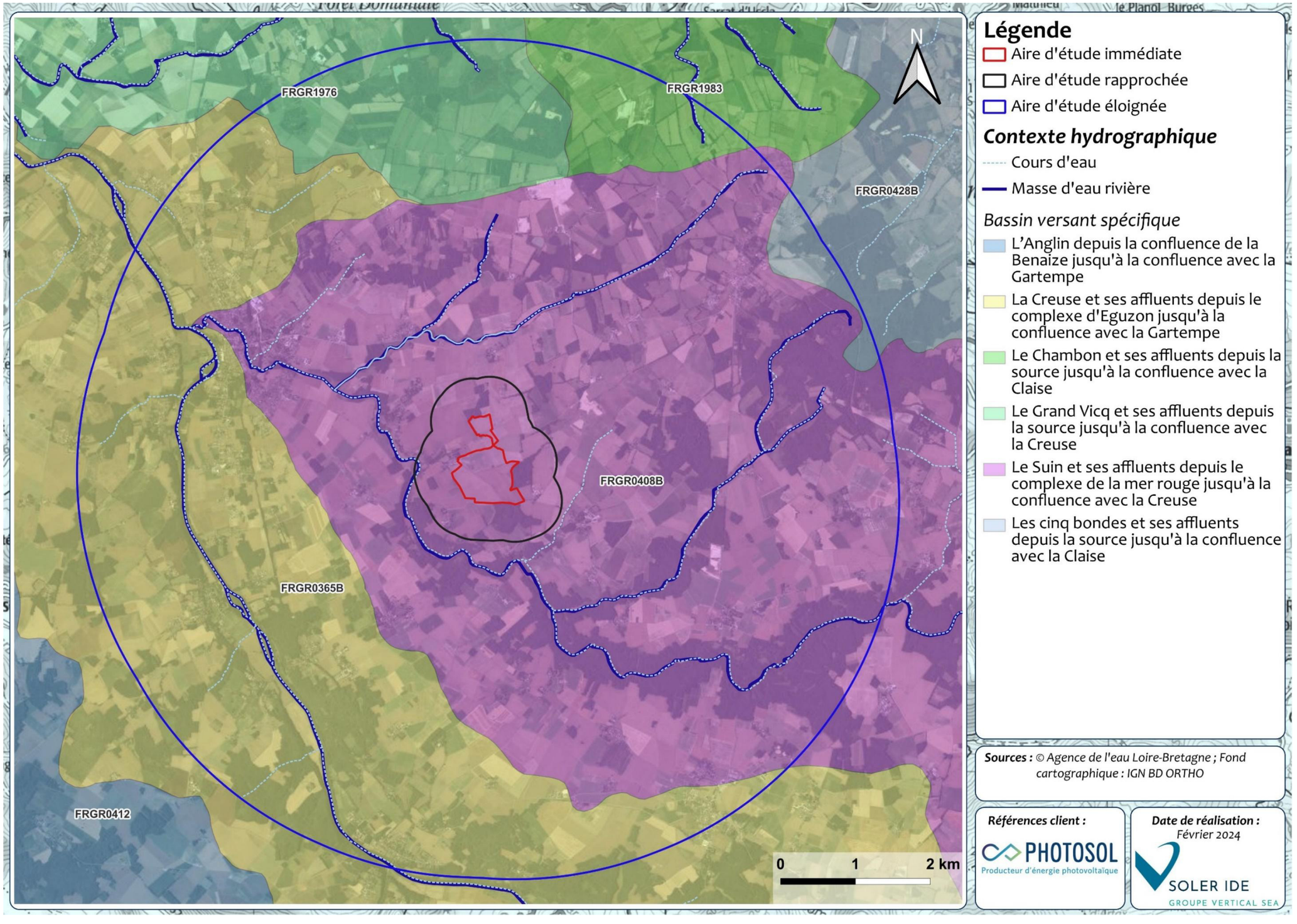


Figure 75 : Masses d'eau superficielles et leurs bassins versants au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Le tableau suivant présente les données d'état quantitatif et chimique de la masses d'eau superficielle dans laquelle s'inscrit l'aire d'étude immédiate ainsi que les objectifs fixés par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

Tableau 27 : Etat et objectif de la masse d'eau superficielle au droit de l'aire d'étude immédiate - Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Masse d'eau	État de la masse d'eau			Objectifs		
	État écologique	État chimique		Etat écologique	Etat chimique	
		Avec ubiquistes	Sans ubiquistes		Avec ubiquistes	Sans ubiquistes
Le Suin et ses affluents depuis le complexe de la mer rouge jusqu'à la confluence avec la Creuse (FRGR0408B)	Moyen	Bon	Bon	Objectif Moins Strict d'ici 2027	Bon état d'ici 2027	Bon état d'ici 2027

Le tableau ci-après présente les pressions sur la masse d'eau superficielle au droit de l'aire d'étude immédiate.

Tableau 28 : Pressions sur les masses d'eau superficielles au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Etat des lieux	2019	2013
Macropolluants ponctuels	Non	Non
Micropolluants	Non	Non
Hydrologie	Oui	Oui
Morphologie	Oui	Oui
Continuité	Oui	Oui
Pesticides	Oui	Non
Nitrates	Non	Non
Phosphore diffus	Non	Pas de données

D'après l'état des lieux de 2019, en vigueur au sein du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, la masse d'eau superficielle située au droit de l'aire d'étude immédiate présente un état écologique moyen et un bon état chimique, avec et sans ubiquistes. En 2019, elle subit des pressions liées à l'hydrologie, la morphologie, la continuité et les pesticides. Lors de l'état des lieux de 2013, cette masse d'eau ne subissait pas de pressions en lien avec les pesticides.

Le tableau ci-dessous reprend l'évaluation de l'état biologique et physico-chimique pour les années 2017, 2013, 2011 pour la masse d'eau superficielle dont fait partie l'aire d'étude immédiate « Le Suin et ses affluents depuis le complexe de la mer rouge jusqu'à la confluence avec la Creuse ». La station de mesure pour cette masse d'eau est située sur la commune de Tournon-Saint-Martin sur le cours d'eau du Suin.

Tableau 29 : Grille d'évaluation de la qualité de la masse d'eau superficielle au droit de l'aire d'étude immédiate pour les années 2017, 2013 et 2011 – Source : Agence de l'eau Loire-Bretagne

Paramètres	2017	2013	2011
Eléments de qualité de la masse d'eau			
Etat écologique	Moyen	Médiocre	Moyen
Eléments de qualité biologique			
Indice biologique diatomées	Information insuffisante	Moyen	Information insuffisante
Indice biologique global normalisé	Ne s'applique plus	Médiocre	Information insuffisante
Indice biologique global grands cours d'eau	Ne s'applique plus	Non concerné	Non existant
Indice vertébrés multi-métrique	Information insuffisante	Non existant	Non existant
Indice biologique macrophytique en rivière	Information insuffisante	Non concerné	Non existant
Indice poissons rivière	Information insuffisante	Non concerné	Information insuffisante
Eléments de qualité physico-chimique			
Oxygène dissous	Moyen	Moyen	Bon
Taux de saturation	Moyen	Moyen	Moyen
Demande biochimique en oxygène (DBO5)	Information insuffisante	Très bon	Bon
Carbone organique dissous (COD)	Information insuffisante	Mauvais	Médiocre
Phosphate	Information insuffisante	Moyen	Bon
Phosphore Total	Information insuffisante	Moyen	Moyen
Ammonium	Information insuffisante	Très bon	Bon
Nitrites	Information insuffisante	Information insuffisante	Très bon
Nitrates	Information insuffisante	Information insuffisante	Bon

Durant l'état des lieux de 2017, peu d'éléments ont été évalués. L'état écologique est qualifié de moyen, en amélioration par rapport à l'année 2013 où l'état écologique était qualifié de médiocre. Aucun élément de qualité biologique n'a été mesuré durant cet état des lieux. Enfin, concernant les éléments de qualité physico-chimique, seuls l'oxygène dissous et le taux de saturation ont été mesurés et sont qualifiés de moyen.

6.1.4.4 Gestion des eaux pluviales in-situ

Une visite de site réalisée par la société SOLER IDE en avril 2024 a permis de faire une pré-étude du fonctionnement hydraulique du site en l'état actuel.

Le site présente une topographie légèrement marquée avec une pente globale dans le sens est-ouest, influencée par la présence du cours d'eau du Suin à proximité de l'aire d'étude immédiate. Des fossés sont présents en bordure de la route départementale D 60 qui traverse l'aire d'étude immédiate du nord au sud. Également, des fossés sont présents le long du chemin agricole qui jouxte le sud de l'aire d'étude immédiate.

Figure 76 : Fossés (en pointillé bleu) présents au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

De l'eau stagnante est présente sur certains chemins agricoles témoignant d'une capacité d'infiltration moyenne des sols au sein de l'aire d'étude immédiate.

Figure 77 : Photographies témoignant de la présence d'eau stagnante au droit des chemins agricoles présents au sein de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

Les sens d'écoulement (indiqués à titre informatifs) présentés sur la cartographie ci-contre peuvent alors être définis sur le terrain en fonction de la topographie.

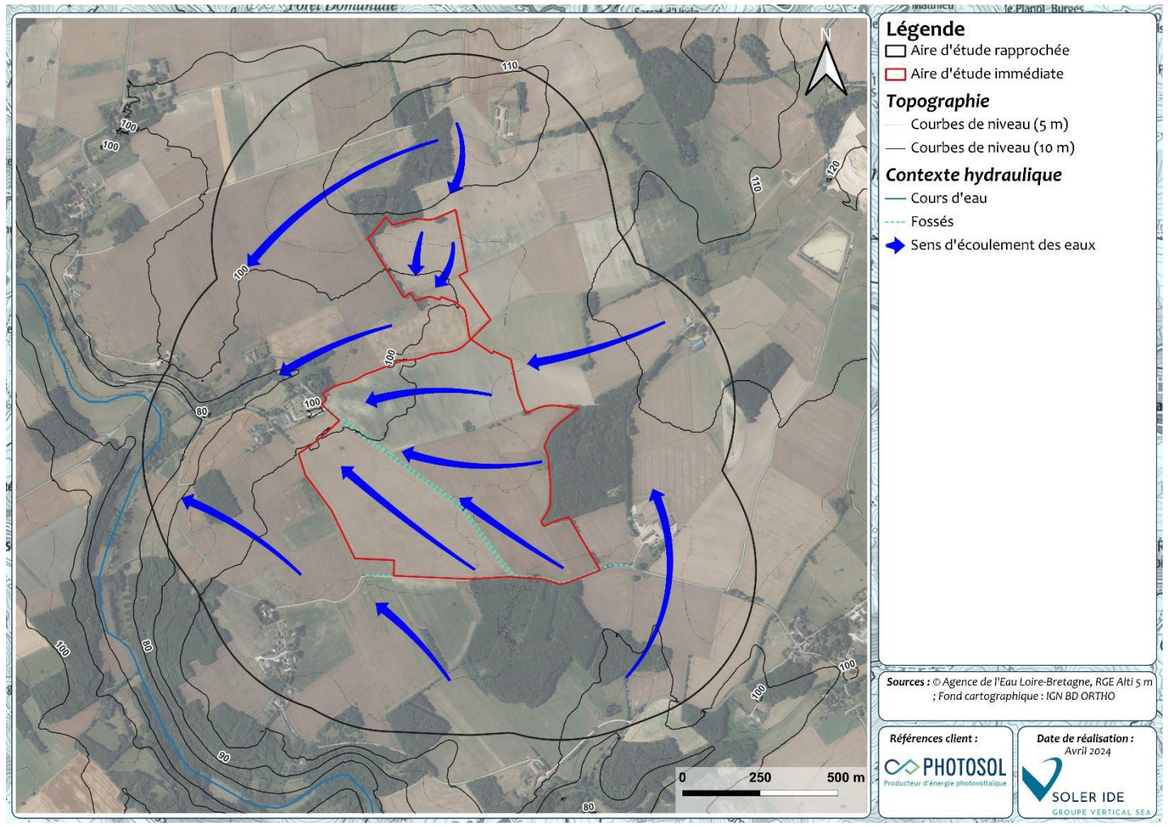


Figure 78 : Réseau hydrographique et fonctionnement hydraulique au droit de l'aire d'étude rapprochée

6.1.4.5 Usages de l'eau

a) Eau potable

Depuis 1997, les captages d'eau potable doivent être protégés par des périmètres de protection, qui sont précisément définis et à l'intérieur desquels des dispositions spéciales sont prises pour éviter la pollution accidentelle ou diffuse de l'eau potable (articles L.1321-2 et R.1321-13 du Code de la Santé Publique).

On distingue trois périmètres de protection en fonction de la distance au captage :

- Le périmètre de protection immédiate : parcelle clôturée où est implanté l'ouvrage de captage ; toute activité est interdite dans ce périmètre, à l'exception de l'exploitation et de l'entretien de l'ouvrage ;
- Le périmètre de protection rapprochée : il délimite, en général, un secteur de quelques hectares autour et en amont du captage ; à l'intérieur de ce périmètre, toutes les activités susceptibles de provoquer une pollution sont interdites ou soumises à des prescriptions particulières ;
- Le périmètre de protection éloignée : il correspond à la zone d'alimentation du point d'eau, voire à l'ensemble du bassin versant et il n'est pas obligatoire. Il est rendu nécessaire lorsque la réglementation générale est jugée

insuffisante et que certaines activités présentant des risques sanitaires doivent être encadrées pour réduire leur impact.

Afin de recenser les captages d'eau potable situés à proximité du site d'étude et leurs périmètres de protection, l'Agence Régionale de Santé (ARS) Centre-Val de Loire a été consultée. Au total, 5 captages sont recensés au droit de l'aire d'étude éloignée ainsi que leurs périmètres de protection. Le périmètre de protection rapprochée le plus proche de l'aire d'étude immédiate est située au plus à 450 m au sud et écorne une partie de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit du périmètre de protection éloignée de la source Gombault du Syndicat Intercommunal des Eaux de la Région de Fontgombault.

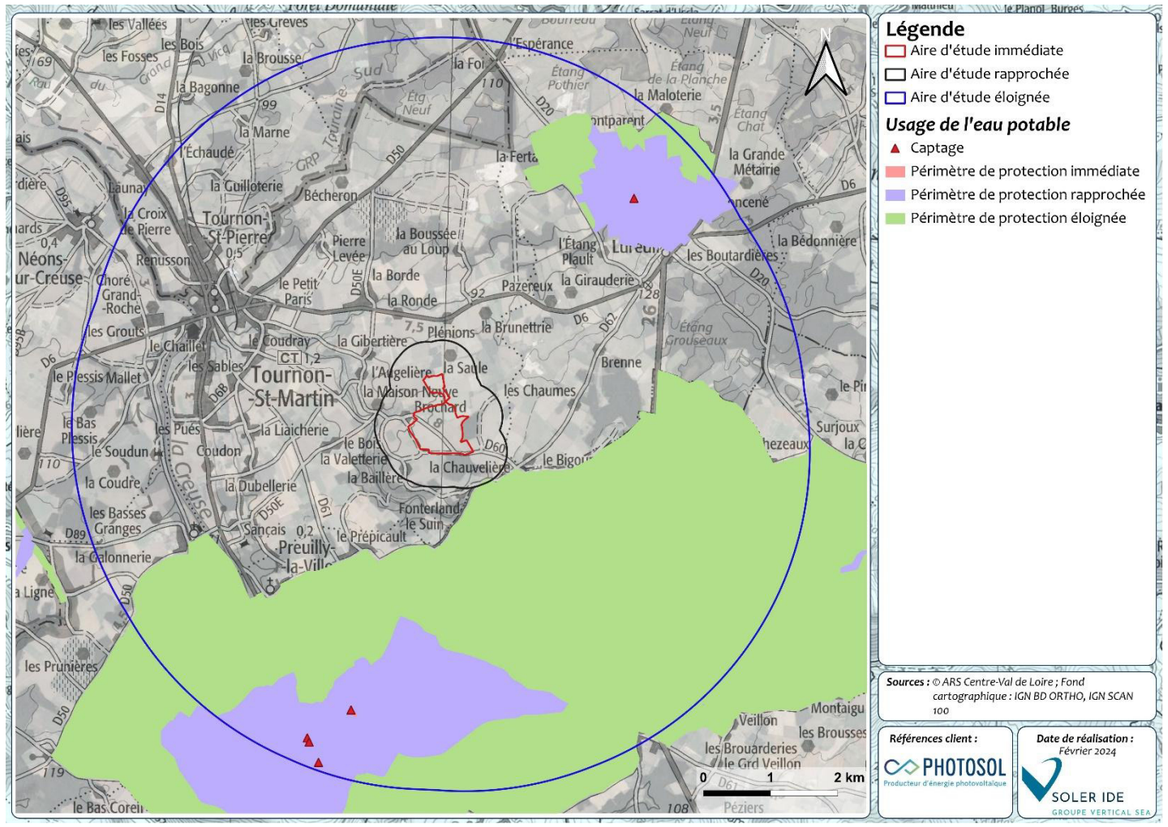


Figure 79 : Localisation des captages d'alimentation en eau potable et des périmètres de protection au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : ARS Centre-Val de Loire

b) Autres usages

D'après l'Agence de l'Eau Loire-Bretagne, aucun point de prélèvement ni de rejet n'est présent sur commune de Tournon-Saint-Martin.

Aucune zone de baignade ou de loisirs nautiques n'est recensée sur l'aire d'étude immédiate. En revanche, la baignade dans le cours d'eau de la Creuse est autorisée durant les mois estivaux sur la commune de Lurais.

Figure 80 : Lieu de baignade dans le cours d'eau de la Creuse sur la commune de Lurais – Source : SOLER IDE, avril 2024

6.1.4.6 Zonages réglementaires

La commune de l'aire d'étude immédiate est classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE). Une ZRE est caractérisée par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins. Dans ces zones, classées par décret du préfet coordinateur du bassin, les seuils d'autorisation et de déclarations des prélèvements dans les eaux superficielles sont abaissés. Ces dispositions sont destinées à permettre une meilleure maîtrise de la demande en eau, afin d'assurer au mieux la préservation des écosystèmes aquatiques et la conciliation des usages économiques de l'eau. Dans ces zones, les prélèvements d'eau supérieurs à 8 m^3/s sont soumis à autorisation et tous les autres sont soumis à déclaration.

L'aire d'étude immédiate n'est pas classée en zone sensible à l'eutrophisation, c'est à dire sensible à la pollution où il est nécessaire de préserver le milieu aquatique et les usages qui s'y attachent en mettant en place une collecte et un traitement plus rigoureux des eaux résiduaires urbaines avant leur rejet. L'eutrophisation correspond à une pollution de certains écosystèmes aquatiques qui se produit lorsque le milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les algues (phosphore et azote) et que celles-ci prolifèrent.

Enfin, elle est localisée en zone vulnérable aux nitrates. En matière de protection de la qualité des eaux, la lutte contre la pollution diffuse par les nitrates revêt un enjeu important. Des concentrations excessives en nitrates peuvent rendre l'eau impropre à la consommation et induire des phénomènes d'eutrophisation (prolifération de végétaux liée à l'excès de nutriments), menaçant l'équilibre biologique des milieux aquatiques. En 1991, l'Union européenne a adopté la directive 91/676/CEE dite « directive Nitrates » qui vise à réduire et à prévenir la pollution des eaux provoquée ou induite par les

nitrates à partir de sources agricoles. La mise en œuvre de cette directive par la France a donné lieu depuis 1996 à des programmes d'actions encadrant l'utilisation des fertilisants azotés et permettant une gestion adaptée des terres agricoles dans les zones dites vulnérables. Les périmètres inscrits en zone vulnérable sont révisés en fonction de l'évolution des teneurs en nitrates dans les eaux superficielles et souterraines constatées tous les quatre ans lors d'une campagne de surveillance annuelle.

Classement des cours d'eau :

La première loi imposant des obligations pour la libre circulation des poissons migrateurs date de 1865. Aujourd'hui, le dispositif réglementaire pour la restauration de la continuité écologique est basé sur deux listes de cours d'eau, définies par l'article L.214-17 du Code de l'environnement :

- La liste 1, qui vise la non-dégradation de la continuité écologique, par l'interdiction de création de nouveaux obstacles à la continuité ;
- La liste 2, qui vise la restauration de la continuité écologique, par l'obligation de restaurer la circulation des poissons migrateurs et le transport suffisant des sédiments, dans un délai de 5 ans après l'arrêté de classement. Ce délai peut faire l'objet d'une prolongation, sous certaines conditions.

Dans le bassin Loire-Bretagne, les arrêtés définissant les cours d'eau classés en liste 1 et 2 ont été pris, après des concertations départementales, le 10 juillet 2012, et publiés au journal officiel le 22 juillet 2012. La procédure de classement prévoyait aussi une étude de l'impact sur les usages. 48 100 km de cours d'eau sont classés en liste 1 dans le bassin Loire-Bretagne, 18 600 km sont classés en liste 2.

Seul le cours d'eau de la Creuse est classé en liste 1, les autres cours d'eau de l'aire d'étude éloignée ne figurent pas sur la liste 1 ni sur la liste 2.

Synthèse :

La commune de Tournon-Saint-Martin fait partie du périmètre du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Creuse actuellement en cours d'élaboration.

L'aire d'étude immédiate se situe au droit d'une masse d'eau souterraine affleurante, la masse d'eau « Calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur de l'interfluve Indre-Creuse libres » (FRGG074) et de cinq masses d'eau souterraines captives. Toutes les masses d'eau souterraines présentent un bon état quantitatif et bon état chimique. La masse d'eau souterraine affleurante subit des pressions azotées (peu élevée), pesticides (moyenne) et prélèvements (faible).

L'aire d'étude éloignée est composé de plusieurs cours d'eau et leurs affluents mais aucun de ces derniers n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Le plus proche est situé à 470 m au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate et concerne le cours d'eau du Suin. Ce dernier est en cours d'expertise par la DDT 36 pour son classement en tant que cours d'eau.

L'aire d'étude immédiate s'insère dans le bassin versant de la masse d'eau « Le Suin et ses affluents depuis le complexe de la mer rouge jusqu'à la confluence avec la Creuse » qui présente un état écologique moyen et un bon état chimique. Elle subit des pressions liées à l'hydrologie, à la morphologie, à la continuité et aux pesticides.

Aucun prélèvement ou rejet d'eau n'est réalisé au droit de l'aire d'étude immédiate. Le périmètre de protection de captage éloignée de la source Gombault écorne le sud de l'aire d'étude rapprochée. Aucun captage ni périmètre de protection ne recoupe l'aire d'étude immédiate.

La commune du projet est située en zone vulnérable aux nitrates et en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) au droit d'un aquifère mais n'est pas classée en zone sensible à l'eutrophisation.

L'enjeu lié à l'hydrologie et à l'hydrogéologie est donc considéré comme modéré.

L'implantation du projet devra prendre en compte le réseau hydrographique local afin de veiller à ne pas perturber les flux. Il devra en outre veiller à ne pas dégrader l'état des masses d'eau souterraines et superficielles, notamment en phase de chantier.

6.1.5 RISQUES NATURELS

***Objectif** : L'analyse des risques naturels doit permettre d'appréhender les contraintes spécifiques à prendre en compte dans le choix de localisation et les modalités constructives des structures photovoltaïques et des différentes infrastructures associées pour assurer à la fois la pérennité des installations mais aussi afin de ne pas accentuer les risques existants. L'étude des risques doit s'appuyer sur les divers zonages et documents réglementaires (Plan de Prévention des Risques, Dossier Départemental sur les Risques Majeurs, …)*

***Sources des données** : Les données sont issues de Géorisques (BRGM), de la Préfecture de l'Indre, du DDRM de l'Indre.*

D'après le site georisques.gouv.fr édité par le Ministère de la transition écologique et solidaire, les risques recensés sur la commune de Tournon-Saint-Martin, à laquelle appartient l'aire d'étude immédiate, sont les suivants :

- Risque retrait-gonflement des argiles ;
- Risque mouvement de terrain ;
- Risque inondation ;
- Risque sismique ;
- Risque radon.

Depuis 1982, la commune de Tournon-Saint-Martin a été soumise à 9 arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles. Ceux-ci sont identifiés dans le tableau suivant :

Tableau 30 : Arrêtés de catastrophes naturelles au droit de Tournon-Saint-Martin

Type de catastrophe	Arrêté du
Sécheresse	17/07/2019
Inondations et/ou coulées de boue	16/06/2016
Sécheresse	07/07/2017
Sécheresse	17/07/2012
Sécheresse	22/02/2008
Inondations et/ou coulées de boue	30/12/1999
Inondations et/ou coulées de boue	23/03/1990
Inondations et/ou coulées de boue	13/01/1983
Inondations et/ou coulées de boue	02/12/1982

6.1.5.1 Le risque retrait-gonflement des argiles

Le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux a été mis en évidence en France suite à la sècheresse de l'été 1976, il constitue un cas particulier des mouvements de terrain. La loi n°82-600 du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation de victimes de catastrophes naturelles a permis la prise en compte par les assurances des sinistres résultant de ce phénomène.

L'aire d'étude immédiate est concernée sur ses terrains nord par un risque moyen à fort, le restant de celle-ci n'étant pas concerné par le risque retrait-gonflement des argiles.

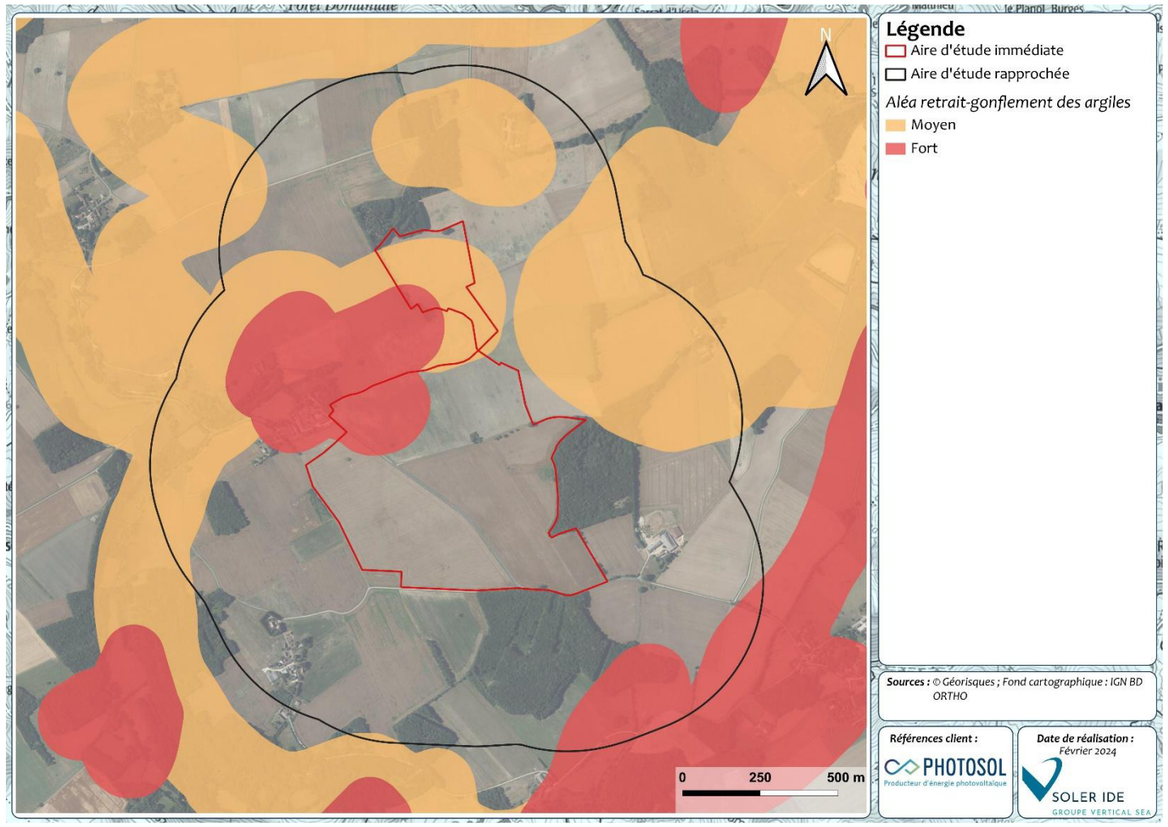


Figure 81 : Risque mouvement de terrain et aléa-retrait gonflement des argiles au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Géorisques

6.1.5.2 Le risque mouvement de terrain

Les mouvements de terrain regroupent un ensemble de déplacements, plus ou moins brutaux, du sol ou du sous-sol, d'origine naturelle ou anthropique. Les déplacements peuvent être lents (quelques millimètres par an) ou très rapides (quelques centaines de mètres par jour).

L'aire d'étude éloignée recense plusieurs cavités souterraines de type naturel. Aucune de ces cavités n'intercepte l'aire d'étude immédiate.

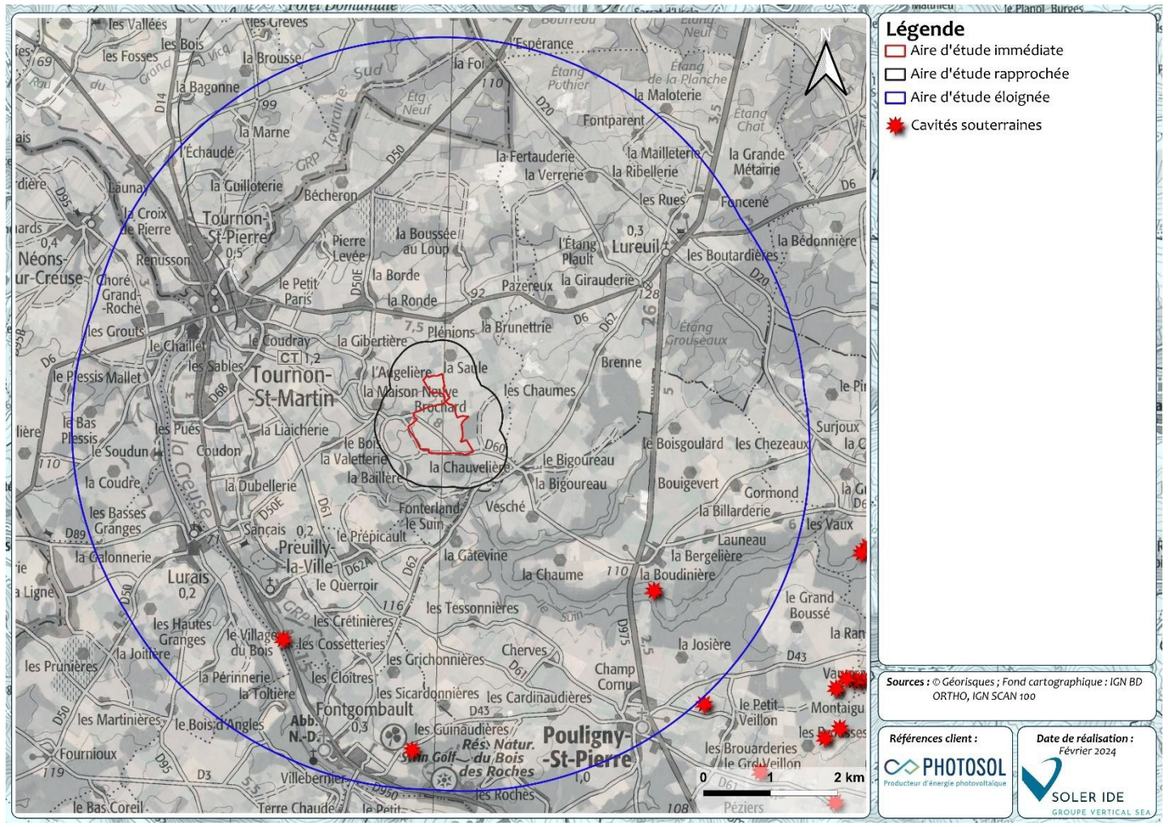


Figure 82 : Localisation des cavités souterraines au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Géorisques

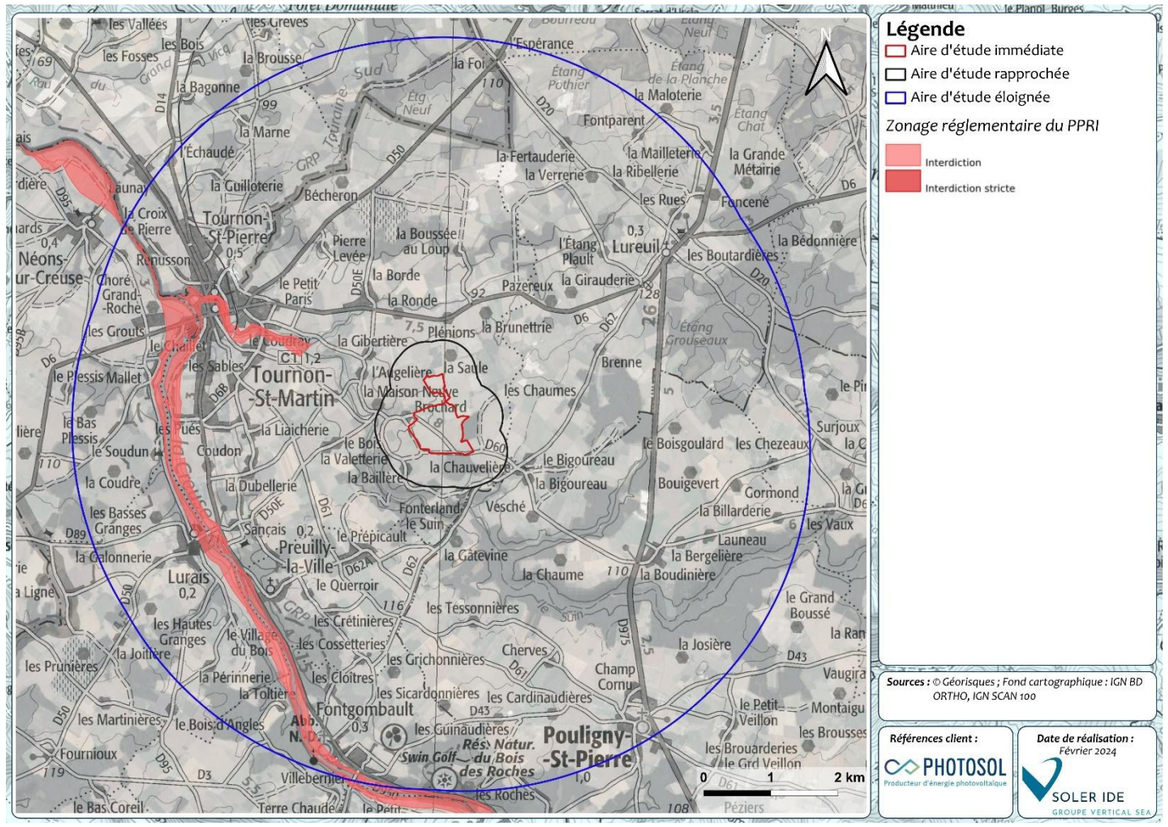


Figure 83 : Zonage règlementaire du PPRi Creuse hors Argenton au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Géorisques

6.1.5.3 Le risque inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau. Elle peut être liée à un phénomène de débordement de cours d'eau, de ruissellement, de remontées de nappes d'eau souterraines ou de submersion marine.

a) Le risque d'inondation par débordement de cours d'eau

La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par le Plan de Prévention du Risque Inondation (PPRI) Creuse hors Argenton approuvé le 30 décembre 2004. Toutefois, son zonage règlementaire n'intercepte pas l'aire d'étude immédiate, le plus proche étant situé à 1,8 km au nord-ouest.

La commune n'est pas concernée par un Atlas des Zones Inondables (AZI) ni par un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI).

b) Le risque inondation par remontée de nappe

L'inondation par « remontée de nappe » se produit lorsque, dans certains aquifères, les précipitations excèdent d'année en année les prélèvements et les sorties par les exutoires naturels, le niveau de la nappe s'élève. Ce niveau peut atteindre et dépasser le niveau du sol, provoquant alors une inondation.

Cette inondation peut survenir par transmission de l'onde de crue du fleuve à la nappe alluviale, en lien hydraulique avec le cours d'eau. L'inondation se produit alors au niveau des points topographiques les plus bas de la plaine alluviale. De plus, lors des épisodes longs de fortes précipitations, la recharge directe de la nappe peut contribuer aux débordements du cours d'eau principal drainant la nappe.

D'après le site du BRGM, Géorisques, le risque de remontée de nappe est représenté en trois classes :

- Les « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT (Modèle Numérique de Terrain) et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;

- Les « zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- Les zones où il n'y a « pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

L'aire d'étude immédiate est en partie concernée par le risque de remontées de nappe par inondations de cave et dans une moindre mesure par débordement de nappe.

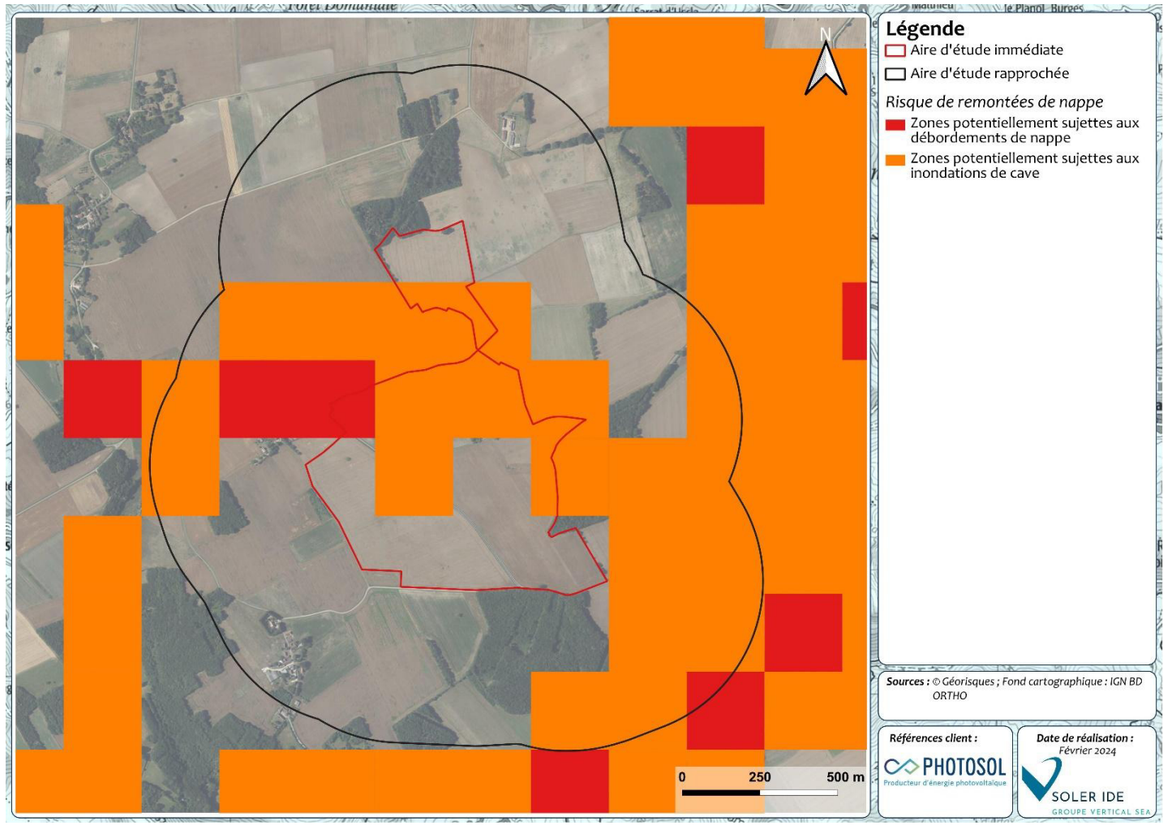


Figure 84 : Risque d'inondation par remontée de nappe au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Géorisques

6.1.5.4 Le risque feu de forêt

Toute espèce végétale, vivante ou morte, en fonction de son état et de sa teneur en eau, est susceptible de s'enflammer sous l'effet d'une source de chaleur.

La problématique des incendies de forêts et d'espaces naturels conduit à distinguer dans le département :

- Les espaces forestiers : espaces forestiers de type continental ;
- Les espaces agricoles : cultures annuelles, prairies, vignobles, arboriculture ;
- Les espaces en déprises : mosaïque de cultures, de jachères et de friches dont l'évolution vers une configuration subforestière est plus ou moins avancée ;
- Les interfaces périurbaines ou bâties dans lesquelles des zones urbanisées viennent se mêler à au moins deux des trois formations précédentes (végétalisation artificielle ou anthropique).

Les services de l'État en région Centre - Val de Loire ont produit un atlas du risque de feux de forêt. Il définit l'aléa induit, les enjeux et la défendabilité et il priorise les massifs forestiers les plus vulnérables. D'après cet atlas, l'aire d'étude immédiate n'est pas soumise au risque de feu de forêt.

Néanmoins, les préconisations du SDIS de l'Indre devront être appliquées et adaptées aux besoins des activités agricoles qui seront développées sur les terrains. Ces dernières sont présentées ci-dessous, ainsi qu'un rappel de l'activité agricole du site :

<u>Accessibilité</u>

- Voies d'accès : réaliser à minima deux voies d'accès sur site, diamétralement opposées, de 5 mètres de large stabilisées et débroussaillées sur une largeur de 5 mètres de part et d'autre ;
- Voies de circulation :
  - Créer à l'intérieur du site des voies de circulation permettant d'accéder en permanence à chaque construction (locaux onduleurs, transformateurs, postes de livraison, locaux techniques, …) ;
  - Créer une piste périphérique à l'intérieur du site de 3m de large, avec une sur largeur de 3m par 15m tous les 100m autour du champ photovoltaïque, pour croisement de véhicules ;
  - Créer une piste périphérique à l'extérieur du site de 5m de large longeant la clôture (pare-feu), avec une sur largeur de 3m par 15m tous les 100m autour du champ photovoltaïque, pour croisement de véhicules ;
  - Proscrire toute impasse dans les voies pénétrantes ;
  - Permettre l'ouverture permanente du portail d'entrée dans le site par un dispositif d'ouverture validé par le SDIS (un dispositif d'ouverture à distance est également possible via un système de vidéosurveillance).

<u>Isolement</u>

- Créer un pare-feu sur une distance minimale de 50m entre le dernier panneau photovoltaïque et la bordure d'un massif forestier >1ha ou bâtis ;
- Créer un pare-feu sur une distance minimale de 20m entre le dernier panneau photovoltaïque et les parcelles agricoles ;
- Entretenir la végétation sous les panneaux, les pares-feux entre la clôture du champ photovoltaïque et la bordure (massif forestier, parcelles agricoles ou bâties).

<u>Installations électriques « postes de transformation » et « poste de livraison »</u>

- Prévoir l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
- Isoler le poste de livraison ainsi que les postes de transformation par des parois REI 120m ou par une distance d'éloignement de 5 m minimum des installations photovoltaïques ;
- Installer une coupure générale électrique unique pour l'ensemble du site. Cette coupure devra être visible et identifiée par la mention « Coupure réseau photovoltaïque – signalisation des équipements ».

<u>Moyens de secours internes au site</u>

- Installer dans les locaux « postes de transformation » et « poste de livraison », des extincteurs appropriés aux risques ;
- Afficher, en lettres blanches sur fond rouge, à l'entrée du site, un panneau rappelant les coordonnées de l'astreinte technique à prévenir en cas d'incident ainsi que les consignes et les dangers associés à l'exploitation du parc.

<u>Défense externe contre l'incendie</u>

- Mettre en place un poteau d'incendie de 30m^3/h ou une réserve incendie de 60m^3 minimum, accessible aux engins de secours, et ce, à moins de 100m de chaque accès au site et accessible aux engins de secours de l'extérieur, si celui-ci se trouve à l'intérieur du site ;
- Informer le service départemental d'incendie et de secours de l'Indre, après achèvement des travaux, de l'aménagement et/ou de la création du/des point(s) d'eau prescrit(s).

<u>Risque d'inondation</u>

- Proscrire l'installation du parc photovoltaïque dans les zones d'aléa très fort, compte tenu du risque de dégradation de l'installation et du risque d'embâcle ;
- Proscrire l'installation du parc photovoltaïque à moins de 20m des cours d'eau et dans les bandes de sécurité à l'arrière des digues.

<u>Rappel du volet agricole en lien avec les préconisations SDIS :</u>

Le projet de parc agrivoltaïque est construit autour de 2 exploitations agricoles :

- L'exploitation de M. Florian Samson, agriculteur céréalier
- L'ESAT Atout Brenne, possédant un atelier agricole.

M. Florian Samson va cultiver des céréales ou des cultures spécialisées sur un îlot d'environ 13,4 ha, qui possède les meilleures caractéristiques agronomiques pour la culture de céréales. L'ESAT Atout Brenne va développer un atelier ovin viande sur le reste de la parcelle d'environ 33 ha. Les parcelles seront pâturées, mais selon les années, une fauche peut être envisagée. La répartition de l'activité agricole est résumée dans la figure suivante.

Figure 85 : Description du projet agricole au droit de l'emprise du projet - Source : Photosol

6.1.5.5 Le risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- Une zone de sismicité 1, où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- Quatre zones, de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique sont entrées en vigueur le 1er mai 2011.

La commune de Tournon-Saint-Martin est située en zone de sismicité de niveau 2, soit une sismicité faible.

6.1.5.6 Le risque radon

Le radon est un gaz radioactif issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents naturellement dans le sol et les roches. En se désintégrant, il forme des descendants solides, eux-mêmes radioactifs. Ces descendants peuvent se fixer sur les aérosols de l'air et, une fois inhalés, se déposer le long des voies respiratoires en provoquant leur irradiation.

Dans des lieux confinés tels que les grottes, les mines souterraines mais aussi les bâtiments en général, et les habitations en particulier, il peut s'accumuler et atteindre des concentrations élevées atteignant parfois plusieurs milliers de Bq/m³ (becquerels par mètre-cube).

Sur la commune de Tournon-Saint-Martin, le risque radon est identifié comme modéré soit à potentiel radon de catégorie 1.

Synthèse :

La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par les risques naturels suivants : inondation par débordement de cours d'eau, inondation par remontées de nappe, exposition moyenne à forte au retrait-gonflement des argiles, risque mouvement de terrain et un risque sismique faible. Néanmoins, l'aire d'étude immédiate est uniquement concernée sur une partie par le risque de remontées de nappe et par une exposition moyenne à forte au retrait-gonflement des argiles.

Bien que l'aire d'étude immédiate ne soit pas concernée par le risque feu de forêt, les préconisations du SDIS 36 devront être appliquées afin de garantir un niveau de sécurité suffisant.

Le niveau d'enjeu lié aux risques naturels est faible.

6.1.6 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU MILIEU PHYSIQUE

Tableau 31 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique

Thème environnemental	Diagnostic de l'état initial	Niveau de l'enjeu	Recommandation éventuelle
Climatologie	L'aire d'étude immédiate présente un climat océanique altéré. Les précipitations sont de l'ordre de 781,8 mm/an, supérieures à la moyenne nationale qui est de 770 mm/an. La base de données de Keraunos ne recense aucun phénomène d'orage, de grêle ou de pluie intense sur la commune de l'aire d'étude immédiate. Les épisodes climatiques extrêmes restent donc rares et ne représentent pas une menace majeure. Concernant les températures, ces dernières sont douces avec une température moyenne annuelle de 12,5°C. En termes d'insolation, les mois les plus irradiés sont ceux de fin de printemps et d'été. La station météo de Montmorillon présente un ensoleillement moyen de 1 968,5 heures par an. Le territoire est assujetti à des vents provenant majoritairement du nord-est et du sud avec une moyenne sur l'année de 3 m/s dans le territoire de la Brenne.	FAIBLE	Prise en compte des conditions climatiques locales et de la possibilité d'évènements climatiques extrêmes dans la conception du projet.
Topographie	Le projet se situe sur la commune de Tournon-Saint-Martin, dans le département de l'Indre. Il concerne un site d'une altitude comprise entre + 62 mNGF et + 121 mNGF et d'une superficie d'environ 56,8 ha. L'aire d'étude immédiate est concernée par une pente majoritairement dans le sens sud-est – nord-ouest d'en moyenne 2 %.	FAIBLE	Prise en compte de la nature du sol, sous-sol et du relief dans les choix d'implantation et dans les choix constructifs des panneaux solaires et des différentes infrastructures associées.
Géologie et pédologie	L'aire d'étude immédiate est principalement constituée de sols calcaires d'après la carte géologique au 1/ 50 000ème et la lithologie simplifiée. Plusieurs ouvrages géologiques sont présents au droit des formations géologiques majoritaires présentes au droit de l'aire d'étude immédiate. Leurs successions lithologiques permettent de confirmer la géologie du sol c'est-à-dire des sols calcaires.		
Eaux souterraines et superficielles	La commune de Tournon-Saint-Martin fait partie du périmètre du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Creuse actuellement en cours d'élaboration. L'aire d'étude immédiate se situe au droit d'une masse d'eau souterraine affleurante, la masse d'eau « Calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur de l'interfluve Indre-Creuse libres » (FRGG074) et de cinq masses d'eau souterraines captives. Toutes les masses d'eau souterraines présentent un bon état quantitatif et bon état chimique. La masse d'eau souterraine affleurante subit des pressions azotées (peu élevée), pesticides (moyenne) et prélèvements (faible). L'aire d'étude éloignée est composé de plusieurs cours d'eau et leurs affluents mais aucun de ces derniers n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Le plus proche est situé à 470 m au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate et concerne le cours d'eau du Suin. Ce dernier est en cours d'expertise par la DDT 36 pour son classement en tant que cours d'eau. L'aire d'étude immédiate s'insère dans le bassin versant de la masse d'eau « Le Suin et ses affluents depuis le complexe de la mer rouge jusqu'à la confluence avec la Creuse » qui présente un état écologique moyen et un bon état chimique. Elle subit des pressions liées à l'hydrologie, à la morphologie, à la continuité et aux pesticides. Aucun prélèvement ou rejet d'eau n'est réalisé au droit de l'aire d'étude immédiate. Le périmètre de protection de captage éloignée de la source Gombault écorne le sud de l'aire d'étude rapprochée. Aucun captage ni périmètre de protection ne recoupe l'aire d'étude immédiate. La commune du projet est située en zone vulnérable aux nitrates et en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) au droit d'un aquifère mais n'est pas classée en zone sensible à l'eutrophisation. L'enjeu lié à l'hydrologie et à l'hydrogéologie est donc considéré comme faible. L'implantation du projet devra prendre en compte le réseau hydrographique local afin de veiller à ne pas perturber les flux. Il devra en outre veiller à ne pas dégrader l'état des masses d'eau souterraines et superficielles, notamment en phase de chantier.	MODERE	Préservation du bon état qualitatif et quantitatif de la ressource en eau, notamment en phase chantier. Evitement des risques de pollution chronique et accidentelle en phase de travaux et en phase d'exploitation. Prise en compte des caractéristiques hydrologiques locales pour la définition des aménagements du projet.
Risques naturels	La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par les risques naturels suivants : inondation par débordement de cours d'eau, inondation par remontées de nappe, exposition moyenne à forte au retrait-gonflement des argiles, risque mouvement de terrain et un risque sismique faible. Néanmoins, l'aire d'étude immédiate est uniquement concernée sur une partie par le risque de remontées de nappe et par une exposition moyenne à forte au retrait-gonflement des argiles. Bien que l'aire d'étude immédiate ne soit pas concernée par le risque feu de forêt, les préconisations du SDIS 36 devront être appliquées afin de garantir un niveau de sécurité suffisant.	FAIBLE	Prise en compte des risques naturels majeurs dans la conception du projet

Valeur de l'enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

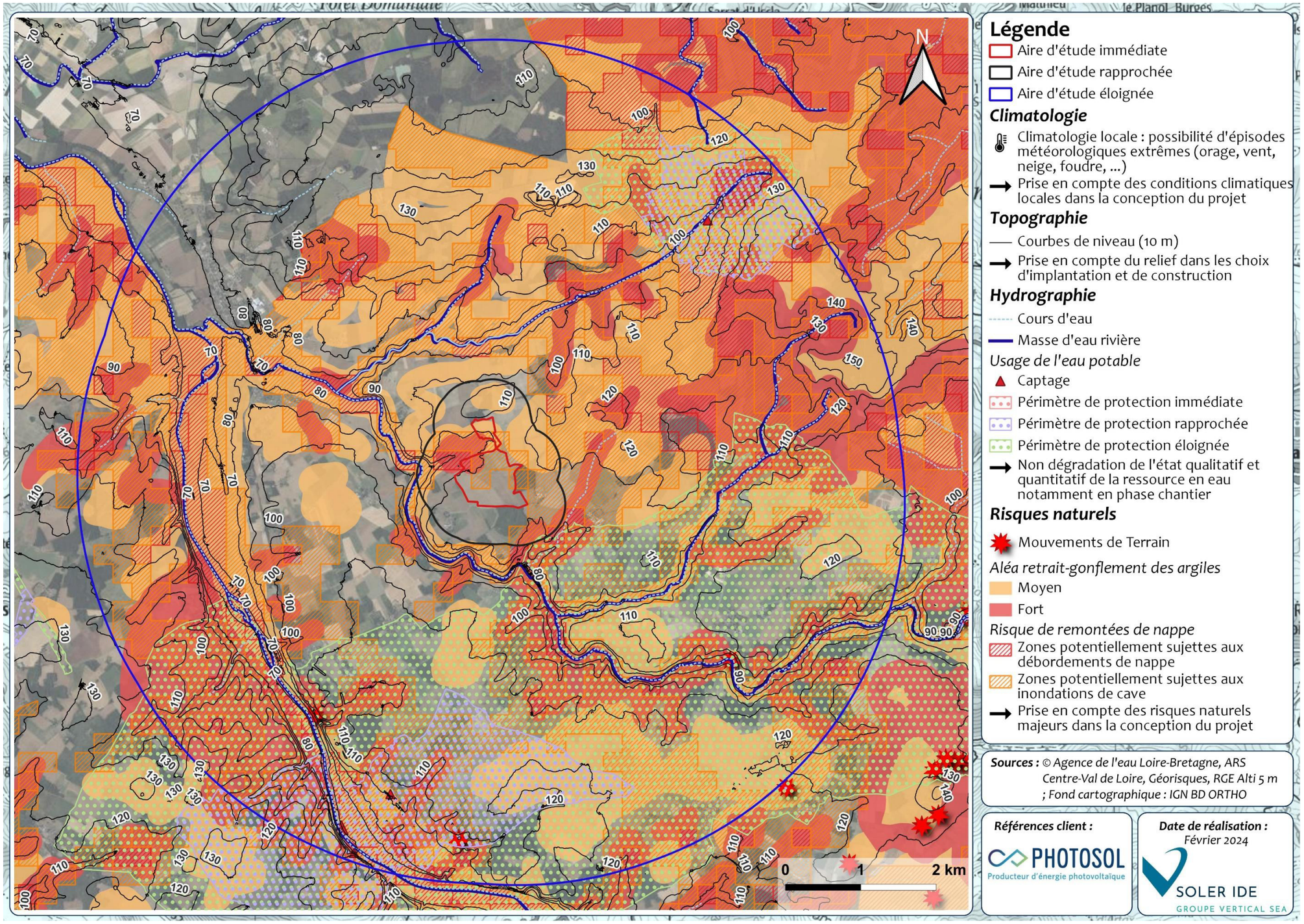


Figure 86 : Synthèse des enjeux associés au milieu physique au droit de l'aire d'étude éloignée

6.2 MILIEU NATUREL

6.2.1 ZONAGES ENVIRONNEMENTAUX

Il est important de connaître la localisation des zones de fort intérêt écologique placées à proximité du projet afin de pouvoir, dans un premier temps identifier les espèces végétales ou animales sensibles potentiellement présentes sur le site et également, dans un second temps, définir les relations qui pourraient exister entre le site et les zones d'intérêt et/ou réglementées proches.

L'analyse de ces zonages environnementaux est réalisée à l'échelle de l'aire d'étude écologique éloignée, soit ici dans un rayon de 7 km autour des terrains concernés par le projet.

6.2.1.1 Le réseau Natura 2000

Il s'agit d'un ensemble de sites naturels désignés par leur rareté et par la biodiversité qu'ils abritent. Au travers de la Directive Oiseaux et de la Directive Habitats-Faune-Flore, le réseau Natura 2000 œuvre pour la préservation des espèces et des milieux naturels. Au sein de ce réseau sont compris les Zone de Protection Spéciale (ZPS) et Zone Spéciale de Conservation (ZSC).

a) Zone de Protection Spéciale (ZPS)

Une Zone de Protection Spéciale (ZPS) est comprise dans l'aire d'étude écologique éloignée. Il s'agit du site de la « **Brenne** » (FR2410003) qui est localisé à environ 2,9 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

Ce site est caractérisé par une mosaïque d'habitats avec notamment de nombreux habitats aquatiques. Ce site est d'ailleurs inscrit sur la liste des sites RAMSAR. 20 à 25 espèces avifaunistiques inscrites à la Directive Oiseaux y possèdent des populations reproductrices. Parmi ces espèces il est possible de citer plusieurs Ardéidés à enjeux tels que le Héron pourpré (*Ardea purpurea*), le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) ou encore le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*). Ce site est également intéressant en période de migration car plusieurs espèces telles que le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) y font une halte.

Tableau 32 : Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Brenne »

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	A092	Nulle en présence de milieux favorables
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	A026	Nulle en présence de milieux favorables
Alouette lulu	*Lullula arborea*	A246	Modérés en présence milieux favorables
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	A131	Nulle en présence de milieux favorables
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	A094	Nulle en présence de milieux favorables
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	A149	Nulle en présence de milieux favorables
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	A153	Nulle en présence de milieux favorables
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	A023	Nulle en présence de milieux favorables
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	A022	Nulle en présence de milieux favorables
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	A072	Faible en chasse
Busard cendré	*Circus pygargus*	A084	Modérée en présence de milieux favorables à la nidification
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	A081	Modérée en présence de milieux favorables à la nidification
Busard-Saint-Martin	*Circus cyaneus*	A082	Modérée en présence de milieux favorables à la nidification
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	A021	Nulle en présence de milieux favorables
Canard chipeau	*Mareca strepera*	A051	Nulle en présence de milieux favorables
Canard pilet	*Anas acuta*	A054	Nulle en présence de milieux favorables
Canard siffleur	*Mareca penelope*	A050	Nulle en présence de milieux favorables
Canard souchet	*Spatula clypeata*	A056	Nulle en présence de milieux favorables
Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*	A164	Nulle en présence de milieux favorables
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus*	A161	Nulle en présence de milieux favorables
Chevalier cul-blanc	*Tringa ochropus*	A165	Nulle en présence de milieux favorables
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	A166	Nulle en présence de milieux favorables
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	A031	Nulle en présence de milieux favorables
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	A030	Nulle en présence de milieux favorables
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	A080	Nulle en présence de milieux favorables
Combattant varié	*Calidris pugnax*	A151	Nulle en présence de milieux favorables
Courlis cendré	*Numenius arquata*	A160	Nulle en présence de milieux favorables
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides*	A024	Nulle en présence de milieux favorables
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	A036	Nulle en présence de milieux favorables
Échasse blanche	*Himantopus himantopus*	A131	Nulle en présence de milieux favorables
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	A224	Nulle en présence de milieux favorables
Faucon émerillon	*Faucon émerillon*	A098	Nulle en présence de milieux favorables
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	A103	Nulle en présence de milieux favorables
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	A302	Nulle en présence de milieux favorables
Foulque macroule	*Fulica atra*	A125	Nulle en présence de milieux favorables
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	A059	Nulle en présence de milieux favorables
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*	A061	Nulle en présence de milieux favorables
Fuligule nyroca	*Aythya nyroca*	A060	Nulle en présence de milieux favorables
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	A604	Nulle en présence de milieux favorables
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	A272	Nulle en présence de milieux favorables
Grande aigrette	*Ardea alba*	A027	Nulle en présence de milieux favorables
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	A008	Nulle en présence de milieux favorables
Grue cendrée	*Grus grus*	A127	Nulle en présence de milieux favorables
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	A196	Nulle en présence de milieux favorables
Guifette noire	*Chlidonias niger*	A197	Nulle en présence de milieux favorables
Harle piette	*Mergellus albellus*	A068	Nulle en présence de milieux favorables
Héron cendré	*Ardea cinerea*	A028	Nulle en présence de milieux favorables
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	A025	Nulle en présence de milieux favorables
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	A029	Nulle en présence de milieux favorables
Hibou des marais	*Asio flammeus*	A222	Nulle en présence de milieux favorables
Marouette de Baillon	*Zapornia pusilla*	A121	Nulle en présence de milieux favorables
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	A199	Nulle en présence de milieux favorables
Marouette poussin	*Zapornia parva*	A120	Nulle en présence de milieux favorables
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	A229	Nulle en présence de milieux favorables
Milan noir	*Milvus migrans*	A073	Faible en chasse
Milan royal	*Milvus milvus*	A074	Faible en chasse
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	A176	Nulle en présence de milieux favorables
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	A179	Nulle en présence de milieux favorables
Nette rousse	*Netta rufina*	A058	Nulle en présence de milieux favorables
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	A133	Faible en présence de milieux peu favorables
Oie cendrée	*Anser anser*	A043	Nulle en présence de milieux favorables
Oie rieuse	*Anser albifrons*	A041	Nulle en présence de milieux favorables
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	A136	Nulle en présence de milieux favorables
Pic cendré	*Picus canus*	A234	Faibles en présence de milieux favorables
Pic mar	*Dendrocopos medius*	A238	Faible en présence de milieux boisés favorables
Pic noir	*Dryocopus martius*	A236	Modérée en présence de milieux favorables
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	A338	Nulle en présence de milieux favorables

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	A255	Nulle en présence de milieux favorables
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	A140	Nulle en présence de milieux favorables
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	A075	Nulle en présence de milieux favorables
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	A118	Nulle en présence de milieux favorables
Sarcelle d'été	*Spatula querquedula*	A055	Nulle en présence de milieux favorables
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	A052	Nulle en présence de milieux favorables
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	A034	Nulle en présence de milieux favorables
Sterne naine	*Sternula albifrons*	A195	Nulle en présence de milieux favorables
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	A193	Nulle en présence de milieux favorables
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	A048	Nulle en présence de milieux favorables
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	A142	Nulle en présence de milieux favorables

Au cours de l'expertise de terrain, une attention particulière a été portée sur l'avifaune caractéristique des milieux aquatiques, boisés et ouverts.

b) Zone Spéciale de Conservation (ZSC) / Site d'Importance Communautaire (SIC)

Deux Sites d'Importance Communautaire sont présents au sein de l'aire d'étude écologique éloignée :

- « Vallée de la Creuse et affluents » (FR2400536) situé à environ 300 m à l'ouest et au sud de la zone d'implantation ;
- « Grande Brenne » (FR2400534) situé à environ 3 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

Vallée de la Creuse et affluents

Ce site possède des habitats rares à l'échelle régionale dont la plupart sont en bon état de conservation. La partie amont de cette vallée correspond à des gorges siliceuses qui font partie des contreforts du Massif central. Des landes et éboulis sont présents parmi les boisements qui s'y trouvent. À l'aval de la vallée se trouvent plutôt des coteaux calcaires. Il est à noter également que des grottes favorables aux chauves-souris sont présentes. C'est d'ailleurs au sein de ce site que se trouve la seule colonie reproductrice de Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*) connue en Centre-Val-de-Loire. Il est à préciser également que le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), amphibien assez rare, est présent en amont de la vallée.

Tableau 33 : Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Vallée de la Creuse et affluents"

Nom de l'habitat	Code Natura 2000	Surface au sein du site Natura 2000	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	*3140*	0,63 ha	Nulle
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	*3260*	42 ha	Nulle
Landes sèches européennes	*4030*	13 ha	Nulle
Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion p.p.*)	*5110*	17,35 ha	Faible
Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion p.p.*)	*5130*	1 ha	Faible
Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alysso-Sedion albi*	*6110*	0,51 ha	Nulle
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	*6210*	40,18 ha	Nulle
Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	*6410*	17,21 ha	Faible
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	*6430*	5 ha	Faible
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	*6510*	10,29 ha	Forte
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	*8210*	5,28 ha	Modérée
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	*8220*	43 ha	Modérée
Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*	*8230*	25 ha	Faible
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)	*91E0*	48 ha	Nulle
Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*)	*91F0*	9,19 ha	Très forte
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*)	*9120*	13 ha	Très faible
Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*	*9130*	20 ha	Très faible
Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion*	*9150*	1,72 ha	Très faible
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*	*9180*	19 ha	Très faible

Tableau 34 : Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Vallée de la Creuse et affluents"

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	1044	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	1308	Modérée en présence de milieux favorables
Bouvière	*Rhodeus amarus*	5339	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Castor d'Eurasie	*Castor fiber*	1337	Nulle en l'absence de milieux favorables
Chabot fluviatile	*Cottus perifretum*	5315	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	1220	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	1041	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	1060	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	1065	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	6199	Modérée au niveau des lisières
Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	1046	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	1088	Modérée au niveau des zones boisées
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324	Faible en présence de ferme à proximité
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304	Nulle en l'absence de milieux favorables
Grande Alose	*Alosa alosa*	1102	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	1096	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	1095	Nulle en l'absence d'habitat favorable

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	1355	Nulle en l'absence de milieux favorables
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	1083	Modérée au niveau des zones boisées
Mulette épaisse	*Unio crassus*	1032	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	1321	Modérée en présence de milieux boisés
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	1323	Modérée en présence de milieux favorables
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303	Faible en présence de ferme à proximité
Pique-prune	*Osmoderma eremita*	1084	Faible au niveau des zones boisées
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	1305	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	1193	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Triton crêté	*Triturus cristatus*	1166	Nulle en l'absence d'habitat favorable

Au cours de l'expertise de terrain, une attention particulière a été portée à la flore caractéristique des milieux aquatiques et humides.

<u>Grande Brenne</u>

Ce site correspond à la Zone de Protection Spéciale du même nom décrite précédemment. Ainsi, la mosaïque des milieux d'intérêts favorise également la présence d'une faune d'intérêt diversifiée.

Tableau 35 : Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Grande Brenne"

Nom de l'habitat	Code Natura 2000	Surface au sein du site Natura 2000	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Dunes intérieures avec pelouses ouvertes à *Corynephorus* et *Agrostis*	*2330*	4,78 ha	Nulle
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)	*3110*	6 ha	Nulle
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*	*3130*	2093 ha	Très faible
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	*3140*	51,13 ha	Nulle
Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	*3150*	187 ha	Nulle
Landes humides atlantiques septentrionales à *Erica tetralix*	*4010*	195 ha	Nulle
Landes sèches européennes	*4030*	497 ha	Nulle
Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires	*5130*	4 ha	Nulle
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	*6210*	6,26 ha	Nulle
Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	*6230*	0,12 ha	Nulle
Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	*6410*	266 ha	Faible
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	*6430*	1 ha	Faible
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	*6510*	37 ha	Forte
Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	*7150*	1 ha	
Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae*	*7210*	40 ha	Nulle
Tourbières basses alcalines	*7230*	90 ha	Nulle
Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*	*8230*	7 ha	Faible
Tourbières boisées	*91D0*	2,3 ha	Faible
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-*Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	*91E0*	28,55 ha	Nulle
Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur*	*9190*	130 ha	Forte
Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica*	*9230*	58 ha	Modérée

Tableau 36 : Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Grande Brenne"

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	1044	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	1308	Modérée en présence de milieux boisés
Bouvière	*Rhodeus amaraus*	5339	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Caldésie à feuilles de parnassie	*Caldesia parnassifolia*	1832	Nulle en l'absence de milieu favorable
Castor d'Eurasie	*Castor fiber*	1337	Nulle en l'absence de milieu favorable
Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	1220	Nulle en l'absence de milieu favorable
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	1041	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	1060	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	1065	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	6199	Modérée au niveau des lisières
Flûteau nageant	*Luronium natans*	1831	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	1088	Modérée au niveau des zones boisées
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324	Faible en présence de ferme à proximité
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304	Faible en présence de ferme à proximité
Laineuse du Prunellier	*Eriogaster catax*	1074	Faible au niveau des haies et fourrés
Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	1042	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	1355	Nulle en l'absence de milieu favorable
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	1083	Modérée au niveau des zones boisées
Marsilée à quatre feuilles	*Marsilea quadrifolia*	1428	Nulle en l'absence de milieu favorable
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	1321	Modérée en présence de milieux boisés
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303	Faible en présence de ferme à proximité
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	1193	Nulle en l'absence de milieu favorable
Triton crêté	*Triturus cristatus*	1166	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Vertigo des moulins	*Vertigo moulinsiana*	1016	Faible au niveau de la roselière

Au cours de l'expertise de terrain, une attention particulière a été portée à la flore caractéristique des milieux aquatiques et humides. L'étude du réseau Natura 2000 fait apparaître des sensibilités locales au niveau des milieux aquatiques et des milieux boisés

Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

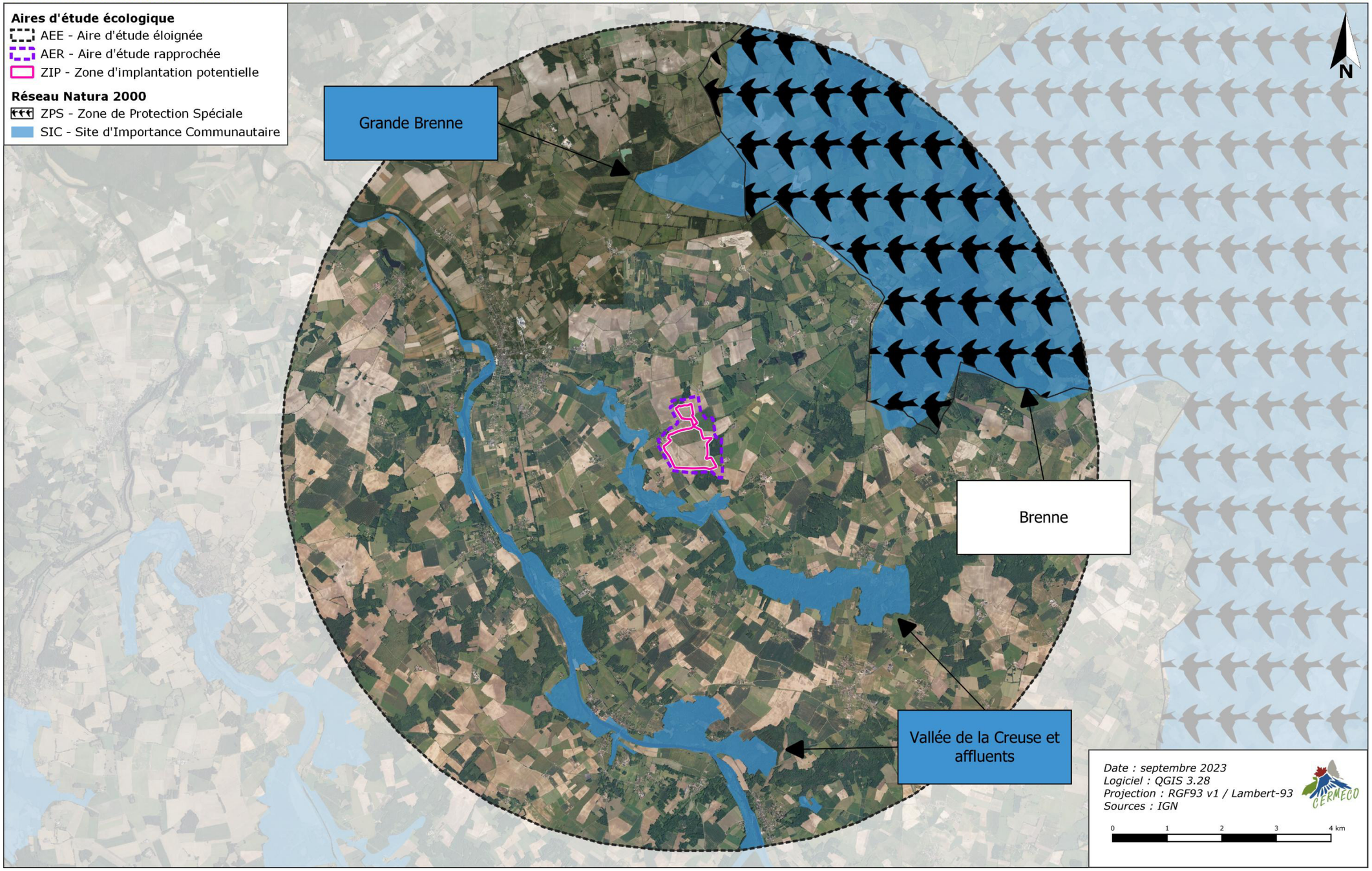


Figure 87 : Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

6.2.1.2 Les ZNIEFF

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) ont pour but d'améliorer la connaissance des milieux naturels pour une meilleure prise en compte des richesses de l'écosystème dans les projets d'aménagement. Les ZNIEFF de type I sont des secteurs de superficie limitée et caractérisés par leur intérêt biologique remarquable. Les ZNIEFF de type II couvrent une plus grande superficie et correspondent à des espaces préservés ayant de fortes potentialités écologiques.

Onze ZNIEFF de type I et une ZNIEFF de type II sont répertoriées dans le rayon de 7 km de l'aire d'étude écologique éloignée.

a) ZNIEFF de type I

Les deux ZNIEFF de type I les plus proches de la zone d'implantation potentielle, et détaillées ci-après, sont :

- « Coteau calcaire de Maison Neuve » (240031469) située à environ 300 mètres à l'ouest de la ZIP ;
- « Pelouses de la Boudinière » (240007487) située à environ 2,8 km au sud-est de la ZIP.

<u>Coteau calcaire de la Maison Neuve</u>

Cette petite entité de 2 hectares est un coteau calcaire possédant une pente comprise entre 30° et 45°. Elle abrite une pelouse anciennement maintenue par l'action du pâturage ovin. Des espèces telles que l'Epipactis à petites feuilles (*Epipactis microphylla*) ou la Céphalanthère à grandes fleurs (*Cephalanthera damasonium*) sont présentes. Concernant la faune, le Flambé (*Iphiclides podalirius*) et la Petite Violette (*Boloria dia*) fréquentent le coteau.

<u>Pelouses de la Boudinière</u>

Cette zone de plus de 100 ha est composée d'un ensemble de pelouses calcaires, de fruticées et boisements. Les pelouses sont présentes au nord alors que le reste de la zone est composée de boisements thermophiles. En raison de l'absence de facteurs ralentissant la fermeture du milieu, les surfaces de pelouses sont en régression. La Bacchante (*Lopinga achine*) ainsi que la Laineuse du Prunelier (*Eriogaster catax*) sont deux espèces de papillons qui y sont recensées.

Les neuf autres ZNIEFF, plus éloignées du projet, sont :

- « **Étangs Grouseaux** » (240031416) localisée à environ 3,2 km à l'ouest ;
- « **Étang Perrière et Étang Neuf** » (240009666) localisée à environ 4,2 km au nord ;
- « **Pelouses du Bois des Roches** » (240030112) localisée à environ 4,7 km au sud ;
- « **Pelouses de la Cabane** » (240031831) localisée à environ 5 km au nord ;
- « **Grand Veillon** » (240000581) localisée à environ 5,7 km au sud-est ;
- « **Bois de la Garenne** » (240030018) localisée à environ 5,9 km au sud ;
- « **Coteau de Benavent** » (240031487) localisée à environ 6,2 km au sud ;
- « **Pelouses et Bois du Roc de la Dube** » (240030069) localisée à environ 6,4 km au sud-ouest ;
- « **Étangs Purais, Étang de la Touche et milieux annexes** » (240000557) localisée à environ 6,5 km à l'est.

Étant donné leur distance par rapport aux terrains concernés par le projet ainsi que la nature des habitats, peu d'interrelations sont à prévoir.

b) ZNIEFF de type II

Une ZNIEFF de type II est présente au sein de l'aire d'étude écologique éloignée. Il s'agit de la « Grande Brenne » située à environ 3 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

<u>Grande Brenne</u>

Cette très grande entité de presque 58 000 ha est composée d'une grande diversité de milieux naturels et semi-naturels présents sur différents types de sols : argileux, sableux, marneux … L'intérêt écologique majeur de cette zone concerne la présence de nombreux points d'eau. En effet, ce sont environ 2 483 étangs qui sont répertoriés au cœur de cette ZNIEFF. Ainsi, cette matrice d'étangs associée à des prairies humides représente un intérêt naturaliste remarquable.

L'étude des ZNIEFF fait également apparaître des sensibilités locales au niveau des milieux aquatiques et humides.

Réseau ZNIEFF au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

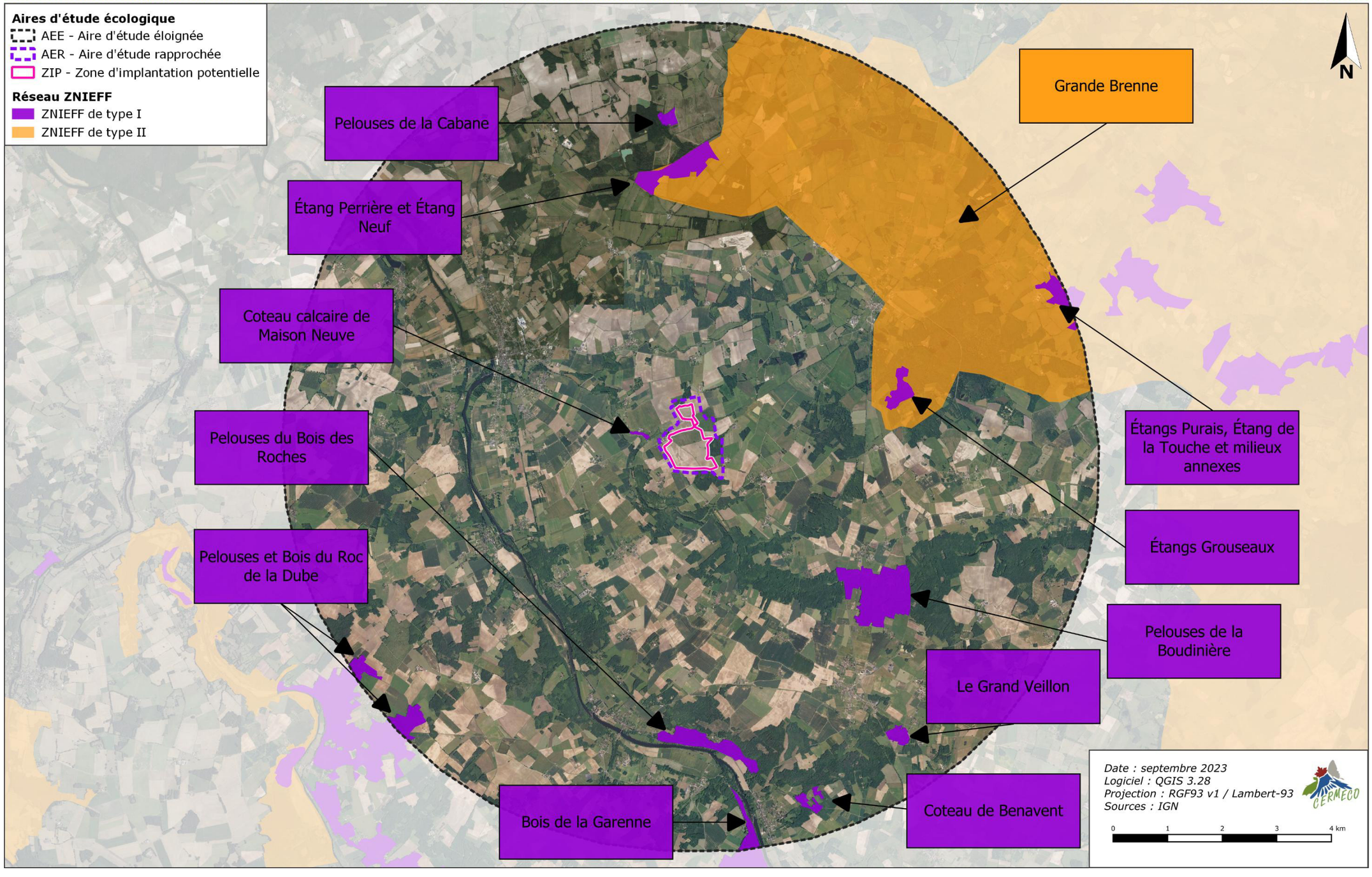


Figure 88 : Réseau ZNIEFF au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

6.2.1.3 Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) sont des sites d'intérêt majeur qui hébergent des effectifs d'oiseaux sauvages jugés d'importance communautaire ou européenne.

Une ZICO est présente au sein de l'aire d'étude éloignée. Il s'agit de la « **Brenne Centrale** » (CE 05) présente à 6,1 km à l'est de la zone d'implantation potentielle. Cette zone comportant de nombreux étangs, marais, roselières ou encore prairies possède un intérêt vis-à-vis de l'avifaune inféodée aux milieux aquatiques. Il est possible de citer la présence d'oiseaux comme le Butoir étoilé, le Blongios nain, le Héron pourpré, la Guifette noire ou encore le Grue cendrée de passage.

Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

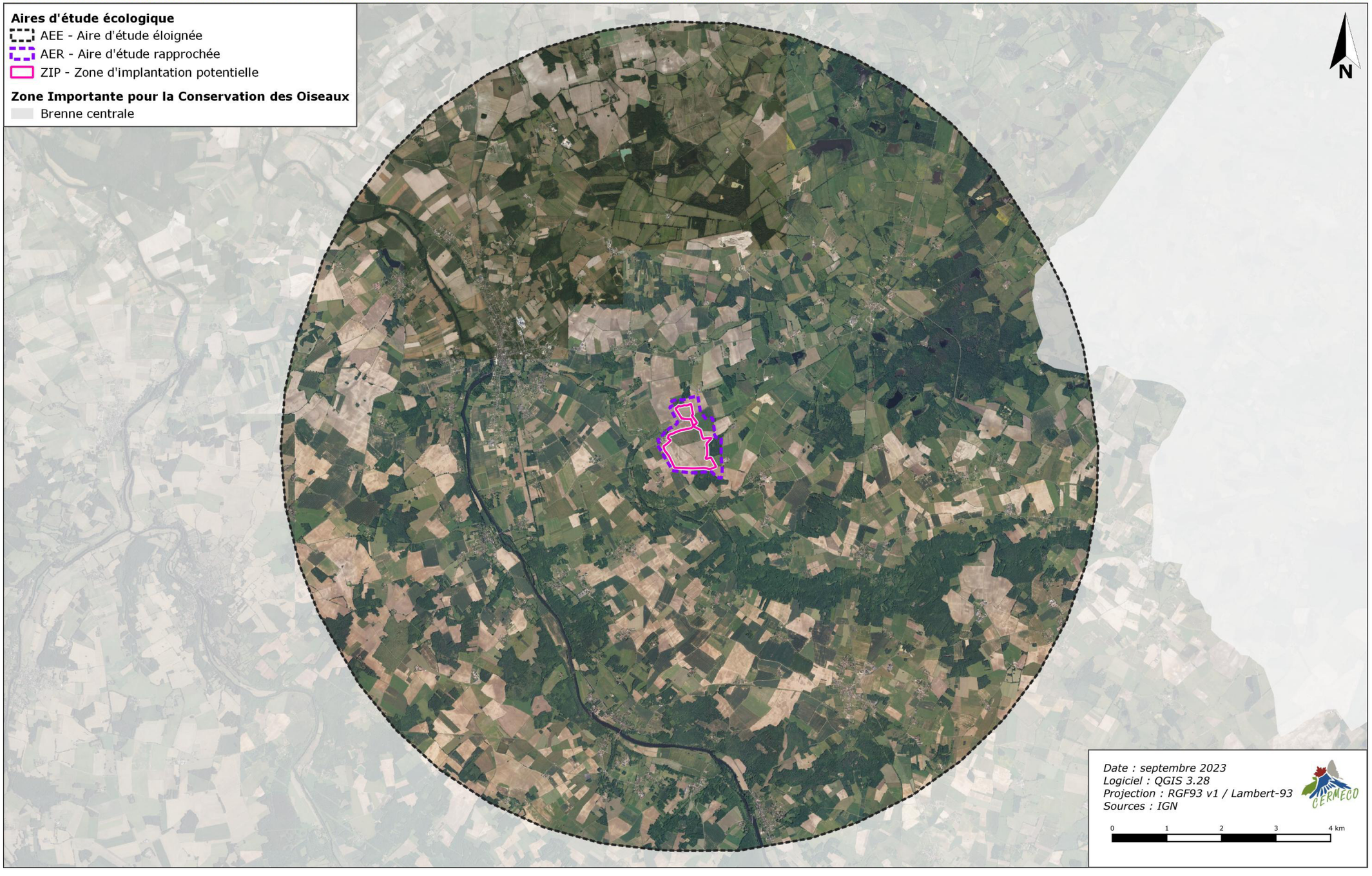


Figure 89 : ZICO au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

6.2.1.4 Les réserves et parcs naturels

Un espace protégé est « un espace géographique clairement défini, reconnu, consacré et géré, par tout moyen efficace, juridique ou autre, afin d'assurer à long terme la conservation de la nature ainsi que les services écosystémiques et les valeurs culturelles qui lui sont associés » selon l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Les « espaces protégés » peuvent être protégés réglementairement, contractuellement, au titre d'engagements internationaux ou Européens ou par maîtrise foncière. La classification en « parc naturel » permet la protection contractuelle d'un site. Il existe trois types de parcs naturels : parc naturel national, régional et marin.

Les terrains du projet sont inclus au sein du Parc Naturel Régional de la **Brenne**. Ce parc naturel a été créé par arrêté ministériel en décembre 1989.

Parc Naturel Régional au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

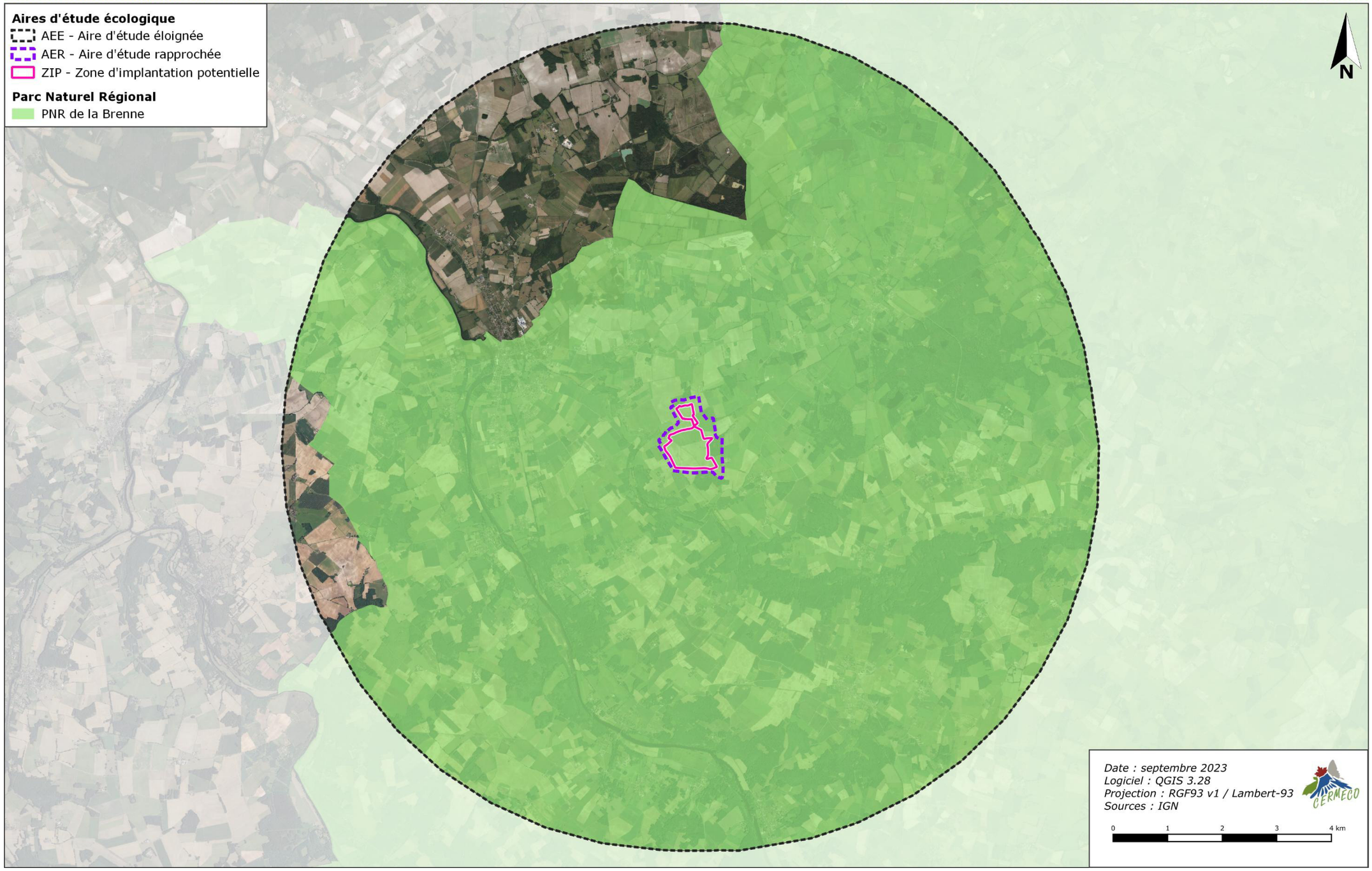


Figure 90 : Parc Naturel Régional au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

6.2.1.5 Les sites du Conservatoire d'Espaces Naturels (CEN

Afin de valoriser et de gérer certains espaces naturels, les Conservatoires d'Espaces Naturels (CEN) acquièrent ou conventionnent des parcelles présentant de manières avérée ou potentielle des sensibilités écologiques.

Un espace géré par le CEN Centre-Val de Loire est présent au sein de l'aire d'étude éloignée. Il s'agit du Bois des Roches qui se situe à environ 4,8 kilomètres au sud de la zone d'implantation potentielle. Ce secteur est remarquable car il abrite notamment des pelouses calcaires et des grottes. Ce site est d'ailleurs classé en tant que Réserve Naturelle Régionale.

Ainsi, ce site abrite de nombreuses espèces floristiques typiques de milieux calcaires (dont 7 espèces protégées). Des colonies de chauves-souris sont également présentes au sein des 34 grottes présentes sur le site.

En raison de la distance entre ce site et les terrains du projet, il est peu probable que ces espèces soient présentes sur les terrains du projet.

Terrains acquis du CEN de Centre-Val-de-Loire au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

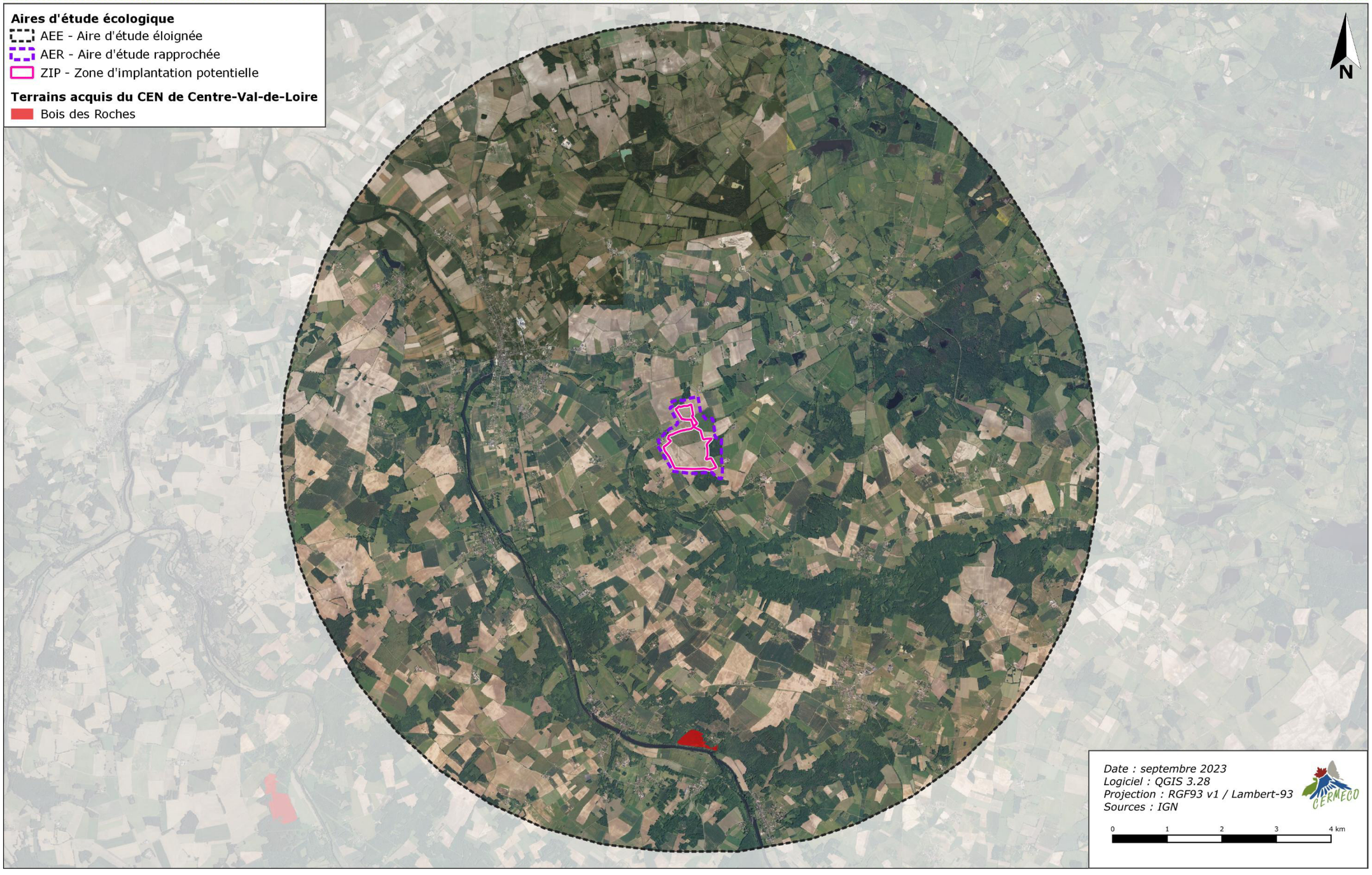


Figure 91 : Sites du CEN de Centre-Val-de-Loire au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

6.2.1.6 Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB)

Les arrêtés de protection de biotope sont des aires protégées à caractère réglementaire, qui ont pour objectif de prévenir, par des mesures réglementaires spécifiques de préservation de leurs biotopes, la disparition d'espèces protégées.

Aucun APB ne se trouve au sein de l'aire d'étude écologique éloignée.

6.2.1.7 Les Espaces Naturels Sensibles (ENS)

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) ont pour objectif de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels ; mais également d'aménager ces espaces pour être ouverts au public, sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel. Les territoires ayant vocation à être classés comme Espaces Naturels Sensibles « doivent être constitués par des zones dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques et de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier, eu égard à la qualité du site, ou aux caractéristiques des espèces animales ou végétales qui s'y trouvent ».

Aucun Espace Naturel Sensible n'est présent dans un rayon de 7 km autour des terrains du projet.

6.2.1.8 Récapitulatif des zones naturelles signalées d'intérêt ou réglementées

Tableau 37 : Synthèse des zonages environnementaux présents dans l'aire d'étude écologique éloignée

Identifiant	Nom	Intérêt(s)	Distance par rapport au projet
Réseau Natura 2000			
FR2400536	*Vallée de la Creuse et affluents*	Habitats, Mammifères, Amphibiens, Insectes, Poissons	300 m à l'ouest et au sud
FR2410003	*Brenne*	Oiseaux	2,9 km à l'est
FR2400534	*Grande Brenne*	Habitats, Flore, Mammifères, Amphibiens, Insectes, Poissons	3 km à l'est
ZNIEFF de type I			
240031469	*Coteau calcaire de Maison Neuve*	Habitats, Flore, Reptiles, Insectes, Mollusques	300 m à l'ouest
240007487	*Pelouses de la Boudinière*	Habitats, Flore, Reptiles, Insectes, Mollusques	2,8 km au sud-est
240031416	*Étangs Grouseaux*	Habitats, Flore, Amphibiens	3,2 km à l'ouest
240009666	*Étang Perrière et Etang Neuf*	Habitats, Flore, Oiseaux, Reptiles, Insectes	4,2 km au nord
240030112	*Pelouses du Bois des Roches*	Habitats, Flore, Mammifères, Reptiles, Insectes, Mollusques	4,7 km au sud
240031831	*Pelouses de la Cabane*	Habitats, Flore, Oiseaux, Insectes	5 km au nord
240000581	*Grand Veillon*	Habitats, Flore, Oiseaux, Reptiles, Insectes, Mollusques	5,7 km au sud-est
240030018	*Bois de la Garenne*	Habitats, Flore, Mammifères, Insectes, Mollusques	5,9 km au sud
240031487	*Coteau de Benavent*	Habitats, Flore, Insectes	6,2 km au sud
240030069	*Pelouses et Bois du Roc de la Dube*	Habitats, Flore, Mammifères, Insectes, Mollusques	6,4 km au sud-ouest
240000557	*Étangs Purais, Étang de la Touche et milieux annexes*	Habitats, Flore, Oiseaux, Amphibiens, Reptiles, Insectes	6,5 km à l'est
ZNIEFF de type II			
240000600	*Grande Brenne*	Habitats, Faune et Fore	3 km à l'est
ZICO			
CE 05	*Brenne centrale*	Avifaune	6,1 km à l'est
Parc Naturel Régional			
FR8000008	*Brenne*	-	Inclus
Espaces gérés par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Nouvelle-Aquitaine			
FR1505167	*Bois des Roches*	Pelouses calcaires et grottes	4,8 km au sud

Le Site Natura 2000 le plus proche du projet est « Vallée de la Creuse et affluents », situé à environ 300 mètres à l'ouest et au sud de la zone d'implantation potentielle.

La ZNIEFF de type I la plus proche de la ZIP est située à environ 300 mètres à l'ouest.

Les terrains du projet sont inclus sur le territoire du Parc Naturel Régional de la Brenne. Pour autant, les milieux des terrains étudiés ne sont pas caractéristiques de ceux du PNR et ne présentent pas de fonctionnalités écologiques particulières avec ce PNR.

L'ensemble des données issues des zonages identifiés a été pris en compte lors de l'expertise écologique dans le cadre du projet.

La présence potentielle des espèces ayant justifié leurs délimitations a été analysée et des protocoles d'inventaire spécifiques ont été mis en place.

6.2.2 LES HABITATS DE VEGETATION, LA FAUNE ET LA FLORE

6.2.2.1 Les habitats de végétation

Un habitat naturel de végétation est un milieu défini par des caractéristiques physiques et déterminé par la présence de certaines espèces végétales.

La campagne de terrain a permis d'identifier **15 habitats** dans l'aire d'étude écologique du projet :

Tableau 38 : Habitats de végétation identifiés dans l'aire d'étude

Habitat	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Syntaxon phytosociologique
Fourrés mésophile rudéraux	31.811	F3.1	-	*Crataego monogynae - Prunetum spinosae*
Fourrés mésophiles	31.811	F3.1	-	*Crataego monogynae - Prunetum spinosae*
Prairie semée	38.11	E2.11	-	-
Chênaie Charmaie	41.21	G1. A14	9160	*Carpinion betuli*
Bois mixte x Pinède	43	G4	-	
Chênaie pubescente	47.71	G1. A	-	*Quercion pubescenti-petraeae*
Roselière	53.11	C3.21	53.1	Phragmition australis
Monocultures intensives	82.11	I1.1	-	-
Haies hautes	84.2	E2	-	
Jardin privé	85.31	I2.2	-	-

Habitat	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Syntaxon phytosociologique
Zones urbanisées	86	J2.1	-	-
Muret	-	-	-	-
Arbre sénescent	-	-	-	-
Robineraie	-	-	-	Robinio pseudoacaciae - Ulmion minoris
Voiries	-	J4.2	-	-

La catégorie dédiée aux syntaxons phytosociologiques est donnée à titre indicatif une fois tous les relevés floristiques effectués. En effet, la caractérisation d'habitats ne nécessite pas la mise en place de protocoles stricts comme les relevés phytosociologiques. Les taxons dominants sur l'année par habitat permettent cependant de se rapprocher d'une catégorie de syntaxon.

Une description des habitats et de leurs enjeux de conservation est proposée ci-après par ordre d'enjeu décroissant.

Les mosaïques d'habitat, par leur composition floristique et leur dynamique propre, font l'objet d'une évaluation d'enjeu particulière, fondée en partie sur les enjeux des habitats constitutifs de la mosaïque et peuvent donc présenter un enjeu différent des habitats qui la compose.

Roselière

Source CERMECO

Cet habitat est ponctuellement présent à l'est de l'emprise, aux abords des boisements.

Il est composé d'une espèce majoritaire : le Roseau commun (*Phragmites australis*) qui forme un habitat homogène, mais aussi d'autres espèces comme la Laîche des renards (*Carex vulpina), le* Jonc épars (*Juncus effusus*), le Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*) ou encore la Salicaire commune (*Lythrum salicaria).*

La Roselière est un **habitat d'intérêt communautaire**.

Ce cortège **déterminant de zone humide** est doté d'un enjeu de conservation **MODÉRÉ.**

Chênaie-Charmaie

Source CERMECO

La Chênaie-Charmaie est présente au sud de l'aire d'étude.

C'est une formation arborée dominée par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*) et le Charme commun (*Carpinus betulius*).

La strate arbustive est peu développée. Le sous-bois assez clairsemé est majoritairement représenté par le Lierre grimpant (*Hedera helix*), la Fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*) et la Garance voyageuse (*Rubia peregrina*).

La Chênaie-Charmaie est listée comme habitat **Natura 2000.**

Aussi, cet habitat est évalué avec un **FAIBLE** enjeu de conservation.

Chênaie pubescente

Source CERMECO

La Chênaie pubescente est située à l'est de l'aire d'étude.

Le cortège floristique de la strate arbustive est composé de l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), du Troène commun (*Ligustrum vulg*are), Garance voyageuse (*Rubia peregrina*) et la strate arborée est représentée majoritairement par le Chêne pubescent (*Quercus pubescens*).

Assez commune au niveau régional, la Chênaie est évaluée avec un **FAIBLE** enjeu de conservation.

Fourrés mésophiles

Source CERMECO

Cet habitat dont la strate arbustive domine, couvre une zone linéaire à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

Les espèces dominantes sont le Prunellier (*Prunus spinosa*), la Ronce (*Rubus sp*), la Clématite des haies (*Clematis vitalba*), le Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*), le Troène commun (*Ligustrum vulgare*), la Garance voyageuse (*Rubia peregrina*) ou encore la Primevère élevée (*Primula elatior*).

Au pied des fourrés, une **espèce protégée** et **déterminante ZNIEFF** a été observée : l'Orchis pyramidale (*Anacamptis pyramidalis).*

Ce cortège, commun à l'échelle régionale, est doté d'un **TRÈS FAIBLE** enjeu de conservation.

Fourrés mésophiles rudéraux

Source CERMECO

Cet habitat dont la strate arbustive domine, couvre une zone ponctuelle au centre la zone d'implantation potentielle.

Les espèces dominantes sont le Prunellier (*Prunus spinosa*), la Ronce (*Rubus sp*), le Sureau noir (*Sambucus nigra*) et enfin l'Ortie dioïque (*Urtica dioca*).

Ces fourrés font l'objet de dépôts sauvages et de flaques d'hydrocarbures.

Ce cortège, commun à l'échelle régionale, est doté d'un **TRÈS FAIBLE** enjeu de conservation.

Arbre sénescent

Source CERMECO

Un arbre est situé au nord de l'aire d'étude, au sein de la prairie semée. D'autres arbres sont présents le long de la piste également, au centre de la ZIP.

Considérés comme micro-habitats, les arbres sénescents présentent des cavités, des loges, des signes de dépérissement ou encore des écorces décollées propices à la biodiversité.

Ce micro-habitat ne semble pas comporter d'intérêt particulier pour la flore.

Un enjeu **TRÈS FAIBLE** de conservation lui est attribué.

Haies hautes

Au sein de l'emprise, des haies hautes ont été identifiées au nord de l'emprise étudiée.

Le cortège est composé principalement de l'Erable champêtre (*Acer campestre*), d'Orme mineur (*Ulmus minor*) et du Chêne pédonculé (*Quercus robur).*

Les haies sont communes dans la région et se voient attribuer un **TRÈS FAIBLE** enjeu phytoécologique.

Robineraie

La Robineraie se situe en lisière de bois mixte.

Le cortège monospécifique est composé de Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*).

Un enjeu **TRÈS FAIBLE** enjeu de conservation est associé à cet habitat

Bois mixte x Pinède

Source CERMECO

Le bois mixte est composé de conifères et de feuillus. Il se situe au nord-ouest de l'aire d'étude.

La formation arborée est dominante et se compose de Châtaignier (*Castanea sativa)*, de Bouleau verruqueux (*Betula pendula*), de Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) et de Peuplier tremble (*Populus tremula*).

Assez commun au niveau régional, le bois mixte est évalué avec un **TRÈS FAIBLE** enjeu de conservation.

Jardin privé

Un jardin privé situé au nord de l'emprise est présent. La strate arborée est relativement dense. Aucun relevé précis n'a pu être effectué sur la zone.

Cet habitat est évalué avec un **TRÈS FAIBLE** enjeu de conservation.

Monocultures intensives

Source CERMECO

La majorité de l'aire d'étude est occupée par des cultures intensives (soja, maïs, seigle) et dépourvue de végétation spontanée.

Une importante population d'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) a été observée sur les cultures situées à l'ouest de la Voirie.

Cet habitat étant artificiel et présentant une flore non spontanée ni indigène, son enjeu est qualifié de **NUL.**

Prairie semée

Source CERMECO

Cette portion de la zone d'implantation potentielle du projet correspond à une parcelle exploitée de manière intensive.

Aucun intérêt floristique n'est évalué sur cet habitat.

Cet habitat étant artificiel et présentant une flore non spontanée, son enjeu est qualifié de **NUL.**

Muret

Source CERMECO

Un muret jouxtant le jardin privé est situé au nord-ouest de l'aire d'étude étudiée.

Aucun intérêt floristique n'est recensé sur cette zone.

Cet habitat étant artificiel, son enjeu est qualifié de **NUL.**

Voiries et zones urbanisées

Les voies de circulation ainsi que les zones urbanisées restent très peu exploitées par la flore en l'état actuel. Ces zones sont associées à un enjeu **NUL**.

Les enjeux des habitats primaires et en mosaïque identifiés dans le cadre de cette étude sont synthétisés ci-après. Certains habitats, n'existant qu'en mosaïque, sont représentés seulement dans le tableau correspondant.

Tableau 39 : Synthèse des enjeux phytoécologiques des habitats de végétation

Habitat	Enjeu phytoécologique
Roselière	MODÉRÉ
Chênaie Charmaie	FAIBLE
Chênaie pubescente	FAIBLE
Arbre sénescent	TRÈS FAIBLE
Fourrés mésophile rudérale	TRÈS FAIBLE
Fourrés mésophiles	TRÈS FAIBLE
Haies hautes	TRÈS FAIBLE
Robineraie	TRÈS FAIBLE
Jardin privé	TRÈS FAIBLE
Prairie semée	NUL
Monocultures intensives	NUL
Zones urbanisées	NUL
Voiries	NUL

Tableau 40 : Synthèse des enjeux phytoécologiques des mosaïques d'habitats de végétation

Habitat	Enjeu phytoécologique
Bois mixte x Pinède	TRÈS FAIBLE

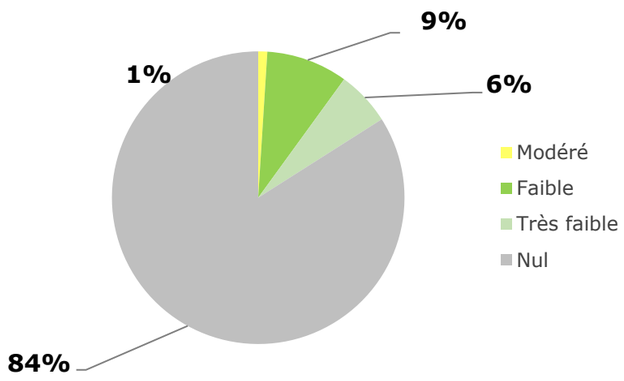


Figure 92 : Répartition spatiale des niveaux d'enjeu phytoécologiques dans l'aire d'étude

Les enjeux phytoécologiques sont globalement de niveau FAIBLE à NUL sur l'ensemble du site. Ils sont localement de niveau MODÉRÉ au niveau de la Roselière, à l'est de l'aire d'étude du projet.

Habitats de végétation

Figure 93 : Habitats de végétation

Enjeux des habitats de végétation

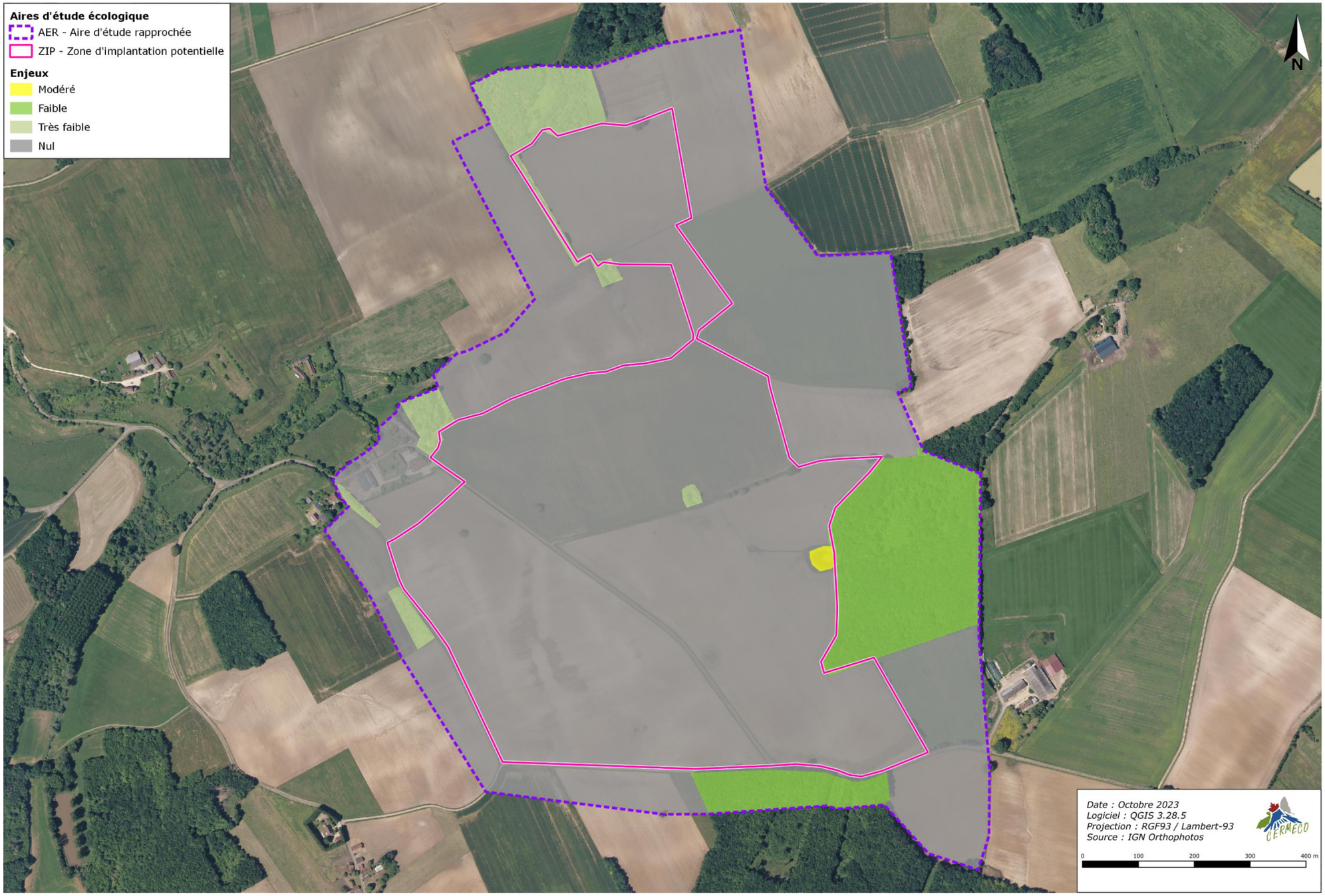


Figure 94 : Enjeux des habitats de végétation

6.2.2.2 La flore

a) Recueil bibliographique

L'analyse bibliographique locale s'est notamment basée sur l'étude de la flore connue au niveau des zonages environnementaux alentours et des documents sur lesquels se basent l'évaluation des enjeux. Les espèces retenues sont celles relevées à partir années 2000 afin de limiter les biais d'observation et d'identification.

Les données bibliographiques à disposition font état **de 67 espèces végétales** présentant un enjeu de conservation à proximité du projet. Ces espèces sont liées aux milieux des champs siliceux, des coteaux calcaires ainsi qu'aux boisements. Le tableau ci-dessous présente la probabilité de présence de chaque espèce à enjeu au sein de l'aire d'étude et au sein du projet, définie en fonction de la présence et de la surface du biotope préférentiel de l'espèce au sein de ces deux délimitations.

Tableau 41 : Espèces végétales à enjeu de conservation connues à proximité du projet

Nom vernaculaire	*Nom binomial*	Source	Probabilité de présence dans l'aire d'étude	Probabilité de présence dans l'emprise
Ail des ours	*Allium ursinum*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Alysson à calice persistant	*Alyssum alyssoides*	CBNBP – Tela botanica	Très faible	Très faible
Buglosse d'Italie	*Anchusa italica*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Centaurée laineuse	*Carthamus lanatus*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Céphalanthère à feuilles étroites	*Cephalanthera longifolia*	CBNBP – Tela botanica	Très faible	Très faible
Céphalanthère à grandes fleurs	*Cephalanthera damasonium*	CBNBP – Tela botanica	Très faible	Très faible
Céphalanthère rouge	*Cephalanthera rubra*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Nulle
Chlorette	*Blackstonia perfoliata*	CBNBP – Tela botanica	Très faible	Très faible
Coronille naine	*Coronilla minima*	CBNBP – Tela botanica	Très faible	Très faible
Cotonnière spatulée	*Filago pyramidata*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Digitale jaune	*Digitalis lutea*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Épipactis à larges feuilles	*Epipactis helleborine*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Épipactis à petites feuilles	*Epipactis microphylla*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Nulle
Épipactis de Müller	*Epipactis muelleri*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Nulle
Euphorbe d'Illyrie	*Euphorbia illirica*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Nulle
Euphorbe d'Irlande	*Euphorbia hyberna*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Filipendule vulgaire	***Filipendula vulgaris***	**CBNBP – Tela botanica**	**Forte**	**Forte**
Fléole de Boehmer	*Phleum phleoides*	CBNBP – Tela botanica	Forte	Forte
Fumana à tiges retombantes	*Fumana procumbens*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Gastridie	*Gastridium ventricosum*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Genêt ailé	*Genista sagittalis*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Genêt poilu	*Genista pilosa*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Germandrée botryde	*Teucrium botrys*	CBNBP – Tela botanica	Forte	Forte
Germandrée des montagnes	*Teucrium montanum*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Germandrée petit-chêne	*Teucrium chamaedrys*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Gesse sans vrille	***Lathyrus nissolia***	**CBNBP – Tela botanica**	**Modérée**	**Modérée**
Globulaire commune	*Globularia bisnagarica*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Grande Listère	*Neottia ovata*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Gratiole officinale	*Gratiola officinalis*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Guimauve hérissée	*Malva setigera*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Gymnadénie moucheron	*Gymnadenia conopsea*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Ibéris amer	*Iberis amara*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Isopyre faux Pigamon	*Isopyrum thalictroides*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Laîche de Haller	*Carex halleriana*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Laîche souchet	*Carex bohemica*	CBNBP – Tela botanica	Très faible	Très faible
Laîche tomenteuse	*Carex tomentosa*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Limodore avorté	*Limodorum abortivum*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Lin à feuilles menues	*Linum tenuifolium*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Néottie nid d'oiseau,	*Neottia nidus-avis*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Odontites de Jaubert	*Odontites jaubertianus*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Oenanthe à feuilles de peucédan	*Oenanthe peucedanifolia*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Ophioglosse commun	*Ophioglossum vulgatum*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Ophrys abeille	*Ophrys apifera*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Ophrys araignée	*Ophrys aranifera*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Ophrys mouche	*Ophrys insectifera*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Ophrys verdissant	*Ophrys virescens*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Orchis bouc	*Himantoglossum hircinum*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Orchis bouffon	*Anacamptis morio*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Orchis brûlé	*Neotinea ustulata*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Orchis homme pendu,	*Orchis anthropophora*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Orchis militaire	*Orchis militaris*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Orchis pourpre	*Orchis purpurea*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Orchis pyramidal	***Anacamptis pyramidalis***	**CBNBP – Tela botanica**	**Modérée**	**Modérée**
Orchis singe	*Orchis simia*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Orchis ver	*Platanthera chlorantha*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée

Nom vernaculaire	*Nom binomial*	Source	Probabilité de présence dans l'aire d'étude	Probabilité de présence dans l'emprise
Orme lisse	*Ulmus laevis*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Orobanche grêle	*Orobanche gracilis*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Peucédan Herbe aux cerfs	*Cervaria rivini*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Platanthère à deux feuilles	*Platanthera bifolia*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Potentille des montagnes	*Potentilla montana*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Scandix Peigne-de-Vénus	*Scandix pecten-veneris*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible
Scirpe maritime,	*Bolboschoenus maritimus*	CBNBP – Tela botanica	Nulle	Nulle
Sérapias langue	*Serapias lingua*	CBNBP – Tela botanica	Très faible	Très faible
Trèfle jaunâtre	*Trifolium ochroleucon*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Trèfle rougeâtre	*Trifolium rubens*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Trèfle rude	*Trifolium scabrum*	CBNBP – Tela botanica	Modérée	Modérée
Violette blanche	*Viola alba*	CBNBP – Tela botanica	Faible	Faible

Ne sont pas considérés comme présentant un enjeu de conservation les individus semés, issus de lignées sélectionnées pour la production végétale.

Les espèces les plus probables au sein du projet relèvent de **milieux agricoles tels des champs et les coteaux calcaires mais aussi des bois.**

Une attention particulière a été portée à la recherche de ces espèces végétales, notamment à travers des dates de prospection adaptées à leur phénologie.

b) Résultats des inventaires

Les campagnes d'inventaire menées par CERMECO ont permis d'inventorier **134 espèces végétales dans l'aire d'étude**. Une synthèse des statuts de conservation, de protection et d'indigénat est proposée ci-après :

Tableau 42 : Synthèse des statuts et enjeu de conservation de la flore observée

Enjeu	Nombre de taxons
TRES FORT	**X**
FORT	**X**
MODÉRÉ	**X**
FAIBLE	**5**
TRES FAIBLE	**123**
NUL	**6**
Statut de Protection	**1**
Indigènes	**120**
Exogènes, archéophytes	**6 espèces exogènes dont 2 catégorisée envahissante « avérée » et 4 « potentielle » ; 0 archéophyte**
Anthropogènes	**6**
Taxons spontanés indéterminés	**2**

6 taxons sont considérés comme anthropogènes c'est à dire qu'ils sont issus d'une sélection génétique. Cela inclut des taxons indigènes comme exogènes. Certaines espèces exogènes peuvent/sont également concernées par un statut envahissant (voir paragraphe dédié). Dans l'aire d'étude, il s'agit principalement d'espèces cultivées comme : l'Avoine cultivée, le Colza, la Luzerne cultivée, le Pourpier potager, le Seigle et le Maïs.

2 taxons n'ont pas pu être identifiés jusqu'à l'espèce : la Ronce (*Rubus*) et un Atriplex (*Atriplex sp*). Cependant, les critères observés permettent d'éliminer de potentiels enjeux sur ces espèces à l'échelle locale.

c) Evaluation des enjeux

5 espèces représentant des enjeux de conservation **FAIBLES** ont été identifiées dans l'aire d'étude dont **1** bénéficiant d'un **statut de protection** à l'échelle de la région**.** Il s'agit de l'Orchis pyramidale, le Cirse des prairies, la Gesse de Nissole, la Filipendule vulgaire et la Primevère élevée.

Une description de ces espèces répertoriées est proposée ci-après.

Orchis pyramidale - *Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817*

Source CERMECO

L'Orchis pyramidale est une plante de la famille des Orchidacées.

Mesurant entre 25 et 60cm, cette plante porte des feuilles lancéolées et une fleur en épi ovoïde conique d'un rose vif. Elle apprécie les bois, les coteaux et les prairies.

Au sein de l'aire d'étude, plusieurs individus ont été observés au pied des fourrés mésophiles à l'ouest.

Cette espèce est **protégée** et **déterminante ZNIEFF** en région Centre.

Un enjeu **FAIBLE** de conservation lui est attribué.

Cirse des prairies - *Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768*

Source CERMECO

Le Cirse des prairies est une plante vivace de la famille des Astéracées.

Ses feuilles tomenteuses sont ciliées-spinuleuses et ses inflorescences sont teintés d'un pourpre vif.

Cette plante affectionne les milieux humides, les prairies et les marais tourbeux.

Elle a été recensée aux abords de la Roselière, à l'est de l'aire d'étude.

Le Cirse des Prairies est **déterminant ZNIEFF** en région Centre.

Un enjeu de conservation **FAIBLE** lui est ainsi associé.

Gesse de Nissole - *Lathyrus nissolia L., 1753*

Source CERMECO

La Gesse de Nissole est une plante annuelle de la famille des Fabacées.

Elle porte des feuilles simples linéaires sur des tiges anguleuses. Les fleurs rougeâtres sont portées par de longs pédoncules linéaires.

Les milieux secs et ensoleillés sont ses habitats préférentiels. Au sein de l'aire d'étude elle a été observée à plusieurs endroits sur les zones de cultures, au nord et au sud.

Elle est **déterminante ZNIEFF** en région Centre.

Ainsi, un enjeu **FAIBLE** de conservation lui est attribué.

Filipendule vulgaire - *Filipendula vulgaris Moench, 1794*

Source CERMECO

Cette plante vivace appartient à la famille des Rosacées.

Les feuilles sont imparipennées, finement divisées et dentelées et les fleurs blanches sont organisées en corymbe.

Les prés et les bois calcaires ensoleillés sont propices à son développement. Elle a été recensée au sud de la zone d'implantation potentielle, en limite de culture, proche d'un fossé.

Cette espèce est **déterminante ZNIEFF** en région Centre.

Un enjeu de conservation **FAIBLE** lui est ainsi associé.

Primevère élevée - *Primula elatior (L.) Hill, 1765*

Source CERMECO

La Primevère des bois est une plante de la famille des Primulacées.

Elle est vivace et porte des feuilles ovales-oblongues et ridées. Ses fleurs sont jaunes et organisées en ombelle multiflore.

Elle apprécie les bois et les zones ombragées. Dans l'aire d'étude, cette espèce a été recensée au niveau du fourrés et des bords de cultures dans les fossés, au sud.

Elle est **déterminante ZNIEFF** en région Centre.

Un enjeu de conservation **FAIBLE** lui est attribué.

d) Espèces exogènes

6 espèces exogènes sont présentes dans l'aire d'étude. Parmi ces espèces, **2** se développant spontanément, sont catégorisées « **envahissantes avérées** » et **4** espèces catégorisées « **envahissantes potentielles** » au sein de la région Centre.

Parmi les espèces exogènes envahissantes **avérées**, l'Ambroisie à feuilles d'armoise est présente sur une large zone à l'est de la voirie, sur les monocultres intensives essentiellement et le Robinier faux-acacia présente une population importante en lisière de bois mixte.

Parmi les espèces exogènes envahissantes **potentielles**, la Datura stramoine, l'Amaranthe réfléchie et la Véronique de Perse (ces deux dernières espèces ne feront pas l'objet d'une cartogaphie au vu de la densité de population sur l'aire d'étude) sont présentes par endroit sur les prairies et les monocultures intensives. Le Mahonia faux-houx est quant à lui, recensé en lisière de bois mixte

e) Synthèse de l'expertise floristique

L'expertise floristique est synthétisée ci-après. Les espèces représentant des enjeux de conservation et les espèces exogènes sont listées dans leur tableau respectif.

Tableau 43 : Synthèse de la flore exogène envahissante et archéophyte

Nom vernaculaire	*Nom binomial*	Statut de protection	Enjeu de conservation
Cirse des prairies	*Cirsium dissectum*	-	FAIBLE
Filipendule vulgaris	*Filipendule vulgaire*	-	FAIBLE
Gesse de Nissole	*Lathyrus nissolia*	-	FAIBLE
Orchis pyramidale	*Anacamptis pyramidalis*	Régional	FAIBLE
Primevère élevée	*Primula elatior*	-	FAIBLE

Tableau 44 : Synthèse de la flore exogène envahissante et archéophyte

Nom vernaculaire	*Nom binomial*	Catégorie
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	EEE avérée
Ambroisie à feuilles d'armoise	*Ambrosia artemisiifolia*	EEE avérée
Véronique de Perse	*Veronica persica*	EEE potentielle
Amarante réfléchie	*Amaranthus retroflexus*	EEE potentielle
Mahonia faux-houx	*Berberis aquifolium*	EEE potentielle
Datura stramoine	*Datura stramonium*	EEE potentielle

EEE : Espèces exogènes envahissantes

L'analyse bibliographique locale a mis en évidence la présence d'espèces végétales à enjeu de conservation à proximité du projet, 3 d'entre elles ont été observées dans l'aire d'étude, l'Orchis pyramidale, la Filipendule vulgaire et la Gesse de Nissole.

Une espèce protégée a été observée dans l'aire d'étude, l'Orchis pyramidale.

Les enjeux floristiques sont globalement TRÈS FAIBLES au sein de l'aire d'étude du projet et ponctuellement FAIBLES pour les espèces à enjeu et NULS pour les espèces exogènes.

2 espèces exogènes envahissantes avérées sont présentes dans l'aire d'étude.

4 espèces exogènes envahissantes potentielles sont présentes dans l'aire d'étude.

Localisation de la flore à enjeux

Figure 95 : Localisation de la flore à enjeux

Localisation de la flore exogène

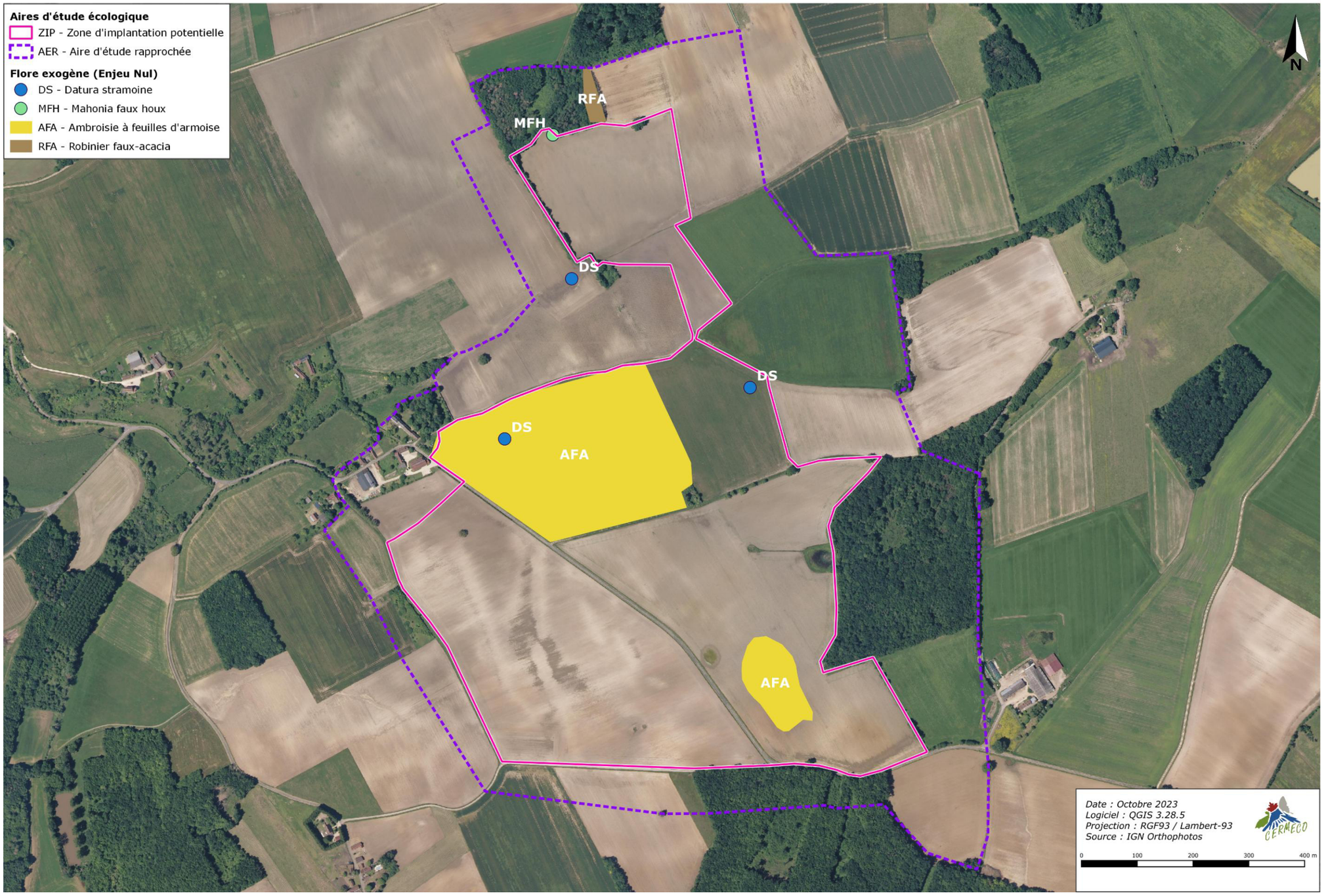


Figure 96 : Localisation de la flore exogène

6.2.2.3 La faune

a) Recueil bibliographique

Un recueil bibliographique a été mené à l'échelle communale auprès des différents portails de base de données des différentes associations régionales (Atlas des reptiles et amphibiens de France, Faune France, Obs'Indre).

L'ensemble de ces données communales a été pris en compte lors de la réalisation des inventaires naturalistes afin de cibler les prospections et rechercher particulièrement les espèces à enjeux déjà identifiées dans le secteur du projet.

Ainsi, au niveau communal, le recueil bibliographique fait état de 153 espèces d'oiseaux, 34 de mammifères, 10 d'amphibiens, 8 de reptiles, 984 de Lépidoptères Rhopalocères, 34 d'Odonates, 36 d'Orthoptères et 31 de Coléoptères. Les plus remarquables d'entre elles sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 45 : Espèces remarquables référencées dans la bibliographie à l'échelle communale

Taxon	Espèces	
Oiseaux	Aigrette garzette (*Egretta garzetta*) Alouette lulu (*Lullula arborea*) Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) Bihoreau gris (Nycticorax nycticorax) Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*) Busard cendré (*Circus pygargus*) Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) Chevalier guignette (*Actitis hypoleucos*) Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*) Elanion blanc (*Elanus caeruleus*) Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*)	Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*) Grande Aigrette (*Ardea alba*) Grue cendrée (*Grus grus*) Guifette moustac (*Chlidonias hybrida*) Héron pourpré (*Ardea purpurea*) Hibou des marais (*Asio flammeus*) Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*) Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*) Milan noir (*Milvus migrans*) Milan royal (*Milvus milvus*) Mouette mélanocéphale (*Ichtyaetus melanocephalus*) Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*) Pic noir (*Dryocopus martius*) Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) Pipit farlouse (*Anthus crecca*) Pluvier doré (*Pluvialis apricaria*) Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*)
Amphibiens	Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*)	
Reptiles	Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) Vipère aspic (*Vipera aspis*)	
Insectes	Ascalaphe ambré (*Libelloides longicornis*) Azuré du Serpolet (*Phengaris arion*) Azuré du Thym (*Pseudophilotes baton*) Criquet de la Palène (*Stenobothrus lineatus*) Gomphe de Graslin (*Gomphus graslinii*) Virgule (*Hesperia comma*)	

L'analyse bibliographique s'est ensuite élargie à l'échelle de la maille 10 km x 10 km afin de bien prendre en compte les spécificités biologiques locales.

La présence d'autres espèces remarquables telles que l'Aigle botté (*Hieraaetus pennatus*), l'Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*), la Cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), la Cordulie à corps fin (*Oxygastra curtisii*), la Leucorrhine à large queue (*Leucorrhinia caudalis*), la Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*) et le Mercure (*Arethusana arethusa*) est ainsi mentionnée.

Ce recueil bibliographique permet donc d'estimer la sensibilité faunistique du secteur du projet. La présence potentielle de ces espèces protégées ou à enjeu au sein du périmètre d'étude a été prise en compte au cours des inventaires naturalistes dans le cadre du projet. Chacune d'entre elles a fait l'objet d'une recherche spécifique afin de confirmer ou non leur présence sur les parcelles du projet ou leurs abords immédiats.

b) Résultats généraux

161 espèces animales ont été recensées dans l'aire d'étude, ce qui s'avère être une diversité spécifique correcte au regard du contexte local.

L'aire d'étude est dominée par des monocultures intensives, ce type d'habitat est peu favorable à une diversité élevée. Des habitats boisés se trouvent à proximité et constituent un lieu de nidification et d'alimentation pour l'avifaune. Enfin, une roselière est présente et est favorable aux amphibiens.

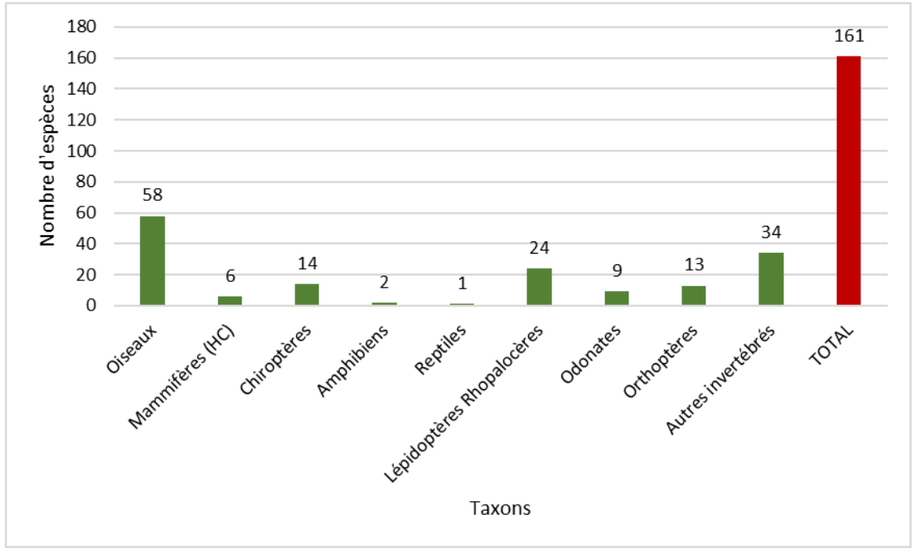


Figure 97 : Nombre d'espèces recensées par taxons

c) Les oiseaux

<u>Résultats des inventaires</u>

Les relevés écologiques ont permis de recenser **58 espèces d'oiseaux dans l'aire d'étude prospectée** (voir liste des espèces en annexe associée à leur statut de protection). **La richesse spécifique pour ce site est donc évaluée comme moyenne.**

Pour rappel, l'étude a été menée sur une aire d'étude plus large que l'emprise du projet afin d'évaluer les effets indirects du projet sur les populations avifaunistiques locales et pour affiner les données sur les aires d'occupation des espèces. Ainsi, le <u>statut de nidification des espèces a été évalué à l'échelle de l'aire d'étude (AER).</u>

Sur les 58 espèces recensées, 9 sont définies comme nicheuses certaines, 29 sont nicheuses probables, 12 sont caractérisées comme nicheuses possibles et 8 sont non nicheuses dans l'aire d'étude (AER).

Tableau 46 : Statuts de présence et de nidification des oiseaux au sein de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Statut de présence	Statut de nidification
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Nicheur	Nicheuse probable
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Nicheur	Nicheuse probable
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Nicheur	Nicheuse possible
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Nicheur	Nicheuse possible
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Migrateur	Non nicheuse
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Nicheur	Nicheuse probable
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	Nicheur	Nicheuse probable
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Migration	Non nicheuse
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Migration	Non nicheuse
Buse variable	*Buteo buteo*	Nicheur	Nicheuse probable
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	Nicheur	Nicheuse possible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Nicheur	Nicheuse probable
Chouette chevêche	*Athene noctua*	Nicheur	Nicheuse probable
Chouette hulotte	*Strix aluco*	Nicheur	Nicheuse probable
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Nicheur	Nicheuse possible
Corneille noire	*Corvus corone*	Nicheur	Nicheuse probable
Coucou gris	*Cuculus canorus*	Nicheur	Nicheuse probable
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Migration	Non nicheuse
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Nicheur	Nicheuse probable
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Nicheur	Nicheuse possible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Nicheur	Nicheuse probable
Fauvette à tête noire	***Sylvia atricapilla***	**Nicheur**	**Nicheuse avérée**
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Nicheur	Nicheuse probable
Geai des chênes	***Garrulus glandarius***	**Nicheur**	**Nicheuse avérée**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Nicheur	Nicheuse probable
Grive draine	*Turdus viscivorus*	Hivernage	Non nicheuse
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	Nicheur	Nicheur possible
Grue cendrée	*Grus grus*	Hivernage	Non nicheuse
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Nicheur	Nicheuse probable
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Nicheur	Nicheuse possible
Huppe fasciée	*Upupa epops*	Nicheur	Nicheuse possible
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Nicheur	Nicheuse probable
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Nicheur	Nicheuse probable
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	Nicheur	Nicheuse probable
Merle noir	***Turdus merula***	**Nicheur**	**Nicheuse avérée**
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Nicheur	Nicheuse possible
Mésange bleue	***Cyanistes caeruleus***	**Nicheur**	**Nicheuse avérée**
Mésange charbonnière	***Parus major***	**Nicheur**	**Nicheuse avérée**
Moineau domestique	***Passer domesticus***	**Nicheur**	**Nicheuse avérée**
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	Nicheur	Non nicheuse
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Nicheur	Nicheuse possible
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Nicheur	Nicheuse probable
Pic noir	*Dryocopus martius*	Nicheur	Nicheuse probable
Pic vert	*Picus viridis*	Nicheur	Nicheuse possible
Pie bavarde	*Pica pica*	Nicheur	Nicheuse probable
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Nicheur	Nicheuse probable
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Nicheur	Nicheuse avérée
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	Nicheur	Nicheuse probable
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Nicheur	Nicheuse probable
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	Nicheur	Nicheuse possible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Nicheur	Nicheuse probable
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Nicheur	Nicheuse probable
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	Nicheur	Nicheuse probable
Tarier pâtre	***Saxicola rubicola***	**Nicheur**	**Nicheuse avérée**
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Nicheur	Nicheuse probable
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Nicheur	Nicheuse probable
Troglodyte mignon	***Troglodytes troglodytes***	**Nicheur**	**Nicheuse avérée**
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Hivernage	Non nicheuse

Espèce nicheuse avérée

Espèces protégées par l'article 3 de l'arrêté du 21 juillet 2015, fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire

Espèces concernées par l'annexe I de la Directive Oiseaux et protégées par l'article 3 de l'arrêté du 21 juillet 2015, fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire

Evaluation des enjeux

L'évaluation des enjeux avifaunistiques a été réalisée en prenant en compte les statuts réglementaires des espèces, les listes rouges mondiale, européenne, nationale et régionale, les listes des espèces « déterminantes ZNIEFF », les aires de répartition locale ainsi que les statuts de présence et de nidification des espèces.

L'analyse avifaunistique fait donc état de :

- 44 espèces concernées par l'article 3 de l'arrêté du 21 juillet 2015, dont sept sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : l'Alouette lulu, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux, l'Elanion blanc, la Grue cendrée, l'Œdicnème criard et le Pic noir.
- Neuf espèces sont nicheuses avérées dans l'aire d'étude : la Fauvette à tête noire, le Geai des chênes, le Merle noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Moineau domestique, le Pinson des arbres, le Tarier pâtre et le Troglodyte mignon.
- Seize espèces présentes en période de reproduction sont évaluées autre qu'en « préoccupation mineure » ou « non applicable » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine de 2016 :
  - L'Alouette des champs, le Busard des roseaux, le Faucon crécerelle, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, la Mouette rieuse, le Tarier pâtre et le Vanneau huppé qui sont « quasi-menacés » ;
  - Le Bruant jaune, le Chardonneret élégant, la Cisticole des joncs, l'Elanion blanc, la Linotte mélodieuse, le Tarier des prés et la Tourterelle des bois qui sont « vulnérables » ;
  - La Grue cendrée qui est « en danger critique ».
- Huit espèces présentes en période de reproduction sont inscrites autre qu'en « préoccupation mineure » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre de 2013:
  - L'Alouette des champs, le Bruant jaune, le Bruant proyer, le Busard Saint-Martin, la Chouette chevêche et la Linotte mélodieuse qui sont « quasi-menacés » ;
  - Le Vanneau huppé qui est « vulnérable » ;
  - Le Busard des roseaux qui est « en danger » ;
  - Le Tarier des prés qui est « en danger critique ».

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble de ces espèces en leur assimilant une note d'enjeux conformément à la méthodologie de détermination des enjeux exposée dans ce chapitre.

Seules les espèces présentant des enjeux supérieurs à faibles seront décrites plus en détail par la suite.

Tableau 47 : Évaluation des enjeux avifaunistiques

Espèces	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux *	Enjeux locaux
Alouette des champs	Espèce présente sur toute la ZIP, durant la période de reproduction.	Espèce en déclin nationalement et régionalement du fait de l'intensification agricole.	Modérés	Faibles (5)
Alouette lulu	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce en déclin nationalement et régionalement du fait de l'intensification agricole.	Faibles	Très faibles (3)
Bruant jaune	Espèce présente sur la ZIP en période de migration.	Espèce en déclin nationalement et régionalement du fait de l'intensification agricole.	Modérés	Faibles (4)
Bruant proyer	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce assez occurrente nationalement mais plus rare et localisée au niveau régional.	Faibles	Faibles (4)
Busard des roseaux	Espèce observée une fois en chasse durant la période de migration.	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin.	Forts	Modérés (6)
Busard Saint-Martin	Espèce observée une fois en chasse durant la période de migration.	Espèce assez occurrente mais menacée par l'intensification agricole.	Modérés	Très faibles (3)
Chardonneret élégant	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin.	Modérés	Faibles (5)
Chouette chevêche	Espèce présente sur l'aire d'étude en période de reproduction.	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin.	Faibles	Faibles (4)
Cisticole des joncs	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce menacée par l'intensification agricole.	Modérés	Faibles (4)
Elanion blanc	Espèce observée une fois en chasse durant la période de migration.	Espèce assez occurrente avec une répartition grandissante	Modérés	Faibles (4)
Faucon crécerelle	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin.	Faibles	Très faibles (3)
Fauvette à tête noire	Espèce présente sur toute l'aire d'étude, durant la période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Très faibles	Faibles (4)
Geai des chênes	Espèce présente sur toute l'aire d'étude, durant la période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Très faibles	Faibles (4)
Grue cendrée	Espèce observée en période d'hivernage en grand nombre.	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin par la diminution de milieux humides.	Forts	Modérés (6)
Hirondelle de fenêtre	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce assez occurrente dont les population s'anthropisent.	Faibles	Faibles (4)
Hirondelle rustique	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce menacée par la disparition de sites de nidification et par l'intensification agricole.	Faibles	Très faibles (3)
Linotte mélodieuse	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce menacée par la destruction de ses habitats.	Modérés	Modérés (6)
Merle noire	Espèce présente sur toute l'aire d'étude, durant la période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Très faibles	Faibles (4)
Mésange bleue	Espèce présente sur toute l'aire d'étude, durant la période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Très faibles	Faibles (4)
Mésange charbonnière	Espèce présente sur toute l'aire d'étude, durant la période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Très faibles	Faibles (4)
Moineau domestique	Espèce présente sur toute l'aire d'étude, durant la période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Très faibles	Faibles (4)
Mouette rieuse	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Faibles	Très faibles (2)
Œdicnème criard	Espèce présente sur la ZIP en période de reproduction.	Espèce menacée par l'intensification agricole.	Faibles	Très faibles (3)
Pic noir	Espèce présente sur l'aire d'étude en période de reproduction.	Espèce assez occurrente menacée par le déboisement.	Faibles	Faibles (4)
Pinson des arbres	Espèce présente sur toute l'aire d'étude, durant la période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Très faibles	Faibles (4)
Tarier des prés	Espèce présente sur l'aire d'étude en période de reproduction.	Espèce menacée par la destruction de ses habitats.	Très forts	Forts (9)
Tarier pâtre	Espèce présente sur toute la ZIP, durant la période de reproduction.	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin.	Faibles	Faibles (5)
Tourterelle des bois	Espèce présente sur l'aire d'étude en période de reproduction.	Espèce menacée par l'intensification agricole.	Modérés	Faibles (5)
Troglodyte mignon	Espèce présente sur toute l'aire d'étude, durant la période de reproduction.	Espèce commune à l'échelle nationale et régionale.	Très faibles	Faibles (4)
Vanneau huppé	Espèce observée en période d'hivernage en grand nombre.	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin par la diminution de milieux humides.	Modérés	Faibles (4)

(x) note d'enjeux évaluée dans le cadre de cette étude. Les enjeux régionaux de ces espèces, évalués principalement pour les oiseaux nicheurs, ont été adaptés au niveau local en fonction notamment de leur nature d'occupation des terrains du projet (statut de présence, de reproduction, occurrence lors des inventaires)

Toutes les espèces présentant des enjeux supérieurs à faibles sont décrites ci-après.

Espèces aux enjeux FORTS

Tarier des prés (*Saxicola rubetra)*

Source : CERMECO

Le **Tarier des prés** est un oiseau typique des prairies parsemées de quelques végétaux à longues tiges ou de petits buissons où il se pose pour guetter ses proies. Il fait son nid dans une touffe, un buisson ou au sol.

L'espèce a été observée plusieurs fois dans l'aire d'étude en période de reproduction.

Ainsi, ses enjeux locaux ont été définis comme **FORTS.**

Espèces aux enjeux MODÉRÉS

Busard des roseaux *(Circus aeruginosus)*

Le **Busard des roseaux** vit dans les roseaux à l'abri desquels il fabrique son nid et élève ses petits. La proximité avec un lac, un étang et/ou des prairies humides ou encore un marais sont essentiels pour son alimentation.

Busard des roseaux *(Circus aeruginosus)*

L'espèce a été observée en chasse durant la période de migration.

Ainsi, ses enjeux locaux ont été définis comme **MODÉRÉS.**

Grue cendrée (Grus grus)

Source CERMECO

La **Grue cendrée** est évaluée comme « en danger critique » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine.

C'est une espèce qui fréquente les zones humides comme les marais d'eau douce, les fondrières ou encore les landes à bruyères humides.

L'espèce a été observée durant la période d'hivernage en grand nombre.

Ainsi, ses enjeux locaux ont été définis comme **MODÉRÉS.**

Linotte mélodieuse *(Carduelis cannabina)*

Source CERMECO

La **Linotte mélodieuse** est évaluée comme « *vulnérable* » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine. C'est une espèce qui fréquente préférentiellement les friches et les landes sèches.

L'espèce a été observée durant la période de reproduction à de nombreuses reprises.

Ses enjeux locaux sont considérés comme **MODÉRÉS**

Espèces potentielles

Le recueil bibliographique effectué dans le cadre de ce projet a mis en évidence la présence potentielle de 55 espèces aux enjeux locaux supplémentaires. Les espèces présentes dans les zonages écologiques n'ayant pas été répertoriées sur la commune et ne présentant pas de potentialité de présence supérieure à faible ne sont pas inclues dans cette partie.

Parmi elles, 28 espèces sont liées à la présence de milieux humides et de milieux aquatiques préservés. Il s'agit par exemple de l'Aigrette garzette, du Balbuzard pêcheur, du Bruant des roseaux, de la Cigogne blanche, du Héron pourpré, de la Locustelle tachetée. Une zone humide est présente au sein de l'aire d'étude mais est insignifiante pour que des espèces aquatiques y nichent. Ces espèces peuvent ainsi être présentes seulement de manière exceptionnelle ou en transit au niveau de l'aire d'étude.

Plusieurs espèces de rapaces sont également citées dans le recueil bibliographique : l'Aigle botté, l'Autour des palombes, la Bondrée apivore, le Busard cendré, le Circaète Jean-le-Blanc, l'Effraie des clochers, le Faucon hobereau, le Grand-duc d'Europe et le Hibou des marais. Les milieux de l'aire d'étude sont favorables pour le Busard cendré, pour les autres rapaces, il sera plus fréquent de les voir en chasse ou en transit.

Le complexe de milieux semi-ouverts et les haies basses ne semblent pas assez préservés et attractifs pour les espèces de milieux semi-ouverts et bocagers.

L'Engoulevent d'Europe et le Torcol fourmilier privilégient les landes et les sablières, les gravières favorisent la présence du Guêpier d'Europe. L'absence de ces habitats, favorables à ces espèces, réduit leur probabilité de fréquentation régulière du site à nulles.

Plusieurs espèces des milieux boisés sont présentes dans la bibliographie : la Bécasse des bois, le Bouvreuil pivoine, le Gobemouche noir, la Mésange noire, le Pic épeichette, le Sizerin flammé. Ces espèces tolèrent des zones boisées de plus petites superficies et peuvent se déplacer entre les différentes zones boisées aux alentours en suivant par exemple les haies. Les milieux boisés sont très faibles au sein de l'aire d'étude.

Les zones d'habitation à proximité sont favorables à la présence du Martinet noir au sein de l'aire d'étude.

Tableau 48 : Espèces potentielles dont la probabilité de fréquentation régulière de l'aire d'étude est supérieure à faible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Busard cendré	*Circus pygargus*	Milieux agricoles, champs	Forts	Modérée en présence de cultures céréalières.
Martinet noir	*Apus apus*	Milieux rupestres, villes	Faibles	Modérée en présence d'habitation à proximité.

Les habitats d'espèces d'oiseaux

L'expertise écologique des points d'écoute a permis de relever 52 espèces pour un total de 318 individus répartis en sept cortèges, en fonction des affinités écologiques des espèces et des milieux préférentiellement occupés : Agricoles/Bocagers, Aquatiques/humides, Anthropophiles, Boisés, Généralistes, Ouverts et Semi-ouverts.

Cette analyse par point d'écoute et par cortège traduit le contexte écologique dans lequel s'inscrivent les terrains du projet.

Tableau 49 : Proportion de l'avifaune nicheuse sur chaque point d'écoute par cortège de milieux

	Agricoles / Bocagers	Anthropophiles	Aquatiques /Humides	Boisés	Généralistes	Ouverts	Semi-ouverts	Total
PED1	5	1	0	22	8	0	1	37
PED2	4	0	0	13	1	2	1	21
PED3	3	1	1	7	4	0	6	22
PED4	4	0	1	20	2	0	3	30
PED5	4	4	0	22	13	0	1	44
PED6	12	1	0	20	20	0	6	59
PED7	7	5	0	6	9	0	6	33
PED8	7	7	6	17	6	0	11	54
PED9	4	2	0	2	6	1	3	18
Total	50	21	8	129	69	3	38	318

Durant la période de nidification, les espèces du cortège des milieux boisés sont majoritaires au sein de l'aire d'étude. Ces résultats sont dû à la présence de milieux favorables aux espèces du cortège boisé, comme la présence de nombreuses zones boisées sur l'aire d'étude. Les espèces boisées ne sont pas dominantes sur tous les points d'écoute diurnes. Les points d'écoute diurnes PED7 et PED9 sont dominés par les espèces généralistes où aucune zone boisée n'est présente à proximité.

Il y a une différence significative du nombre d'individus nicheurs entre les points d'écoute diurnes. PED6 et PED8 présentent un plus grand nombre d'individus nicheurs par rapport aux autres points d'écoute. Le nombre d'individus nicheurs sur PED6 est trois fois plus important que sur PED9, qui a le moins d'individus nicheurs recensés et se situant sur

les habitats les moins propices pour l'avifaune. Les recensements d'individus par point d'écoute reflètent bien la potentialité de présence de l'avifaune sur un habitat.

Deux espèces aquatiques ont été recensées lors des écoutes des oiseaux nicheurs, la Mouette rieuse, se nourrissant des semis et la Cisticole des joncs. Ces espèces sont raccord avec le peu de milieux aquatiques présents au sein de l'aire d'étude.

Les espèces de milieux agricoles et bocagers ont été recensées sur toute la l'aire d'étude. Le nombre d'individus de ce cortège est assez important au vu du contexte dans lequel s'inscrit l'aire d'étude. Il en est de même pour les espèces des milieux semi-ouverts, mais pas pour les milieux ouverts.

Le suivi des rapaces

Les inventaires ont permis d'identifier 5 rapaces diurnes au sein de l'aire d'étude : le Busard des roseaux, le Busard Saint-Martin, la Buse variable, l'Elanion blanc et le Faucon crécerelle.

Un mâle de Busard des roseaux et de Busard Saint-Martin, ainsi qu'un Elanion blanc ont été observés lors du premier passage en octobre 2022 durant la période de migration. Le Busard des roseaux a été observé en chasse au sein de la ZIP sur les parcelles agricoles au nord. L'Elanion blanc a quant à lui a été observé en chasse sur les parcelles à l'ouest de la ZIP. Le Busard cendré a été observé en chasse au sud de l'aire d'étude.

La Buse variable a été observée à plusieurs reprises aux abords de l'aire d'étude. Elle utilise l'aire d'étude pour la chasse.

Un Faucon crécelle a été observé plusieurs fois durant la période de reproduction en chasse. Les parcelles semblent faire partie de sa zone de prédilection de chasse ; au vu de la fréquentation de celui-ci, on peut soupçonner un nid dans les alentours de l'aire d'étude.

Évaluation des enjeux des habitats d'espèces

Pour les habitats d'espèces, les unités écologiques décrites pour les habitats de végétation ont été reprises. Des enjeux avifaunistiques leur ont alors été attribués en prenant en compte la diversité qu'ils accueillent et leur attractivité pour les oiseaux, que ce soit en phase de chasse, transit ou reproduction.

Les principaux enjeux concernent les Fourrés mésophiles et les Fourrés mésophiles rudéraux de l'aire d'étude. Plusieurs espèces des milieux semi-ouverts présentant des enjeux ont été observées au sein et à proximité de ces habitats comme les Tariers. Ces habitats peuvent également faire office de refuge pour l'avifaune locale dans un contexte agricole marqué. Des enjeux forts ont été associés.

Les Bois mixtes x Pinèdes, les Chênaies-Charmaies et les Chênaies pubescentes possèdent des enjeux modérés. Plusieurs espèces des milieux boisés ont été observées au sein de ces habitats telles que les Piscidés. Ces habitats peuvent aussi faire office de refuge pour la faune locale.

Les Zones urbanisées sont des habitats potentiels de reproduction pour les espèces anthropophiles dont l'Hirondelle rustique. Des enjeux modérés ont été associés.

Les Prairies semées et les Monocultures intensives possèdent des enjeux faibles. Ces habitats sont attractifs pour l'avifaune locale, particulièrement pour les cortèges d'espèces des milieux ouverts et semi-ouverts. De plus, ces habitats sont des habitats de chasse des rapaces et d'alimentation pour la Grue cendrée en saison d'hivernage.

Malgré la présence de la Cisticole des joncs, la Roselière possède des enjeux très faibles. En effet, ce milieu est perturbé et son attractivité peut évoluer en fonction des années. Les Haies hautes, les jardins privés et la Robineraie sont aussi attractifs pour l'avifaune locale et possèdent les mêmes enjeux.

Les autres habitats de l'aire d'étude sont trop perturbés ou de superficie restreinte pour être considérés comme des habitats d'espèces d'intérêt pour l'avifaune locale. Des enjeux locaux nuls à très faibles leurs sont donc attribués.

Tableau 50 : Enjeux avifaunistiques par habitats

Habitat	Enjeux avifaunistiques	Remarques
Fourrés mésophiles	Forts	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos pour le cortège d'espèces de milieux semi-ouverts
Fourrés mésophile rudérales	Forts	
Bois mixte x Pinède	Modérés	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos pour le cortège d'espèces de milieux boisés
Chênaie Charmaie	Modérés	
Chênaie pubescente	Modérés	
Zones urbanisées	Modérés	Habitat de reproduction potentiel pour l'Hirondelle rustique
Prairie semée	Faibles	Habitats d'alimentation pour les espèces locales et de chasse pour les rapaces
Monocultures intensives	Faibles	
Haies hautes	Faibles	Habitats attractifs pour l'avifaune locale commune
Jardin privé	Faibles	
Robineraie	Faibles	
Roselière	Faibles	
Arbre sénescent	Très faibles	Habitats peu attractifs pour l'avifaune locale
Muret	Très faibles	
Voiries	Nuls	Habitats non attractifs pour l'avifaune locale

Synthèse des enjeux

Les enjeux avifaunistiques concernent la présence Tarier des prés avec des enjeux forts, ainsi que le Busard des roseaux, la Grue cendrée et la Linotte mélodieuse au sein de l'aire d'étude avec des enjeux locaux modérés.

Le recueil bibliographique a permis de mettre en avant la présence potentielle de 2 espèces à enjeux supplémentaires dans l'aire d'étude. Les enjeux régionaux de ces espèces vont de faibles à forts.

Concernant les habitats d'espèces, des enjeux forts ont été attribués aux Fourrés mésophiles et aux Fourrés mésophiles rudéraux.

Concernant les habitats boisés, des enjeux modérés ont été attribués aux habitats boisés les plus attractifs pour l'avifaune locale. Il s'agit des Bois mixtes x Pinèdes, des Chênaies-Charmaies et des Chênaies pubescentes.

Les zones d'habitations peuvent être favorables à la présence de colonie de nidification d'Hirondelle rustique et possèdent ainsi des enjeux modérés.

Les autres habitats de l'aire d'étude ont des enjeux locaux nuls à faibles vis-à-vis de l'avifaune.

Tableau 51 : Synthèse des enjeux avifaunistiques locaux

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Oiseaux Annexe 1	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
ESPÈCES RECENSÉES					
Tarier des prés	Art.3 / -	VU	CR	9	Forts

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Oiseaux Annexe 1	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
Busard des roseaux	Art.3 / AI	NT	EN	6	Modérés
Grue cendrée	Art.3 / AI	CR	-	6	Modérés
Linotte mélodieuse	Art.3 / -	VU	NT	6	Modérés
Alouette des champs	- / -	NT	NT	5	Faibles
Bruant jaune	Art.3 / -	VU	NT	4	Faibles
Bruant proyer	Art.3 / -	LC	NT	4	Faibles
Chardonneret élégant	Art.3 / -	VU	LC	5	Faibles
Chouette chevêche	Art.3 / -	NT	NT	4	Faibles
Cisticole des joncs	Art.3 / -	VU	NT	4	Faibles
Elanion blanc	Art.3 / AI	LC	NT	4	Faibles
Fauvette à tête noire	Art.3 / -	VU	LC	4	Faibles
Geai des chênes	Art.3 / -	LC	NT	4	Faibles
Hirondelle de fenêtre	Art.3 / -	VU	NA	4	Faibles
Merle noir	Art.3 / -	VU		4	Faibles
Mésange bleue	Art.3 / -	LC	LC	4	Faibles
Mésange charbonnière	Art.3 / -	LC	LC	4	Faibles
Moineau domestique	Art.3 / -	NT	LC	4	Faibles
Pic noir	Art.3 / AI	LC	LC	4	Faibles
Pinson des arbres	Art.3 / -	LC	LC	4	Faibles
Tarier pâtre	Art.3 / -	LC	LC	5	Faibles
Tourterelle des bois	Art.3 / -	LC	LC	5	Faibles
Troglodyte mignon	Art.3 / -	LC	LC	4	Faibles
Vanneau huppé	Art.3 / -	LC	LC	4	Faibles
ESPÈCES POTENTIELLES					(Enjeux régionaux)
Busard cendré	Art.3 / AI	NT	VU	-	Forts
Martinet noir	Art.3 / -	NT	VU	-	Faibles
HABITATS D'ESPÈCES					
Fourrés mésophiles					Forts
Fourrés mésophile rudérales					Forts
Bois mixte x Pinède					Modérés
Chênaie Charmaie					Modérés
Chênaie pubescente					Modérés
Zones urbanisées					Modérés
Prairie semée					Faibles
Monocultures intensives					Faibles
Haies hautes					Faibles
Jardin privé					Faibles
Robineraie					Faibles
Roselière					Faibles

CR : En danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

L'espèces ayant les enjeux avifaunistiques les plus importants est le Tarier des prés avec des enjeux forts.

Le recueil bibliographique fait état de 2 autres espèces à enjeu potentiellement présentes dans l'aire d'étude.

Les Fourrés mésophiles et les Fourrés mésophiles rudéraux possèdent des enjeux Forts pour leur attractivité envers l'avifaune locale.

Les Bois mixtes x Pinèdes, les Chênaies-Charmaies et les Chênaies pubescentes possèdent des enjeux modérés également. Ces habitats sont propices au cortège de milieux boisés et favorisent le transit de l'avifaune locale.

Les Zones urbanisées peuvent être des zones de nidification pour l'Hirondelle rustique et possèdent des enjeux modérés.

Localisation de l'avifaune à enjeux et habitats d'espèce de l'avifaune

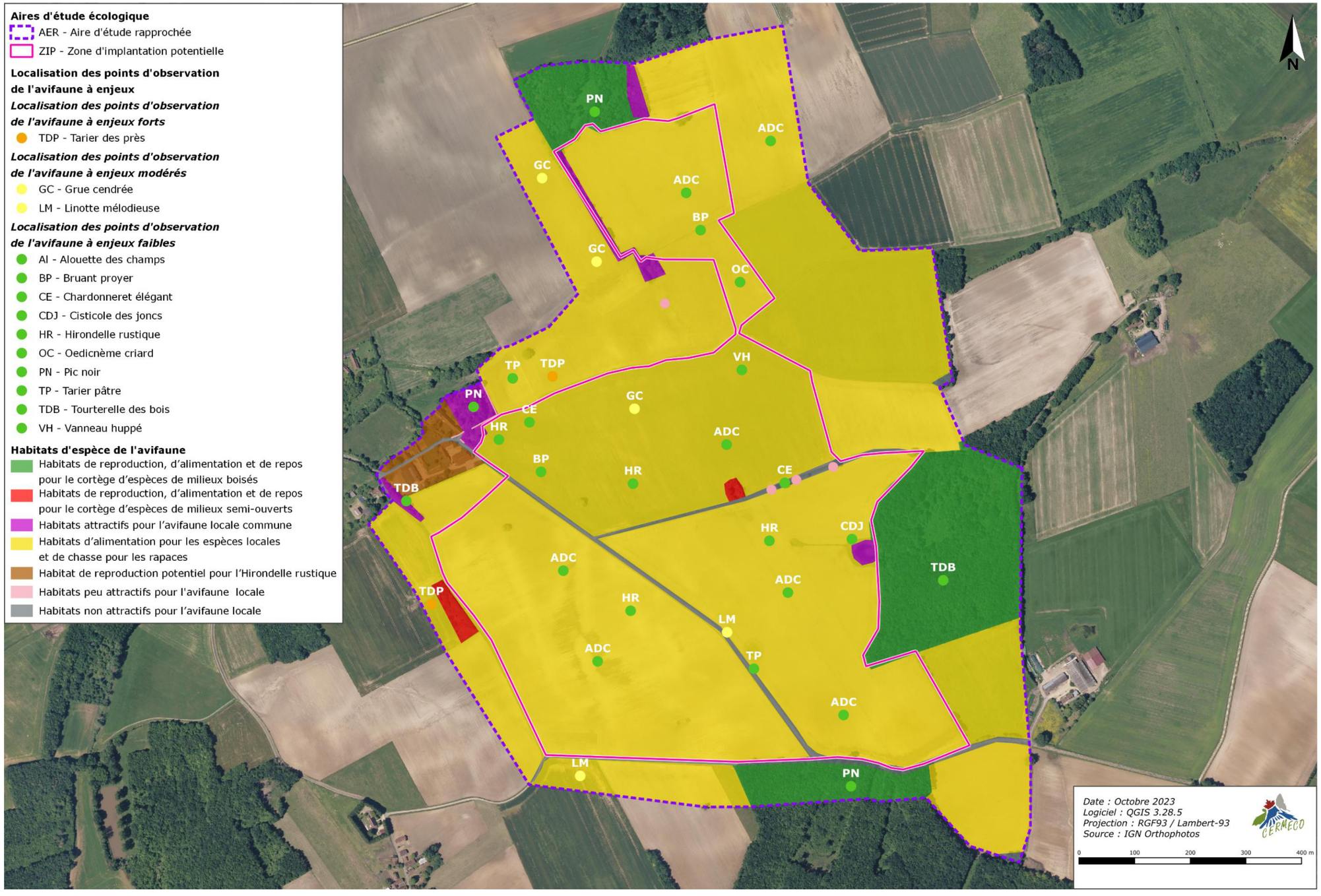


Figure 98 : Localisation de l'avifaune à enjeux et habitats d'espèces de l'avifaune

Localisation des points d'observation de l'avifaune nicheuse et proportion des espèces par cortège de milieux

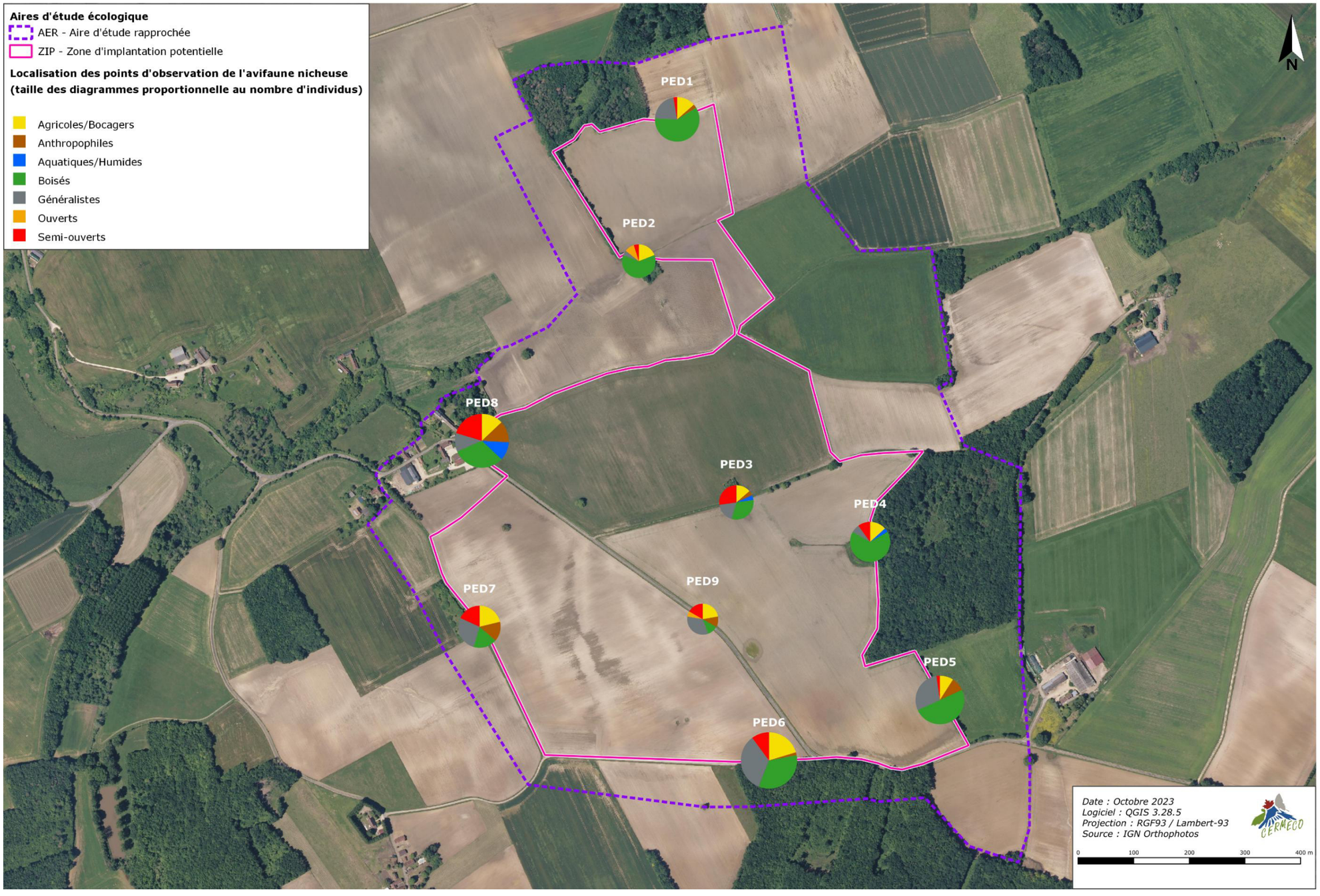


Figure 99 : Localisation des points d'observation de l'avifaune nicheuse et proportion des espèces par cortège de milieux

Localisation des déplacements des rapaces

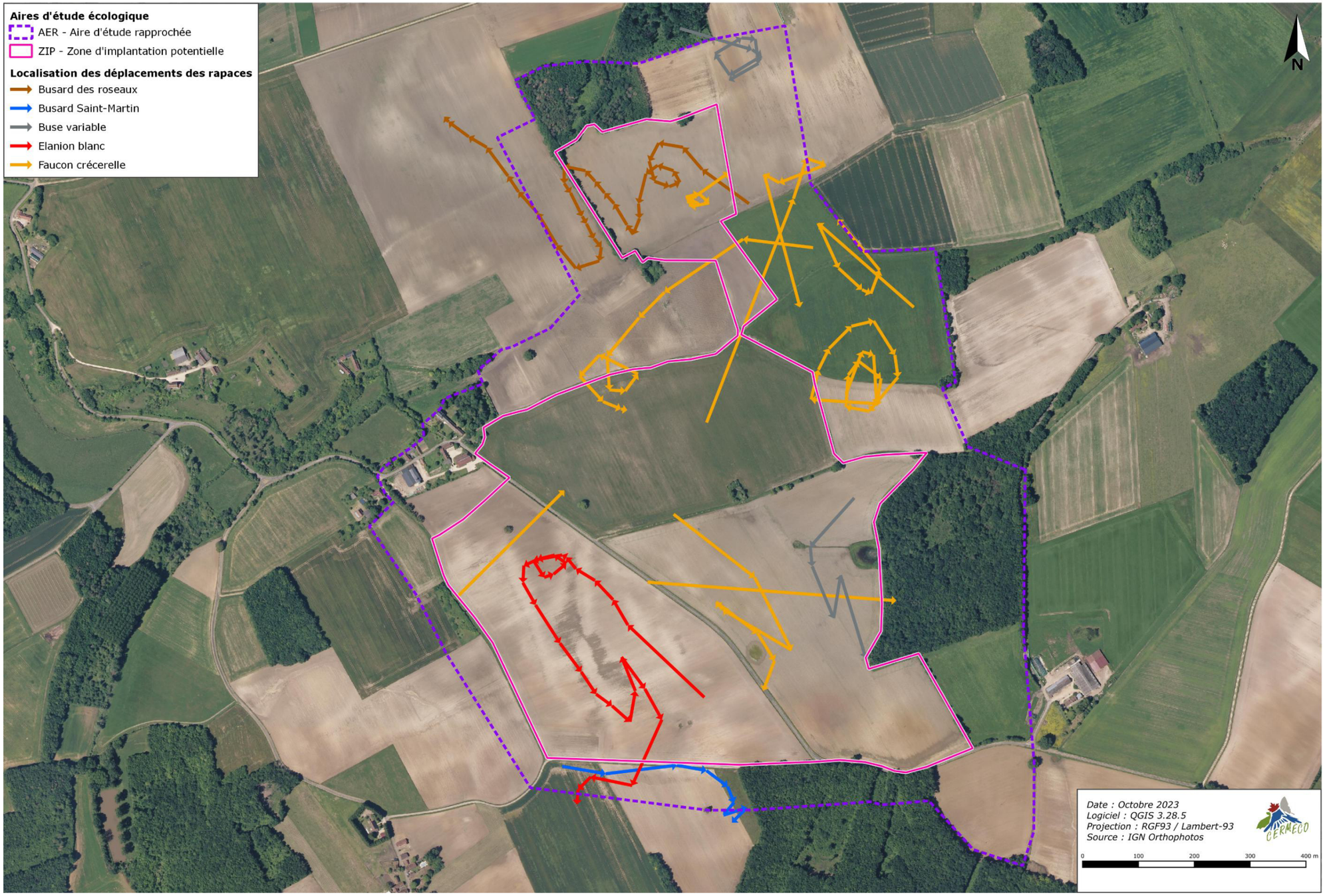


Figure 100 : Localisation des déplacements des rapaces

Enjeux avifaunistiques

Figure 101 : Enjeux avifaunistiques

d) Les mammifères (hors chiroptères)

Résultats des inventaires

Six espèces de mammifères (hors chiroptères) ont été recensées dans l'aire d'étude. Il s'agit du Blaireau d'Europe (*Meles meles*), du Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*), de l'Ecureuil roux (*Sciurus vulgaris*), du Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*), de la Martre des pins (*Martes martes*) et du Renard roux (*Vulpes vulpes)*.

Leur présence a pu être détectée à partir de l'observation d'empreintes, de restes de repas et de fèces. De plus, les habitats présents dans l'aire d'étude sont propices au développement de ces espèces.

Pour plus de lisibilité dans le rapport, « hors chiroptères » sera annoté « HC » dans cette partie.

Evaluation des enjeux

Les enjeux principaux concernant les mammifères (HC) sont liés à la présence de l'Ecureuil roux au sein de l'aire d'étude. Cette espèce est protégée au niveau national. De plus, les enjeux régionaux qui lui sont associés sont considérés comme « faibles ».

Les autres espèces recensées sont communes et ne portent pas d'enjeu particulier.

Tableau 52 : Évaluation des enjeux mammalogiques (hors Chiroptères)

Espèces	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux *	Enjeux locaux
Ecureuil roux	Un individu a été observé en déplacement au nord de l'aire d'étude.	Espèce menacée par la disparition de ses habitats de reproduction.	Faible	Faibles (4)

(x) note d'enjeux évaluée dans le cadre de cette étude.

**Hiérarchisation des espèces faunistiques protégées et patrimoniales réalisée par la DREAL Occitanie et validée par le CSRPN, 2019*

Espèces potentielles

Le recueil bibliographique effectué pour ces taxons a permis de mettre en évidence la présence potentielle de cinq autres espèces à enjeux sur la commune de Tournon-Saint-Martin et à proximité.

Le Hérisson d'Europe est une espèce courante et moins exigeante en termes d'habitats. Les haies sont ainsi propices à la présence de l'espèce.

Le Lapin de Garenne favorise les milieux ouverts aux cultures présentes au sein de l'aire d'étude.

L'absence de zones aquatiques et humides réduit à nulle la probabilité de présence au sein de l'aire d'étude du Castor d'Europe.

Tableau 53 : Étude de la probabilité de fréquentation régulière de l'aire d'étude par les espèces de mammifères potentielles (HC)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux *	Probabilité de fréquentation régulière du site
Castor d'Europe	*Castor fiber*	Bords de cours d'eau	Forts	Nulle en l'absence de milieux aquatiques
Chat forestier	*Felis silvestris*	Grands massifs forestiers	Forts	Nulle en l'absence de milieux forestiers
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Cultures, haies, jardins, petits bois, prairies.	Faibles	Modérée en présence de haies
Lapin de Garenne	*Oryctolagus cuniculus*	Landes, friches, garrigues, sous-bois.	Faibles	Faible en l'absence de milieu favorable
Loir gris	*Glis glis*	Forêts de feuillus	Modérés	Nulle en l'absence de milieux forestiers

**Hiérarchisation des espèces faunistiques protégées et patrimoniales réalisée par la DREAL Occitanie et validée par le CSRPN, 2019*

Les habitats d'espèces de mammifères (HC)

Des enjeux modérés concernent les Bois mixtes x Pinèdes, les Chênaies-Charmaies, les Chênaies pubescentes, les Haies hautes et les Robineraies qui sont des milieux de reproduction, d'alimentation et de repos pour les espèces de mammifères communes (HC) et pour certaines espèces potentiellement présentes.

Les arbres sénescents, les fourrés, et les prairies sont des habitats d'alimentation et de repos pour les espèces recensées, des terriers y ont été retrouvés. Les jardins privés peuvent également constituer des habitats d'alimentation pour la petite faune locale. Des enjeux faibles ont été associés à ces habitats.

Les autres habitats de l'aire d'étude ont des enjeux locaux nuls à très faibles vis-à-vis des espèces de mammifères locales (HC).

Tableau 54 : Enjeux mammalogiques (HC) par habitats

Habitat	Enjeux mammalogiques (HC)	Remarques
Bois mixte x Pinède	Modérés	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos pour les espèces de mammifères locales (HC)
Chênaie Charmaie	Modérés	
Chênaie pubescente	Modérés	
Haies hautes	Modérés	
Robineraie	Modérés	
Arbre sénescent	Faibles	Habitats d'alimentation et de repos pour les espèces de mammifères locales (HC)
Fourrés mésophiles	Faibles	
Fourrés mésophile rudérales	Faibles	
Jardin privé	Faibles	
Prairie semée	Faibles	
Monocultures intensives	Très faibles	Habitats peu attractifs pour les espèces de mammifères locales (HC)
Roselière	Très faibles	
Zones urbanisées	Très faibles	
Muret	Nuls	Habitats non attractifs pour les espèces de mammifères locales (HC)
Voiries	Nuls	

Synthèse des enjeux

L'Ecureuil roux possède des enjeux faibles au sein de l'aire d'étude.

Le Hérisson d'Europe est potentiellement présent au sein de l'aire d'étude avec des enjeux faibles.

Des enjeux modérés ont été associé aux Bois mixtes x Pinèdes, aux Chênaies-Charmaies, aux Chênaies pubescentes, aux Haies hautes et aux Robineraies qui sont des habitats de reproduction, d'alimentation et de repos pour les espèces de mammifères locales (HC).

Les autres habitats de l'aire d'étude présentent des enjeux nuls à faibles vis-à-vis de ce groupe d'espèces.

Tableau 55 : Synthèse des enjeux mammalogiques locaux (HC)

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Habitats - Faune-Flore	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
ESPÈCES RECENSEES					
Ecureuil roux	Art.2/-	LC	LC	4	Faibles
ESPÈCES POTENTIELLES					(Enjeux régionaux)
Hérisson d'Europe	Art.2 / -	LC	LC	-	Faibles
HABITATS D'ESPÈCES					
Bois mixte x Pinède					Modérés
Chênaie Charmaie					Modérés
Chênaie pubescente					Modérés
Haies hautes					Modérés
Robineraie					Modérés
Arbre sénescent					Faibles
Fourrés mésophiles					Faibles
Fourrés mésophile rudérales					Faibles
Prairie semée					Faibles
Jardin privé					Faibles

NT : Quasi-menacée / LC : Préoccupation mineure

L'Ecureuil roux recensé au sein de l'aire d'étude possède des enjeux locaux faibles.

Le recueil bibliographique fait état de la présence potentielle d'une espèce à enjeux supplémentaires au sein de l'aire d'étude avec des enjeux régionaux faibles.

Concernant les habitats, les Bois mixtes x Pinèdes, les Chênaies-Charmaies, les Chênaies pubescentes, les Haies hautes et les Robineraies sont des habitats favorables aux espèces recensées et aux espèces potentiellement présentes. Des enjeux modérés ont été associés.

Localisation des mammifères (HC) à enjeux et habitats d'espèces des mammifères (HC)

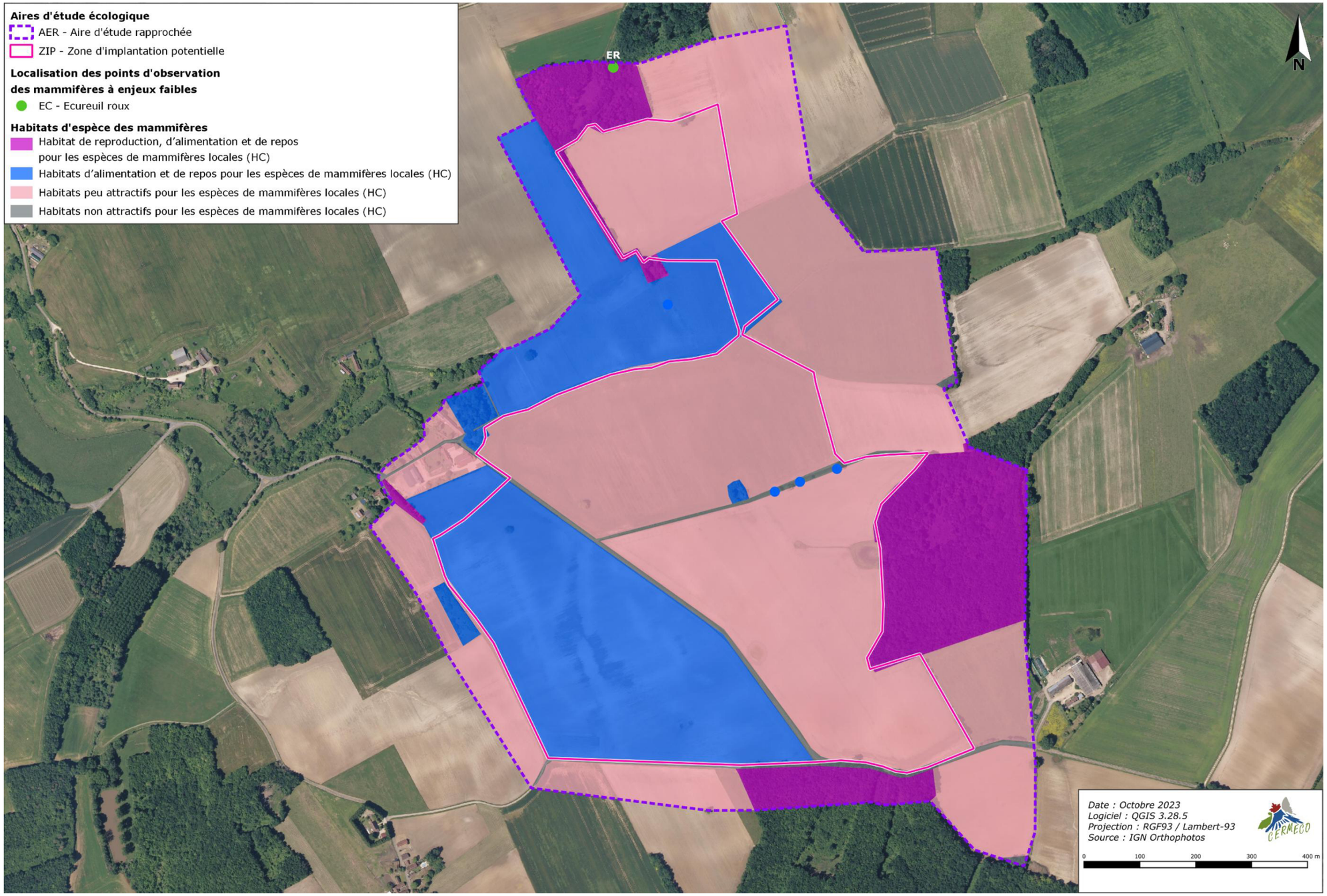


Figure 102 : Localisation des mammifères (HC) à enjeux et habitats d'espèces des mammifères (HC)

Enjeux mammalogiques (HC)

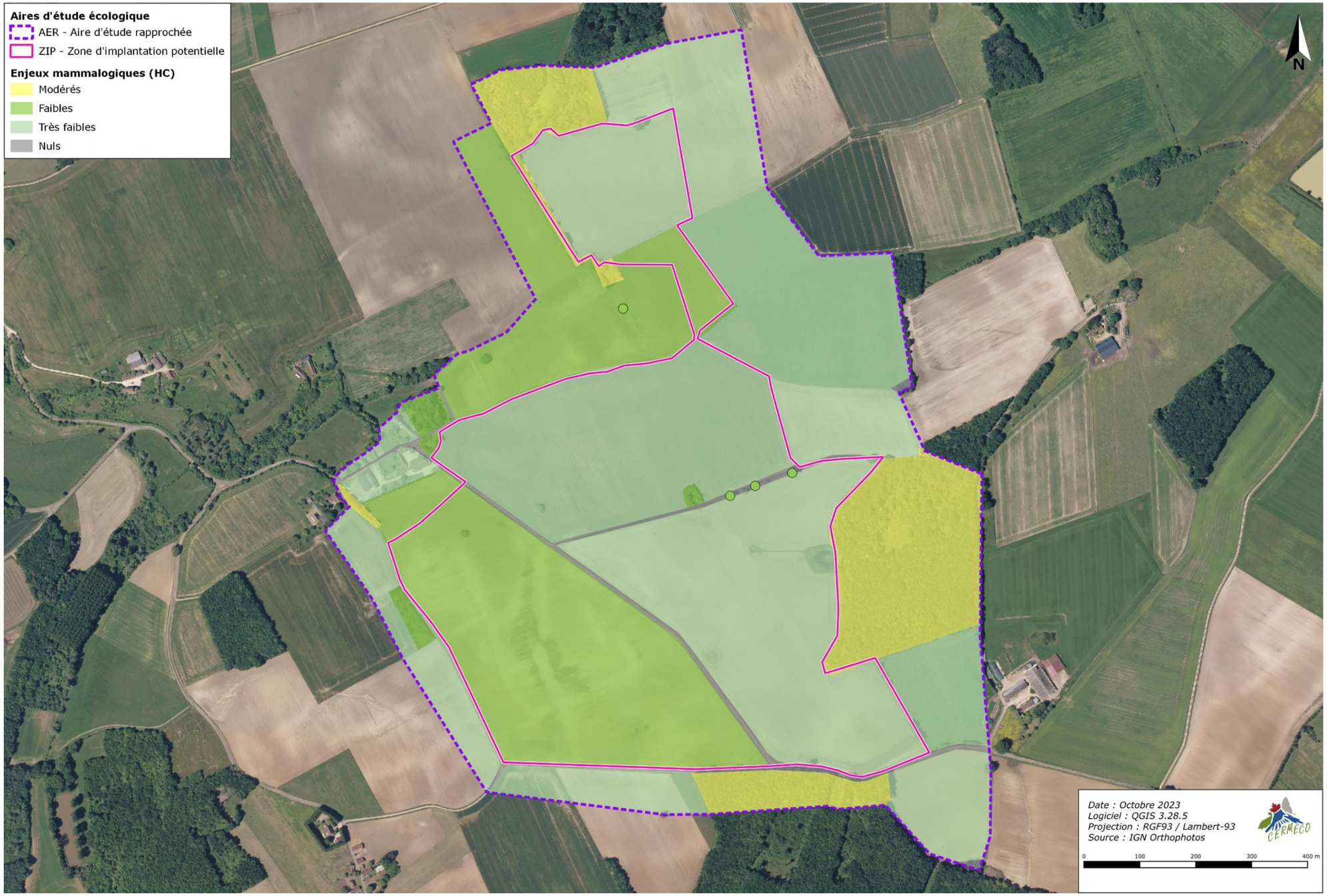


Figure 103 : Enjeux mammalogiques (HC)

e) Les chiroptères

Résultats des inventaires

14 espèces ou groupes d'espèces ont été identifiés lors des expertises passives et actives du 15 mai, du 4 juillet et du 25 septembre 2023. Elles sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 56 : Espèces de chiroptères recensées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Contacts et activités	Nombre de contacts	Liste rouge nationale	Enjeux régionaux
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Cris sociaux et sonar Chasse et transit	265	LC	Modérés
Complexe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	*Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii*	Cris sociaux et sonar Chasse et transit	994	LC/NT	Faibles/ Modérés
Complexe Sérotule	*Nyctalus / Eptesicus sp.*	Cris sociaux et sonar Transit	37	-	Faibles
Grand murin	*Myotis myotis*	Sonar Transit	4	LC	Modérés
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Cris sociaux et sonar Transit	5	LC	Forts
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	Cris sociaux et sonar Transit	19	LC	Faibles
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Cris sociaux et sonar Chasse et transit	151	VU	Forts
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Sonar Transit	13	NT	Modérés
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Cris sociaux et sonar Transit	14	LC	Faibles
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Sonar Transit	21	LC	Modérés
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Cris sociaux et sonar Chasse et transit	1740	NT	Modérés
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	Sonar Transit	4	LC	Modérés
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Cris sociaux et sonar Transit	51	NT	Modérés
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Sonar Transit	6	LC	Faibles

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

Activité des chiroptères par milieux échantillonnés

Sur les trois d'écoute, 3324 contacts ont été enregistrés, la Pipistrelle commune est l'espèce la plus contactée.

Le niveau d'activité des chiroptères (de faible à fort) par milieux échantillonnés est évalué à partir du référentiel proposé par Vigie chiro. Le coefficient de détectabilité en fonction des espèces est ainsi pris en compte dans l'analyse. Cette méthode permet de comparer le site avec une référence nationale et en conclure l'importance du site pour chaque espèce de chiroptères locales.

Les milieux qui semblent le plus attractifs de manière générale sont les milieux boisés où un niveau d'activité fort a été recensé pour plusieurs espèces au cours des inventaires nocturnes. Ces milieux boisés sont notamment particulièrement attractifs pour la Pipistrelle commune en transit printanier.

Quelques espèces plus anthropophiles fréquentent préférentiellement la haie arborée proche des prairies et des monocultures. C'est le cas de l'Oreillard gris et de la Pipistrelle de Kuhl.

Tableau 57 : Évaluation du niveau d'activité des chiroptères dans l'aire d'étude, par milieux échantillonnés

	Bois mixte x Pinède/ Monoculture intensive/ Haie haute (SM4BAT-1)			Chênaie pubescente / Monoculture intensive / Roselière (SM4BAT-2)			Fourrés mésophiles / Monocultures intensives /Praire semée (SM4BAT-3)		
	23.05.23	04.07.23	25.09.23	23.05.23	04.07.23	25.09.23	23.05.23	04.07.23	25.09.23
Barbastelle d'Europe	Moyenne (10) Cris sociaux		Forte (61) Chasse et cris sociaux	Faible (1)	Moyenne (57) Cris sociaux	Forte (178) Chasse et cris sociaux			
Complexe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	Moyenne (17) Chasse et cris sociaux	Forte (229) Chasse et cris sociaux	Forte (213) Chasse et cris sociaux	Moyenne (27) Cris sociaux		Forte (326) Chasse et cris sociaux	Moyenne (58) Chasse et cris sociaux		Moyenne (24) Cris sociaux
Complexe Sérotule	Forte (37) Cris sociaux								
Grand murin								Moyenne (3)	Faible (1)
Grand rhinolophe			Faible (1)	Faible (1)		Moyenne (3) Cris sociaux			
Murin de Natterer	Moyenne (5) Cris sociaux	Moyenne (6) Cris sociaux	Forte (12) Cris sociaux			Moyenne (3)			
Noctule commune			Forte (47) Cris sociaux			Forte (88) Chasse et cris sociaux			Moyenne (12) Cris sociaux
Noctule de Leisler	Moyenne (13) Cris sociaux								
Oreillard gris			Faible (1)	Faible (1)		Forte (10) Cris sociaux			Moyenne (3)
Petit rhinolophe		Faible (1)	Moyenne (4)			Forte (16)			
Pipistrelle commune	Forte (508) Chasse et cris sociaux	Moyenne (180) Chasse et cris sociaux	Forte (590) Chasse et cris sociaux	Faible (41) Chasse et cris sociaux	Faible (15) Cris sociaux	Moyenne (151) **Cris sociaux**	Moyenne (163) Chasse et cris sociaux	Faible (12) Cris sociaux	Moyenne (80) Cris sociaux
Rhinolophe euryale			Moyenne (3)			Faible (1)			

	Bois mixte x Pinède/ Monoculture intensive/ Haie haute (SM4BAT-1)			Chênaie pubescente / Monoculture intensive / Roselière (SM4BAT-2)			Fourrés mésophiles / Monocultures intensives /Praire semée (SM4BAT-3)		
	23.05.23	04.07.23	25.09.23	23.05.23	04.07.23	25.09.23	23.05.23	04.07.23	25.09.23
Sérotine commune	Forte (38) Cris sociaux		Moyenne (12) Cris sociaux			Faible (1)			
Vespère de Savi			Faible (1)			Moyenne (5)			

(-) : nombre de cris recensés

Pour les complexes d'espèces, le niveau d'activité correspond au niveau le plus élevé parmi les espèces du complexe en question.

<u>Présence potentielle de gîtes à chiroptères au sein de l'aire d'étude</u>

La recherche diurne de gîtes a mis en évidence la présence de quelques arbres favorables au sein de l'aire d'étude, en particulier au niveau des zones boisées. Les Haies hautes arborées peuvent également être favorables à la présence de quelques arbres gîtes. Toute la surface de ces bois est alors caractérisée comme propice. Il est en effet considéré que les arbres ne présentant pas de cavités apparentes pourront, à moyen terme, en développer et que des espèces peuvent utiliser certaines écorces soulevées pour y gîter. Ainsi, plusieurs espèces arboricoles recensées sont susceptibles d'avoir des gîtes de reproduction dans l'aire d'étude telles que la Barbastelle d'Europe, le Murin de Natterer, certaines espèces du complexe « Sérotule » telles que la Noctule de Leisler, et la Pipistrelle de Nathusius du complexe « Pipistrelle de Kuhl / Nathusius ».

Des gîtes d'hibernation peuvent également être présents dans ces bois pour les Noctules, certaines espèces de Murins, la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Nathusius. Même si certaines de ces espèces n'ont pas été recensées en période estivale, elles peuvent être présentes en période hivernale au sein de ces gîtes.

Les habitations au sein de l'aire d'étude n'ont pas pu être prospectées mais semblent être favorables à la présence de gîtes de reproduction.

Une recherche de grottes et de cavités rocheuses a été réalisée et complétée par une étude des données du BRGM (Bureau de recherches géologiques et minières). De nombreuses grottes sont recensés sur la commune. Les milieux de l'aire d'étude sont dominés par des parcelles cultivées et des prairies semées et sont ainsi peu propices à la présence de milieux souterrains. De plus, les espèces cavernicoles recensées dans l'aire d'étude sont peu présentes.

<u>Evaluation des enjeux</u>

Toutes les espèces inventoriées sont soumises à l'article 2 de l'arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères protégés sur le territoire métropolitain et à l'Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore. La Barbastelle d'Europe, le Grand murin, le Grand rhinolophe, le Petit rhinolophe et le Rhinolophe euryale sont également inscrits à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Le Grand rhinolophe, la Noctule commune, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle commune, la Pipistrelle de Nathusius, le Rhinolophe euryale et la Sérotine commune font partie des espèces considérées comme prioritaires sur le PNA chiroptères de 2016 – 2025.

Quatre des espèces recensées présentent un statut autre que « préoccupation mineure » sur la liste rouge nationale de 2017 :

- La Noctule de Leisler, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune qui sont « quasi-menacées » ;
- La Noctule commune Schreibers qui est « vulnérable ».

De plus, sept espèces figurent autre qu'en « préoccupation mineure » sur la liste rouge régionale de Centre-Val-de-Loire de 2013 :

- La Noctule commune, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe, la Pipistrelle commune et la Sérotine commune qui sont « quasi-menacées » ;
- Le Grand rhinolophe qui est « vulnérable ».

À noter également que le groupe « Sérotule » peut concerner des sons de Grande classée comme « vulnérables » sur la liste rouge nationale et ayant des enjeux régionaux évalués comme « forts

La Pipistrelle de Nathusius du complexe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius est considérée comme quasi-menacée au niveau national et régional.

Les enjeux locaux déterminés ci-après ont pris en compte la liste rouge nationale, les enjeux régionaux, la nature d'occupation de l'aire d'étude et l'occurrence analysée dans cette même aire d'étude. Ainsi, une espèce très peu occurrente dans l'aire d'étude et enregistrée seulement en transit n'aura pas d'enjeux locaux significatif. En revanche, une espèce dont l'occurrence est assez importante aura des enjeux supérieurs car elle prouve la présence régulière de cette espèce au niveau local, ne serait ce même qu'en transit.

De même, une espèce qui est présente en chasse aura des enjeux supérieurs à celle qui ne sera repérée qu'en transit. Des enjeux encore plus importants sont alors à prévoir pour une espèce pour laquelle des cris sociaux ont été enregistrés, le tout toujours pondéré par l'enjeu régional de l'espèce.

Tableau 58 : Hiérarchisation des enjeux locaux des chiroptères

Espèces	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux	Enjeux locaux
Barbastelle d'Europe	Cette espèce possède une activité importante au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux et de chasse ont été enregistrés.	Espèce occurrente régionalement mais directement touchée par les gestions forestières à l'origine de la disparition de ses gîtes de reproduction.	Modérés	Modérés (7)
Complexe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	Une activité forte y a été recensée pour ce complexe ainsi que des cris sociaux et de chasse.	La Pipistrelle de Nathusius est plus rare que la Pipistrelle de Kuhl au niveau national et régional.	Faibles/ Modérés	Forts (8)
Complexe Sérotule	Complexe peu présent au sein de l'aire d'étude.	Groupe d'espèces principalement arboricoles et ayant des enjeux nationaux.	-	Faibles (5)
Grand murin	Espèce présente au sein de l'aire d'étude, seulement en transit.	Espèce occurrente à la répartition néanmoins fragmentée. La modification des sites occupés par cette espèce est l'une des principales menaces.	Modérés	Faibles (4)
Grand rhinolophe	Espèce bien présente au niveau au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux ont été enregistrés.	Espèce peu occurrente régionalement mais en régression, menacé par la disparition de ses gîtes de reproduction et la raréfaction des ressources alimentaires.	Forts	Modérés (7)

Espèces	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux	Enjeux locaux
Murin de Natterer	Espèce recensée en grand nombre au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux ont été enregistrés.	Espèce peu occurrente et localisée, sensible aux gestions forestières non adaptées à ses exigences écologiques.	Faibles	Faibles (5)
Noctule commune	Espèce bien présente au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux et de chasse ont été enregistrés. De plus, des pics d'activité ont été recensés au crépuscule et à l'aube.	Espèce peu occurrente à l'échelle nationale, en déclin, menacée par les infrastructures humaines.	Forts	Forts (9)
Noctule de Leisler	Des cris sociaux ont été enregistrés pour cette espèce au sein de l'aire d'étude.	Espèce encore assez occurrente au niveau régional mais ses populations nationales sont en déclin. Elle est menacée par les mauvaises gestions forestières.	Modérés	Modérés (7)
Oreillard gris	Des cris sociaux ont été enregistrés pour cette espèce au sein de l'aire d'étude.	Espèce assez occurrente dans son aire de répartition mais menacée par la disparition de ses gîtes de reproduction.	Faibles	Faibles (5)
Petit rhinolophe	Espèce présente seulement en transit au sein de l'aire d'étude.	Espèce cavernicole peu occurrente menacée par la disparition de ses habitats et de ses proies.	Modérés	Modérés (6)
Pipistrelle commune	Espèce la plus présente au sein de l'aire d'étude. Une activité de chasse et des cris sociaux ont été enregistrés. De plus, deux pics d'activité ont été recensés, au crépuscule et à l'aube.	Espèce anthropophile dont les populations présentent cependant un déclin national, notamment en raison d'une raréfaction de la ressource alimentaire.	Modérés	Forts (8)
Rhinolophe euryale	Espèce présente seulement en transit au sein de l'aire d'étude.	Espèce peu occurrente à l'échelle nationale et régionale cependant menacée par l'intensification agricole.	Modérés	Faibles (4)
Sérotine commune	Espèce bien présente au sein de l'aire d'étude où des cris sociaux ont été enregistrés.	Espèce anthropophile menacée par les réaménagements humains.	Modérés	Modérés (7)
Vespère de Savi	Espèce peu présente dans l'aire d'étude avec seulement six contacts sur les trois nuits d'inventaires.	Espèce peu occurrente et localisée qui gîte au niveau des falaises et parois rocheuses.	Faibles	Très faibles (3)

(x) note d'enjeux évaluée dans le cadre de cette étude.

Les enjeux régionaux de ces espèces ont été adaptés au niveau local en fonction notamment de leur nature potentielle d'occupation des terrains du projet (statut de reproduction, occurrence lors des inventaires, type d'observation (gîte, transit, chasse…), localisation de l'observation au sein de l'aire d'étude…).

Espèces aux enjeux forts

Noctule commune (*Nyctalus noctula)*

La **Noctule commune** est typiquement forestière mais peut également se retrouver en milieu bocager garni d'une importante strate arborée. En phase de chasse elle diversifie les milieux et est aussi bien retrouvée au-dessus de prairies qu'en milieu boisé ou encore au-dessus de plans d'eau. Ses gîtes sont prioritairement arboricoles, aussi bien en été qu'en hiver. Ils peuvent toutefois également se retrouver au niveau de fissures de ponts ou de bâtiments.

C'est une espèce aux enjeux régionaux forts, mais qui chasse et présente des cris sociaux dans l'aire d'étude (seulement deux contacts sur les deux nuits d'enregistrement), ce qui justifie des enjeux locaux **FORTS**.

Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*

Source : PNA Chiroptères

La **Pipistrelle commune** est l'espèce de chauves-souris la plus occurrente régionalement. Elle s'est très bien adaptée au développement des activités humaines, ce qui lui permet de coloniser une grande variété de milieux.

Cette espèce est la plus contactée dans l'aire d'étude. Elle a été contactée au crépuscule et à l'aube et des cris sociaux ont été enregistrés. Cette activité peut correspondre à une sortie et rentrée de gîte de reproduction à proximité de l'aire d'étude. Les zones d'habitation peuvent être propices à la présence de gîtes pour cette espèce.

Ses enjeux locaux sont considérés comme **FORTS.**

Espèces aux enjeux modérés

Barbastelle d'Europe (*Barbastella barbastellus)*

Source : CERMECO

La **Barbastelle d'Europe** est une espèce typique des forêts mixtes âgées à strates buissonnantes hautes. Elle occupe cet habitat en raison d'un régime alimentaire très spécialisé comprenant essentiellement des micro-lépidoptères abondants dans les milieux boisés âgés. Arboricole en été, elle trouve refuge dans les grottes, tunnels, mines lors des périodes de grand froid.

Une forte activité, ainsi que des cris sociaux et de chasse ont été enregistrés.

Ses enjeux locaux sont considérés comme **MODÉRÉS**.

Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum)*

Source : CERMECO

Le **Grand rhinolophe** est une espèce plutôt grégaire, pouvant former des essaims de plusieurs centaines d'individus. Utilisant les grottes et mines pour l'hibernation, il peut investir les greniers, charpentes et plafonds des vieux monuments en période estivale.

Une activité modérée ainsi que des cris sociaux ont été enregistrés.

Ses enjeux locaux sont considérés comme **MODÉRÉS**.

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri)*

La Noctule de Leisler est une espèce attachée aux milieux forestiers. Elle profite également des bâtiments (toitures, cheminées). Elle chasse généralement en canopée des forêts ainsi que des milieux humides (plans d'eau, rivières, lacs).

Une activité modérée ainsi que des cris sociaux ont été enregistrés.

Ses enjeux locaux sont considérés comme **MODÉRÉS.**

Petit rhinolophe *(Rhinolophus hipposideros)*

Le **Petit rhinolophe** est peu exigeant quant à son habitat. On le retrouve dans le bâtis (grenier, charpente, vieux édifices) comme dans les cavités (mines, tunnels ferroviaires, grottes). Souvent solitaire en hibernation, il se regroupe pour la mise-bas en été.

Une forte activité a été enregistrée. L'espèce n'est qu'en transit sur l'aire d'étude.

Ses enjeux locaux sont considérés comme **MODÉRÉS**.

Source : CERMECO	

Sérotine commune *(Eptesicus serotinus)*
La **Sérotine commune** est une espèce anthropophile vivant fréquemment dans les charpentes et greniers des habitations. En hiver, une partie de sa population pourrait rejoindre des gîtes forestiers alors que certains individus restent dans les bâtiments. Plus rarement, on peut observer des individus solitaires en cavité. Une forte activité, ainsi que des cris sociaux ont été enregistrés. Ses enjeux locaux sont considérés comme **MODÉRÉS**.

Espèces potentielles

Le recueil bibliographique ne fait l'état d'aucune autre espèce à enjeux supplémentaires potentiellement présente dans l'aire d'étude.

Les habitats des chiroptères

Les principaux enjeux concernent les zones boisées favorables à la présence de gîtes dans l'aire d'étude. La présence et le choix de gîtes de reproduction est un critère important pour la prospérité des chiroptères. La disparition des gîtes est l'une des principales menaces pour les espèces de chiroptères. De plus, quelques trous de pics potentiels ont été recensés au sein des bois de l'aire d'étude. Ainsi des enjeux forts ont été associés aux Bois mixtes x Pinèdes, aux Chênaies-Charmaies, aux Chênaies pubescentes et aux Robineraies.

Des enjeux modérés ont été associés aux Haies hautes. Ces habitats structurent le milieu et permettent aux espèces de chiroptères de se déplacer avec plus de facilité entre les gîtes de reproduction et les territoires de chasse. Leur maintien est primordial dans un contexte agricole. Les haies arborées sont également propices à la présence de quelques gîtes arboricoles.

Les Zones urbanisées n'ont pas pu être prospectées, il n'a donc pas été possible de recenser la présence potentielle de gîtes pour les chiroptères. Ces habitats peuvent être favorables à la Pipistrelle commune. Des enjeux modérés ont été associés.

Les fourrés, les Jardins privés et les prairies semées possèdent des enjeux faibles. Ces habitats sont des habitats de chasse et de transit pour les espèces de chiroptères locales.

Les autres habitats de l'aire d'étude ont des enjeux locaux nuls à très faibles vis-à-vis des espèces de chiroptères locales.

Tableau 59 : Enjeux chiroptérologiques par habitats

Habitat	Enjeux chiroptérologiques	Remarques
Bois mixte x Pinède	Forts	Habitats de reproduction, de chasse et de transit pour les espèces arboricoles telles que le Murin de Natterer
Chênaie Charmaie	Forts	
Chênaie pubescente	Forts	
Robineraie	Forts	
Haies hautes	Modérés	Corridors de déplacement et habitats de reproduction et de chasse pour les espèces de chiroptères locales
Zones urbanisées	Modérés	Habitat de reproduction, de chasse et de transit pour les espèces de chiroptères anthropophiles telles que la Pipistrelle commune
Fourrés mésophiles	Faibles	
Fourrés mésophile rudérales	Faibles	Habitats de chasse et de transit pour les espèces de chiroptères locales
Jardin privé	Faibles	
Prairie semée	Faibles	
Arbre sénescent	Très faibles	Habitats peu attractifs pour les espèces de chiroptères locales
Monocultures intensives	Très faibles	
Muret	Très faibles	
Roselière	Très faibles	
Voiries	Nuls	Habitats non attractifs pour les espèces de chiroptères locales

Synthèse des enjeux

Trois espèces recensées possèdent des enjeux locaux forts : le Complexe « Pipistrelle de Kuhl/Nathusius », la Noctule commune et la Pipistrelle commune ; et cinq possèdent des enjeux modérés : la Barbastelle d'Europe, le Grand rhinolophe, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe et la Sérotine commune.

Les habitats les plus favorable à la présence de gîtes de reproduction et d'hibernation pour les espèces de chiroptères arboricoles locales possèdent des enjeux modérés. Il s'agit des Bois mixtes x Pinèdes, des Chênaies-Charmaies, des Chênaies pubescentes et des Robineraies.

Des enjeux modérés ont été également associés aux linéaires qui sont des habitats facilitant le déplacement des espèces et qui sont des habitats de chasse.

La Pipistrelle commune est susceptible de gîter au sein des Zones urbanisées de l'aire d'étude. Des enjeux modérés ont été associés.

Les autres habitats de l'aire d'étude présentent des enjeux nuls à faibles vis-à-vis de ce groupe d'espèces.

Tableau 60 : Synthèse des enjeux chiroptérologiques locaux

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Habitats - Faune-Flore	Liste rouge nationale	Enjeux régionaux	Note d'enjeux	Enjeux locaux
ESPÈCES RECENSÉES					
Complexe Pipistrelle de Nathusius /Pipistrelle de Kuhl	Art.2 / A.IV	LC/NT	Modérés	8	Forts
Noctule commune	Art.2 / A.IV	VU	Forts	9	Forts
Pipistrelle commune	Art.2 / A.IV	NT	Modérés	8	Forts
Barbastelle d'Europe	Art.2 /A.II et A.IV	LC	Modérés	7	Modérés
Grand Rhinolophe	Art.2 / A.IV	LC	Forts	7	Modérés
Noctule de Leisler	Art.2 / A.IV	NT	Modérés	6	Modérés
Petit rhinolophe	Art.2 /A.II et A.IV	LC	Modérés	6	Modérés
Sérotine commune	Art.2 / A.IV	NT	Modérés	7	Modérés
Complexe sérotule	Art.2 / A.IV	-	Modérés	5	Faibles
Grand Murin	Art.2 /A.II et A.IV	LC	Faibles	4	Faibles
Murin de Natterer	Art.2 / A.IV	LC	Faibles	5	Faibles
Oreillard gris	Art.2 / A.IV	LC	Modérés	5	Faibles
Rhinolophe euryale	Art.2 /A.II et A.IV	LC	Faibles	4	Faibles
HABITATS D'ESPÈCES					
Bois mixte x Pinède					Forts

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Habitats - Faune-Flore	Liste rouge nationale	Enjeux régionaux	Note d'enjeux	Enjeux locaux
Chênaie Charmaie					Forts
Chênaie pubescente					Forts
Robineraie					Forts
Haies hautes					Modérés
Zones urbanisées					Modérés
Fourrés mésophiles					Faibles
Fourrés mésophile rudérales					Faibles
Jardin privé					Faibles

Vu : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

Parmi les espèces recensées, le Complexe « Pipistrelle de Kuhl/Nathusius », la Noctule commune et la Pipistrelle commune possèdent les enjeux les plus élevés, des enjeux forts.

Les Bois mixtes x Pinèdes, les Chênaies-Charmaies, les Chênaies pubescentes et les Robineraies possèdent de enjeux forts au sein de l'aire d'étude.

Les Haies hautes et les Zones urbanisées possèdent des enjeux modérés.

Localisation des points d'écoute des chiroptères et habitats d'espèces des chiroptères

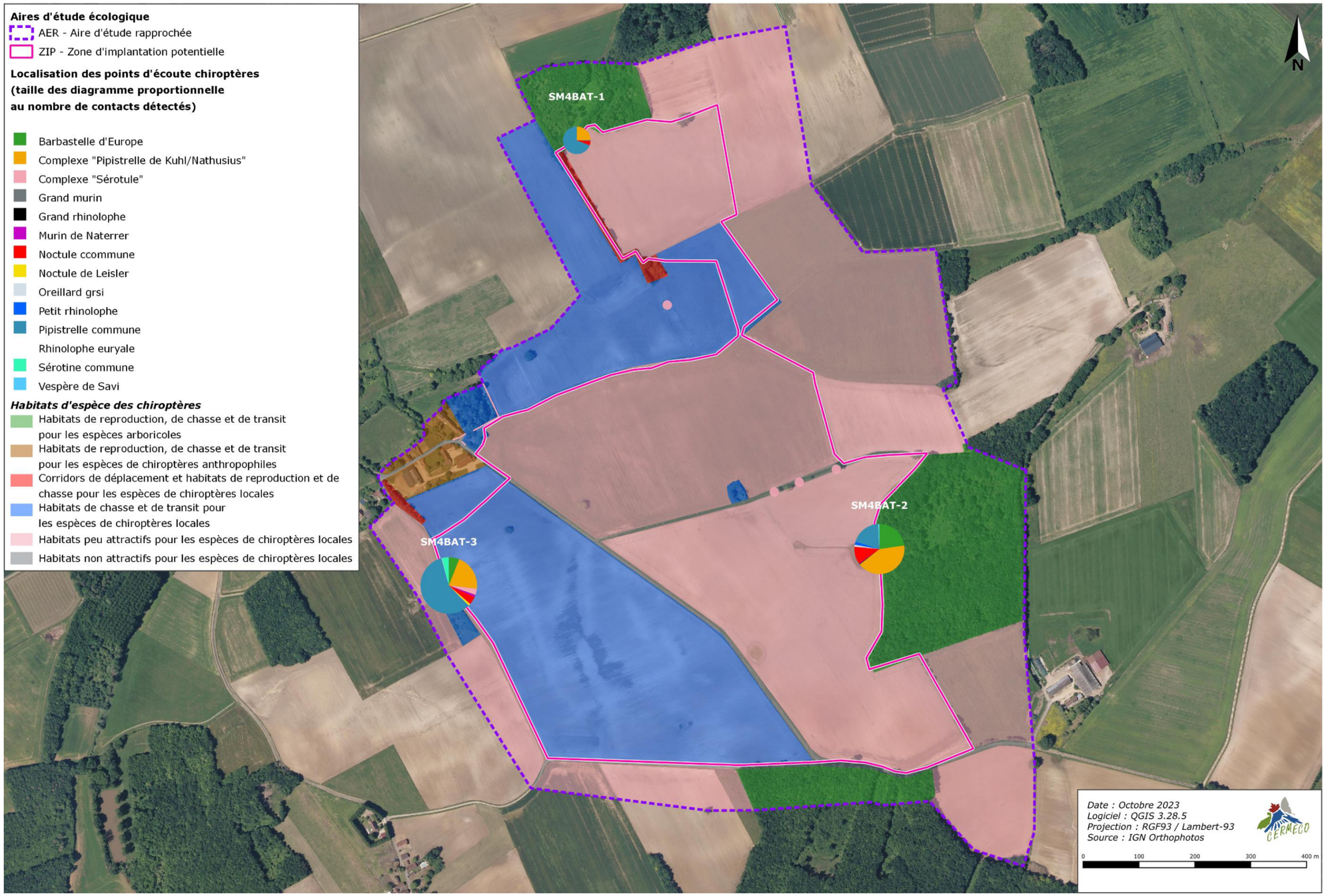


Figure 104 : Localisation des points d'écoute des chiroptères et habitats d'espèces des chiroptères

Enjeux chiroptérologiques

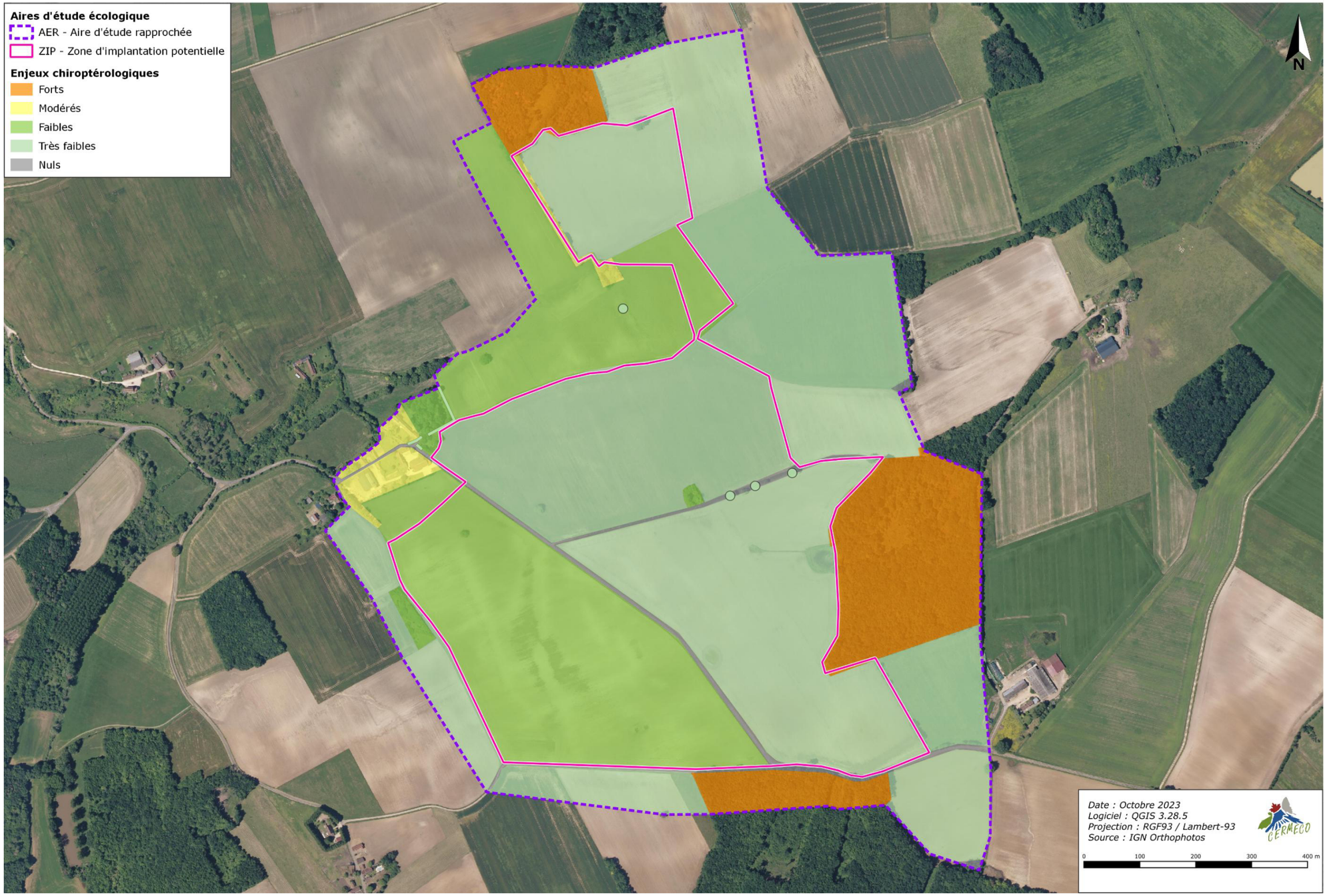


Figure 105 : Enjeux chiroptérologiques

f) Les reptiles et amphibiens

Résultats des inventaires

- Reptiles

Une espèce de reptile a été observée au sein de l'aire d'étude. Il s'agit du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*), une espèce très commune.

Les lisières de l'aire d'étude sont très favorables à la présence de lézards et de serpents. Pour autant, aucun individu n'a été observé à ces endroits.

- Amphibiens

Deux espèces ont été observées au sein de l'aire d'étude, plus précisément au niveau de la roselière présente dans la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) et du Triton palmé (*Lissotriton helveticus*). Toutes deux sont des espèces assez communes.

Le contexte agricole des terrains prospectés, avec une quasi-totalité de monocultures intensives, n'est pas favorable à l'observation d'une diversité batrachologique élevée.

Evaluation des enjeux

La Grenouille agile et le Lézard des murailles sont tous les deux inscrits à l'Article 2 de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur le territoire national. Ces deux espèces sont également inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore. Le Triton palmé est quant à lui inscrit à l'Article 3 de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur le territoire national.

L'analyse des Listes rouges, nationales et régionales, indique que ces trois espèces possèdent toutes le statut de menace « Préoccupation mineure » (LC) aussi bien au niveau national que régional.

La méthodologie de hiérarchisation des enjeux locaux met ainsi en évidence des enjeux locaux faibles pour la Grenouille agile, le Lézard des murailles et le Triton palmé.

Tableau 61 : Hiérarchisation des enjeux locaux des reptiles et amphibiens

Taxon	Espèces	Nombre maximum d'individus observés	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux*	Enjeux locaux
Amphibiens	Grenouille agile	4 pontes 5 adultes	Espèce reproductrice au niveau de la roselière à l'est de la ZIP	Espèce très commune régionalement	Faibles	Faibles (4)
	Triton palmé	Entre 80 et 100 adultes	Espèce reproductrice au niveau de la roselière à l'est de la ZIP	Espèce très commune régionalement	Faibles	Faibles (4)
Reptiles	Lézard des murailles	3 adultes	Espèce localisée au niveau des murets présents à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée	Espèce très commune régionalement	Faibles	Faibles (4)

Description des espèces aux enjeux faibles

Grenouille agile (*Rana dalmatina*)

Source : CERMECO

La **Grenouille agile** occupe préférentiellement les milieux boisés et bocagers, frais et humides. La roselière, adjacente à une zone boisée, est donc l'habitat de reproduction optimal pour cette espèce. D'ailleurs, l'observation de pontes permet d'y avérer sa reproduction locale.

Des **enjeux locaux FAIBLES** lui ont été attribués.

Triton palmé (*Lissotriton helveticus*)

Source : CERMECO

Le **Triton palmé** colonise préférentiellement les milieux boisés frais et humides. Il se reproduit dans les points d'eau au sein desquels il va passer sa vie aquatique. Il migre ensuite dans la litière forestière lors de sa phase terrestre. Cette espèce a été observée, lors de sa phase aquatique, au niveau de la roselière. Le nombre d'individus adultes observés était très important. En effet, entre 80 et 100 tritons étaient présents lors de l'inventaire nocturne effectué en mars 2022. Cette zone de l'aire d'étude est donc particulièrement favorable à cette espèce.

Des **enjeux locaux FAIBLES** lui sont attribués.

Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	
Source : CERMECO	Le **Lézard des murailles** fréquente une très grande diversité de milieux, qu'ils soient naturels (lisières, milieux thermophiles …) ou artificiels (zones bâties, bordures de chemins …). Dans l'aire d'étude, les lisières sont très favorables à sa présence mais aucun individu n'a été contacté à ces endroits. L'espèce est principalement localisée au niveau des murets en pierre, proches des habitations, à l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Des enjeux locaux **FAIBLES** ont été hiérarchisés pour cette espèce.

<u>Espèces potentielles</u>

Le recueil bibliographique et l'étude des zonages environnementaux locaux font mention de la présence potentielle de quinze autres espèces : 9 amphibiens et 6 reptiles.

Le Crapaud calamite, le Pélodyte ponctué, Le Triton crêté, le Triton ponctué et le Sonneur à ventre jaune possèdent des exigences écologiques bien différentes des milieux présents au sein de l'aire d'étude. En effet, alors que le Crapaud calamite ou le Sonneur à ventre jaune apprécient les milieux pionniers et/ou perturbés, le Triton crêté et le Triton ponctué affectionnent quant à eux les points d'eau permanents avec plus ou moins de végétation. La roselière présente dans l'aire d'étude est le seul habitat aquatique et celui-ci n'est pas favorable à la présence de ces espèces. Ainsi, les probabilités de fréquentation régulière du site par ces amphibiens sont fixées comme nulles.

La roselière pourrait être utilisée comme habitat de reproduction par quatre espèces d'amphibiens référencées dans la bibliographie : l'Alyte accoucheur, le Crapaud épineux, la Grenouille commune et la Rainette verte. Un inventaire nocturne dédié à la recherche des amphibiens a été réalisé lors de la période de reproduction de ces espèces (en mars) permettant de maximiser les probabilités de rencontre. Pour autant, aucune de ces espèces n'a été observée. En raison de la pression de prospection et de la discrétion de certaines de ces espèces, les probabilités de fréquentation régulière du site de ces amphibiens sont jugées de très faibles à faibles.

Parmi les reptiles cités dans la bibliographie, la Cistude d'Europe et la Couleuvre vipérine sont très dépendantes des milieux aquatiques. La Cistude d'Europe est une tortue aquatique, sa présence nécessite donc la présence d'un habitat aquatique permanent. La Couleuvre vipérine est un serpent qui se nourrit principalement d'amphibiens et de poissons et qui se retrouve majoritairement dans des habitats aquatiques permanents. La roselière, seul habitat aquatique de l'aire d'étude, ne correspond pas aux exigences écologiques de ces deux espèces. Ainsi, les probabilités de présence de ces reptiles sont fixées comme nulles. La Couleuvre helvétique est dépendante du milieu aquatique mais est moins exigeante pour la qualité de l'habitat. De ce fait, la probabilité de fréquentation régulière du site est jugée très faible pour ce serpent.

La Couleuvre verte et jaune, le Lézard à deux raies et la Vipère aspic sont susceptibles de fréquenter les lisières de l'aire d'étude. Ces espèces sont très discrètes et les inventaires n'ont pas permis de déceler leur présence. Il est donc important de tenir compte de ceci pour les probabilités de fréquentation régulière de ces espèces. Elles sont : très faible pour la Vipère aspic et modérées pour la Couleuvre verte et jaune et le Lézard à deux raies.

Tableau 62 : Étude de la probabilité de fréquentation régulière de l'aire d'étude par les espèces de reptiles et amphibiens potentielles

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux*	Probabilité de fréquentation régulière du site
Amphibiens	Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	Mares, fossés, points d'eau temporaires, ruisseaux à courants lents …	Modérés	Très faible au niveau de la roselière
	Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Habitats pionniers, carrières, gravières …	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
	Crapaud épineux	*Bufo spinosus*	Différents plans d'eau : étangs, lacs, mares …	Faibles	Faible au niveau de la roselière en raison de la pression de prospection
Amphibiens	Grenouille commune	*Pelophylax kl. esculentus*	Points d'eau permanents et temporaires, fossés, nombreux habitats humides	Faibles	Très faible au niveau de la roselière en raison de la pression de prospection
	Pélodyte ponctué	*Pelodytes punctatus*	Points d'eau permanents et temporaires ensoleillés, fossés, nombreux habitats humides	Forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
	Rainette verte	*Hyla arborea*	Points d'eau riches en végétation aquatique	Faibles	Faible au niveau de la roselière en raison de la pression de prospection
	Triton crêté	*Triturus cristatus*	Points d'eau permanents riches en végétations aquatiques	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
	Triton ponctué	*Lissotriton vulgaris*	Grande diversité de points d'eau. Présent dans des eaux stagnantes : mares, marais, bassins, étangs … Mais aussi dans des eaux courantes : ruisseaux, bras morts …	Forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
	Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	Points d'eau stagnante peu profonds, ensoleillés, temporaires (ornières, fossés, mares)	Forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Reptiles	Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	Eaux stagnantes ou cours d'eau à faible débit et à la végétation aquatique riche	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
	Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	Bords de cours d'eau, mares, étangs, landes, haies, lisières et clairières forestières	Faibles	Très faible au niveau de la roselière
	Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	Haies bien exposées à un fort ensoleillement, friches, voies ferrées, prairies, lisières…	Faibles	Modérée au niveau des lisières
	Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	Bords de cours d'eau, marais, mares, étangs, lacs, zones humides…	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
	Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Lisières, bords de chemins …	Faibles	Modérée au niveau des lisières
	Vipère aspic	*Vipera aspis*	Bocages, landes, tourbières, zones humides…	Faibles	Très faible au niveau des lisières

Les habitats d'espèces des reptiles et amphibiens

Le contexte local, dominé par une activité agricole intensive, offre une diversité d'habitats assez faible et qui sont peu favorables à l'herpétofaune.

La Roselière constitue l'unique habitat de reproduction des amphibiens au sein de l'aire d'étude. C'est à cet endroit qu'ont été retrouvés tous les individus lors des inventaires écologiques. Cet habitat se voit donc attribuer des enjeux faibles.

La Chênaie pubescente, adjacente à la Roselière, représente l'habitat d'hivernage des amphibiens. De ce fait, des enjeux herpétologiques faibles sont attribués.

Le Bois mixte X Pinède présent au nord de l'aire d'étude est favorable aux reptiles et offre des habitats de reproduction à ces espèces. Il porte ainsi des enjeux faibles. Plusieurs individus de Lézard des murailles ont été observés au niveau des Murets situés à proximité des Zones urbanisées. Ces habitats représentent les habitats de reproduction de cette espèce au sein de l'aire d'étude et portent ainsi des enjeux faibles.

Les autres habitats de l'aire d'étude sont peu voire non attractifs pour les espèces inventoriées localement. Ils portent ainsi des enjeux fixés de très faibles à nuls.

Tableau 63 : Enjeux herpétologiques par habitats

Habitats	Enjeux herpétologiques	Remarques
Roselière	Faibles	Habitat de reproduction des amphibiens
Chênaie pubescente	Faibles	Habitat d'hivernage des amphibiens
Bois mixte x Pinède	Faibles	Habitat de reproduction des reptiles
Muret	Faibles	Habitats de reproduction du Lézard des murailles
Zones urbanisées	Faibles	
Chênaie Charmaie	Très faibles	Habitats peu attractifs pour l'herpétofaune locale
Fourrés mésophiles	Très faibles	
Fourrés mésophiles rudéraux	Très faibles	
Haies hautes	Très faibles	
Jardin privé	Très faibles	
Robineraie	Très faibles	
Arbre sénescent	Nuls	Habitats non attractifs pour l'herpétofaune locale
Monocultures intensives	Nuls	
Prairie semée	Nuls	
Voiries	Nuls	

Synthèse des enjeux

Une très faible diversité herpétologique a été relevée au niveau de l'aire d'étude. Cela peut s'expliquer par le contexte agricole local qui n'offre pas une diversité de milieux favorables à ces espèces. De plus, les espèces inventoriées portent toutes des enjeux locaux faibles.

Les habitats de reproduction de ces espèces ainsi que l'habitat d'hivernage des amphibiens portent des enjeux herpétologiques faibles.

Tableau 64 : Synthèse des enjeux herpétologiques locaux

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Habitats - Faune-Flore	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
ESPÈCES RECENSÉES					
Grenouille agile	Art.2 / A IV	LC	LC	4	Faibles
Triton palmé	Art.3 / -	LC	LC	4	Faibles
Lézard des murailles	Art.2 / A IV	LC	LC	4	Faibles
ESPÈCES POTENTIELLES					
Aucune espèce potentielle ne possède une probabilité de fréquentation régulière du site fixée comme supérieure ou égale à forte					
HABITATS D'ESPÈCES					
Roselière					Faibles
Chênaie pubescente					Faibles
Bois mixte x Pinède					Faibles
Muret					Faibles
Zones urbanisées					Faibles

LC : Préoccupation mineure

Toutes les espèces inventoriées portent des enjeux locaux faibles.

Les habitats de reproduction (Roselière, Bois mixte x Pinède, Muret et Zones urbanisées) portent des enjeux faibles. Il en est de même pour l'habitat d'hivernage des amphibiens (la Chênaie pubescente).

Le contexte local est très peu favorable à l'herpétofaune.

Localisation des reptiles et amphibiens à enjeux et habitats d'espèces de l'herpétofaune

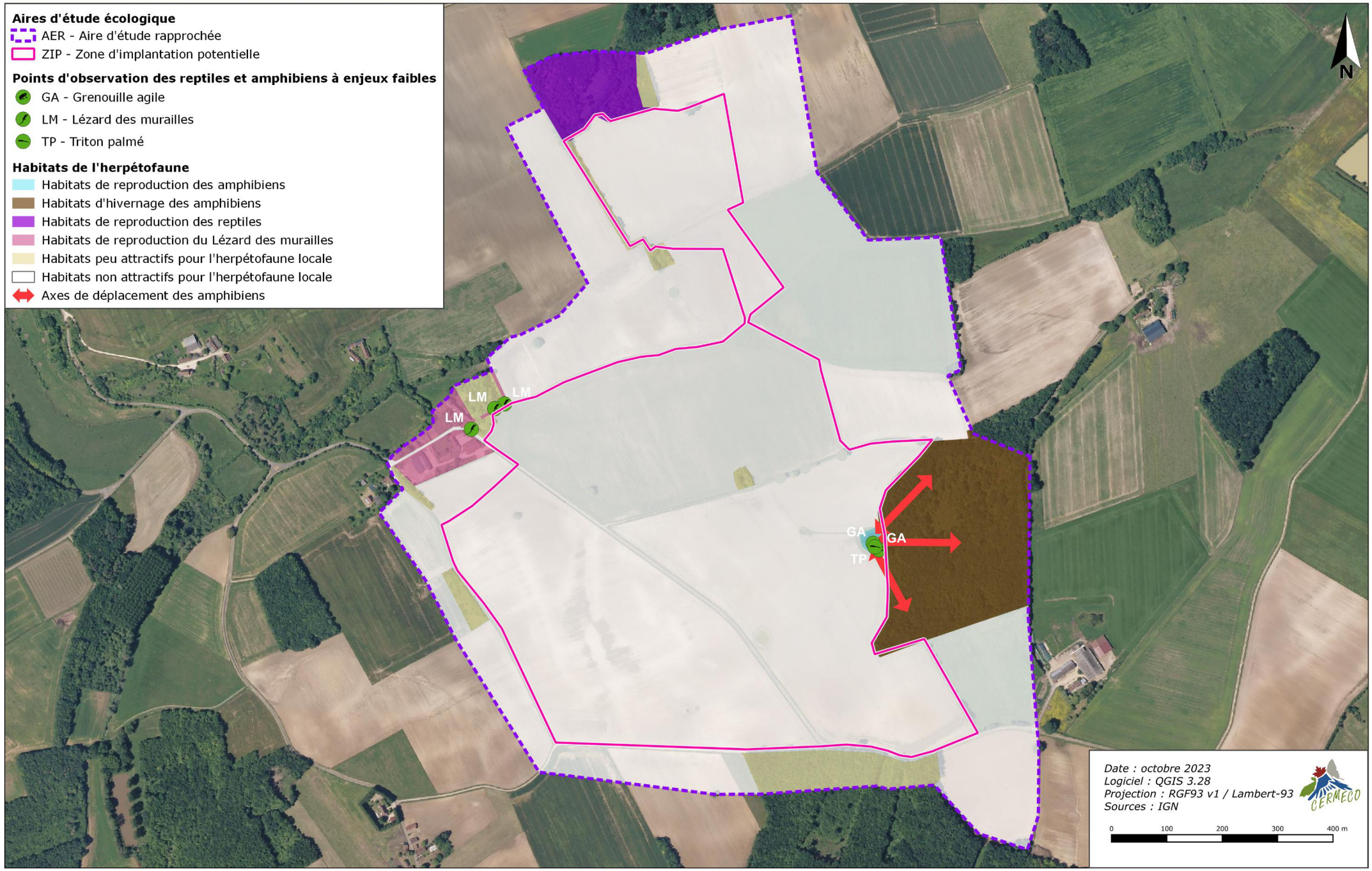


Figure 106 : Localisation des reptiles et amphibiens à enjeux et habitats d'espèces de l'herpétofaune

Enjeux herpétologiques

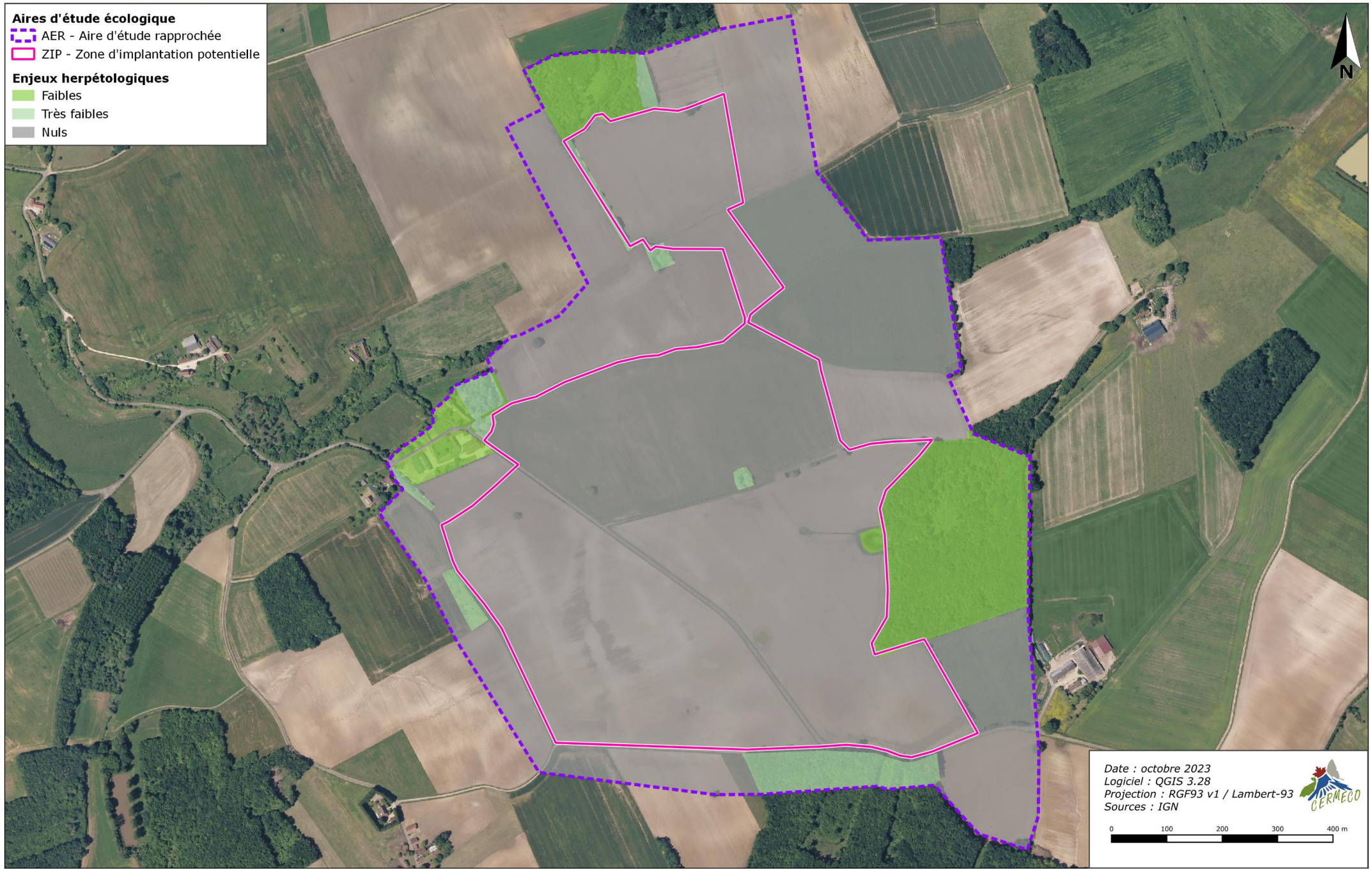


Figure 107 : Enjeux herpétologiques

g) Les invertébrés

Résultats des inventaires

L'expertise écologique a permis de recenser 85 espèces d'invertébrés, dont 24 Lépidoptères Rhopalocères, 9 Odonates, 13 Orthoptères et 39 autres invertébrés (Aranéides, Coléoptères, Diptères, Hémiptères, Hyménoptères, Lépidoptères Hétérocères, Mantoptères et Mollusques).

La liste de l'ensemble de ces espèces est annexée à ce dossier.

Cette diversité apparaît comme convenable en raison du contexte agricole de l'aire d'étude. En effet, la forte présence de monocultures intensives n'est pas favorable à une diversité en invertébrés élevée.

La faible diversité de milieux présents est défavorable pour l'entomofaune. Alors que les monocultures intensives ne sont pas attractives pour les invertébrés, les prairies semées constituent tout de même un habitat d'alimentation pour les pollinisateurs.

À noter que l'odonatofaune est très peu représentée en raison de la présence d'un unique point d'eau temporaire.

Evaluation des enjeux

Aucune espèce d'insectes inscrites aux Annexes II ou IV de la Directive Habitats-Faune-Flore n'ont été observées dans l'aire d'étude. Concernant les espèces protégées au niveau national, aucun d'entre elles n'a été inventoriée.

Seules deux espèces inventoriées dans le cadre de cette étude sont inscrites autre qu'en « Préoccupation mineure » (LC) à l'échelle régionale :

- L'Aglaopé des haies (Aglaope infausta) classée « Quasi-menacée » (NT) sur la Liste Rouge des Lépidoptères de Centre-Val-de-Loire ;
- Le Leste verdoyant (Lestes virens) classé « Quasi-menacé » (NT) sur la Liste Rouge des Odonates de Centre-Val-de-Loire.

La méthodologie de hiérarchisation des enjeux locaux met ainsi en évidence des enjeux locaux faibles pour l'Aglaopé des haies et le Leste verdoyant.

Les autres espèces d'invertébrés inventoriées sont communes localement et ne présentent pas d'enjeux significatifs. Des enjeux locaux très faibles leur ont été affectés.

Tableau 65 : Hiérarchisation des enjeux locaux des invertébrés

Taxon	Espèces	Nombre d'individus maximum observés	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux	Enjeux locaux
Lépidoptères	Aglaopé des haies	6 imagos	Espèce observée au niveau des haies à l'ouest et à l'est de l'aire d'étude	Espèce bien présente régionalement mais peu courante nationalement	Faibles	Faibles (4)
Odonates	Leste verdoyant	1 imago	Un individu observé posé au niveau de la roselière	Espèce peu commune régionalement	Faibles	Faibles (4)

Description des espèces aux enjeux faibles

Aglaopé des haies (*Aglaope infausta*)

L'Aglaopé des haies est un Lépidoptère Hétérocère qui se retrouve principalement aux abords de haies, fourrés, etc … constitués d'arbustes tels que des *Crataegus* et *Prunus*. En effet, ce sont les espèces utilisées par cette espèce en tant que plantes hôtes. Cette espèce possède une répartition très éparse au niveau du département et possède le statut de « Quasi-menacée » (NT) sur la Liste Rouge des Lépidoptères de Centre-Val-de-Loire.

Ainsi, des **enjeux locaux FAIBLES** lui ont été attribués.

Leste verdoyant (*Lestes virens*)

Le Leste verdoyant est une demoiselle qui fréquente préférentiellement les milieux avec eau stagnante exposés à un fort ensoleillement. Ses milieux de prédilection sont également caractérisés par une abondance d'espèces floristiques aquatiques. La Roselière est ainsi très attractive pour cette espèce et constitue son habitat de reproduction.

Des **enjeux locaux FAIBLES** lui ont été attribués.

Espèces potentielles

Le recueil bibliographique et l'étude des zonages environnementaux ont fait apparaitre la présence potentielle de 43 espèces. Il s'agit de 23 Lépidoptères, 6 Odonates, 12 Orthoptères, 1 Névroptère et 1 Mollusque.

Parmi les Lépidoptères, seules trois espèces possèdent une probabilité de fréquentation régulière du site jugée comme non nulle. En effet, le contexte agricole de la zone d'implantation potentielle n'offre pas d'habitat favorable à la majorité des espèces de papillons. Pour ces trois espèces qui sont : l'Écaille chinée, le Gazé et le Moyen Nacré, ce sont les lisières qui sont favorables à la présence potentielle de ces espèces.

Aucun habitat aquatique permanent n'est présent au sein de la zone d'implantation potentielle. Il n'est donc pas possible pour un Odonate de la bibliographie d'y effectuer son stade larvaire. De ce fait, les probabilités de fréquentation régulière des libellules et demoiselles référencées dans la bibliographie sont fixées comme nulles.

Concernant les Orthoptères, cinq espèces possèdent une probabilité de fréquentation régulière comprise entre très faible et faible. Il s'agit du Caloptène ochracé, du Conocéphale des Roseaux, du Grillon des marais, du Méconème fragile et du Phanéroptère méridional. Le Conocéphale des Roseaux et le Grillon des marais pourraient être présents au niveau de la Roselière. Le Caloptène ochracé et le Phanéroptère méridional sont susceptibles d'être présents au niveau des strates herbacées longeant les cultures. Enfin, le Méconème fragile pourrait fréquenter les haies.

En l'absence d'habitat boisé au sein de la zone d'implantation potentielle, il n'y aucun habitat favorable à la présence des Coléoptères saproxyliques citées dans la bibliographie : le Grand Capricorne, le Lucane cerf-volant et le Pique-prune.

Tableau 66 : Étude de la probabilité de fréquentation régulière de l'aire d'étude

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Lépidoptères	Argus frêle	*Cupido minimus*	Pelouses et prairies sèches	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Azuré des Cytises	*Glaucopsyche alexis*	Milieux thermophiles	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
	Azuré du Serpolet	*Phengaris arion*	Pelouses et prairies sèches avec présence d'Origan	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Azuré du Thym	*Pseudophilotes baton*	Pelouses sèches	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Bacchante	*Lopinga achine*	Forêts et lisières avec des graminées	Forts	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	Prairies humides, friches humides, marais	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	Prairies humides ou coteaux secs	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	Grande variété de milieux à végétation basse	Faibles	Faible au niveau des lisières
	Gazé	*Aporia crataegi*	Haies comportant des Aubépines ou des Prunelliers	Faibles	Très faible au niveau des bordures de haies en raison de la pression de prospection
	Grand Paon de nuit	*Saturnia pyri*	Milieux arborés : parcs, jardins, vergers	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Hespérie de l'Alchémille	*Pyrgus serratulae*	Pelouses et prairies sèches	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
Lépidoptères	Laineuse du Prunelier	*Eriogaster catax*	Pelouses sèches avec présence d'arbustes	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Mélitée des Centaurées	*Melitaea phoebe*	Pelouses et prairies	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Mélitée orangée	*Melitaea didyma*	Pelouses et prairies sèches	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Mercure	*Arethusana arethusa*	Pelouses et prairies sèches	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Morio	*Nymphalis antiopa*	Boulaies, saulaies	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Moyen Nacré	*Fabriciana adippe*	Prairies, landes ou encore lisières	Faibles	Très faible au niveau des lisières en raison de la pression de prospection
	Nacré de la Sanguisorbe	*Brenthis ino*	Prairies humides, tourbières	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Noctuelle parée	*Hadena albimacula*	Milieux ouverts thermophiles calcicoles	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Sylvandre	*Hipparchia fagi*	Bois thermophiles	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Thécla de l'Amarel	*Satyrium acaciae*	Pelouses et friches calcicoles avec présences d'arbustes	Forts	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Virgule	*Hesperia comma*	Milieux xérophiles avec roches affleurantes	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Zygène du Lotier	*Zygaena lotia*	Pelouses et prairies calcaires	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
Odonates	Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	Eaux courantes permanentes (ruisselet, ruisseaux …)	Modérés	Nulle en raison de l'absence d'eau courante au sein de la ZIP
	Agrion nain	*Ischnura pumilio*	Pièces d'eaux pionnières	Modérés	Très faible au niveau de la mare à l'est
Odonates	Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Eaux courantes	Faibles	Nulle en raison de l'absence d'eau courante au sein de la ZIP
	Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	Eaux courantes : grandes rivières, ruisseaux …	Faibles	Nulle en raison de l'absence d'eau courante au sein de la ZIP
	Gomphe semblable	*Gomphus simillimus*	Eaux courantes	Faibles	Nulle en raison de l'absence d'eau courante au sein de la ZIP

Taxon	Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
	Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	Eaux stagnantes majoritairement acides	Forts	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
Orthoptères	Barbitiste des Pyrénées	*Isophya pyrenaea*	Milieux thermophiles : strate arbustive et herbacée	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Caloptène ochracé	*Calliptamus barbarus*	Milieux chauds et secs	Faibles	Faible au niveau des lisières
	Conocéphale des Roseaux	*Conocephalus dorsalis*	Végétation hygrophile herbacée	Forts	Faible au niveau des abords de la mare à l'est
	Criquet de la Palène	*Stenobothrus lineatus*	Pelouses et prairies sèches, landes	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Criquet pansu	*Pezotettix giornae*	Milieux chauds et secs : pelouses, lisières, bordures de cultures etc …	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Decticelle côtière	*Platycleis affinis*	Milieux thermophiles	Modérés	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Dectique verrucivore	*Decticus verrucivorus*	Pelouses et prairies sèches	Forts	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Éphippigère des vignes	*Ephippiger diurnus*	Pelouses et prairies sèches avec présence de buissons	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
	Grillon des marais	*Pteronemobius heydenii*	Large gamme de milieux humides : marais, berges, zones de suintements	Faibles	Très faible au niveau de la mare à l'est
	Méconème fragile	*Meconema meridionale*	Strate arborée composée d'espèces feuillues	Faibles	Très faible au niveau des arbres présents dans la ZIP
	Œdipode soufré	*Oedaleus decorus*	Milieux chauds et secs à végétation lacunaire	Forts	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
Orthoptères	Phanéroptère méridional	*Phaneroptera nana*	Haies, friches, lisières, milieux arbustifs	Faibles	Très faible au niveau des lisières
Coléoptères	Grand Capricorne du Chêne	*Cerambyx cerdo*	Chênaie et Chênes isolés âgés	Modérés	Nulle en l'absence de Chêne âgé
					favorable au sein de la ZIP
	Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Boisement avec arbres sénescents	Faibles	Très faible au niveau des arbres sénescents au sein de la ZIP
	Pique-prune	*Osmoderma eremita*	Arbres âgés avec cavités	Modérés	Nulle en l'absence d'arbre favorable au sein de la ZIP
Névroptères	Ascalaphe ambré	*Libelloides longicornis*	Pelouses et prairies thermophiles	Faibles	Nulle en raison de l'absence de milieu favorable au sein de la ZIP
Mollusques	Vertigo des moulins	*Vertigo moulinsiana*	Zones humides	Modérés	Faible au niveau de la mare à l'est

<u>Les habitats d'espèces des invertébrés</u>

Des enjeux faibles ont été affectés aux habitats de reproduction des espèces aux enjeux locaux significatifs. La Roselière, très favorable au Leste verdoyant, possède ainsi des enjeux faibles. C'est le cas également des Fourrés mésophiles, très favorables à l'Aglaopé des haies car ils contiennent au moins une de ses plantes hôtes. Ce papillon a également été observé au niveau d'une lisière de la Chênaie pubescente. Cet habitat est également favorable à cette espèce et porte donc des enjeux faibles.

Les autres habitats de l'aire d'étude sont peu voire non attractifs pour les invertébrés. Ils portent ainsi des enjeux fixés de très faibles à nuls.

Tableau 67 : Enjeux entomologiques par habitats

Habitats	Enjeux entomologiques	Remarques
Roselière	Faibles	Habitat de reproduction du Leste verdoyant
Chênaie pubescente	Faibles	Habitats de reproduction de l'Aglaopé des haies
Fourrés mésophiles	Faibles	
Prairie semée	Très faibles	Habitat d'alimentation des Lépidoptères locaux
Arbre sénescent	Très faibles	Habitats peu attractifs pour l'entomofaune locale
Bois mixte x Pinède	Très faibles	
Chênaie Charmaie	Très faibles	
Fourrés mésophiles rudéraux	Très faibles	Habitats peu attractifs pour l'entomofaune locale
Haies hautes	Très faibles	
Jardin privé	Très faibles	
Robineraie	Très faibles	
Monocultures intensives	Nuls	Habitats non attractifs pour l'entomofaune locale

Habitats	Enjeux entomologiques	Remarques
Muret	Nuls	
Voiries	Nuls	
Zones urbanisées	Nuls	

Synthèse des enjeux

Les deux espèces portant les enjeux locaux les plus élevés sont l'Aglaopé des haies et le Leste verdoyant, avec respectivement des enjeux locaux faibles.

Les habitats de reproduction de ces espèces portent des enjeux faibles. C'est le cas de la Roselière pour le Leste verdoyant ainsi que de la Chênaie pubescente et des Fourrés mésophiles pour l'Aglaopé des haies.

La diversité en invertébrés de l'aire d'étude est considérée comme très faible et la majorité de l'aire d'étude porte des enjeux identiques.

Tableau 68 : Synthèse des enjeux entomologiques locaux

Espèces/Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Habitats - Faune-Flore	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
ESPECES RECENSÉES					
Aglaopé des haies	-	-	NT	4	Faibles
Leste verdoyant	-	LC	NT	4	Faibles
ESPÈCES POTENTIELLES					
Aucune espèce potentielle ne possède une probabilité de présence supérieure ou égale à forte au sein des habitats de la ZIP					
HABITATS D'ESPÈCES					
Roselière					Faibles
Chênaie pubescente					Faibles
Fourrés mésophiles					Faibles

NT : quasi-menacée / LC : préoccupation mineure

L'Aglaopé des haies et le Leste verdoyant portent des enjeux locaux faibles.

Leurs habitats de reproduction : la Roselière pour le Leste verdoyant ; et la Chênaie pubescente et les Fourrés mésophiles pour l'Aglaopé des haies, portent des enjeux entomologiques faibles.

L'aire d'étude est très peu favorable aux invertébrés.

Localisation des points d'observation des insectes à enjeux et habitats d'espèces de l'entomofaune

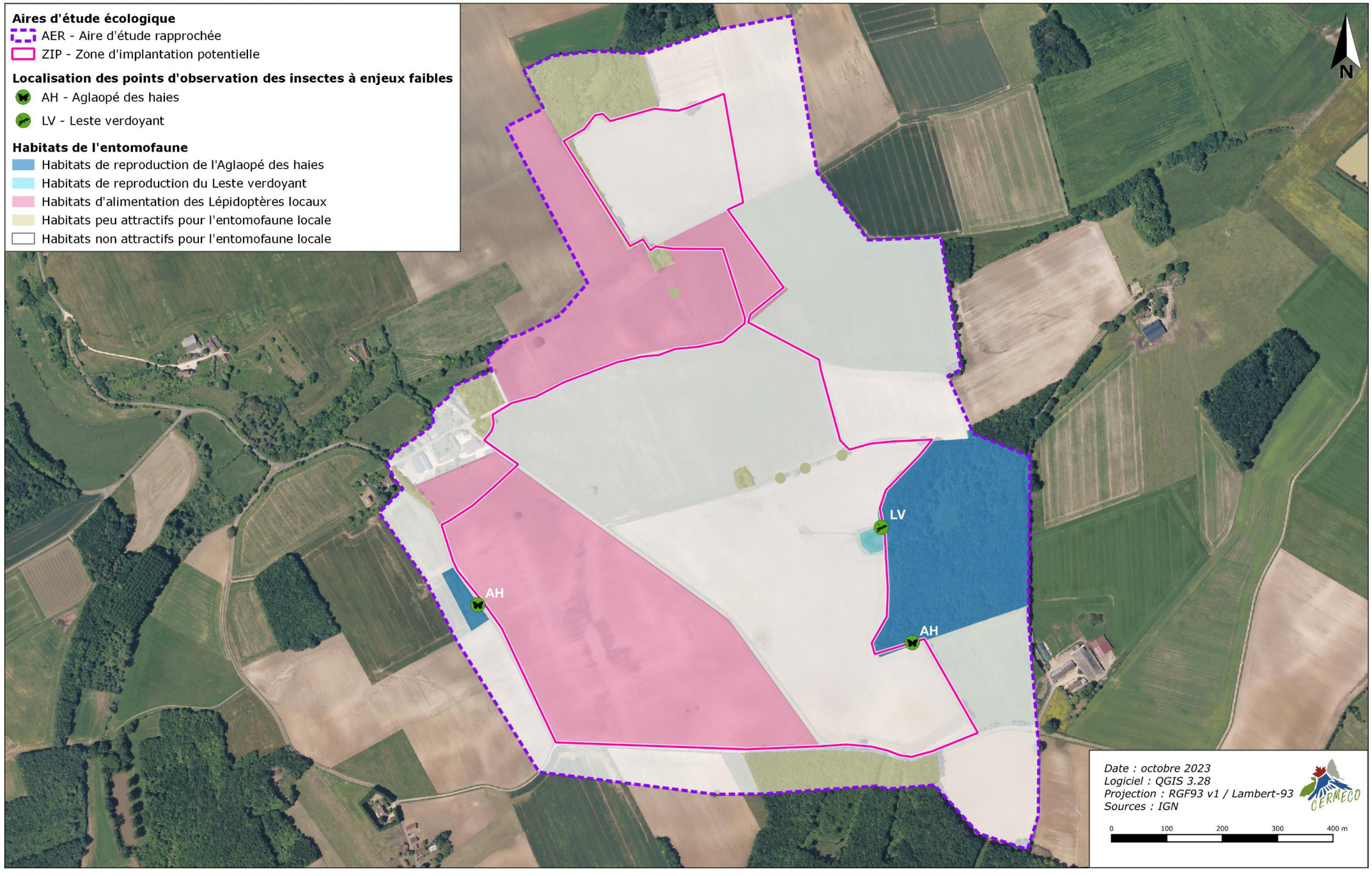


Figure 108 : Localisation des insectes à enjeux et habitats d'espèces de l'entomofaune

Enjeux entomologiques

Figure 109 : Enjeux entomologiques

6.2.3 DIAGNOSTIC ZONES HUMIDES

6.2.3.1 Zones humides et règlementation

a) Définition et enjeux

Selon l'article L211-1 de Code de l'environnement dont la dernière modification date du 24 juillet 2019, les zones humides sont des « 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 ».

En référence à l'article L211-1.1 du code de l'environnement, il est acté que la préservation et la gestion durable des zones humides sont d'intérêt général. Ces écosystèmes sont des milieux d'une grande richesse qui assurent des fonctions majeures comme des fonctions hydrologiques, biogéochimiques et écologiques.

b) Cadre règlementaire

Les définitions et délimitations des zones humides sont réglementées par l'arrêté interministériel du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009, 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, à savoir qu'une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :

- 1° Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques, exclusivement parmi ceux mentionnés dans la liste figurant à l'annexe 1. 1 et identifiés selon la méthode figurant à l'annexe 1. 2 de l'arrêté. Pour les sols dont la morphologie correspond aux classes IV d et V a, définis d'après les classes d'hydromorphie du groupe d'étude des problèmes de pédologie appliquée (GEPPA, 1981 ; modifié), le préfet de région peut exclure l'une ou l'autre de ces classes et les types de sol associés pour certaines communes, après avis du conseil scientifique régional du patrimoine naturel.
- 2° Sa végétation, si elle existe, est caractérisée par :
  - Soit des espèces identifiées et quantifiées selon la méthode et la liste d'espèces figurant à l'annexe 2. 1 de l'arrêté complétée en tant que de besoin par une liste additionnelle d'espèces arrêtées par le préfet de région sur proposition du conseil scientifique régional du patrimoine naturel, le cas échéant, adaptée par territoire biogéographique ;
  - Soit 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 de l'arrêté.

Dans ce contexte, lorsqu'il s'agit de devoir déterminer la présence et les limites d'une zone humide, il est nécessaire de caractériser à la fois la végétation, mais également de procéder à une analyse des sols.

Si au moins l'un des deux critères se révèle positif, c'est qu'il y a présence d'une zone humide.

Ainsi, il ressort que même si des terrains ne présentent pas de végétation spontanée (par exemple c'est le cas des terrains en cultures) ceux-ci peuvent néanmoins constituer des zones humides, si ces sols présentent des traces d'hydromorphie révélant un engorgement temporaire.

En termes de délimitation, ce même contexte réglementaire précise que le périmètre d'une zone humide est délimité au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation.

Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce qui est très généralement le cas, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante.

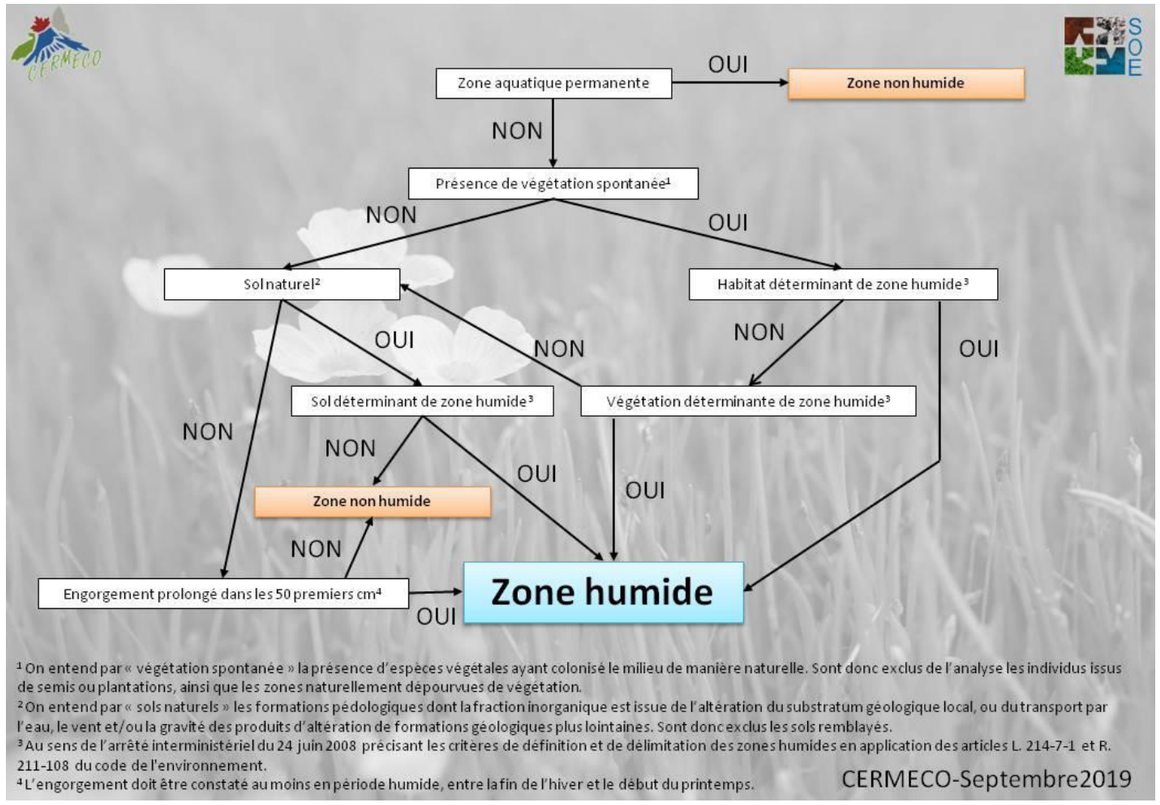


Figure 110 : Clé de détermination d'une zone humide

6.2.3.2 Méthodes utilisées

Conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 1er octobre 2009, paragraphe « 1.2 Méthode », et conformément aux nombreux guides méthodologiques relatifs à la caractérisation et délimitation d'habitations de végétation, les définitions et délimitations des zones humides, objet de cette étude, ont été menées en trois phases.

Une première étape, bibliographique, consiste à collecter et à analyser les données générales ou particulières qui préexistaient dans le secteur d'étude à partir de la consultation de bases de données ou de sites dédiés (par exemple sig.reseau-zones-humides.org, …).

En termes d'habitats de végétation et de flore, les sources de données consultées sont généralement les suivantes : Tela-Botanica, INPN, CORINE Biotopes, guides/atlas naturalistes scientifiques, magazines naturalistes locaux, …

En termes de pédologie, les sources de données sont généralement les suivantes : cartes géologiques, cartes de sol (Géoportail), données des laboratoires de recherche US InfoSol et UMR SAS, de l'INRA d'Orléans et d'Agrocampus ouest, …

Cette première étape débouche sur une pré-localisation des zones humides potentielles et permet de guider les relevés de terrain.

La deuxième étape consiste à réaliser les relevés écologiques et pédologiques de terrain.

Les méthodologies de ces relevés de terrain, en termes d'aire d'étude, de densité d'échantillonnage, de moyens matériels utilisés, … sont présentées en détail dans la suite du rapport dans les parties correspondantes.

Une fois les inventaires de terrain réalisés, la dernière étape consiste à délimiter les zones humides sur la base des données bibliographiques et de terrain, en se basant sur les données hydrogéomorphologiques.

Photographies aériennes

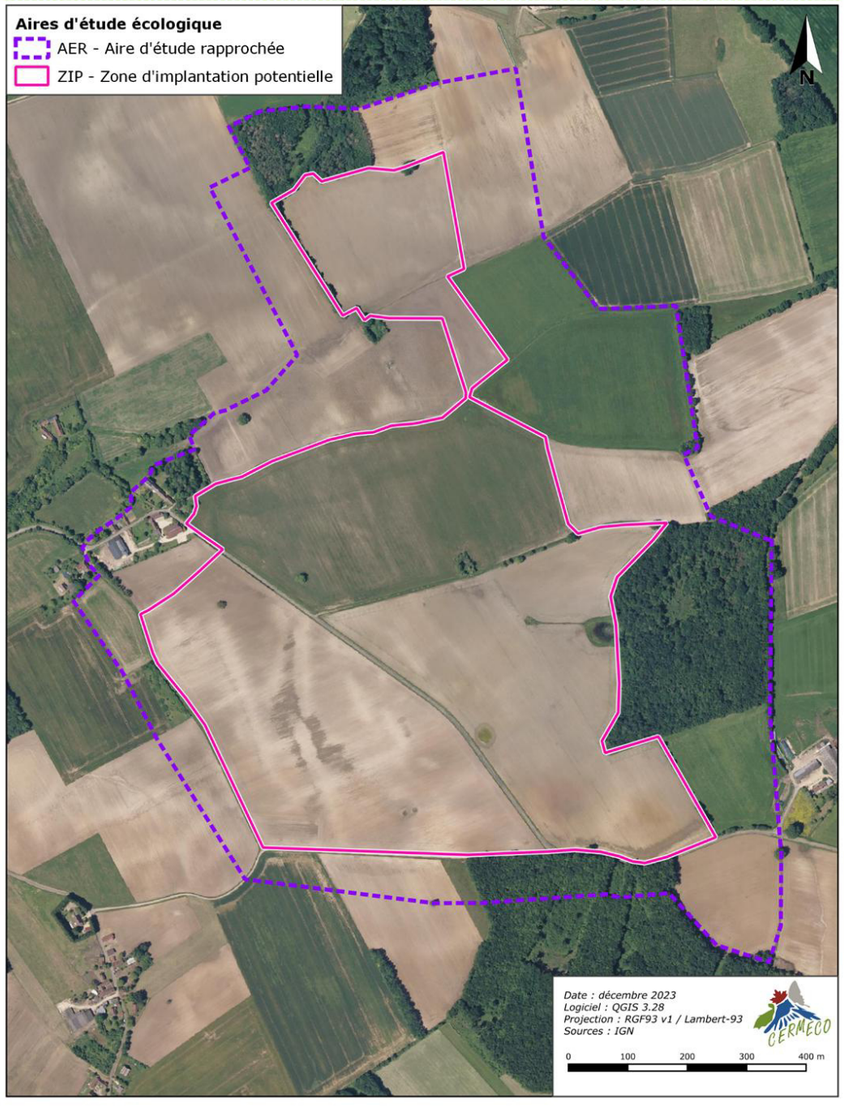


Figure 111 : Aires d'études écologiques

6.2.3.3 Contexte géomorphologique et hydrogéomorphologique

a) Topographie des terrains

Le département de l'Indre est situé au sein du Bassin parisien. Il est composé d'alternances de plateaux et de collines caractéristiques de la transition entre Bassin parisien et Massif central. Les zones planes comprennent notamment le parc naturel régional de la Brenne. Le site d'étude se trouve en limite l'ouest du département, au sein du PNR de la Brenne.

La zone d'implantation potentielle du projet est située dans la région naturelle de la Brenne. Elle présente des altitudes variantes entre 87 m (NGF) à l'ouest et 118 m (NGF) à l'est. La pente moyenne, de 2% d'est en ouest, comporte des dénivellations plus importantes allant jusqu'à 12 % au nord de la ZIP.

Topographie du secteur

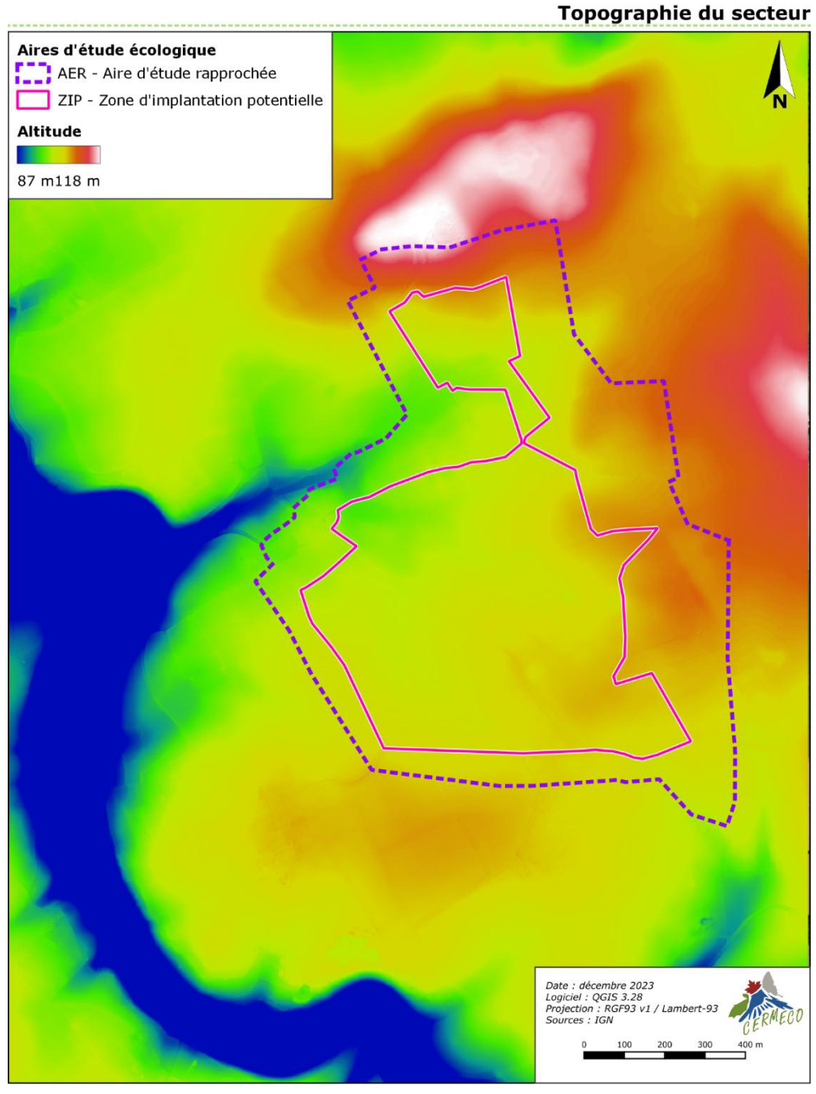


Figure 112 : Topographie du secteur

b) Contexte géologique

Cette zone géologique se situe au sud-ouest du Bassin parisien, près de la bordure du Massif central. La morphologie est plutôt homogène au niveau des plateaux dont les uniques reliefs correspondent aux vallées. Le plateau s'élève à une altitude comprise entre 110 m et 130 m. L'ensemble des roches affleurantes sont de type sédimentaire.

Selon la cartographie à 1/50 000ème et la notice géologique du Blanc (n° 568), au sud de la ZIP, les calcaires jurassiques sont présents tandis qu'au nord les calcaires bioclastiques dominent. C'est deux formations sont entrecoupées d'une faille.

Les formations géologiques sur la zone d'implantation potentielle du projet sont les suivantes :

- Calcaires à mollusques (Oxfordien supérieur)
- Sables et marnes glauconieuses (Cénomanien inférieur - moyen)
- Calcaires bioclastiques glauconieux et marnes (Cénomanien supérieur)
- Argiles kaoliniques noires (c1a ou c1b)

D'anciennes marnières comblées sont présentes au sein de la ZIP.

Ce contexte géologique, du fait de l'abondance de roches calcaires perméables, est défavorable au développement de zones humides.

Contexte géologique

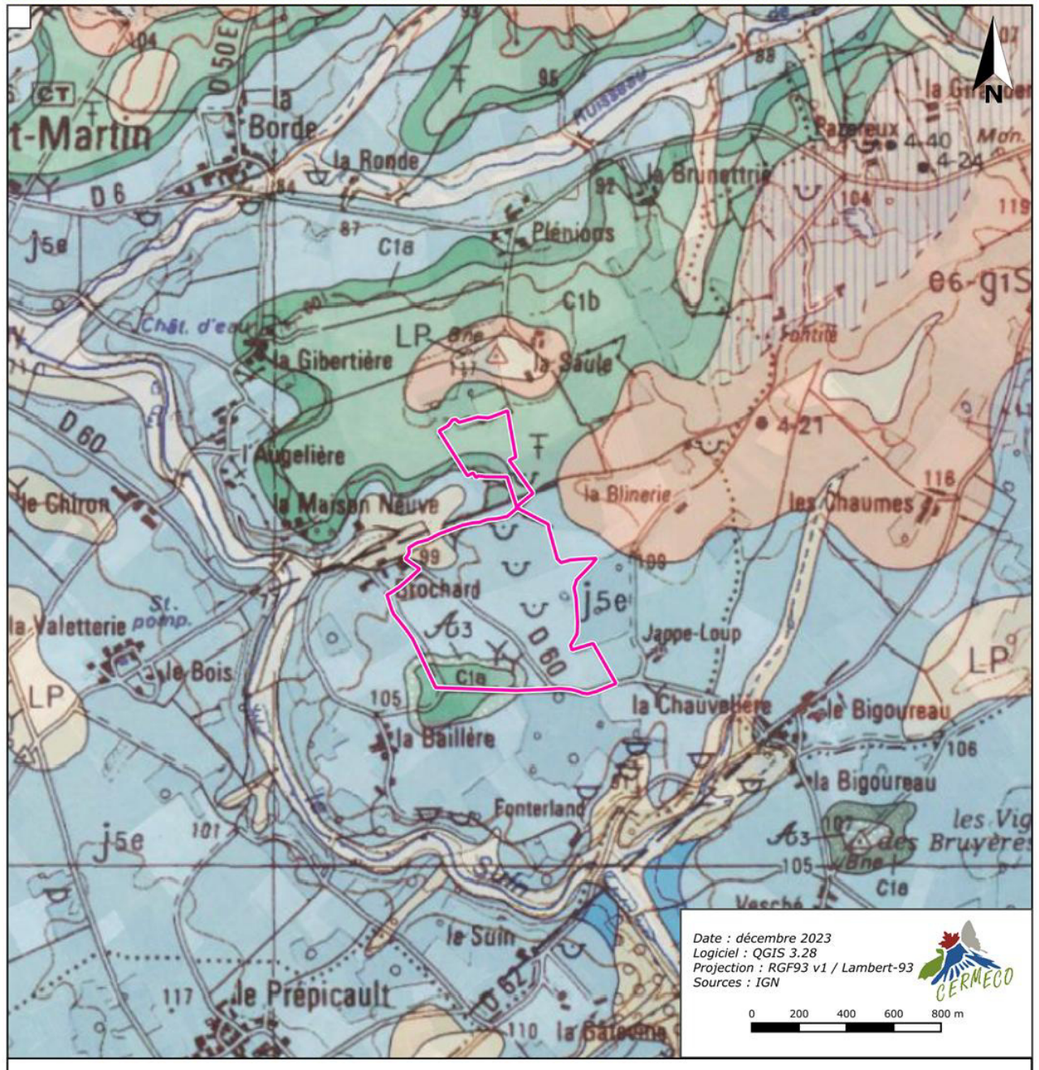


Figure 113 : Contexte géologique

La zone d'implantation potentielle du projet est localisée sur les unités cartographiques de sol (UCS) suivantes :

- L'UCS n° 113 « Plateaux et replats, de bocage ouvert, céréalier ou forestier, développés sur les faciès argileux ou sableux du Cénomanien, avec couverture limoneuse, sols luviques, souvent hydromorphes, en bordure est et sud du Boischaut Nord ». L'unité typologique de sols (UTS) dominante est l'unité n° 18 « Sol à texture équilibrée (LSA/LAS), profond, sur matériaux argilo-sableux du Cénomanien, hydromorphe » (représentant 24%) ;
- L'UCS 301 « Versants céréaliers et pentes forestières, développés sur les calcaires de l'Oxfordien récifal, principalement des sols argilo-calcaires, superficiels et sains, sur l'ensemble du Pays Blancois. » L'unité typologique de sols (UTS) dominante est l'unité n° 198 « Sol argilo-calcaire, saturé, souvent caillouteux, à texture argileuse (A/LAS), sain, superficiel, sur calcaire de l'Oxfordien moyen (faciès récifal). » (représentant 55%) ;
- L'UCS 107 « Vastes versants, de bocage ouvert, céréalier, rarement forestier, développés sur les matériaux argileux lourds du Cénomanien, sols très argileux, hydromorphes, en bordure est et sud du Boischaut Nord. » L'unité typologique de sols (UTS) dominante est l'unité n° 12 « Sol argileux à argilo-sableux profond, sur argile lourde ou argile sableuse du Cénomanien, hydromorphe » (représentant 25%).

Les néoluvisols représentent 6,5 % du territoire métropolitain. Ils sont dominants au sein de la zone d'implantation potentielle. Ce sont des sols proches des luvisols mais dont les divers processus de lessivage en profondeur d'argile et de fer sont moins marqués.

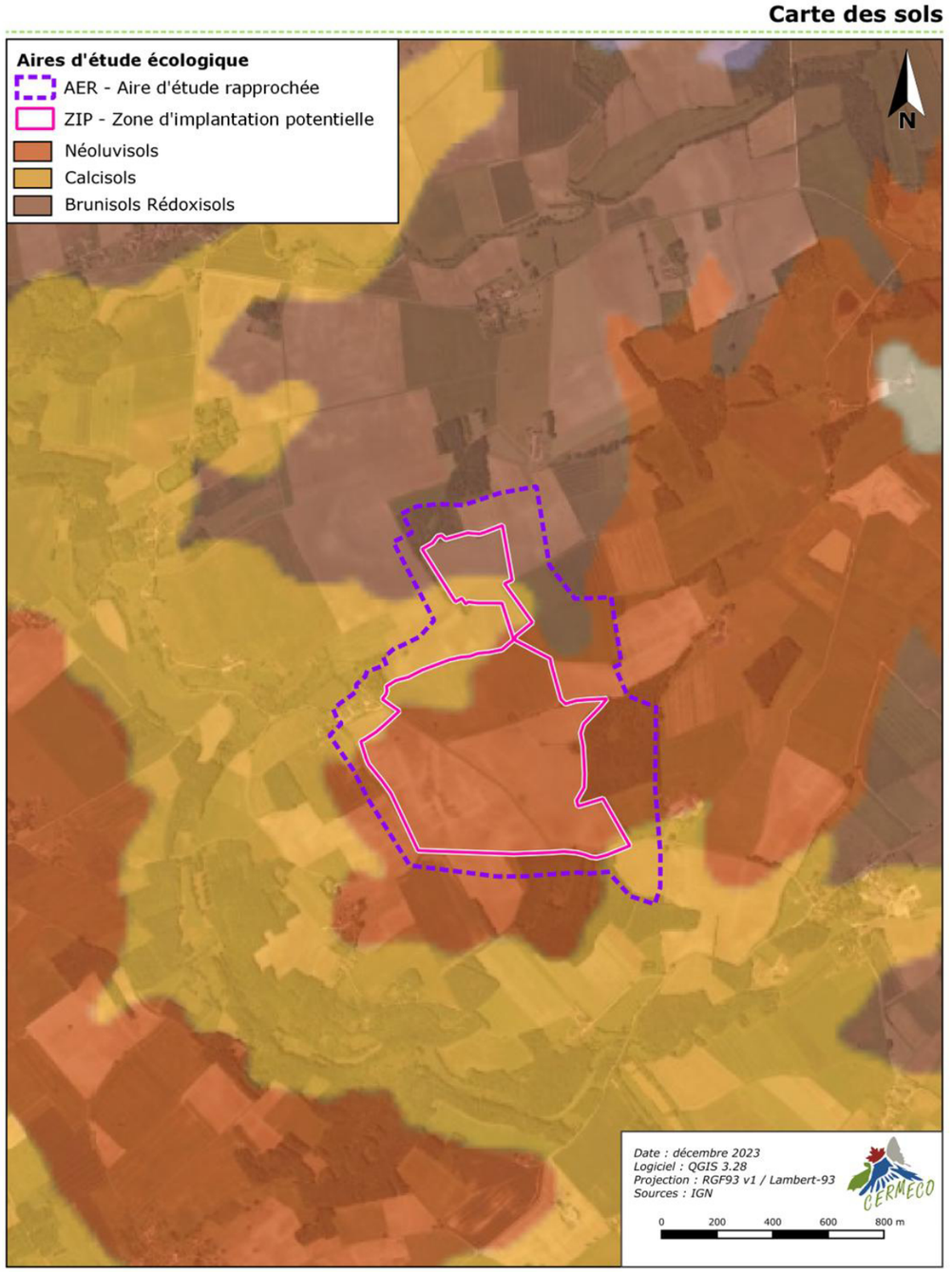


Figure 114 : Carte des sols

c) Contexte hydrologique

La zone d'implantation potentielle du projet est située dans la région hydrographique de *« la Loire de la vienne (c) à la maine (nc) »* (L), au sein du secteur hydrographique « *La creuse de sa source à la gartempe (nc) »* (L4), dans le sous-secteur hydrographique « *La creuse de la bouzanne (nc) à la gartempe (nc)* » (L47) et dans la zone hydrographique de *« La Creuse à Tournon-Saint-Martin* » (L473).

La zone d'implantation potentielle du projet appartient ainsi à la masse d'eau *« Le Suin et ses affluents depuis le complexe de la mer rouge jusqu'à la confluence avec la Creuse » (FRGR0408B)*.

Par le biais de la topographie, les eaux pluviales du site rejoignent, par ruissellement, d'est en ouest et finissent dans la masse d'eau « *« Le Suin et ses affluents depuis le complexe de la mer rouge jusqu'à la confluence avec la Creuse » (FRGR0408B).*

Au vu de la topographie locale plane, sous forme de paliers, le site est aussi favorable à l'infiltration des eaux dans le sol. En revanche, aux abords des talus, l'eau s'écoule dans la direction de la pente.

La carte ci-contre représente les écoulements superficiels au niveau du site d'étude.

Réseau hydrographique

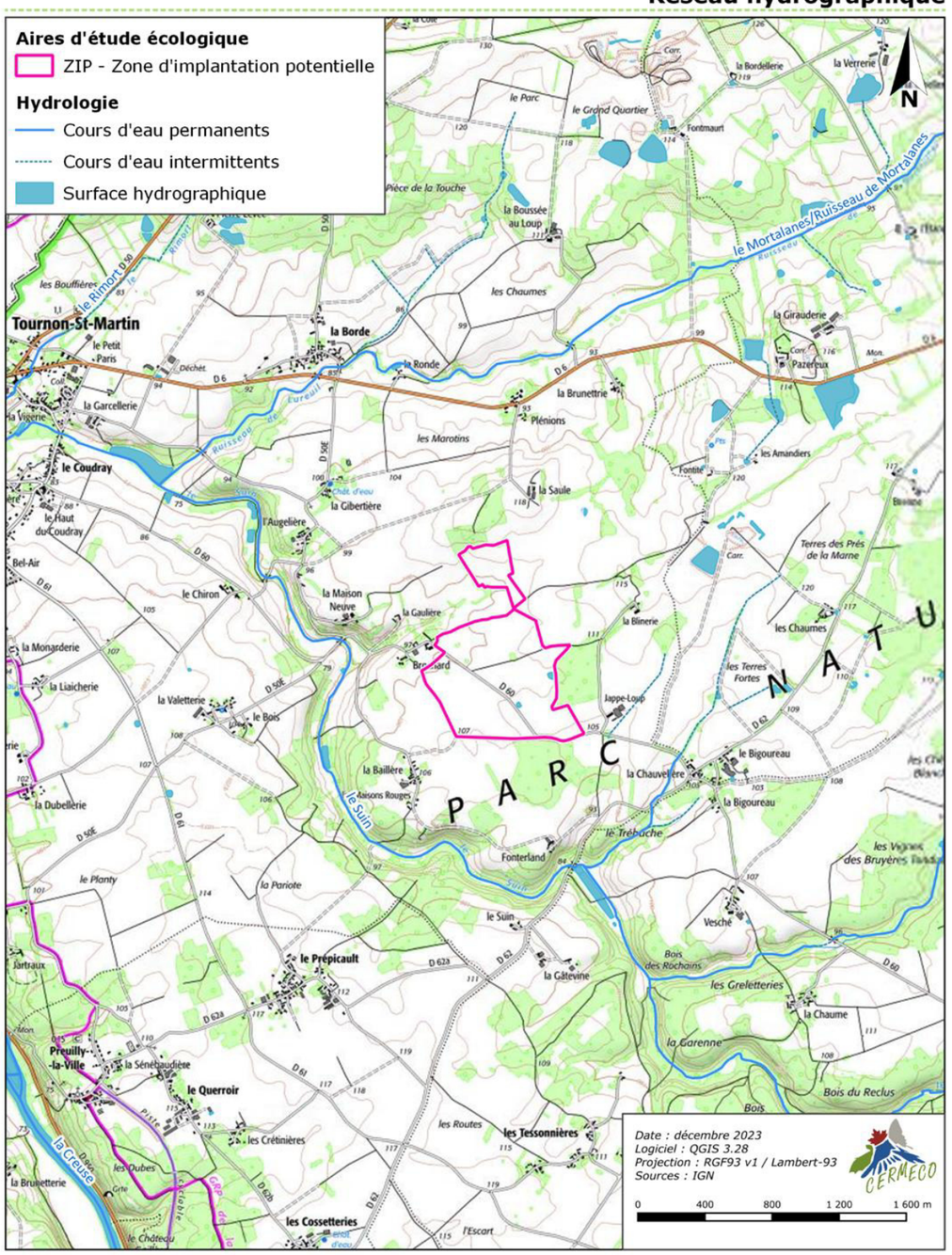


Figure 115 : Réseau hydrographique

d) Contexte hydrogéologique

La méthodologie de cartographie du zonage des remontées de nappes qu'utilise le BRGM sur le territoire national se base sur les cartes géologiques au 1/50 000ème, les zones hydrologiques de BDCarthage et sur les entités hydrogéologiques de BDRHF permettant de définir des « unités fonctionnelles ». Ils sont homogènes du point de vue de la lithologie, de l'hydrogéologie, et les différences de niveaux d'eau ne sont pas dues à des différences d'altitude du lieu. Pour chaque polygone élémentaire identifié, des analyses complémentaires sont réalisées afin de définir les zonages.

Le centre de la zone d'implantation potentielle est concerné par des « zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » selon une fiabilité moyenne. Une infime partie, située à l'est est également sujette aux inondations de cave selon une fiabilité faible.

Les parties au nord et au sud ne sont pas sujettes aux débordements de nappe ni d'inondation de cave, selon une fiabilité moyenne.

Une petite surface à l'ouest est sujette aux débordements de nappe selon une fiabilité moyenne.

La masse d'eau souterraine libre (masse d'eau souterraine la plus superficielle) « Sables et grès libres du Cénomanien unité de la Loire » (FRGG122) concernant la ZIP, présente de « bons » états quantitatif et chimique.

Au nord et au sud, la zone d'implantation potentielle du projet n'est pas sujette aux débordements de nappe ou aux inondations de cave, selon une fiabilité moyenne, ce qui n'est pas le cas au centre et plus ponctuellement à l'est et à l'ouest de l'aire d'étude.

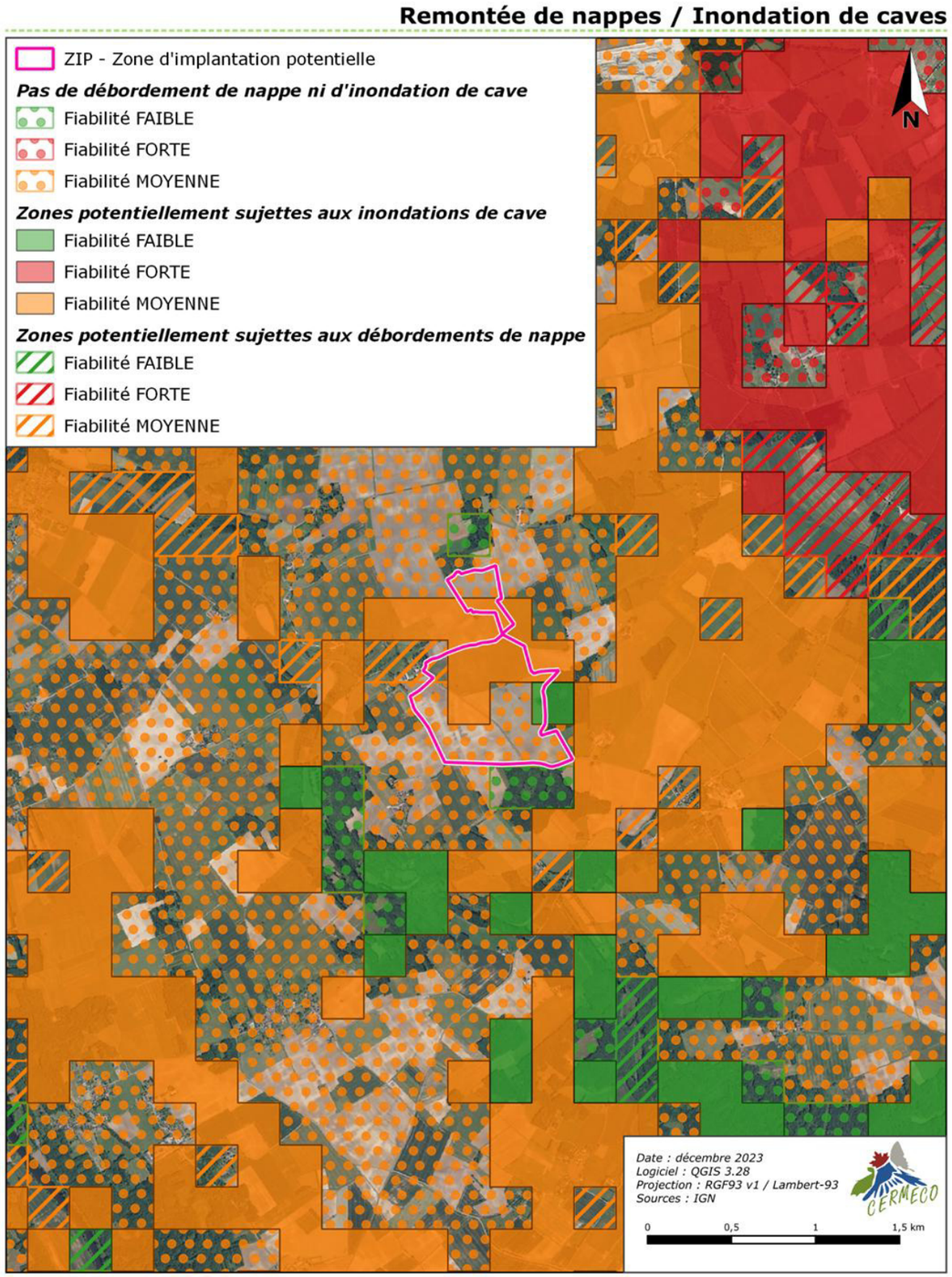


Figure 116 : Remontées de nappe/inondations de cave

6.2.3.4 Prélocalisation des zones humides

a) Description générale du site

Le secteur est marqué par un contexte agricole sur toute la surface de l'aire d'étude. Le relief sur lequel la zone d'implantation potentielle se situe, présente des pentes légères notamment au nord.

b) Etude bibliographique

La connaissance de la répartition des zones humides est encore lacunaire ; il existe toutefois des bases de données regroupant des inventaires menés par différents acteurs.

Dans le cadre de cette étude, les données des zones humides effectives du bassin versant de la Creuse ont été consultées. Elles recensent de manière non exhaustive les zones humides délimitées suivant les critères pédologiques et floristiques, conformément à la réglementation en vigueur.

Une modélisation, réalisée en cours d'année 2023, fait état de zones potentiellement humides dans la zone d'implantation potentielle, en lien avec des fonds de relief, ayant pu à une époque être occupés par un réseau hydrographique. À l'état initial de l'étude, les pratiques culturales ont possiblement conduit à réaliser un réseau de drainage sur ces zones.

Dans ce contexte, la définition et la localisation des zones humides présentes dans l'emprise de ce projet doivent être précisées à partir de relevés de terrain.

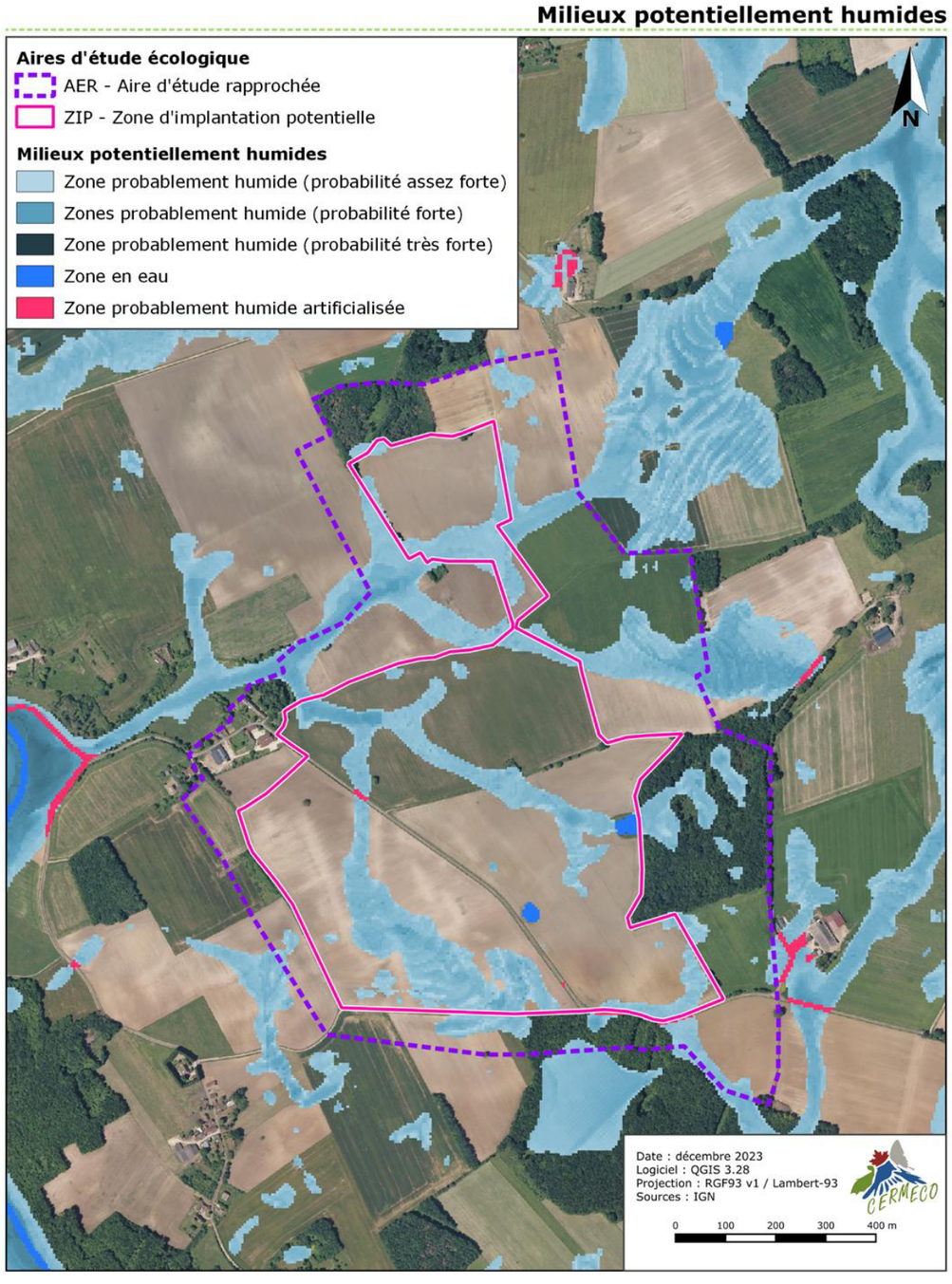


Figure 117 : Milieux potentiellement humides

6.2.3.5 Critères habitats et végétation

a) Méthodologie relative aux critères habitats et végétation

Les critères habitats et végétation ont été analysés à partir des inventaires écologiques réalisés au cours des mois de mars, mai et septembre 2023.

« *Les relevés floristiques ont concerné les plantes vasculaires présentes dans l'aire d'étude lors des différents passages.*

Les espèces protégées ou d'intérêt patrimonial, lorsqu'elles sont présentes sur la zone d'étude, sont localisées de manière précise (soit sur la photo-aérienne, soit avec un GPS en fonction du terrain).

Les groupements végétaux sont caractérisés et comparés avec les typologies de référence CORINE biotopes, EUNIS, et le Prodrome des végétations de France, afin de définir les habitats en présence. La délimitation des habitats est basée sur les relevés de terrain d'une part, et sur la photo-interprétation de vues aériennes d'autre part.

L'inventaire des zones humides sur la base du critère habitat a été mené sur l'ensemble de l'emprise foncière communiquée par le maître d'ouvrage en amont du premier passage.

b) Résultats des relevés de terrain

Un habitat naturel de végétation est un milieu défini par des caractéristiques physiques et déterminé par la présence de certaines espèces végétales.

La campagne de terrain a permis d'identifier **15 habitats** dans l'aire d'étude écologique, dont 1 est **déterminant de zones humides** au sein de la zone d'implantation potentielle.

Roselière	
Source CERMECO	Cet habitat est ponctuellement présent à l'est de l'emprise, aux abords des boisements. Il est composé d'une espèce majoritaire : le Roseau commun (*Phragmites australis*) qui forme un habitat homogène, mais aussi d'autres espèces comme la Laîche des renards (*Carex vulpina), le* Jonc épars (*Juncus effusus*), le Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutiflorus*) ou encore la Salicaire commune (*Lythrum salicaria).* La Roselière est un habitat d'intérêt communautaire.

Un habitat déterminant de zone humide a été observé dans la zone d'implantation potentielle, soit 0,17 ha.

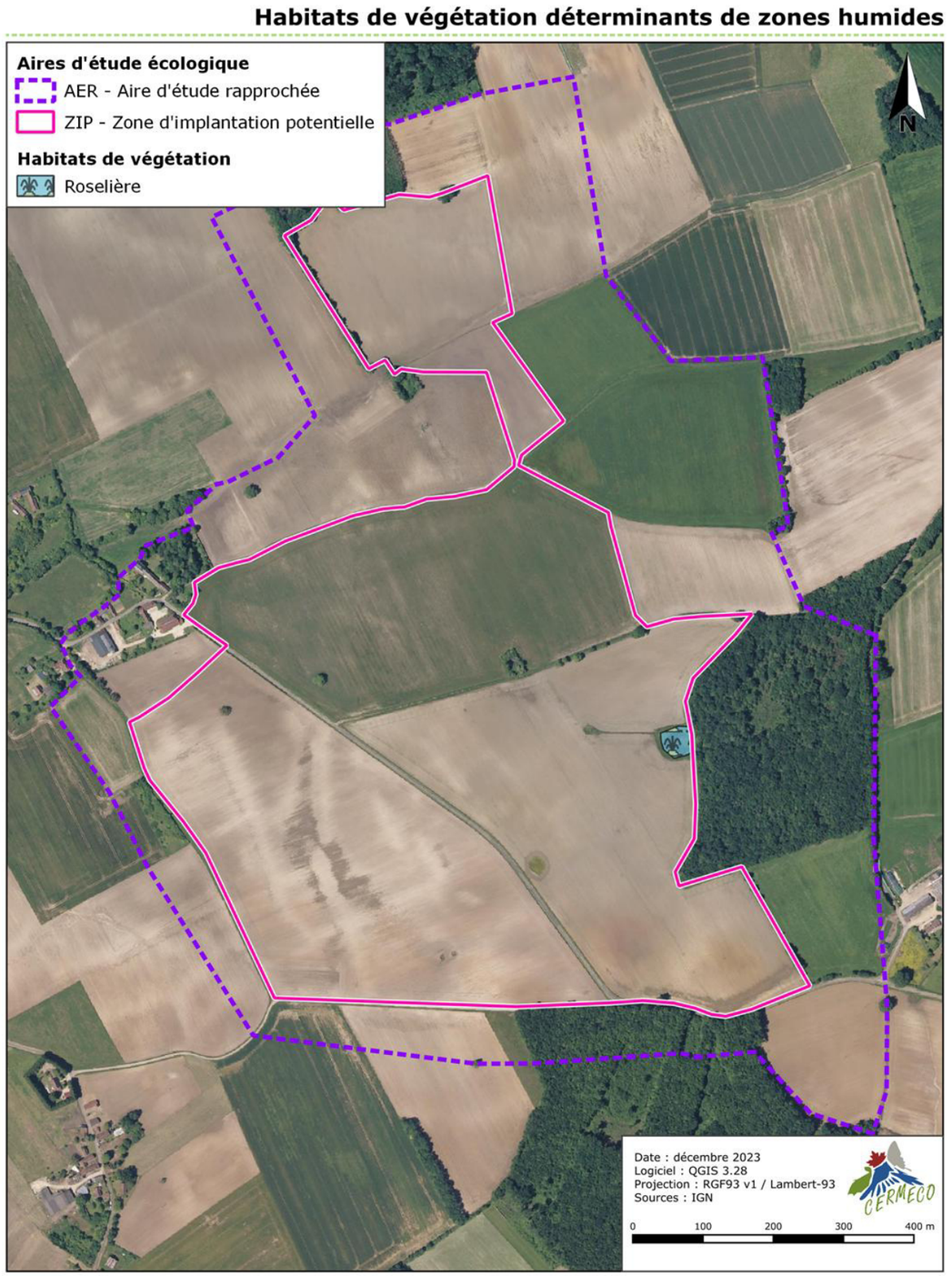


Figure 118 : Habitats de végétation déterminants de zones humides

6.2.3.6 Critère pédologique

a) Méthodologie relative au critère pédologique

Le critère pédologique a été exploré sur la même emprise que celle des inventaires écologiques. Il a en effet été ciblé sur la zone d'implantation potentielle prévue suite à la communication au maître d'ouvrage des enjeux écologiques et zones humides révélées lors des inventaires naturalistes. La zone d'étude pédologique est de l'ordre de 57 ha.

Les sondages pédologiques ont été effectués à la tarière manuelle Edelman, jusqu'à 50cm de profondeur, le long de transects perpendiculaires à la limite supposée des zones humides, le 25 septembre 2023.

Les terrains du projet n'étant concernés ni par des podzosols ni par des fluviosols, c'est le cas général de la méthodologie d'inventaire tel que décrite au 1.1.1. de l'annexe I de l'arrêté du 24 juin 2008 qui s'applique. Par conséquent, l'expertise pédologique ne nécessite pas d'être effectuée sur une période de l'année particulière.

b) Critère pédologique

Un total de 29 sondages pédologiques a été effectué, pour une zone d'étude d'environ 57 ha. Sur les 29 sondages pédologiques réalisés, un seul sondage présente des traces d'hydromorphie, qui se prolongent au-delà de 25 cm. Les autres sondages sont quant à eux « non déterminants de zone humide ».

Les résultats des sondages pédologiques effectués sont présentés dans le tableau suivant :

Tableau 69 : Résultats des sondages pédologiques

Numéro du sondage	Classes GEPPA	Déterminant de zone humide
1	I/II/III	Non
2	I/II/III	Non
3	I/II/III	Non
4	I/II/III	Non
5	I/II/III	Non
6	I/II/III	Non
7	I/II/III	Non
8	I/II/III	Non
9	I/II/III	Non
10	I/II/III	Non
11	I/II/III	Non
12	I/II/III	Non
13	I/II/III	Non
14	I/II/III	Non
15	I/II/III	Non

Numéro du sondage	Classes GEPPA	Déterminant de zone humide
16	IVc	Non
17	IVc	Non
18	I/II/III	Non
19	I/II/III	Non
20	I/II/III	Non
21	I/II/III	Non
22	I/II/III	Non
23	I/II/III	Non
24	Va/b/c/d	Oui
25	I/II/III	Non
26	I/II/III	Non
27	I/II/III	Non
28	I/II/III	Non
29	I/II/III	Non

L'analyse du critère pédologique dans l'emprise du projet a mis en évidence la présence d'un sol déterminants de zone humide, au niveau du sondage n°24.

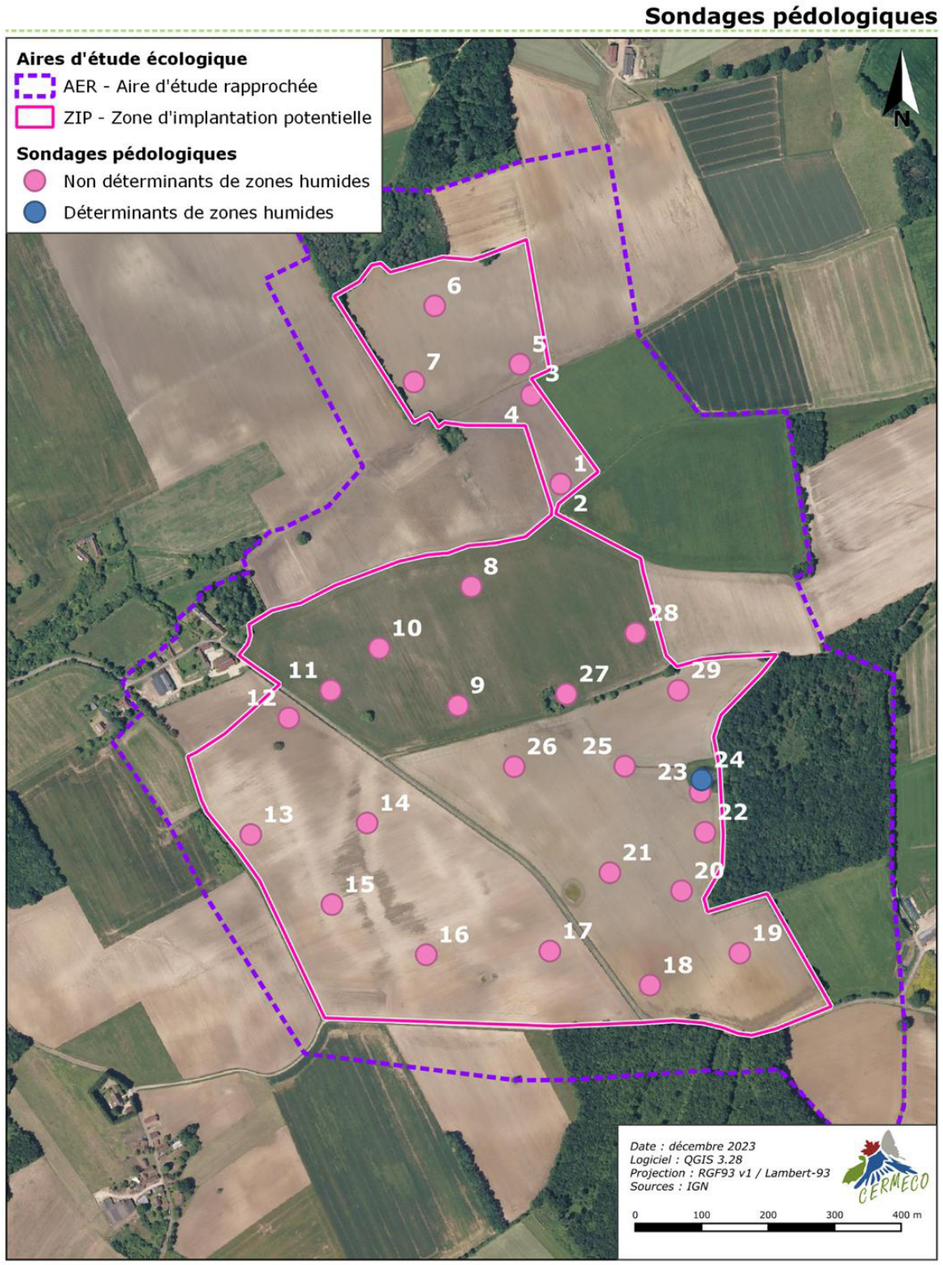


Figure 119 : Sondages pédologiques

6.2.3.7 Délimitation du périmètre des zones humides

Si l'observation des habitats déterminants de zone humide et les sondages pédologiques permettent de préciser où se situe la limite des zones humides, l'article 3 de l'arrêté du 24 juin 2008 précise que : « *Le périmètre de la zone humide est délimité, au titre de l'article L. 214-7-1, au plus près des points de relevés ou d'observation répondant aux critères relatifs aux sols ou à la végétation mentionnés à l'article 1er.*

Lorsque ces espaces sont identifiés directement à partir de relevés pédologiques ou de végétation, ce périmètre s'appuie, selon le contexte géomorphologique soit sur la cote de crue, soit sur le niveau de nappe phréatique, soit sur le niveau de marée le plus élevé, ou sur la courbe topographique correspondante. ».

Le périmètre de zones humides a été délimité suivant ce protocole, en utilisant les résultats des critères botaniques et pédologiques de CERMECO, ainsi que les courbes de niveau issues du BDAlti à 1 m de l'IGN.

Sur les 57 ha couverts par l'expertise pédologique, une zone humide identifiée sur la base du critère pédologique a été relevée au niveau du sondage n°24. Ce sol abrite en outre un habitat déterminant de zone humide. La zone humide correspondant à ces deux critères s'étend sur une surface de 0,17 ha.

Ainsi, un total de 0,17 ha de zones humides a été évalué à l'est de la zone d'implantation potentielle.

Zones humides

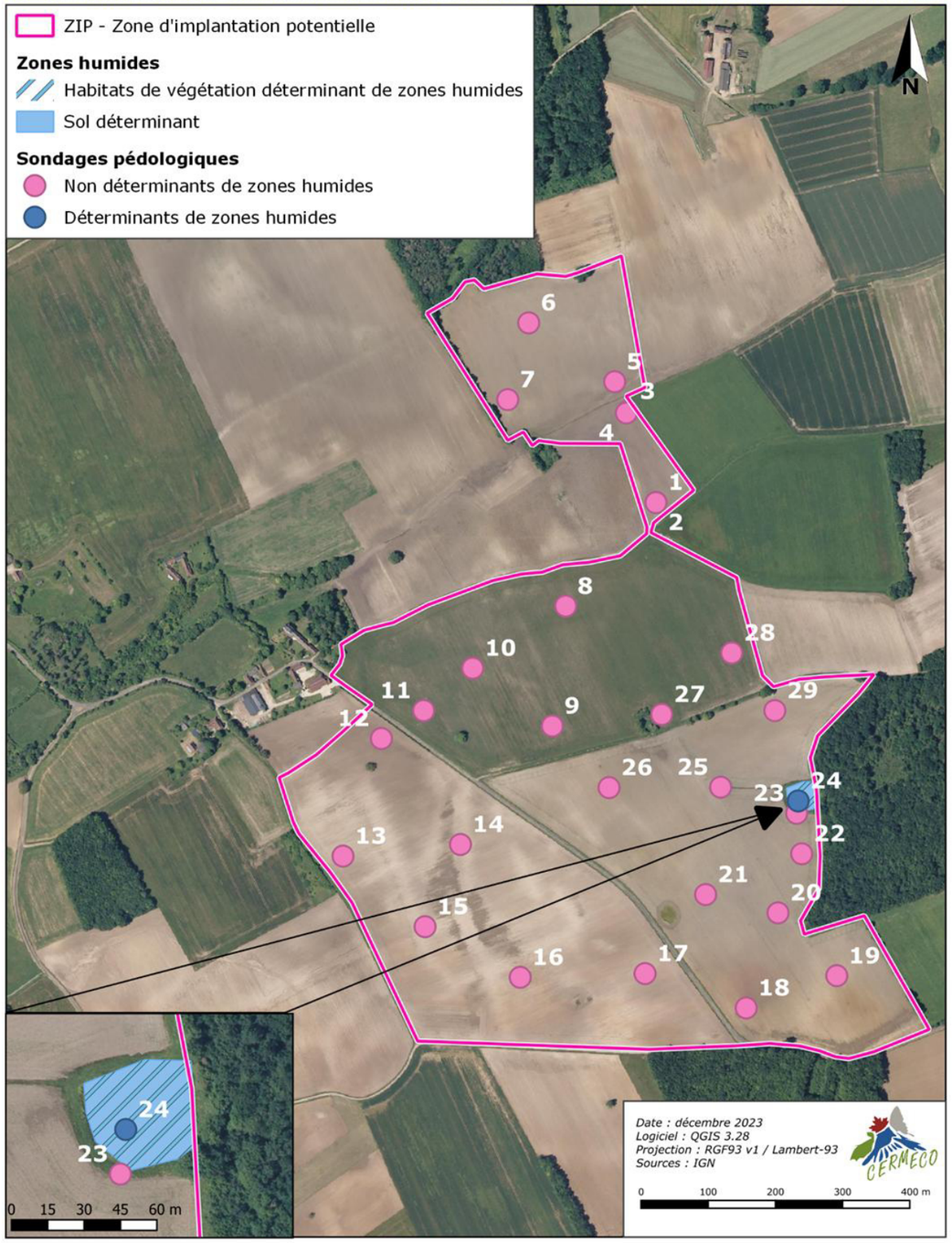


Figure 120 : Zones humides

6.2.4 FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE

Dans le cadre de l'étude du fonctionnement écologique, les données du SRCE de Centre-Val-de-Loire ont été adaptées au niveau local. En effet, l'échelle plus resserrée de l'analyse permet d'identifier d'autres réservoirs locaux, mais également d'infirmer le rôle de continuité écologique de certains corridors repérés au niveau régional.

Le fonctionnement écologique d'un site consiste à étudier l'organisation de l'espace (la mosaïque des éléments du territoire et la façon dont tous ces éléments sont reliés entre eux), en sachant que la complexité, la diversité, la connectivité et finalement l'hétérogénéité du territoire conditionnent la biodiversité.

L'étude du fonctionnement écologique du site passe par une analyse à une échelle assez large afin de repérer les potentiels flux d'espèces d'un réservoir à un autre puis à une aire d'étude plus resserrée.

Les données issues du SRCE de Centre-Val-de-Loire indiquent que la zone d'implantation potentielle n'est comprise dans aucun réservoir biologique ainsi que dans aucun corridor écologique. Le réservoir biologique le plus proche se situe à environ 200 mètres à l'ouest est correspond à une zone référencée en tant que pelouse calcaire. Aucun milieu xérique ni de pelouse ne se trouve au sein de la zone d'implantation potentielle. Ainsi, les espèces se situant au sein de ce réservoir ne sont pas susceptibles d'utiliser les milieux présents dans la zone d'implantation. Cette analyse démontre donc que les terrains étudiés ne sont pas essentiels au maillage écologique local.

Les agglomérations locales étant situées à l'écart du site, les perturbations que peuvent engendrer ces zones sur le fonctionnement écologique actuel sont jugées comme très faibles.

Le SRCE de Centre-Val-de-Loire ne met en évidence aucun réservoir de biodiversité ou corridor écologique au sein de la zone d'implantation potentielle.

Les terrains du projet ne sont pas essentiels au maillage écologique local.

Fonctionnement écologique local

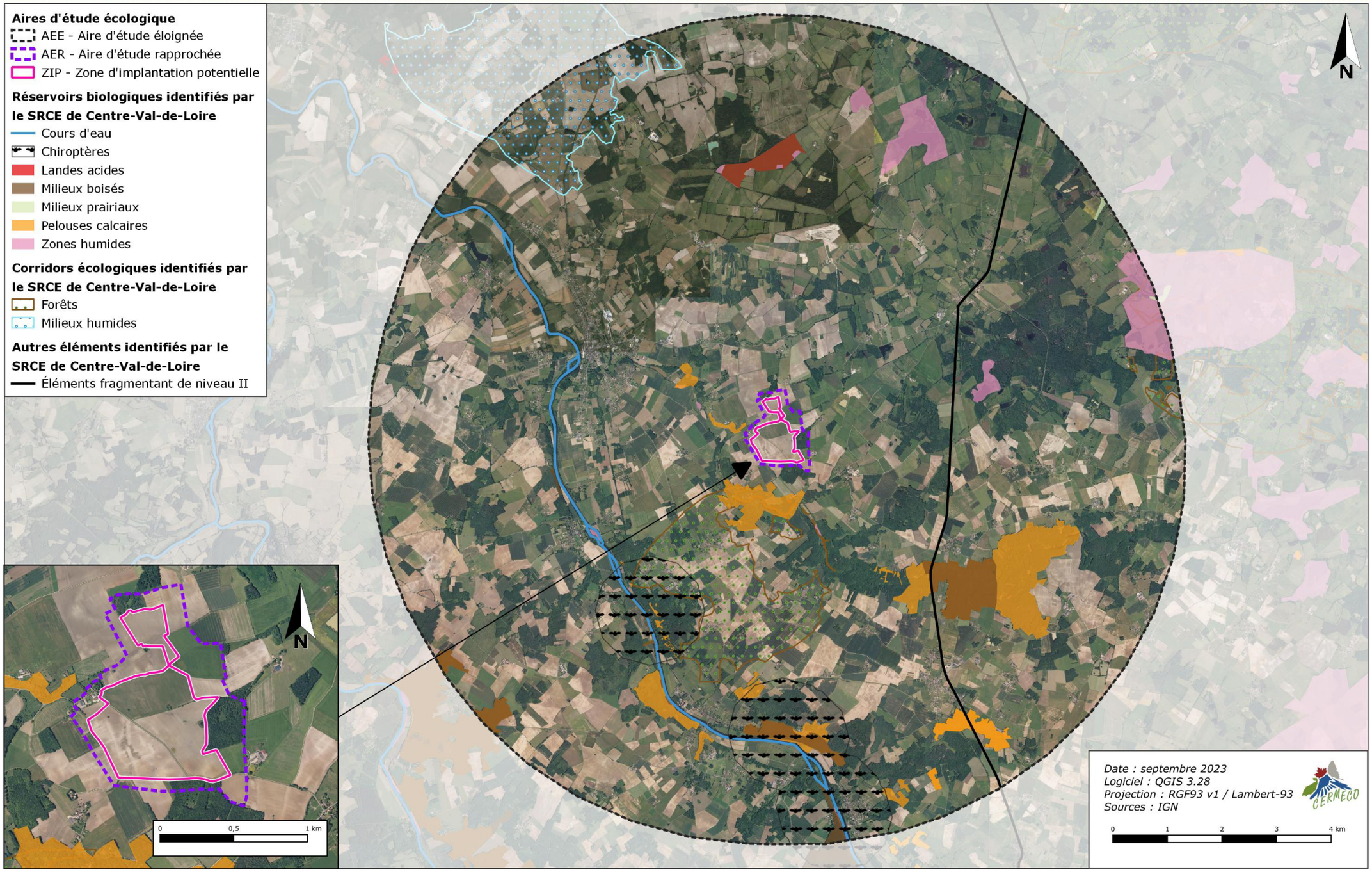


Figure 121 : Fonctionnement écologique local

6.2.5 CONCLUSION DE L'EXPERTISE ECOLOGIQUE

L'expertise écologique menée dans l'aire d'étude a permis de démontrer que les terrains les plus attractifs pour la biodiversité se situent au niveau des habitats boisés.

La Roselière porte un niveau d'enjeu plus important par rapport aux autres habitats majoritairement anthropisés au sein de l'aire d'étude. Concernant la flore, plusieurs espèces à enjeu faible ont été recensées notamment dans les monocultures et à proximité de fourrés mésophiles.

Les zones boisées sont attractives pour l'avifaune et la mammalofaune dont la chiroptérofaune à l'instar du Murin de Natterer possédant potentiellement un gîte de reproduction au sein de cet habitat. Des enjeux forts y ont été attribués, ainsi qu'aux fourrés mésophiles.

L'avifaune des milieux semi-ouverts est susceptible de nicher au sein de ces habitats. De plus, ces linéaires favorisent le déplacement de la faune locale dans un contexte agricole marqué.

L'herpétofaune locale est très peu diversifiée, ce que s'explique par le contexte agricole dominant. Les habitats de reproduction des espèces inventoriées portent des enjeux faibles, en raison du même niveau d'enjeu porté par ces espèces.

Concernant l'entomofaune, la majorité des espèces recensées sont très communes. La Roselière abritant le Leste verdoyant porte des enjeux faibles. Le même niveau d'enjeu est attribué aux habitats de reproduction de l'Aglaopé des Haies.

Les principaux enjeux locaux concernent le Tarier des prés, la Noctule commune et la Pipistrelle commune (enjeux forts), ainsi que la Barbastelle d'Europe, le Busard des roseaux, le Grand rhinolophe, la Grue cendrée, la Linotte mélodieuse, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe et la Sérotine commune (enjeux modérés).

Les autres espèces recensées ont des enjeux locaux très faibles ou faibles.

L'analyse des habitats de végétation et d'espèces est synthétisée dans le tableau ci-après :

Tableau 70 : Rappel des niveaux d'enjeux répercutés sur le tableau de synthèse des enjeux écologiques

	Enjeux locaux **TRÈS FORT**
	Enjeux locaux **FORT**
	Enjeux locaux **MODÉRÉ**
	Enjeux locaux **FAIBLE**
	Enjeux locaux **TRÈS FAIBLE**
	Enjeux locaux **NUL**

Tableau 71 : Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate

Habitats	Végétation	Avifaune	Mammifères	Chiroptères	Herpétofaune	Entomofaune	Synthèse
Arbre sénescent							
Bois mixte x Pinède							
Chênaie Charmaie							
Chênaie pubescente							
Fourrés mésophile rudérale							
Fourrés mésophiles							
Haies hautes							
Jardin privé							
Monocultures intensives							
Muret							
Prairie semée							
Robineraie							
Roselière							
Voiries							
Zones urbanisées							

Toutes les informations collectées ont permis d'illustrer ces différents enjeux sur une carte (habitats de végétation, habitats d'espèces, sites de nidification…) présentée ci-après

Synthèse des enjeux écologiques

Figure 122 : Synthèse des enjeux écologiques

6.3 MILIEU HUMAIN

Auteurs *: SOLER IDE*

Aire d'étude *: L'analyse du milieu humain est réalisée à l'échelle de la zone d'implantation potentielle et de l'aire d'étude éloignée.*

6.3.1 OCCUPATION ACTUELLE DES SOLS

Objectif *: L'occupation des sols est à l'interface entre les différentes composantes de l'environnement. La géomorphologie du territoire a contribué au développement des milieux naturels et également aux activités anthropiques : choix des cultures par exemple, implantation des secteurs fréquentés (habitations, routes, bâtis d'activités…). Ce chapitre permet d'obtenir une vision globale de l'aménagement actuel du territoire afin d'intégrer au mieux l'installation photovoltaïque dans son environnement.*

Sources des données *: Les données présentées sont issues de la nomenclature Corine Land Cover et de l'étude de terrain.*

6.3.1.1 Historique de l'occupation des sols

L'application « Remonter le temps » disponible sur le site Internet Géoportail recense des photos aériennes anciennes, disponibles depuis 1959 sur les terrains du projet. L'historique du site a ainsi pu être retracé.

Les figures suivantes présentent ces photographies ; leur étude permet de préciser l'historique de l'aire d'étude immédiate, notamment concernant le contexte forestier.

Les photographies aériennes depuis le milieu du XX^{ème} siècle montrent que l'aire d'étude immédiate est occupée depuis cette période par des parcelles agricoles dont les cultures ont évolué au fil du temps. Le tissu dans lequel s'insère l'aire d'étude immédiate est également à dominante agricole, et ce, depuis le milieu du XX^{ème} siècle. Une route départementale ainsi que plusieurs chemins agricoles sont également présents au droit de l'aire d'étude immédiate.

La figure suivante présente les vues aériennes au droit de l'aire d'étude rapprochée.

Figure 123 : Prises de vue de l'occupation historique des sols au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Géoportail, remonter le temps

6.3.1.2 Occupation actuelle des sols

Les communes de l'aire d'étude éloignée présentent une occupation du sol principalement agricole.

Selon la nomenclature Corine Land Cover (2018), l'aire d'étude éloignée présente majoritairement les occupations du sol suivantes :

- **Tissu urbain discontinu** (Code Corine Land Cover 112) qui couvre 2,7 % de l'aire d'étude éloignée : espaces structurés par des bâtiments. Les bâtiments, la voirie et les surfaces artificiellement recouvertes coexistent avec des surfaces végétalisées et du sol nu, qui occupent de manière discontinue des surfaces non négligeables ;
- **Extraction de matériaux** (Code Corine Land Cover 131) qui couvre 0,3 % de l'aire d'étude éloignée : extraction de matériaux à ciel ouvert (sablières, carrières) ou d'autres matériaux (mines à ciel ouvert). Y compris gravières sous eau, à l'exception toutefois des extractions dans le lit des rivières ;
- **Terres arables hors périmètre d'irrigation** (Code Corine Land Cover 211) qui couvre 42,6 % de l'aire d'étude éloignée : céréales, légumineuses de plein champ, cultures fourragères, plantes sarclées et jachères. Y compris les cultures florales, forestières (pépinières) et légumières (maraîchage) de plein champ, sous serre et sous plastique, ainsi que les plantes médicinales, aromatiques et condimentaires. Les prairies ne sont pas comprises ;
- **Prairies** (Code Corine Land Cover 231) qui couvre 12,7 % de l'aire d'étude éloignée : surfaces enherbées denses de composition floristique composées principalement de graminacées, non incluses dans un assolement.

Principalement pâturées, mais dont le fourrage peut être récolté mécaniquement. Y compris des zones avec haies (bocages) ;

- **Systèmes culturaux et parcellaires complexes** (Code Corine Land Cover 242) qui couvre 16,5 % de l'aire d'étude éloignée : juxtaposition de petites parcelles de cultures annuelles diversifiées, de prairies et/ou de cultures permanentes complexe ;
- **Surfaces essentiellement agricoles interrompues par des espaces naturels importants** (Code Corine Land Cover 243) qui couvre 5,1 % de l'aire d'étude éloignée : ce type de milieu concerne des surface essentiellement agricole, interrompues par de la végétation naturelle ;
- **Forêts de feuillus** (Code Corine Land Cover 311) qui couvre 17,3 % de l'aire d'étude éloignée : formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes où dominent les espèces forestières de feuillus ;
- **Forêts mélangées** (Code Corine Land Cover 313) qui couvre 2,2 % de l'aire d'étude éloignée : formations végétales principalement constituées par des arbres, mais aussi par des buissons et arbustes, où ni les feuillus ni les conifères ne dominent ;
- **Forêts et végétation arbustive en mutation** (Corine Land Cover 324) qui couvre 0,6 % de l'aire d'étude éloignée **:** végétation arbustive ou herbacée avec arbres épars. Formations pouvant résulter de la dégradation de la forêt ou d'une recolonisation / régénération par la forêt.

L'aire d'étude immédiate est quant à elle située majoritairement au droit de parcelles agricoles considérées comme des terres arables hors périmètre d'irrigation d'après la cartographie du Corine Land Cover (2018).

Des photographies de l'occupation des sols au droit et aux abords de la zone d'implantation potentielle sont présentées en suivant.

Figure 124 : Photographie de l'occupation du sol au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

Figure 125 : Photographie de l'occupation du sol au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : SOLER IDE, avril 2024

Synthèse :

Selon la carte Corine Land Cover, l'aire d'étude éloignée s'insère majoritairement dans un paysage dominé par la présence de terres agricoles.

L'aire d'étude immédiate est intégralement située au droit de terres arables hors périmètre d'irrigation selon la nomenclature Corine Land Cover 2018. Cette occupation du sol a pu être vérifiée lors de la visite de site réalisée en mars 2024.

L'enjeu lié à l'occupation du sol est donc considéré comme faible.

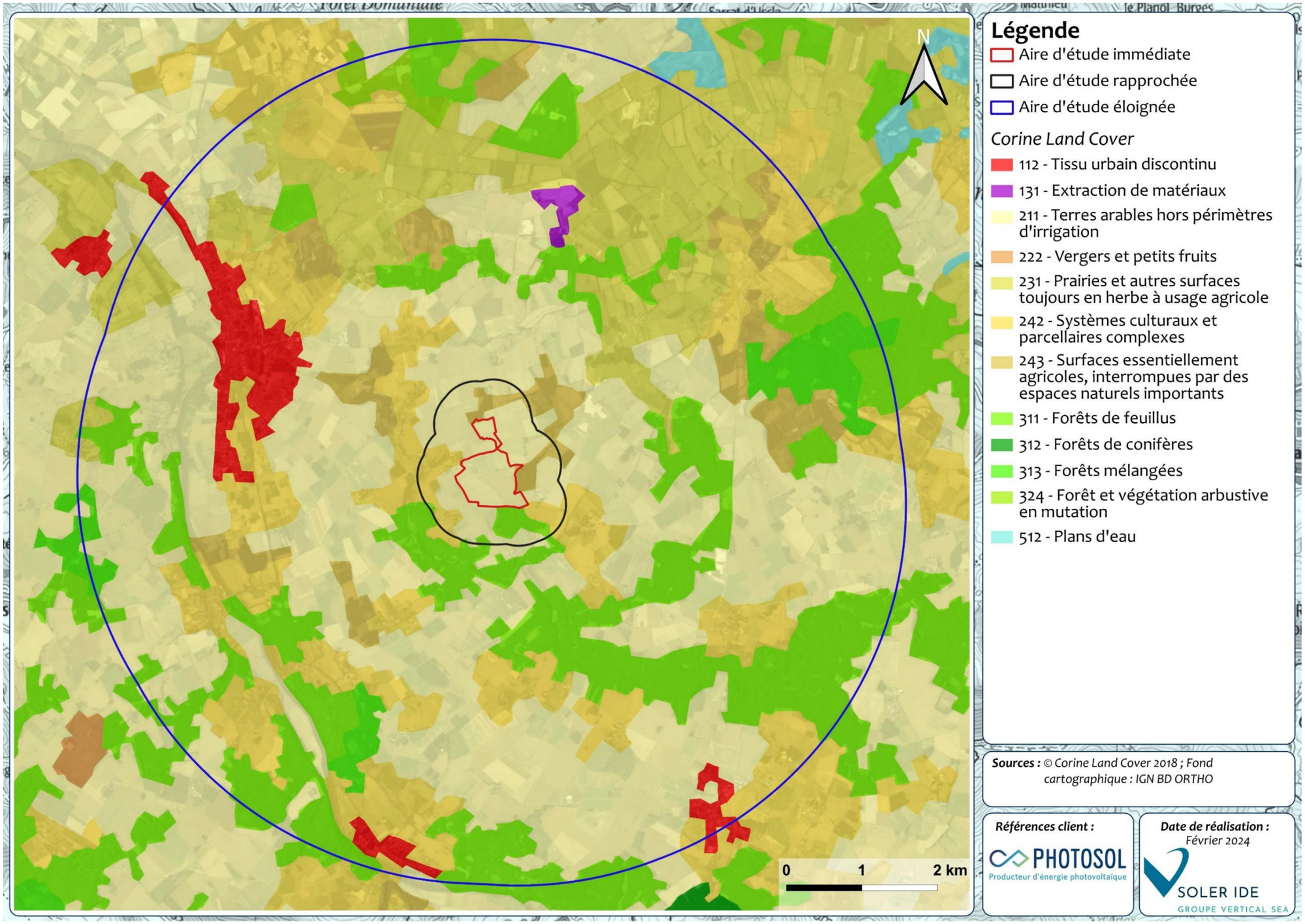


Figure 126 : Occupation du sol au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Corine Land Cover 2018

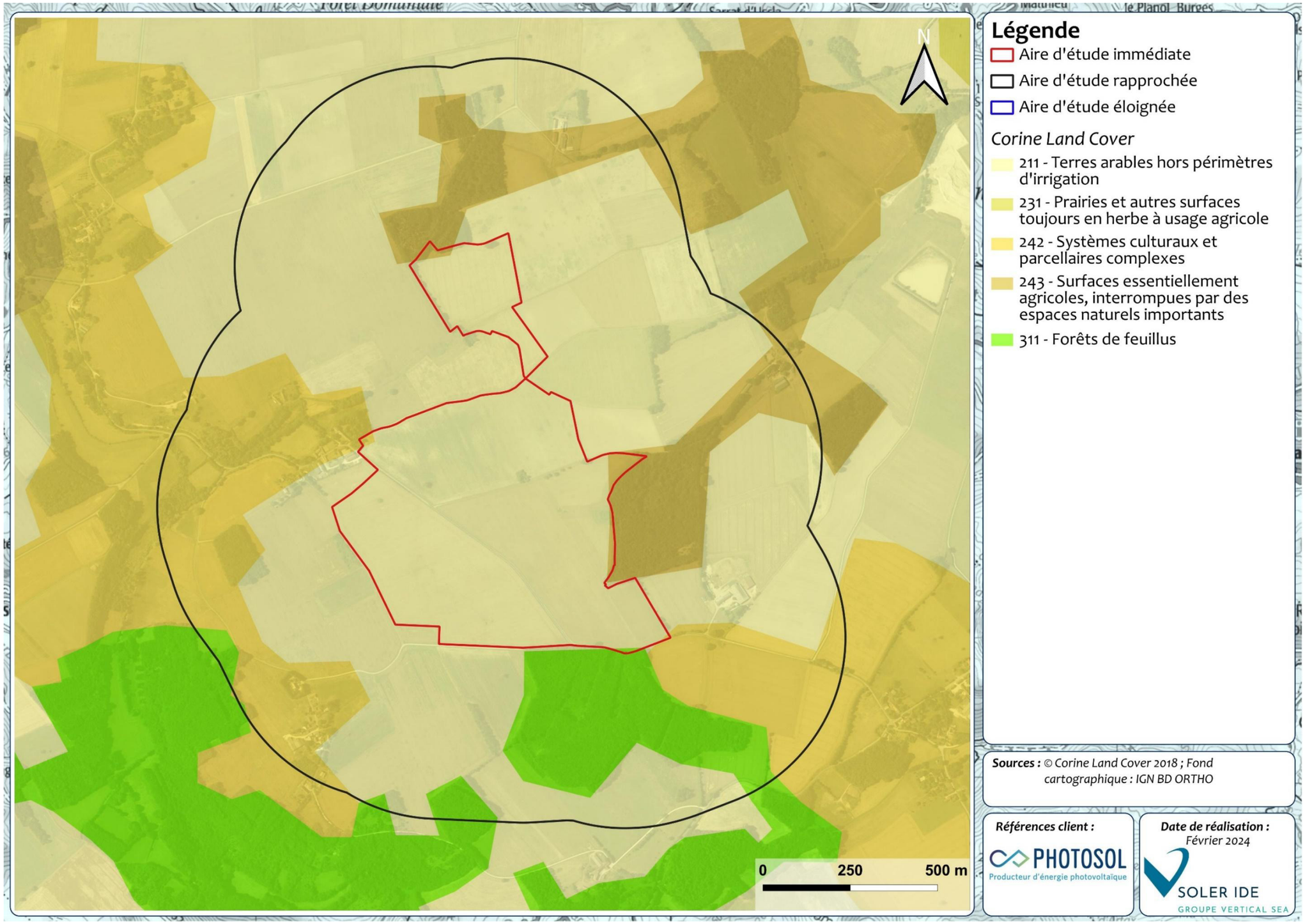


Figure 127 : Occupation du sol au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Corine Land Cover 2018

6.3.2 ENVIRONNEMENT DEMOGRAPHIQUE ET SOCIO-ECONOMIQUE

***Objectif** : L'analyse de l'environnement démographique et socio-économique vise à identifier le contexte humain local tant en termes de démographie, d'habitat, d'activités économiques que d'usages du territoire (activités aéronautiques, chasse...). Il s'agit de mettre en évidence les atouts ou les contraintes pour l'implantation de l'installation photovoltaïque.*

***Sources des données** : Les données sont issues de l'INSEE, de l'IGN, de l'Agreste, de la chambre d'agriculture de l'Indre, de la Fédération des chasseurs et de la Fédération pour la pêche et la protection des milieux aquatiques.*

6.3.2.1 La population et son évolution

La commune de Tournon-Saint-Martin présente une population communale de 1 127 habitants en 2020 pour une superficie de 25,82 km², soit une densité de population de 43,6 hab/km². Le taux de variation annuelle de la population est de - 0,7 % entre 2014 et 2020. Ce taux est négatif depuis 1968, la population communale est en diminution depuis 1968.

Tableau 72 : Nombre d'habitants et évolution entre 1968 et 2020 sur la commune de Tournon-Saint-Martin - Source : INSEE

Années	Population	Densité moyenne (hab / km²)	Variation annuelle moyenne de la population en % entre l'année x et l'année x-1
1968	1 610	62,4	/
1975	1 589	61,5	- 0,2 %
1982	1 506	58,3	- 0,8 %
1990	1 374	53,2	- 1,1 %
1999	1 250	48,4	- 1,0 %
2009	1 215	47,1	- 0,3 %
2014	1 175	45,5	- 0,7 %
2020	1 127	43,6	- 0,7 %

Tableau 73 : Comparaison des caractéristiques démographiques aux échelles départementale, intercommunale et communale - Source : INSEE

Caractéristiques	Département de l'Indre	Communauté de Communes Brenne – Val de Creuse	Commune de Tournon-Saint-Martin
Densité moyenne (hab / km²)	32,2	21,4	43,6
Variation annuelle de la population entre 2014 et 2018	- 0,6 %	- 0,7 %	- 0,7 %

La densité moyenne de la commune de Tournon-Saint-Martin est supérieure à celle de la communauté de communes Brenne – Val de Creuse et à celle du département de l'Indre. Cependant, la variation annuelle de la population entre 2014 et 2018 est similaire à l'échelle communale, intercommunale et départementale.

Sur la commune de Tournon-Saint-Martin, la classe d'âge des 60 à 74 ans est la plus représentée en 2020 (23 %), suivie de près par la classe des 45 à 59 ans avec 19,8 %. La population communale est vieillissante, les tranches d'âge entre 45 et 59 ans, entre 60 et 74 ans et les plus de 75 ans étant en augmentation depuis 2009. L'histogramme ci-après permet de visualiser ces données sur la commune de Tournon-Saint-Martin.

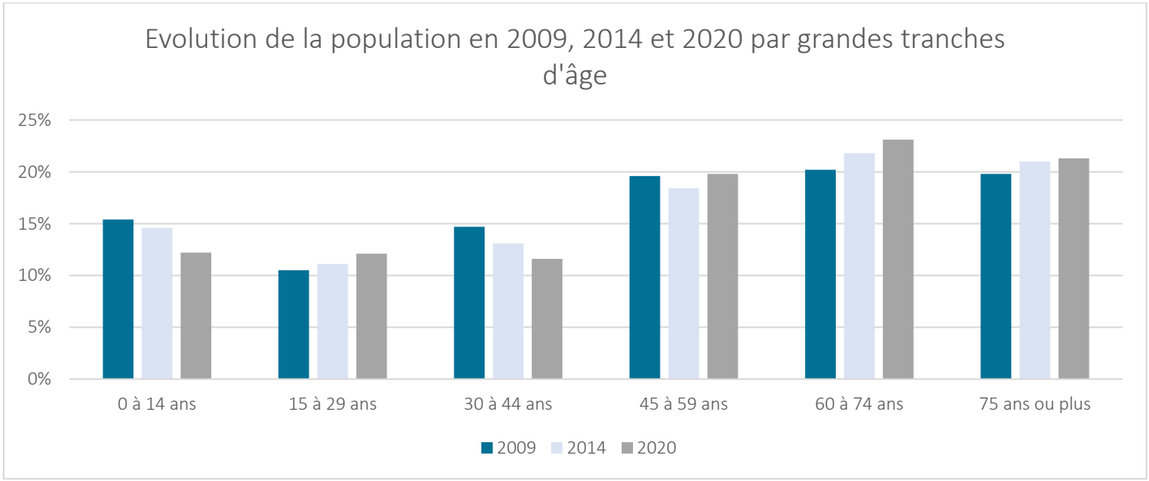


Figure 128 : Population par grandes tranches d'âge sur la commune de Tournon-Saint-Martin en 2009, 2014 et 2020- Source : INSEE

6.3.2.2 Les caractéristiques de l'habitat

a) Habitat sur la commune de Tournon-Saint-Martin

La commune de Tournon-Saint-Martin compte 775 logements en 2020 pour 535 ménages. 14,6 % des logements sont des résidences secondaires et 17,3 % sont des logements vacants. Parmi ces logements, 90,8 % sont des maisons. Les logements sont principalement de grandes tailles. En effet, 71,5 % des résidences principales disposent au minimum de 4 pièces. Les résidences principales ont principalement été construites avant 1990. L'ancienneté des emménagements de la population de la commune est représentée sur le graphique ci-après.

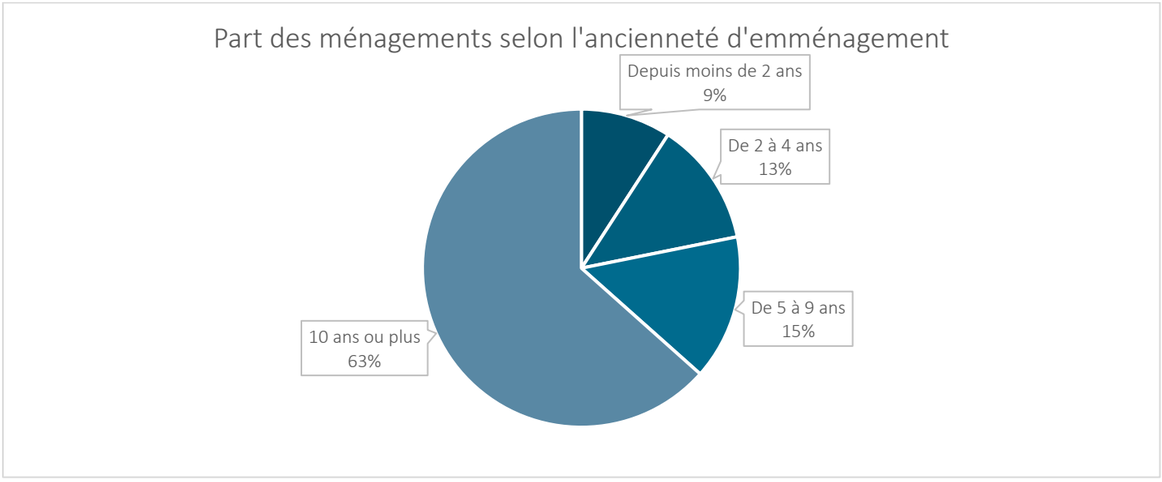


Figure 129 : Ancienneté d'emménagement des ménages en 2020 sur la commune de Tournon-Saint-Martin - Source : INSEE

b) Habitat à proximité de l'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude éloignée recense plusieurs zones d'habitations. La zone d'habitation la plus importante en termes de superficie correspond au centre-bourg de la commune de Tournon-Saint-Martin situé au plus proche à environ 2,5 km à l'ouest. Les autres zones d'habitation correspondent à des hameaux.

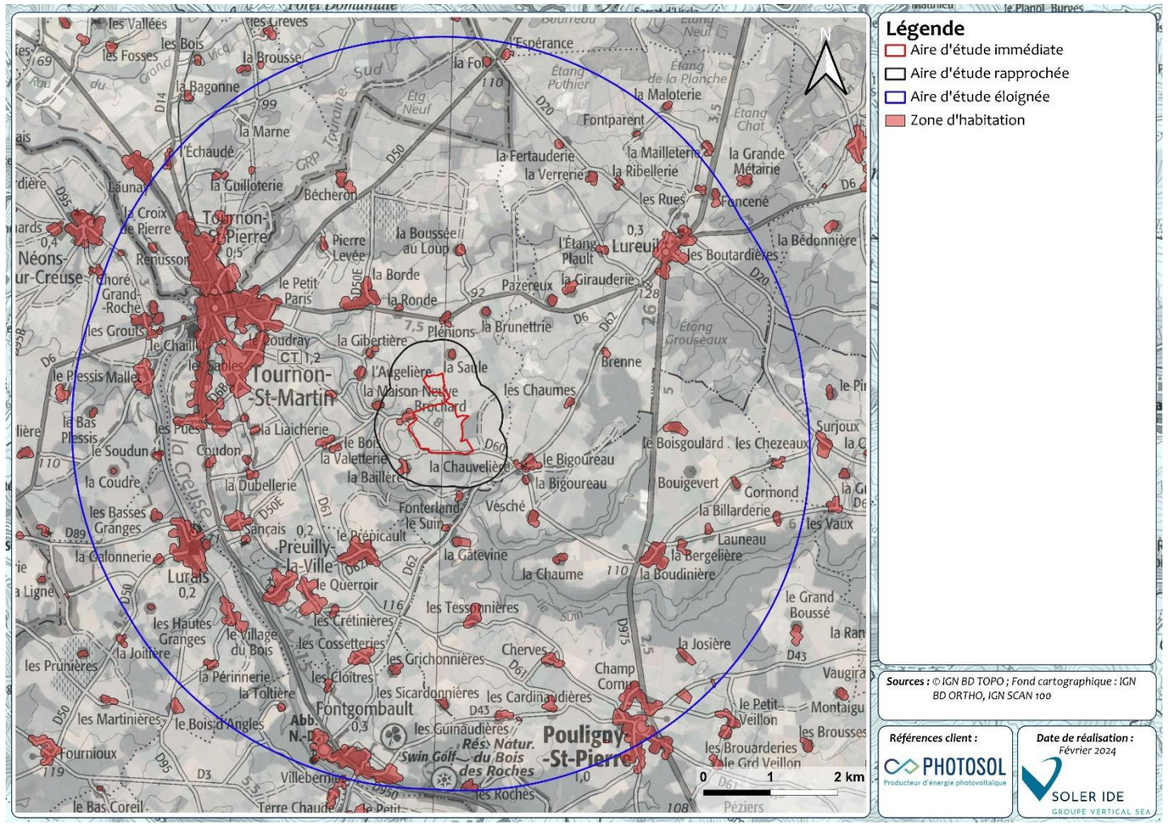


Figure 130 : Zones d'habitation au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : IGN BD TOPO

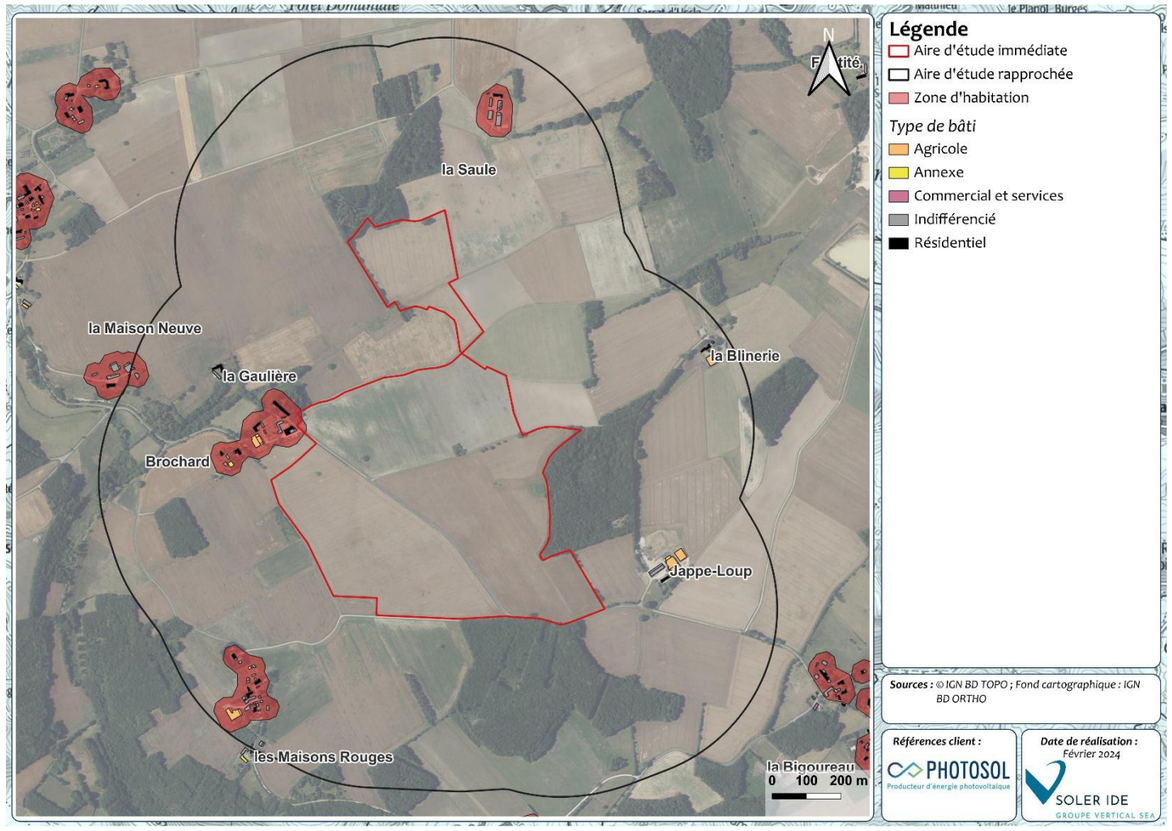


Figure 131 : Localisation des habitations au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : IGN BD TOPO

Au droit de l'aire d'étude rapprochée, sont présentes plusieurs zones d'habitation correspondant principalement à des exploitations agricoles avec des habitations. Les zones d'habitations situées au sein de l'aire d'étude rapprochée sont :

- Lieu-dit « Brochard » situé en bordure nord-ouest de l'aire d'étude immédiate ;
- Lieu-dit « Jappe-Loup » situé à 160 m à l'est de l'aire d'étude immédiate ;
- Lieu-dit « La Gaulière » situé à 250 m au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate ;
- Lieu-dit « La Saule » situé à 250 m au nord de l'aire d'étude immédiate ;
- Lieu-dit « La Baillère » situé à 300 m au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate ;
- Lieu-dit « La Blinerie » situé à 420 m à l'est de l'aire d'étude immédiate.

Figure 132 : Lieu-dit de la Gaulière - Source : SOLER IDE, avril 2024

Figure 133 : Lieu-dit de la Maison Neuve – Source : SOLER IDE, avril 2024

6.3.2.3 Les activités humaines

La commune de Tournon-Saint-Martin compte 377 emplois (salarié ou non) en 2020 dont 79,5 % d'emploi salarié. Le nombre d'emplois a diminué depuis 2009. Le taux d'activité s'élève à 72,9 % en 2020. Pami les 426 emplois de la commune, environ 88,4 % concerne des actifs habitant au sein de la commune.

Le taux de chômage au sens du recensement est de 12,3 % dans le département de l'Indre, 11,2 % dans la communauté de Communes Brenne – Val de Creuse et de 11,5 % sur la commune de Tournon-Saint-Martin.

La commune compte 75 établissements dont 22,7 % correspond à du commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration, 16 % à de l'administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale et 14,7 % de la construction.

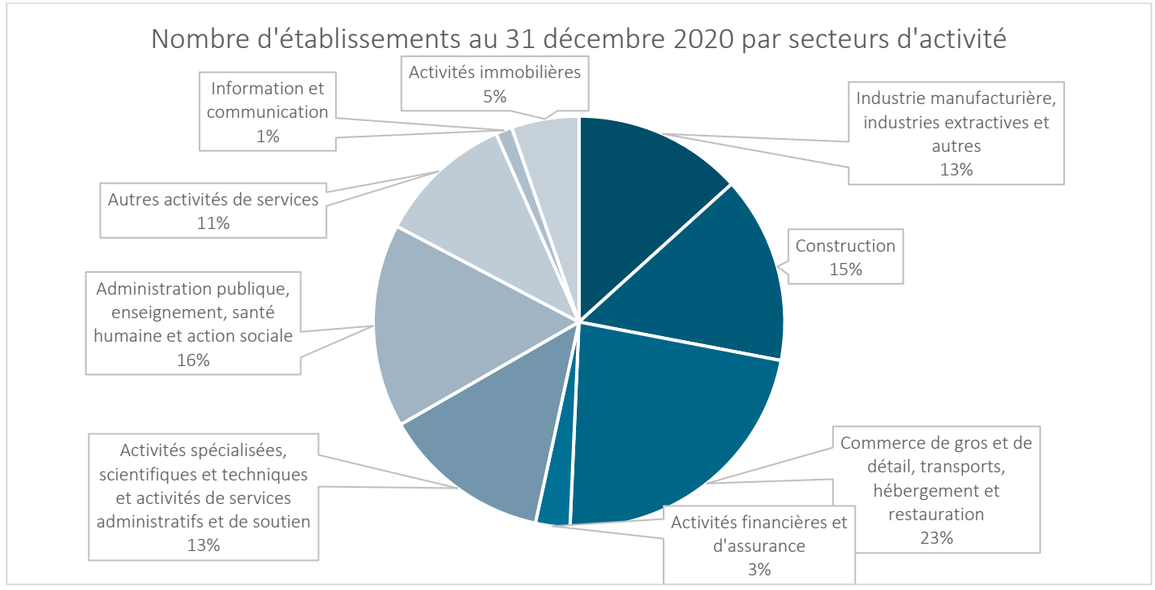


Figure 134 : Nombre d'établissements au 31 décembre 2020 par secteurs d'activité sur la commune de Tournon-Saint-Martin – Source : INSEE

a) L'activité agricole

D'après le recensement agricole de 2020 (RA2020), la région Centre-Val de Loire compte 19 919 exploitations sur son territoire et dispose d'une Surface Agricole Utile (SAU) de 2 284 644 ha en 2020 soit une baisse de 1,2 % par rapport à 2010.

Au niveau départemental, le nombre d'exploitations s'élève à 3 738 contre 4 881 en 2010 soit une diminution de 23,4 %. La SAU a également diminué de – 1,3 % entre 2010 et 2020 puisqu'elle était respectivement de 452 691,0 ha et 446 655,7 ha.

Sur la communauté de communes de Brenne – Val de Creuse, le nombre total d'exploitations est de 403 en 2020 soit une diminution de 21,3 % depuis 2010, année durant laquelle le nombre d'exploitions s'élevait à 512. Cependant, la SAU totale a augmenté de 1,1 % entre 2010 et 2020 puisqu'elle était respectivement de 51 384 ha et de 51 935 ha.

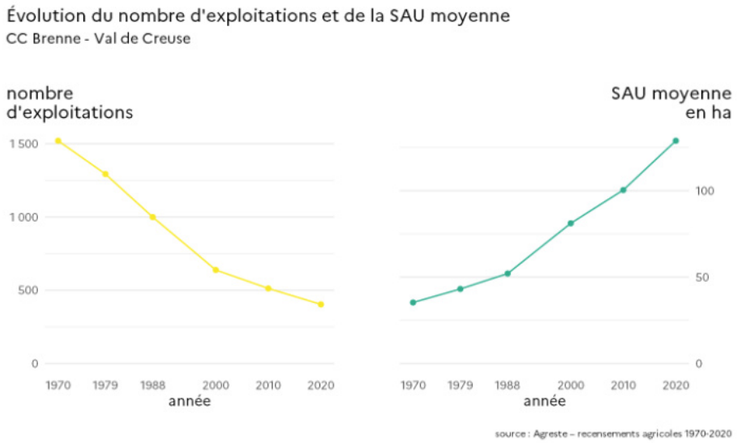


Figure 135 : Evolution du nombre d'exploitations et de la SAU moyenne au droit de la communauté de communes Brenne – Val de Creuse - Source : AGRESTE, RA2020

La communauté de communes Brenne – Val de Creuse recense essentiellement de l'agriculture de type bovins viande.

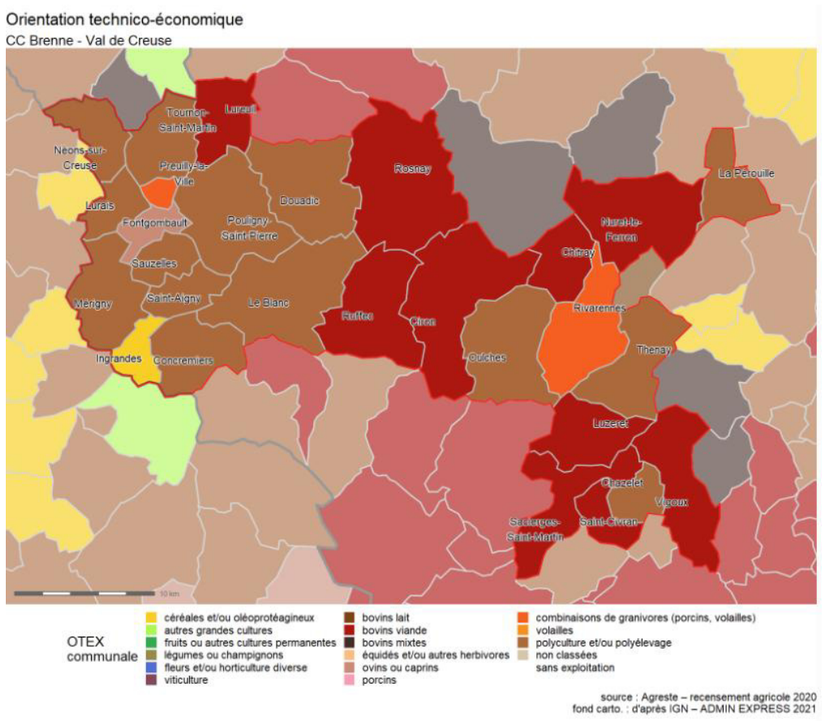


Figure 136 : Orientation technico-économique au droit de la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : Agreste, RA2020

La commune de Tournon-Saint-Martin accueille 16 exploitations en 2020 pour une surface agricole utile de 1 727 ha, en diminution de 6,5 % depuis 2010. Elle accueille principalement de la polyculture et/ou du polyélevage d'après le recensement agricole 2020.

La commune de Tournon-Saint-Martin fait partie des aires géographiques IGP (Indications Géographiques Protégées) pour 125 produits dont l'agneau du Limousin, l'agneau du Poitou-Charentes, le porc du Limousin, les volailles du Berry et les rillettes de Tours. Les autres produits concernant des produits viticoles.

La commune fait partie d'une zone AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) et AOP (Appellation d'Origine Protégée) pour le beurre Charentes-Poitou, le beurre des Charentes, le beurre des Deux-Sèvres, le Pouligny-Saint-Pierre et le Sainte-Maure de Touraine.

D'après le Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2022, la commune de Tournon-Saint-Martin est principalement recouverte par des parcelles agricoles. Les parcelles de l'aire d'étude immédiate sont identifiées au RPG 2022 en tant que culture de féverole, de soja et de blé d'hiver.

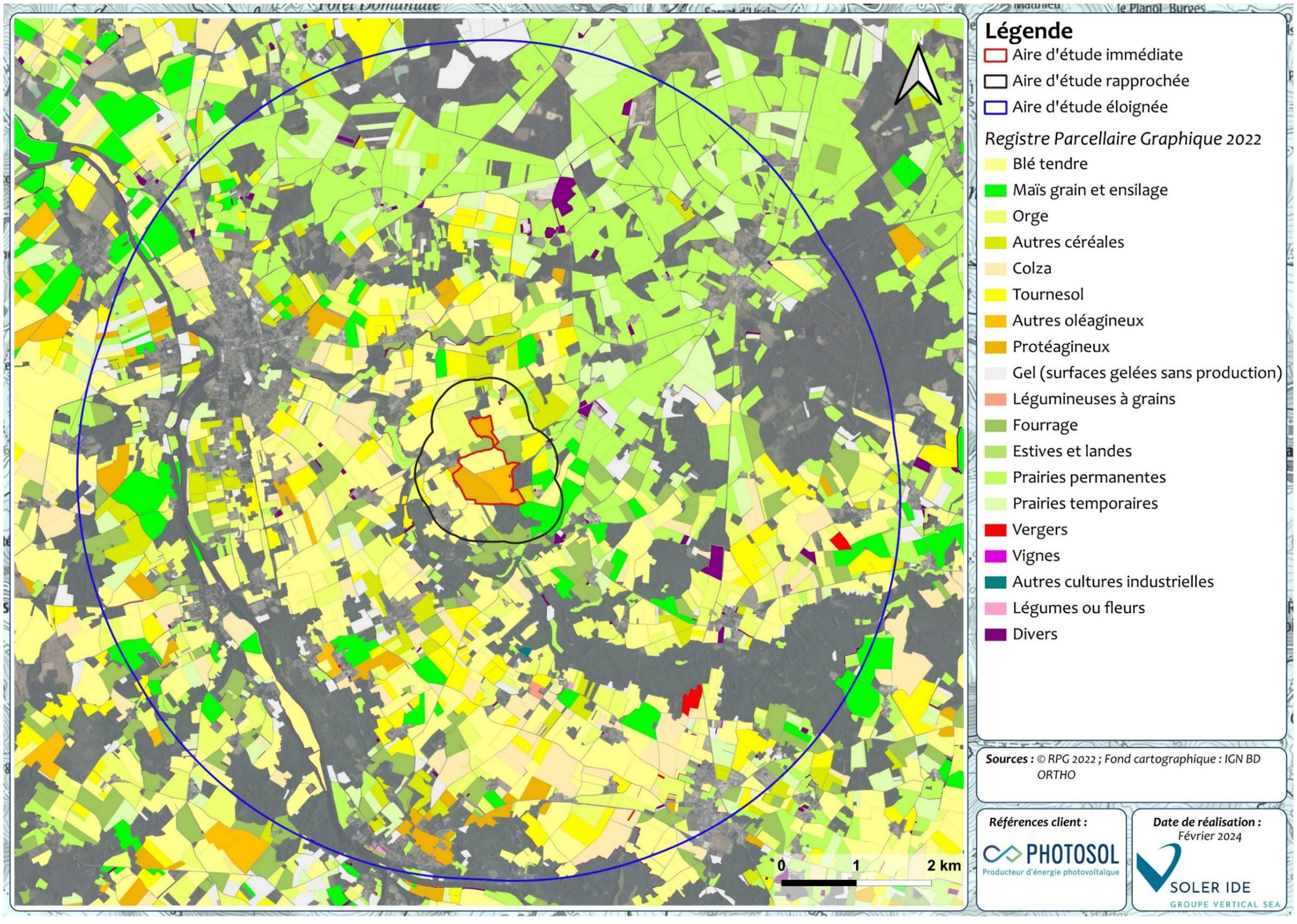


Figure 137 : Registre Parcellaire Graphique au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : RPG 2022

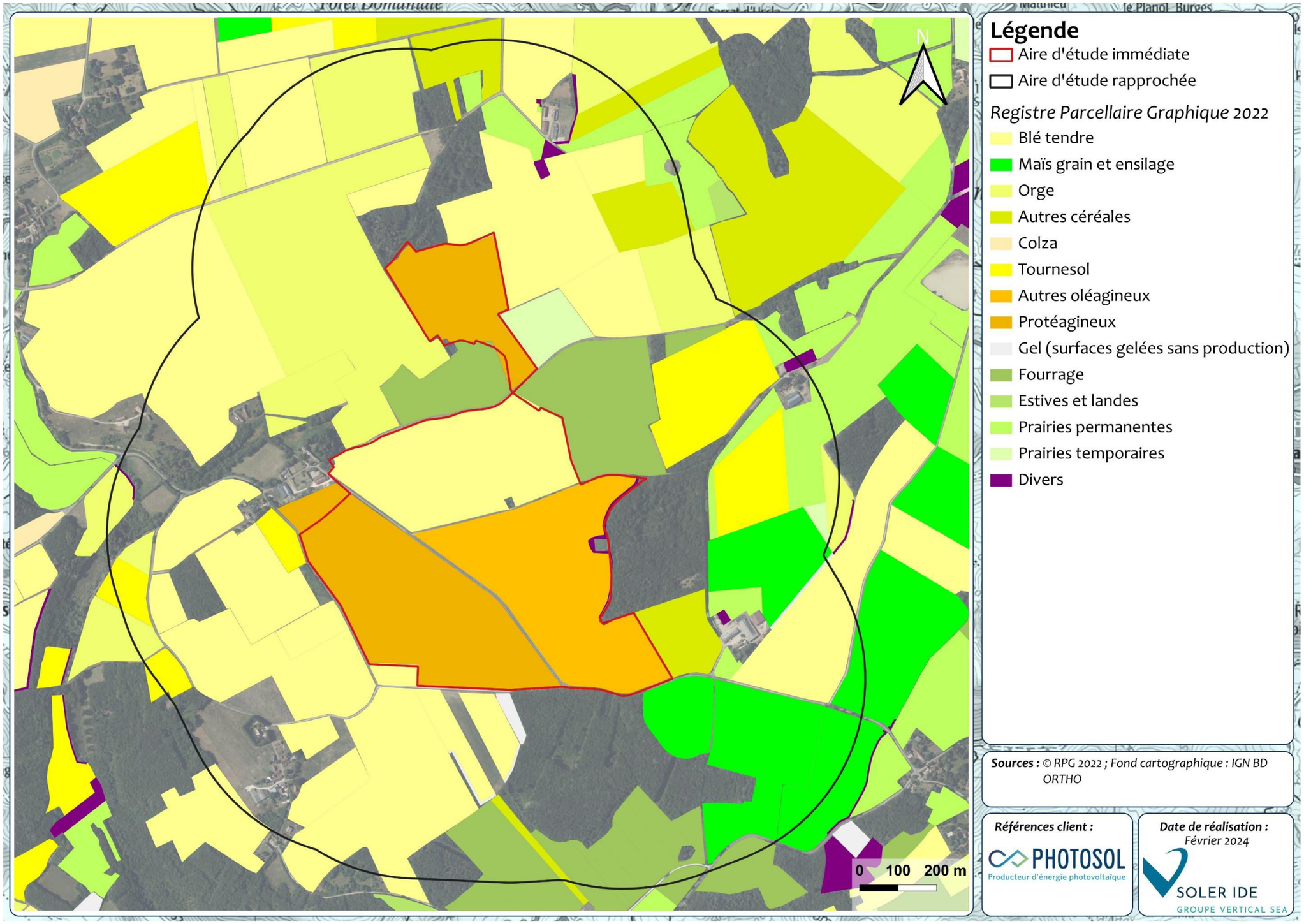


Figure 138 : Registre Parcellaire Graphique au droit de l'aire d'étude rapprochée - Source : RPG 2022

b) L'activité sylvicole

Les régions forestières sont découpées en sylvoécorégion (SER), élaborées par l'Inventaire forestier de l'IGN. L'aire d'étude éloignée appartient intégralement à la sylvoécorégion B82 : Brenne et Brandes.

La SER Brenne et Brandes est une région au climat doux, résultant de dépôts de sables et argiles sidérolithiques provenant de l'érosion du Massif central venus recouvrir le substratum calcaire Jurassique. Les sols, hydromorphes pour un tiers d'entre eux, ont une texture variée, quoique à dominante argileuse ou limoneuse. Le niveau trophique, variable, est mésoacidiphile à 40 %, le niveau hydrique étant majoritairement mésophile. Au XVIIe siècle, la forêt fut surexploitée pour alimenter en combustible les forges des départements de la Vienne et de la Charente notamment. Cette industrie a appauvri un sol déjà peu riche par nature et déclenché une dynamique végétale régressive vers la lande : les brandes, composées de bruyères, genêts, ajoncs et fougères, ont alors colonisé le territoire. Le terme de « brande », nom commun donné à la bruyère à balais qui domine souvent dans ces formations, signifie, en vieux français, « brûler ». Elle était utilisée comme combustible, comme fourrage par les paysans pauvres et surtout comme matériau pour le toit des habitations. Au XIXe siècle, avec l'essor de l'agriculture mécanisée, ces brandes ont progressivement disparu, tout au moins en dehors des zones trop appauvries occupées par des massifs forestiers. Des haies ont été plantées surtout dans les vallées et l'élevage ovin domine. Ce n'est qu'au XXe siècle que l'agriculture s'est imposée sur la région, ne laissant subsister ces paysages typiques de la région Poitou-Charentes qu'en de rares endroits aujourd'hui sous statut de protection ou dans le terrain militaire de Montmorillon.

La SER B 82 présente des paysages variés, associant des prairies et des pâtures bocagères cloisonnées d'éléments linéaires souvent émondés, des champs cultivés entrecoupés d'îlots boisés et parsemés d'arbres épars (autour du Blanc), des zones à dominante forestière et des vallées agricoles aux flancs généralement boisés. La forêt est généralement située sur les sols ingrats, peu propices à l'agriculture : les potentialités forestières de la région sont très variables et dépendent beaucoup du régime hydrique, qui peut être déficitaire ou excédentaire selon la situation topographique ou pédologique. Les massifs forestiers les plus importants sont plutôt domaniaux dans les Brandes (forêts de Moulière, jouxtant la réserve naturelle du Pinail et ses 3 000 mares résultant de l'extraction de la meulière, de Mareuil ou de Vouillé-Saint Hilaire par exemple) et plutôt privés en Brenne : forêt de Lancosme.

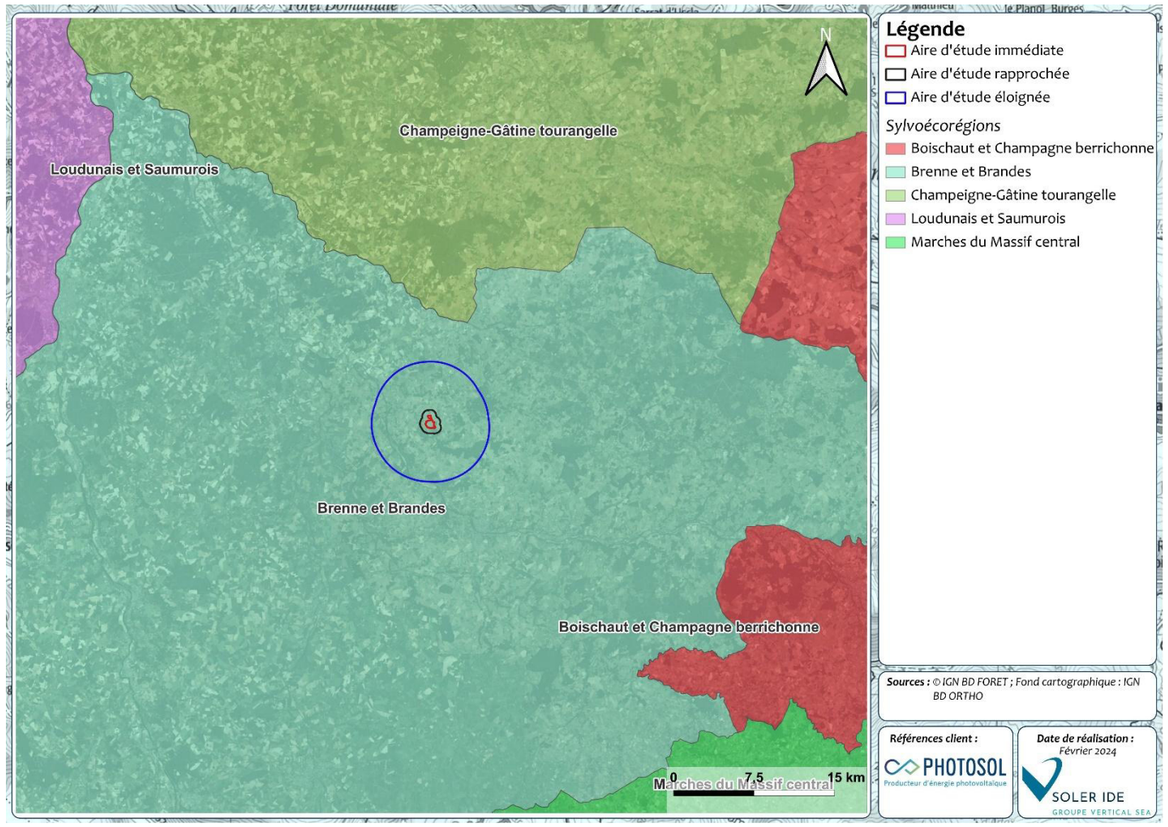


Figure 139 : Sylvoécorégions au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Inventaire Forestier IGN

Selon la carte forestière V2, aucun boisement n'est identifié au droit de l'aire d'étude immédiate. La limite nord de l'aire d'étude immédiate est bordée par un boisement morcelé, la limite sud par un taillis et une partie de la limite est par un boisement morcelé également.

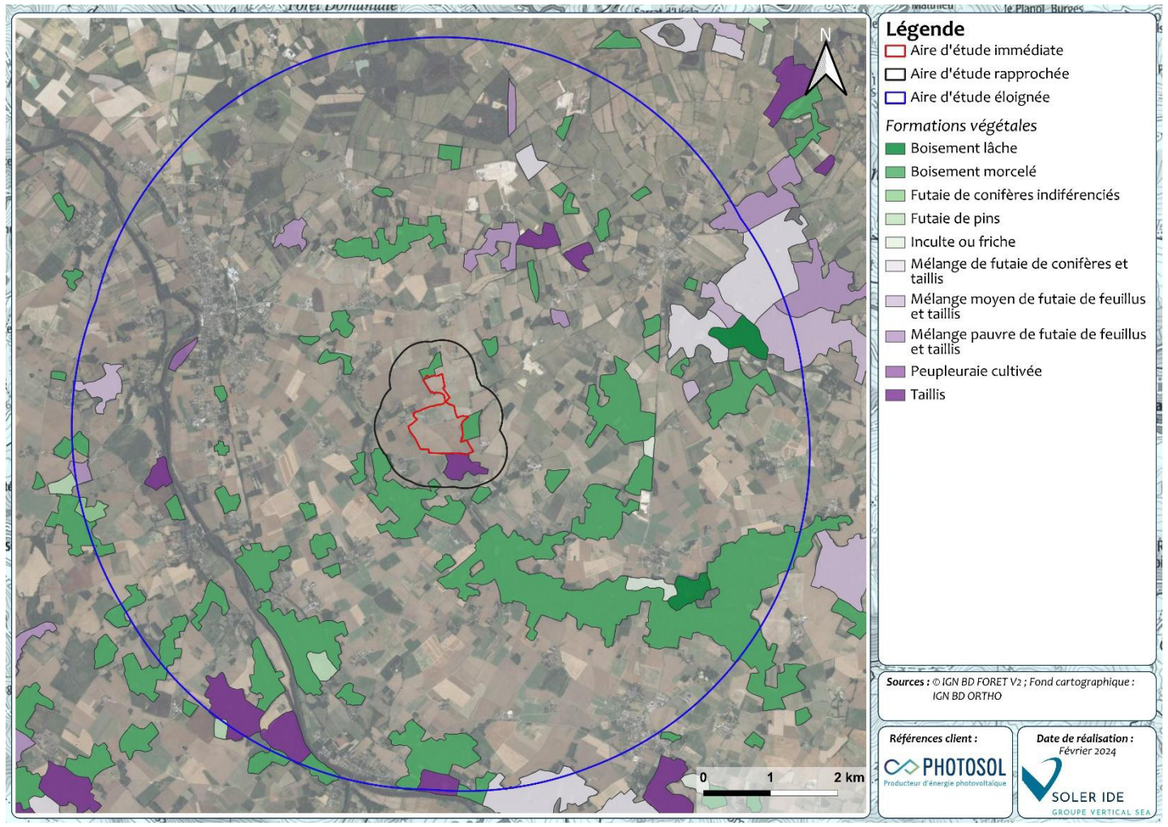


Figure 140 : Formations végétales au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : IGN BD FORET

c) L'activité touristique

Situé au cœur de l'ancienne province du Berry, le département de l'Indre offre aux amoureux de nature et de patrimoine bâti un très intéressant panel de découvertes. Ses châteaux réputés, tels ceux de Valençay et de Bouges, son Parc naturel Régional (PNR) de la Brenne aux paysages sauvages parsemés de milliers d'étangs, ses beaux villages, comme Gargilesse-Dampierre et Saint-Benoît-du-Sault, ses églises romanes, et ses lieux empreints des souvenirs de l'écrivain George Sand, sont autant d'attraits que l'Indre propose de découvrir.

Le secteur est principalement concerné par un tourisme vert. En effet, la commune de Tournon-Saint-Martin est située au sein du PNR de la Brenne qui offre des itinéraires de promenade ainsi que des animations en lien avec la préservation du territoire. Plusieurs chemins de randonnée sont également présents au droit de l'aire d'étude éloignée, le chemin de Grande Randonnée de Pays (GRP) Touraine Sud située à 3,2 km au sud de l'aire d'étude immédiate et le chemin de Grande Randonnée (GR) du Tour de la Brenne localisé à 2,7 km au sud-ouest. Des itinéraires cyclables longent en partie ces itinéraires. Aucun de ces itinéraires n'intercepte l'aire d'étude immédiate.

Figure 141 : Panneaux d'information sur le tourisme dans le secteur – Source : SOLER IDE, avril 2024

La commune de Tournon-Saint-Martin recense un hôtel de 6 chambres et un camping. Aucun établissement touristique n'est présent au droit de l'aire d'étude immédiate.

La carte de localisation de ces différents éléments touristiques et de loisirs est fournie en page suivante.

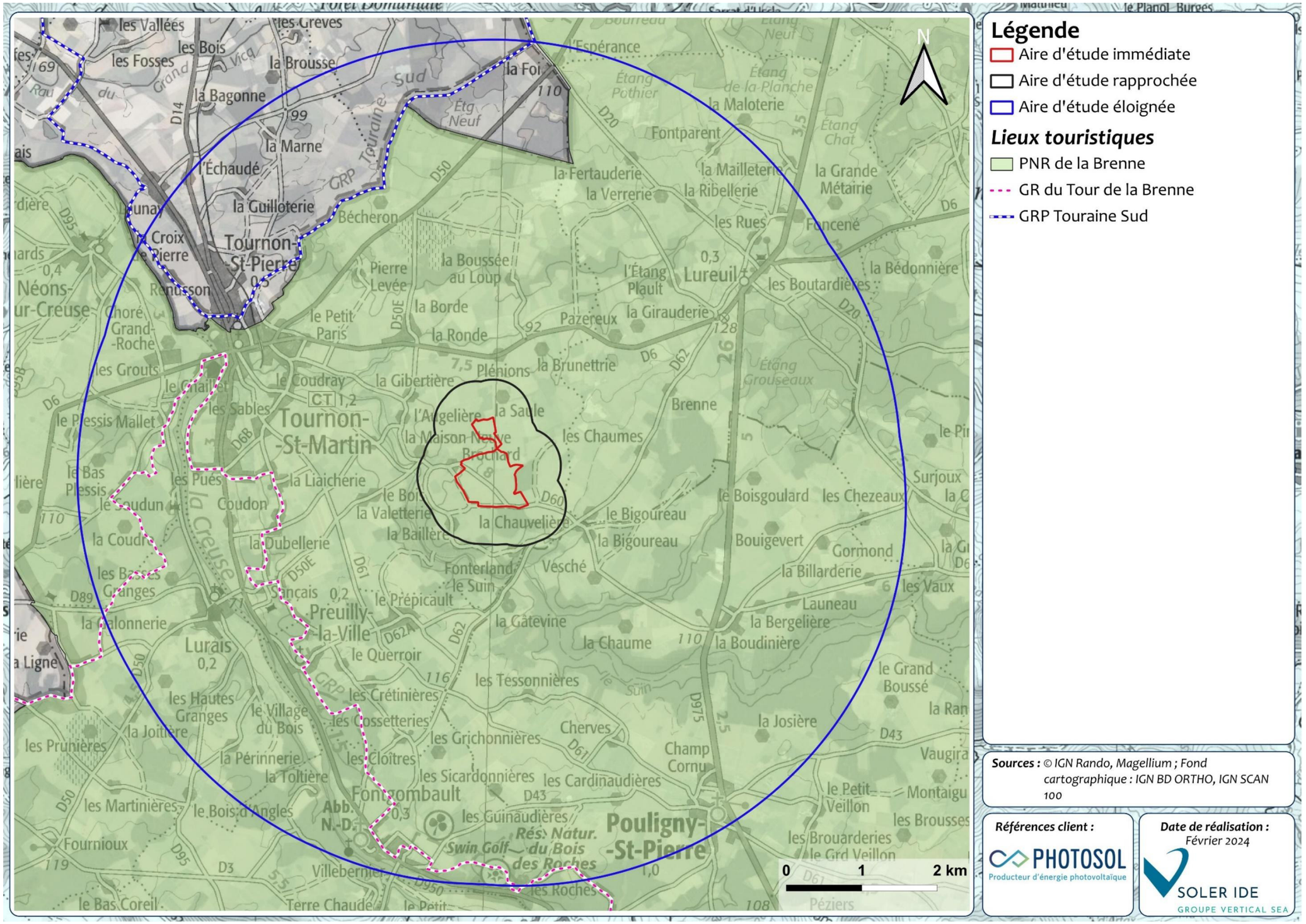


Figure 142 : Activités et hébergements touristiques au droit de l'aire d'étude éloignée

d) L'activité cynégétique

La Fédération des Chasseurs de l'Indre dispose d'un Schéma Départemental de Gestion Cynégétique (SDGC) pour la période 2018-2024 approuvé le 23 septembre 2018.

Aucune activité cynégétique n'est recensée au droit de l'aire d'étude immédiate.

e) L'activité de pêche

Au cœur du Berry, le département de l'Indre constitue l'un des bastions d'un considérable réseau national piscicole et halieutique. Avec 3000 kilomètres de cours d'eau et une situation géographique caractérisée par le croisement des territoires océaniques et de montagne, l'Indre possède de nombreux atouts naturels qui lui permettent de proposer aux pêcheurs des activités halieutiques d'une très grande diversité. Regroupant cinquante-deux associations de pêche sur l'ensemble du territoire départemental, la Fédération de Pêche de l'Indre témoigne d'un dynamisme évident. Ses 15000 membres en attestent.

Dans le secteur, l'activité de pêche se fait essentiellement sur la Creuse. C'est une rivière offrant un environnement naturel et sauvage et proposant de belles possibilités de pêche sur ce son cours. Elle possède une très belle densité piscicole en carnassiers (brochet, sandre, perche), en poissons blancs et en carpes communes et miroirs. Elle est réputée pour ses prises régulières de truites et de jolies carpes sauvages. Les espèces présentent dans la Creuse à Tournon-Saint-Martin sont diverses et variées : les lamproies marine et fluviatile, l'anguille pour les grands migrateurs, le brochet, le silure, le sandre et aussi la truite pour les migrateurs internes.

Figure 143 : Panneau informatif sur les parcours de pêche à Tournon-Saint-Martin au droit de la Creuse – Source : SOLER IDE,avril 2024

L'Association Agréée pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique (APPMA) la plus proche de l'aire d'étude immédiate se situe sur la commune de Tournon-Saint-Martin.

Aucune activité de pêche n'est recensée au sein de l'aire d'étude immédiate.

Synthèse :

L'aire d'étude immédiate est située sur la commune de Tournon-Saint-Martin, et appartient à la communauté de communes Brenne – Val de Creuse. En 2020, 1 127 habitants sont recensés sur la commune. La population est en légère baisse, avec une densité supérieure que celle observée à l'échelle départementale et à l'échelle intercommunale. La classe des 60 à 74 ans est la plus représentée.

L'aire d'étude immédiate est située au droit de parcelles agricoles (cultures de féverole, de soja et de blé d'hiver) d'après le Registre Parcellaire Graphique 2022.

La commune de Tournon-Saint-Martin est située au droit de la sylvoécorégion forestière « Brenne et Brandes ». Aucune activité sylvicole n'est présente au droit de l'aire d'étude immédiate.

L'activité touristique est présente sur le secteur à travers principalement le tourisme vert de par la situation géographique de la commune, au sein du PNR de la Brenne. Également, un GRP et un GR sont présents au droit de l'aire d'étude éloignée dont certains secteurs sont longés par des itinéraires cyclables. Aucun de ces itinéraires n'intercepte l'aire d'étude immédiate.

La commune de Tournon-Saint-Martin accueille un hôtel et un camping. Aucun hébergement touristique n'est présent au droit de l'aire d'étude immédiate.

Aucune activité de chasse ni de pêche n'est présente au droit de l'aire d'étude immédiate.

L'enjeu peut être qualifié de modéré en ce qui concerne l'environnement démographique et socio-économique.

6.3.3 INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

***Objectif** : La connaissance des caractéristiques du site en matière d'accessibilité routière doit permettre d'appréhender les différents axes de circulation permettant l'accès au site pour les problématiques d'acheminement des structures en phase chantier, d'entretien et en phase d'exploitation.*

***Sources des données** : Les données sont issues de l'IGN, de l'analyse de terrain et du département de l'Indre.*

6.3.3.1 Réseau routier

L'aire d'étude éloignée est concernée par un réseau routier dense avec la présence de nombreuses routes départementales et liaisons locales. Les axes principaux sont présentés ci-après :

- La route départementale D 60 qui traverse l'aire d'étude immédiate du projet du nord-ouest au sud-est qui relie la commune de Tournon-Saint-Martin et la commune de Douadic ;
- La route départementale D 6 située à 900 m au nord de l'aire d'étude immédiate ;
- La route départementale D 61 située à 2,3 km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate et qui relie la commune de Tournon-Saint-Martin à Ruffec ;
- La route départementale D 62 située à 750 m au sud-est de l'aire d'étude immédiate qui relie la commune de Fontgombault à Lureuil ;
- La route départementale D 975 situé à 2,7 km à l'est de l'aire d'étude immédiate qui traverse le département du nord au sud ;
- La route départementale D 95 située à 3,5 km à l'ouest de l'aire d'étude immédiate ;
- La route départementale D 50 située à 3,3 km au nord de l'aire d'étude immédiate ;
- La route départementale D 43 située à 4 km au sud de l'aire d'étude immédiate ;
- La route départementale D 20 située à 3,7 km à l'est de l'aire d'étude immédiate.

Ces différentes routes départementales sont reliées par des liaisons locales.

Aucune voie ferrée n'est présente au droit de l'aire d'étude éloignée.

Figure 144 : Route départementale D 6 au nord de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

6.3.3.2 Accès à l'aire d'étude

L'aire d'étude immédiate est accessible par la route départementale D 60 puis par des chemins agricoles.

Figure 145 : Route départementale D 60 au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

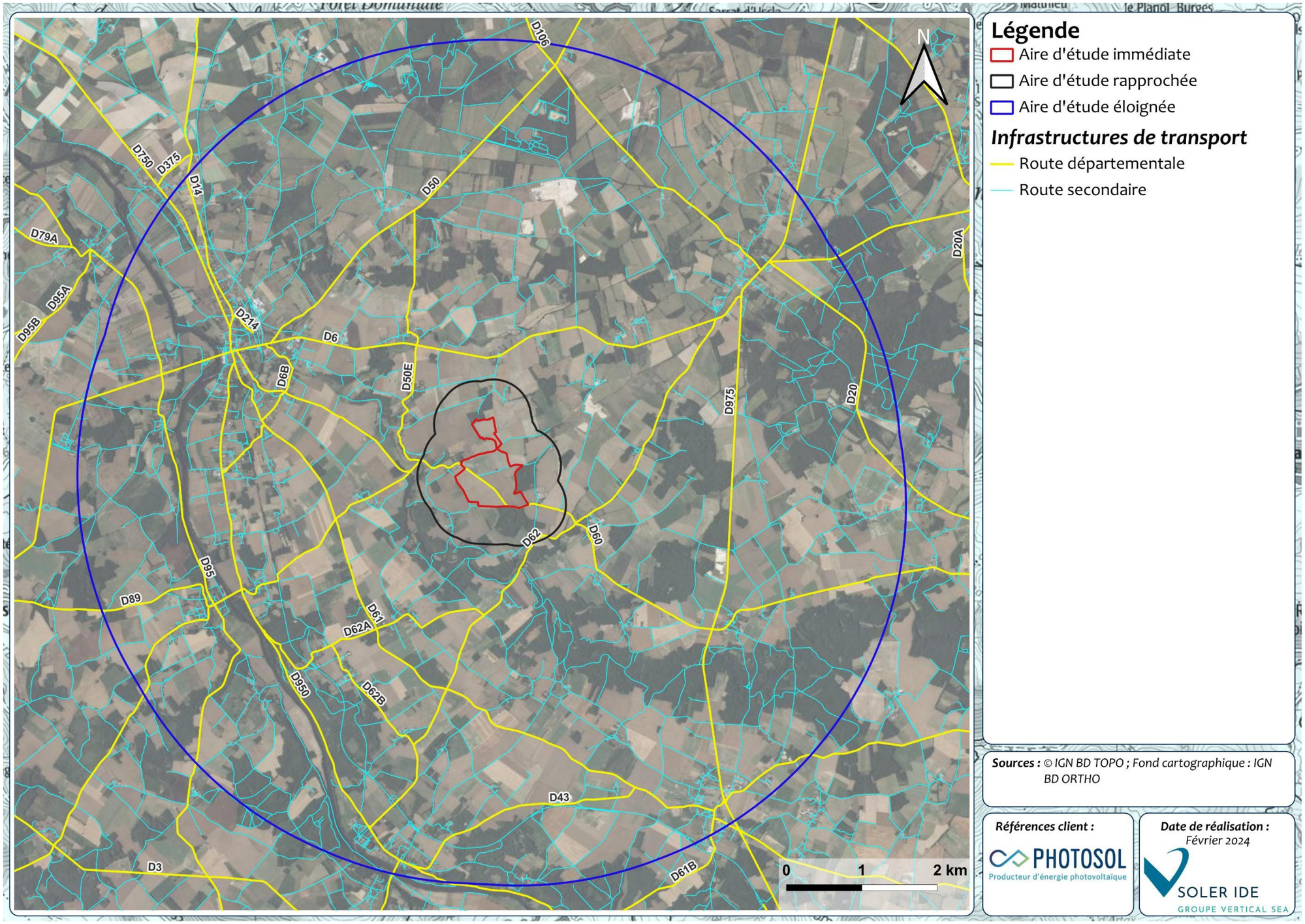


Figure 146 : Réseau de transport routier au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : BD TOPO

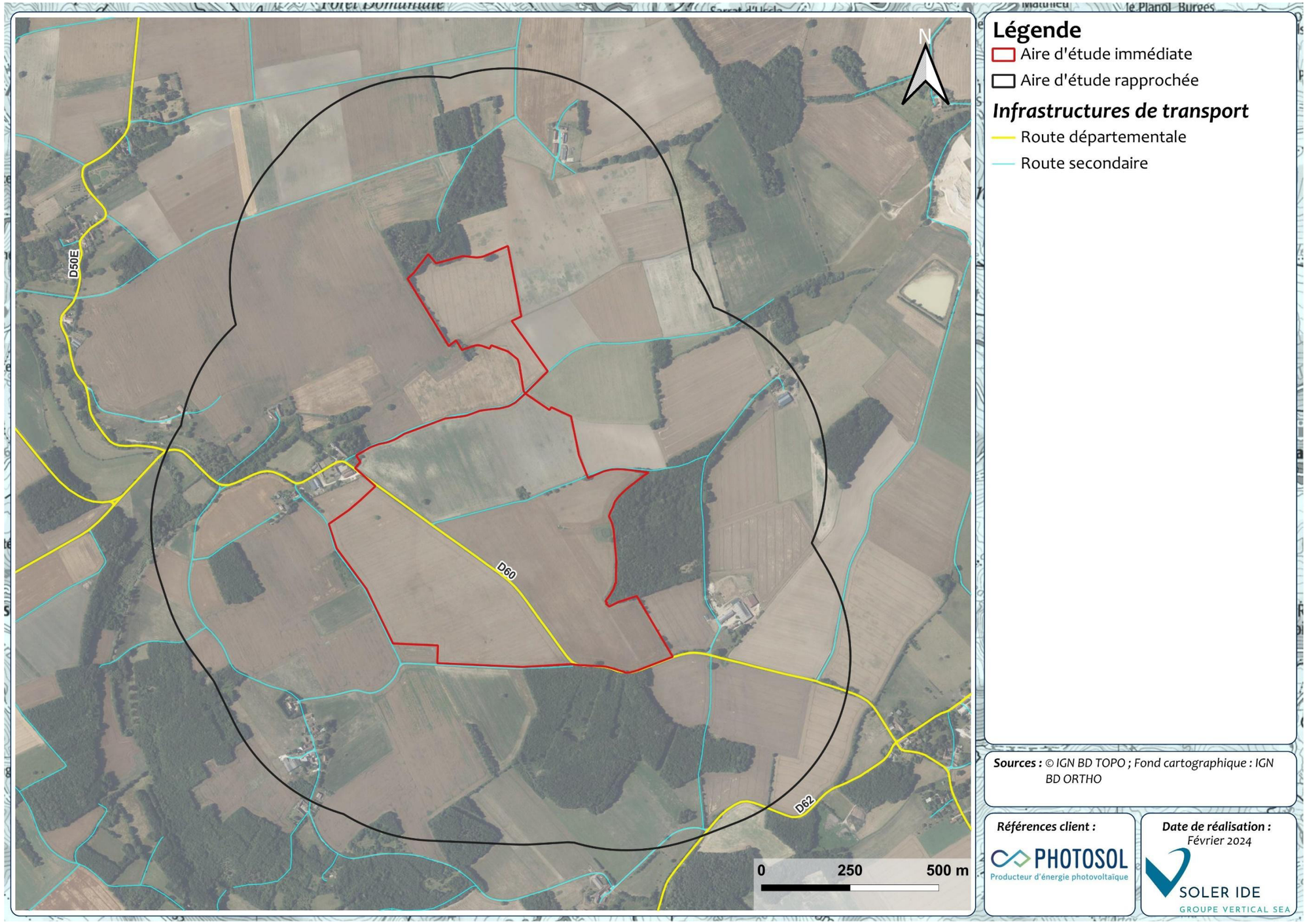


Figure 147 : Réseau de transport routier au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : BD TOPO

6.3.3.3 Trafic

Des comptages routiers sont réalisés annuellement par le département de l'Indre. En 2020, année des derniers comptages disponibles, la route départementale D 950, qui relie Tournon-Saint-Martin à Le Blanc, a enregistré un TMJA de 1 876 véhicules dont 4,3 % de poids-lourds et un TMJA de 1 510 dont 9,1 % de poids-lourds sur la D 975. Sur la D 6, axe qui demeure moins fréquenté, il a été enregistré en 2020 un TMJA de 845 dont 11,1 % de poids-lourds.

6.3.3.4 Accidentologie

Le dernier bilan de l'accidentologie dans l'Indre est celui de 2022. 19 personnes sont décédées en 2022 sur les routes de l'Indre, 103 accidents corporels ont eu lieu et 116 personnes blessées. En 2022 dans l'Indre il est constaté une légère augmentation des accidents et une légère baisse des blessés. Le nombre de tués est en augmentation +12 % comparé à 2019.

La part des accidents impliquant au moins un conducteur responsable appartenant à la tranche d'âge de 25 à 64 ans, qui correspond aux personnes en pleine activité, diminue de 32 points en un an par rapport à 2019. Largement majoritaires en 2019 avec 57 %, ils représentent encore 52 % des conducteurs responsables impliqués en 2022. En 2022, 69 % des conducteurs responsables résident dans le département de l'Indre. Les jeunes conducteurs de 18 à 24 ans sont responsables dans 19 % des accidents corporels contre 18% en 2019. La part des seniors conducteurs responsables âgés de 65 ans et + est de 19 % comme en 2019. Les femmes conductrices sont responsables dans 21 % des accidents corporels, contre 18 % en 2019.

54 % des accidents corporels sont des accidents de véhicules seuls, c'est à dire sans collision avec un autre usager.

Plusieurs accidents corporels et mortels ont eu lieu sur le réseau routier situé au droit de l'aire d'étude éloignée notamment sur la route départementale D 6 et la route départementale D 43. Aucun accident n'a eu lieu en 2022 au droit de l'aire d'étude immédiate d'après le conseil départemental de l'Indre.

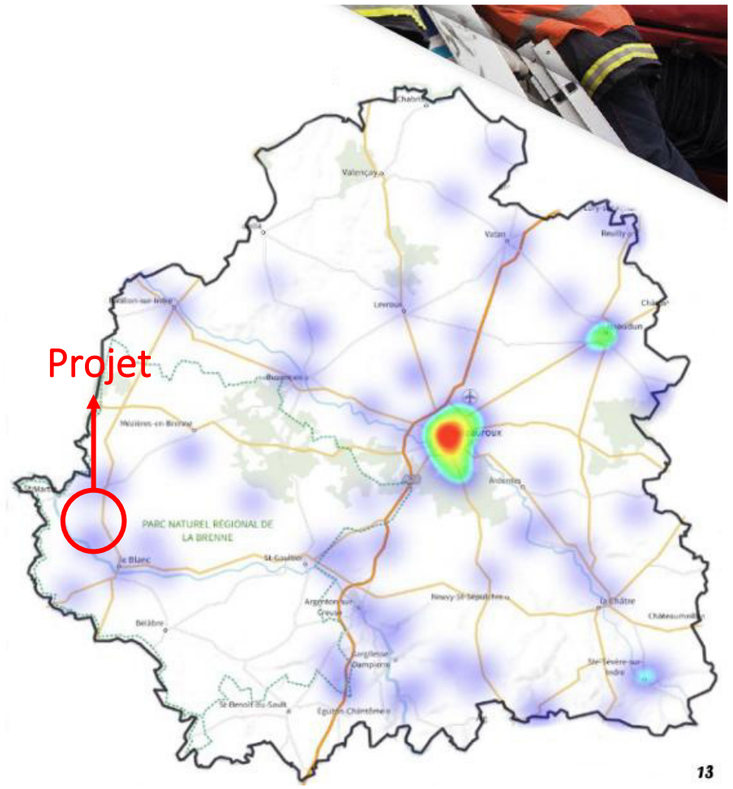


Figure 148 : Localisation des accidents corporels en 2022 dans le département de l'Indre – Source : Conseil départemental de l'Indre

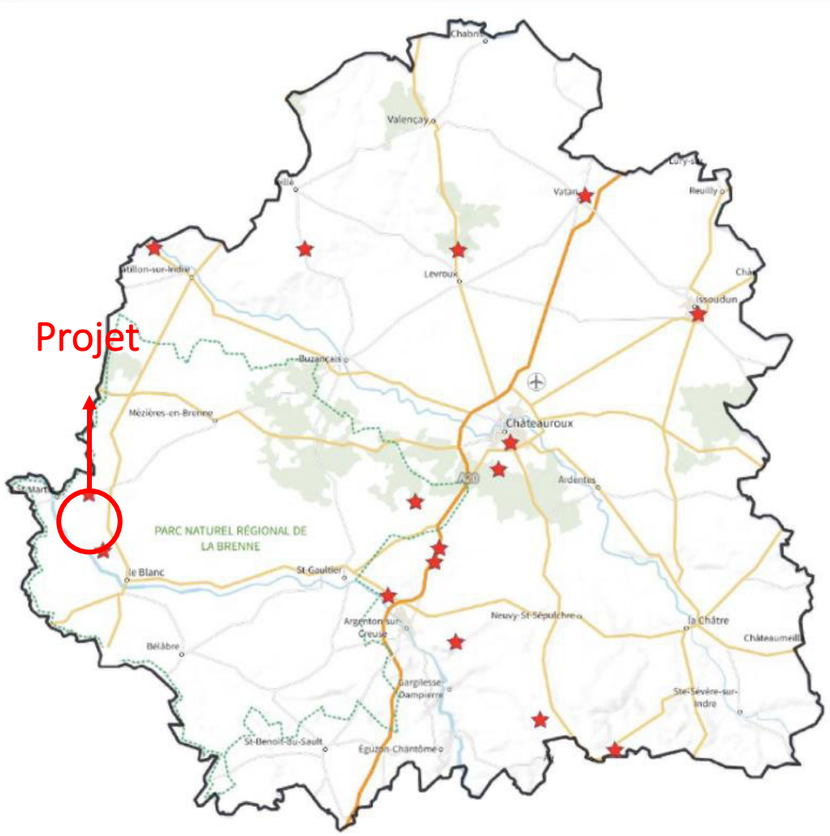


Figure 149 : Carte des accidents mortels en 2022 dans le département de l'Indre – Source : Conseil départemental de l'Indre

Synthèse :

L'accès aux parcelles du site du projet se fait principalement via la route départementale D 60. Des chemins agricoles sont également présents au sein de l'aire d'étude immédiate.

D'après les comptages routiers réalisés en 2020, les routes départementales D 6 et D 975 situées au droit de l'aire d'étude éloignée sont les plus fréquentées dans le secteur.

Selon le dernier bilan de l'accidentologie de l'Indre sur l'année 2022, deux accidents mortels ont été recensés au sein de l'aire d'étude éloignée, sur la route départementale D 6 et sur la route départementale D 43.

L'enjeu lié aux infrastructures de transport est donc considéré comme modéré.

6.3.4 AMBIANCE SONORE ET LUMINEUSE, VIBRATIONS

***Objectif** : L'analyse de l'ambiance sonore vise à identifier les nuisances sonores existantes au sein des terrains du projet.*

***Sources des données** : Les données sont issues de l'analyse de terrain et de la DDT de l'Indre.*

Le site d'étude se situe au sein d'une zone rurale à faible densité de population. L'ambiance de l'aire d'étude immédiate est néanmoins influencée par la route départementale D 60 qui coupe l'aire d'étude immédiate du nord-ouest au sud-est. Cependant, cette infrastructure constitue un fond sonore ponctuel de par la faible fréquentation de l'axe routier. L'ambiance sonore de l'aire d'étude immédiate est aussi influencée par les éventuelles activités agricoles et sylvicoles voisines, les activités de chasse à proximité et au droit du site et par la faune présente au droit du site (avifaune, entomofaune).

Les zones d'activités pouvant inclure des équipements ou activités bruyantes sont concernées par la Réglementation Bruit de voisinage, voire par la réglementation des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement.

Les principaux textes réglementaires sont :

- Articles L571-9 et L571-1 du Code de l'Environnement ;
- Articles R571-44 à R571-52 du Code de l'Environnement relatif à la limitation du bruit des aménagements et des infrastructures de transports terrestres ;
- Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières ;
- Décret du 31 août 2006 relatif aux bruits de voisinage ;
- Arrêté du 23 janvier 1997 relatif à la limitation de bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ;
- Circulaire n° 97-110 du 12/12/97 relative à la prise en compte du bruit dans la construction de routes nouvelles ou l'aménagement de routes existantes du réseau national.

Le préfet de l'Indre a approuvé la révision du classement sonore des infrastructures de transports terrestres le 25 juillet 2023, par arrêté préfectoral n° 36-2023-07-25-00004. **La commune de Tournon-Saint-Martin n'est pas concernée par l'arrêté départemental de classement sonore des infrastructures terrestres vis-à-vis du bruit** d'après la DDT de l'Indre. Le classement sonore des infrastructures constitue le volet préventif de la politique nationale de lutte contre le bruit des transports terrestres, mis en place par la loi n°92-1444 du 31 décembre 1992 relative à la lutte contre le bruit. Il se traduit par la classification du réseau routier en tronçons auxquels sont affectés une catégorie sonore, ainsi que par la délimitation de secteurs dits « affectés par le bruit » dans lesquels les bâtiments à construire doivent présenter une isolation acoustique renforcée. **Aucune infrastructure routière de l'aire d'étude éloignée n'est concernée par l'arrêté départemental de classement sonore des infrastructures de transports terrestres de l'Indre.**

Concernant le Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (PPBE), dans le département de l'Indre, la dernière échéance disponible est celle approuvée le 30 juillet 2019 et concerne l'échéance 3, l'échéance 4 étant prévue pour 2024. La directive européenne n°2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement est applicable aux infrastructures suivantes :

- Les routes nationales (concédées) supportant un trafic annuel de plus de 3 millions de véhicules ;
- Les voies ferrées supportant un trafic annuel de plus de 30 000 trains.

Aucune infrastructure de transport située au droit de l'aire d'étude éloignée n'est concernée par ledit PPBE.

Les Cartes de Bruit Stratégique (CBS) permettent d'obtenir une vision globale de la situation sonore sur l'ensemble du territoire, avec pour objectifs principaux d'informer et sensibiliser la population sur les niveaux d'exposition, et d'inciter à la mise en place de politiques de prévention ou de réduction du bruit, et de préservation des zones de calme. Ainsi, elles permettent de représenter les niveaux de bruit, et également de quantifier les nuisances sonores (estimation du nombre de personnes exposées, des établissements d'enseignement et de santé impactés). L'objectif est de mettre en évidence des situations de fortes nuisances et non de faire un diagnostic fin de l'exposition au bruit.

Les CBS sont établies avec des indicateurs communs à l'ensemble des États membres de l'Union européenne et exprimés en dB(A) qui traduisent une notion de gêne globale ou de risque pour la santé :

- Le Lden (day, evening, night : jour, soir nuit) est un niveau sonore moyenné sur 24h et tient compte des différences de sensibilité au bruit selon les périodes.
- Le Ln (night : nuit) est le niveau sonore moyen isolant la période de la nuit (22h-6h). Il peut être associé aux risques de perturbations du sommeil.

Aucune infrastructure de transport de l'aire d'étude éloignée n'est identifiée sur les cartes de bruit stratégiques de la DDT 36.

Aucune source lumineuse permanente n'est présente au sein de l'aire d'étude immédiate.

Enfin, aucune source de vibration n'est présente au sein de l'aire d'étude immédiate. Les éventuelles vibrations ressenties au sein de l'aire d'étude immédiate sont ponctuelles et liées à l'exploitation agricole environnante.

Synthèse :

L'aire d'étude immédiate présente des nuisances sonores associées au réseau routier départemental environnant. Néanmoins, aucune des infrastructures de transport présentes à proximité ne figurent au classement sonore des voies routières du département ni sur les cartes de bruit stratégiques.

L'aire d'étude immédiate ne présente pas de nuisances lumineuses significatives.

L'aire d'étude immédiate ne présente pas de sources de vibrations significatives.

L'enjeu lié à l'ambiance sonore et lumineuse et aux vibrations est donc considéré comme faible.

6.3.5 QUALITE DE L'AIR

***Objectif** : Les éventuelles sources émettrices de polluants atmosphériques sont étroitement liées aux activités anthropiques (activité industrielle éventuelle, trafic routier…). La qualité de l'air ambiant fait partie du cadre de vie des riverains. Pour tout projet d'aménagement du territoire, l'objectif est de respecter le contexte local, notamment en période de chantier (augmentation ponctuelle du trafic routier, poussières, etc.).*

***Sources des données** : Les données sont issues de Lig'Air Centre-Val de Loire.*

Les mesures et les prévisions de la qualité de l'air dans l'Indre sont assurées par l'association Lig'Air Centre-Val de Loire. Ses missions principales sont la surveillance de la qualité de l'air et la diffusion de l'information sur les départements de la région.

La qualité de l'air de l'Indre est surveillée à l'aide de 4 stations permanentes. La station présentant un environnement proche de l'aire d'étude immédiate du projet est celle de Faverolles située à environ 60 km au nord-est dont la typologie est « station rurale régionale de fond ».

L'ozone est le seul polluant mesuré à la station de Faverolles. La concentration en ozone sur l'année 2023 est présentée sur la figure ci-dessous. La moyenne est de 58,26 µg/m^3 et respecte dont la règlementation en vigueur.

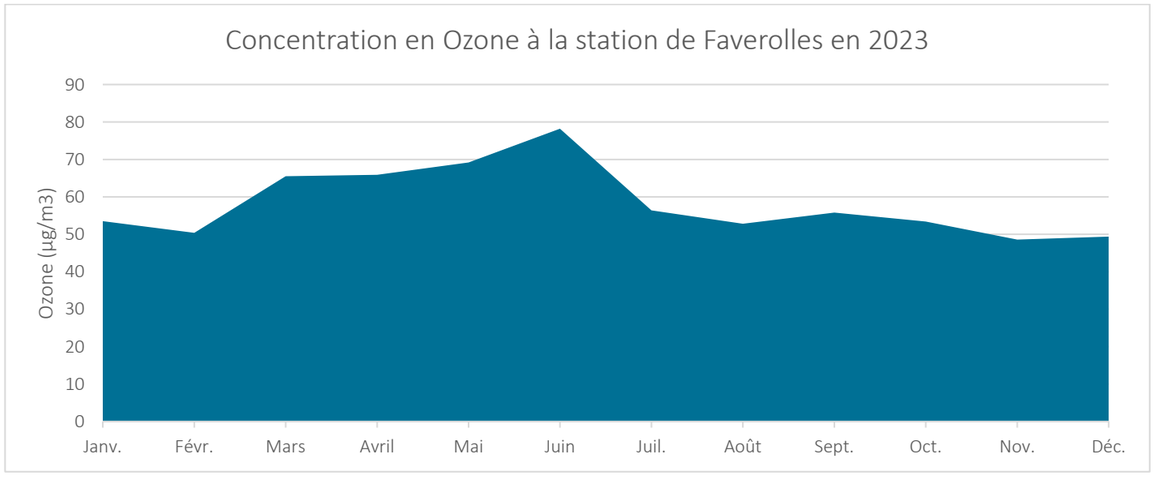


Figure 150 : Concentration en ozone à la station de Faverolles en 2023 - Source : Lig'Air

A l'échelle du département, les niveaux d'ozone sont globalement similaires par rapport aux années précédentes. Les légères variations observables s'expliquent par les conditions caniculaires. En 2019, les concentrations annuelles en dioxyde d'azote sont quasi-stables par rapport à l'année passée et bien en-dessous de la réglementation en vigueur. Pour les particules en suspension (PM10 et PM2,5), les valeurs réglementaires en vigueur sont respectées. Toutefois, les moyennes annuelles de ces polluants sont proches des seuils sanitaires de l'OMS pour les PM10 (20 µg/m^3/an) et pour les PM2,5 (10 µg/m^3/an). En 2019, aucun dépassement de seuils n'a été prévu ni observé.

Synthèse :

Les données de Lig'Air indiquent que la qualité de l'air est globalement bonne dans le secteur rural du projet.

L'enjeu lié à la qualité de l'air est très faible.

6.3.6 RISQUES TECHNOLOGIQUES ET NUISANCES

***Objectifs** : Un risque technologique est un événement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates pouvant être graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens ou l'environnement. Ici, l'objectif est de recenser les risques technologiques existants sur le territoire afin de les prendre en considération dans la conception du projet. Il peut s'agir des risques : industriel, nucléaire, minier, transport de matières dangereuses, rupture de barrage.*

***Sources des données** : Les données sont issues de Géorisques, du DDRM de l'Indre, de la DDT 36, de l'ANFR (CartoRadio), de RTE, de la DREAL Centre-Val de Loire et de la base des données des ICPE.*

6.3.6.1 Risque technologique

a) Risque nucléaire

Le risque nucléaire provient à la suite d'accidents conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévues pour les contenir. Ces accidents peuvent survenir lors d'accidents de transport, lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments ou en cas de dysfonctionnement grave sur une installation nucléaire industrielle. Un rejet accidentel d'éléments radioactifs provoque une contamination de l'air et de l'environnement pouvant aller jusqu'à une contamination interne de l'organisme si l'homme inhale des éléments radioactifs ou ingère des aliments contaminés.

La commune de Tournon-Saint-Martin n'est pas concernée par le risque nucléaire. La centrale nucléaire la plus proche est localisée à Civaux, dans le département de la Vienne, à environ 37 km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate.

b) Risque de transport de matières dangereuses

Le risque de transport de marchandises dangereuses, ou risque TMD, est lié aux accidents se produisant lors du transport de ces marchandises par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisation. Ces accidents peuvent provoquer trois types d'effets, qui peuvent être associés : une explosion, un incendie ou un dégagement de nuage toxique.

L'État a pris des actions préventives dans le département afin d'éviter la survenue d'accidents lors du transport de matières dangereuses. Plusieurs législations ont été mises en place :

- Le transport par route est régi par le règlement européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route (ADR), transcrit par l'arrêté français du 2 Décembre 2014 ;
- Le transport par voie ferrée est régi par le règlement international RID régissant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer, transcrit et complété par l'arrêté français du 9 Décembre 2008 ;
- Le transport par canalisation est régi par le décret n°2011-1241 du 5 Octobre 2011 encadrant les travaux à proximité des canalisations.

Les accidents de TMD peuvent se produire pratiquement n'importe où dans la commune de l'aire d'étude éloignée, puisqu'elle est traversée par des axes routiers départementaux. Toutefois, les probabilités de risques sont plus importantes sur les principaux axes supportant les plus grands flux de TMD.

La commune de Tournon-Saint-Martin n'est pas exposée aux risques de TMD. Aucun axe de transport de matières dangereuses n'est situé au droit de la commune.

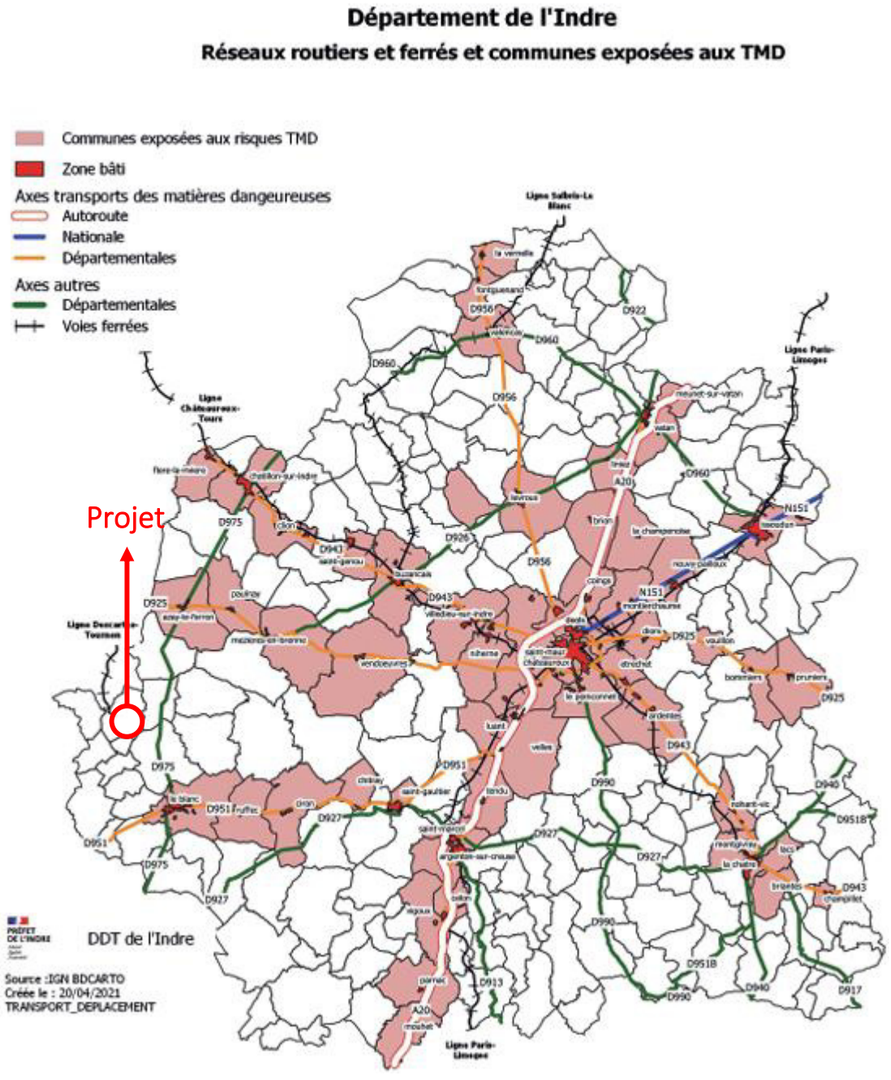


Figure 151 : Réseaux routiers et ferrés et communes exposées aux TMD dans le département de l'Indre - Source : DDRM de l'Indre

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

De par leur nature et leurs conséquences sur les populations, l'environnement et les biens, les risques industriels peuvent être les suivants :

- L'incendie après l'inflammation d'un produit au contact d'autres produits ou d'une source de chaleur, entraînant des flux thermiques importants ;
- L'explosion correspondant à la production d'un flux mécanique qui se propage sous forme de déflagration ou de détonation ;
- Les effets induits par la dispersion de substances toxiques entrainant un dysfonctionnement ou des lésions de l'organisme. Les voies de pénétrations peuvent être l'inhalation, le contact cutané ou oculaire et l'ingestion ;
- La pollution des écosystèmes, par le déversement incontrôlé dans le milieu naturel de substances toxiques.

L'aire d'étude éloignée comprend plusieurs Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) mais aucune de ces installations n'est classée SEVESO. Aucune n'intercepte l'aire d'étude immédiate, la plus proche étant située à 2,1 km au nord-ouest.

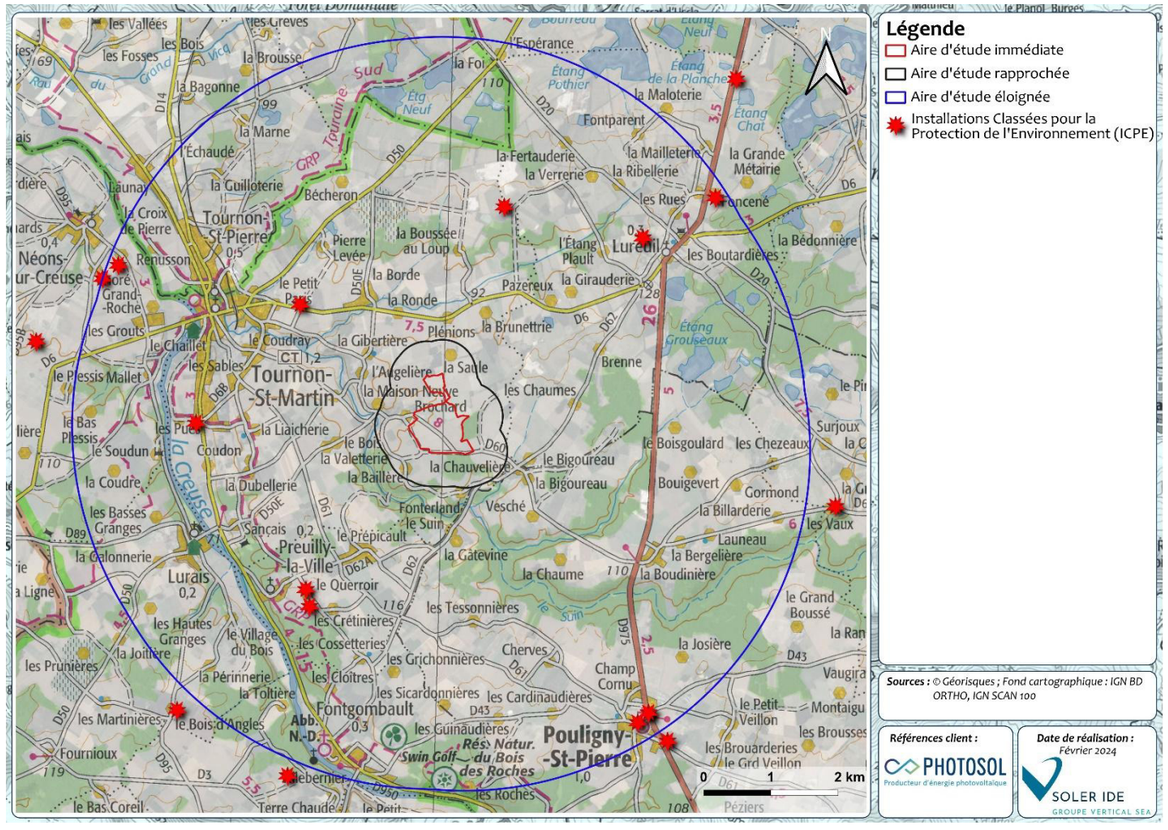


Figure 152 : Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Géorisques

d) Risque par rupture de barrage

Un barrage est un ouvrage, le plus souvent artificiel, transformant généralement une vallée en réservoir d'eau. Sa vocation est la régulation des cours d'eau, l'alimentation en eau des villes, l'irrigation des cultures, le soutien d'étiage, la production d'énergie électrique, le tourisme et les loisirs. Les barrages étant de mieux en mieux conçus, construits et surveillés, les ruptures de barrage sont des accidents rares de nos jours.

Si le risque de voir se produire un tel événement est extrêmement faible, les grands barrages sont munis d'un système permanent de surveillance de l'ouvrage appelé « dispositif d'auscultation » permettant de suivre en temps réel les comportements mécanique et hydraulique de l'ouvrage. L'aléa « rupture du barrage » produit une onde de submersion

très destructrice. Une évaluation des zones concernées est effectuée en fonction de la forme de la vallée et du volume d'eau retenue. Cette cartographie du risque montre la cote maximale, les temps d'arrivée de l'onde, les temps pour atteindre ce maximum en chaque point de la vallée, la cote d'alerte maximale, la hauteur d'eau maximale, la vitesse de propagation. Elle est intégrée au Plan Particulier d'Intervention (PPI) du barrage d'Eguzon.

Dans le département de l'Indre, Un seul barrage est concerné dans le département : le barrage d'Eguzon sur la Creuse, qui est destiné à la production d'énergie électrique. Mis en eau en 1926, d'une hauteur de 58 mètres, il retient un volume de 57,3 millions de mètres cubes. Cet ouvrage est concerné par l'information préventive puisqu'il répond aux caractéristiques suivantes :

- Digue supérieure à 20 mètres de hauteur ;
- Retenue d'eau d'un volume supérieur à 15 millions de m^3.

Il y a également deux barrages de classe B entre Eguzon et l'agglomération d'Argenton-sur-Creuse : Roche au Moine et Roche bat l'Aigue.

La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par le risque de rupture du barrage d'Eguzon situé sur la Creuse à 60 km au sud-est de l'aire d'étude immédiate du projet.

Le PPI du barrage d'Eguzon a été approuvé le 18 mai 2015 et est actuellement en cours de révision. D'après ledit PPI, le délai de l'arrivée de l'onde de submersion sur la commune de Tournon-Saint-Martin est de 6 heures et 15 minutes. La population concernée par cette onde est de 1 200 personnes ainsi que 33 emplacements de camping dont la maison de retraite, un gîte et la laiterie.

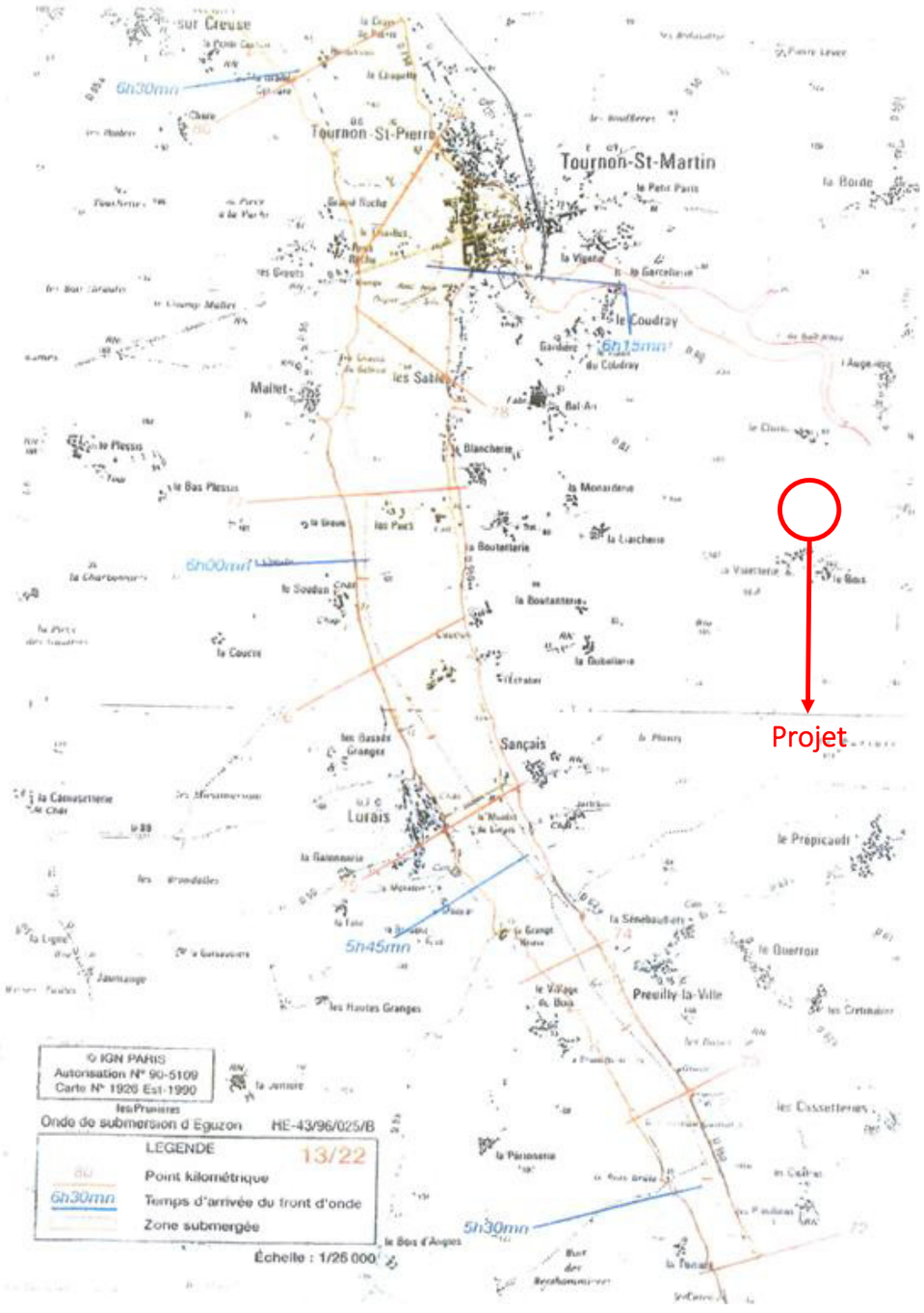


Figure 153 : Extrait de la cartographie de l'onde de submersion du barrage d'Eguzon au droit du projet - Source : PPI du barrage d'Eguzon

6.3.6.2 Les nuisances électromagnétiques

Une onde électromagnétique est la résultante d'un champ électrique et d'un champ magnétique dont l'amplitude varie de façon sinusoïdale au cours de sa propagation. Une onde électromagnétique peut être produite par un courant électrique variable. Les ondes électromagnétiques transportent de l'énergie, mais pas de matière.

Les antennes, fixées à des supports, permettent de transporter, de diffuser, d'émettre et/ou de recevoir des signaux radioélectriques. En fonction du type de signal radioélectrique et de son usage, des catégories de services portés par les antennes peuvent être définies : la téléphonie mobile, les réseaux de radio mobiles professionnels ou PMR en anglais (sociétés d'ambulances, de taxis…), la diffusion de télévision, la diffusion de radio, le transport de signaux par faisceaux hertziens et les « autres installations ».

Les informations proviennent d'une base de données de l'Agence Nationale des Fréquences (ANFR) alimentée par les exploitants d'installations radioélectriques, publics ou privés, dans le cadre de la procédure administrative prévue par l'article L.43 du code des postes et communications électroniques.

Aucun support radioélectrique n'est recensé au droit de l'aire d'étude immédiate ni au droit de l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, plusieurs supports sont identifiés au droit de l'aire d'étude éloignée.

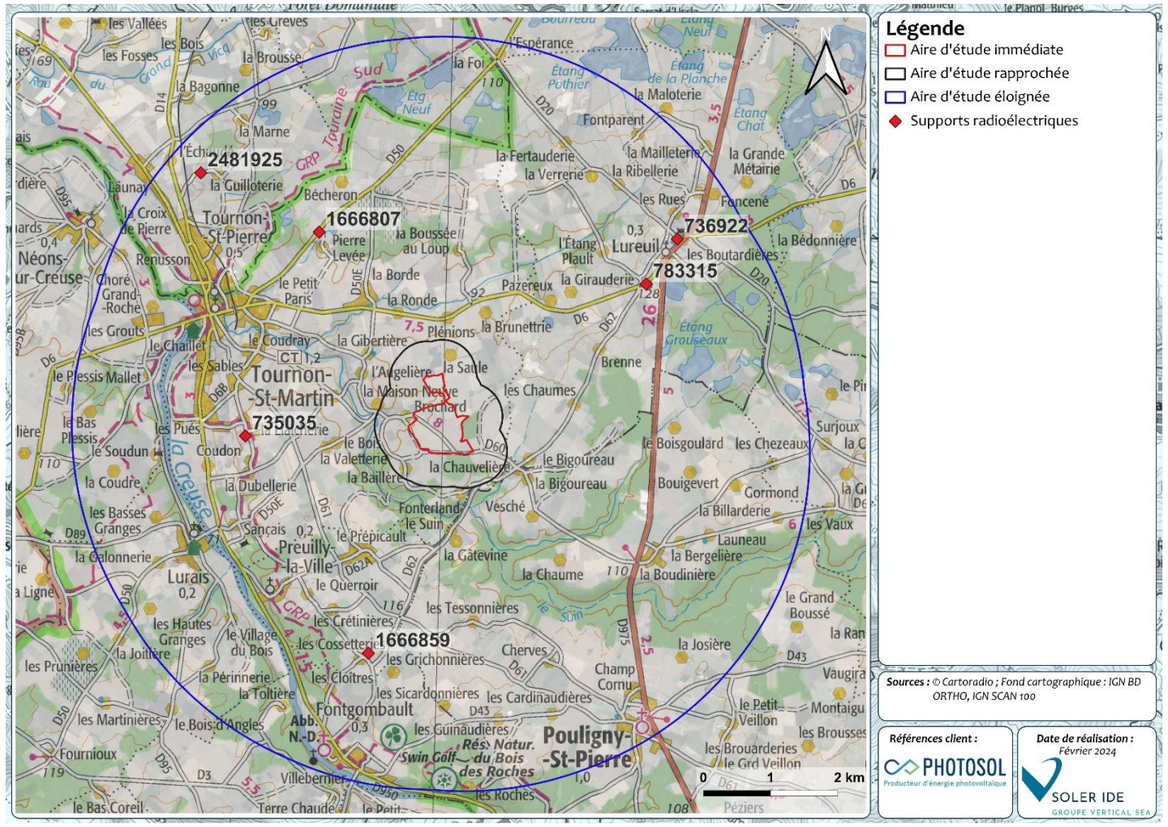


Figure 154 : Supports radioélectriques présents au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : CartoRadio, ANFR

Les supports radioélectriques présents au droit de l'aire d'étude éloignée sont décrits dans le tableau suivant.

Tableau 74 : Caractéristiques des supports radioélectriques au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : CartoRadio, ANFR

Support					Antennes		Distance aire d'étude immédiate
Identifiant	Support	Commune	Propriétaire	Hauteur	Téléphonie	Faisceaux hertziens	
735035	Château d'eau-réservoir	Tournon-Saint-Martin	Commune et communauté de commune	52 m	Bouygues (3G/4G/5G) SFR (2G/3G/4G/5G) Free (3G/4G/5G)	Bouygues free	2,5 km à l'ouest
783315	Pylône tubulaire	Lureuil	Conseil Départemental	45 m	Bouygues (2G/3G/4G/5G) SFR (2G/3G/4G) Orange (2G/3G/4G) Free (2G/3G/4G)	Bouygues free	3,4 km à l'est
1666807	Pylône autostable	Tournon-Saint-Martin	TOTEM	52 m	Orange (2G/3G/4G)	Orange	2,7 km au nord-ouest
1666859	Château d'eau-réservoir	Preuilly-La-Ville	Commune et communauté de commune	31 m	Bouygues (3G/4G) SFR (3G/4G) Orange (2G/3G/4G) Free (3G/4G)	Orange	3,1 km au sud
736922	Château d'eau-réservoir	Lureuil	Syndicat des eaux, adduction	27 m	-	-	4 km au nord-est
2481925	Pylône autostable	Tournon-Saint-Pierre	Phoenix France Infrastructures	32 m	Bouygues (2G/3G/4G/5G) SFR (2G/3G/4G/5G)	Bouygues	4,5 km au nord-ouest

Figure 155 : Pylône 783315 au droit de la commune de Lureuil – Source : SOLER IDE, avril 2024

Aucune ligne électrique du réseau RTE ou poste électrique n'est situé au droit de l'aire d'étude immédiate ni au droit de l'aire d'étude éloignée.

Concernant le réseau ENEDIS, aucune ligne électrique n'intercepte l'aire d'étude immédiate. En revanche, plusieurs lignes sont situées au droit de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de lignes aériennes BT et HTA ainsi que des lignes du réseau souterrain BT et HTA situées principalement au niveau des hameaux.

Figure 156 : Réseau électrique aérien à proximité du lieu-dit de l'Augelière – Source : SOLER IDE, avril 2024

Synthèse :

La commune de Tournon-Saint-Martin n'est pas concernée par le risque nucléaire ni par le risque de transport de matières dangereuses (par canalisation, voie routière et voie ferrée) et par le risque industriel. Cependant, elle est concernée par le risque par rupture du barrage en raison de la présence du barrage d'Eguzon sur la Creuse, en amont de la commune.

Également, l'aire d'étude éloignée recense plusieurs supports électromagnétiques mais aucun de ces derniers n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Plusieurs lignes électriques aériennes et souterraines sont situées au droit de l'aire d'étude rapprochée mais aucune n'intercepte l'aire d'étude immédiate. L'ensemble de ces lignes appartient au réseau ENEDIS. Aucune ligne du réseau RTE n'est présente au droit de l'aire d'étude éloignée.

L'enjeu lié au risque technologique et aux nuisances est donc considéré comme faible.

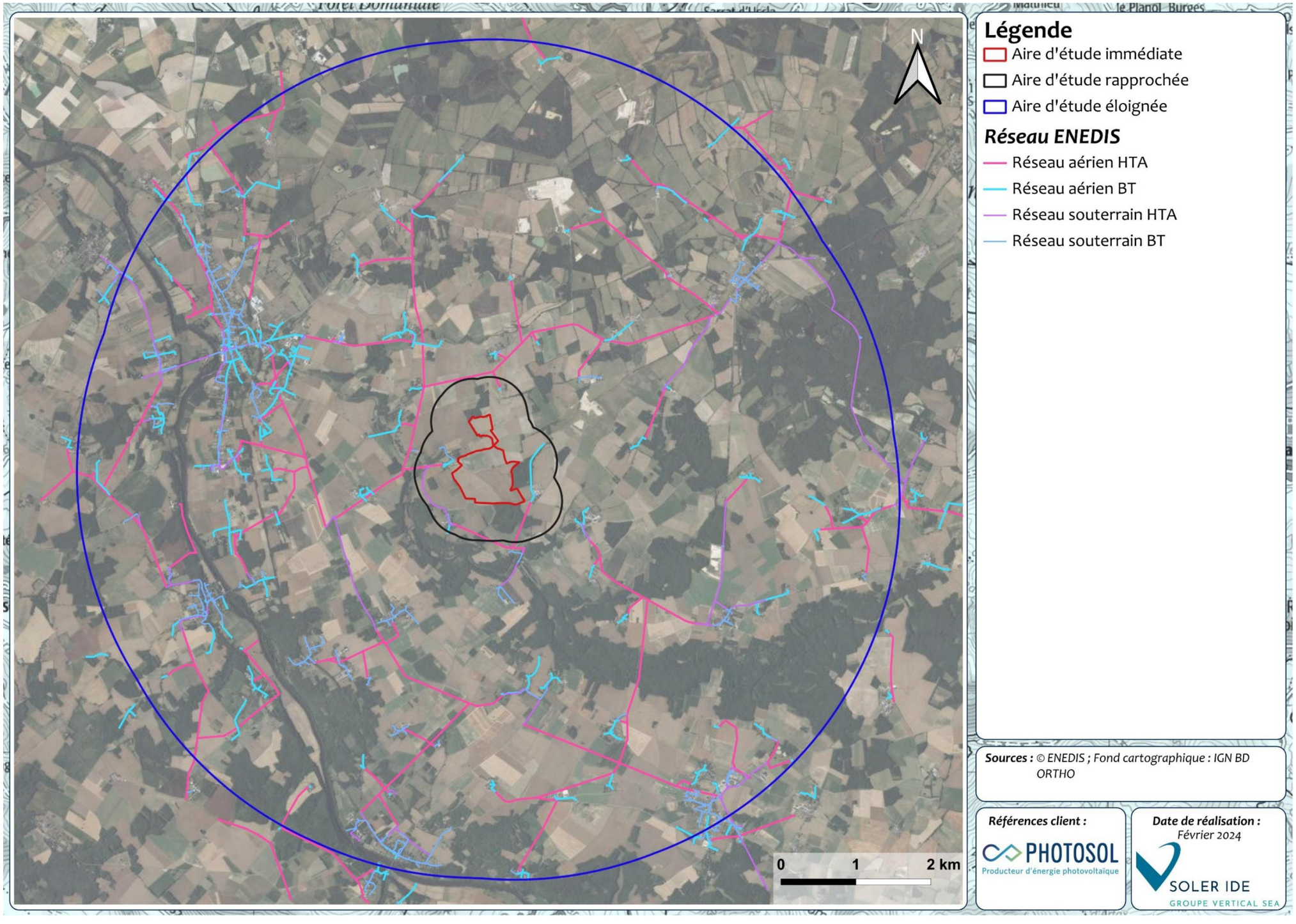


Figure 157 : Localisation des lignes électriques situées au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : ENEDIS

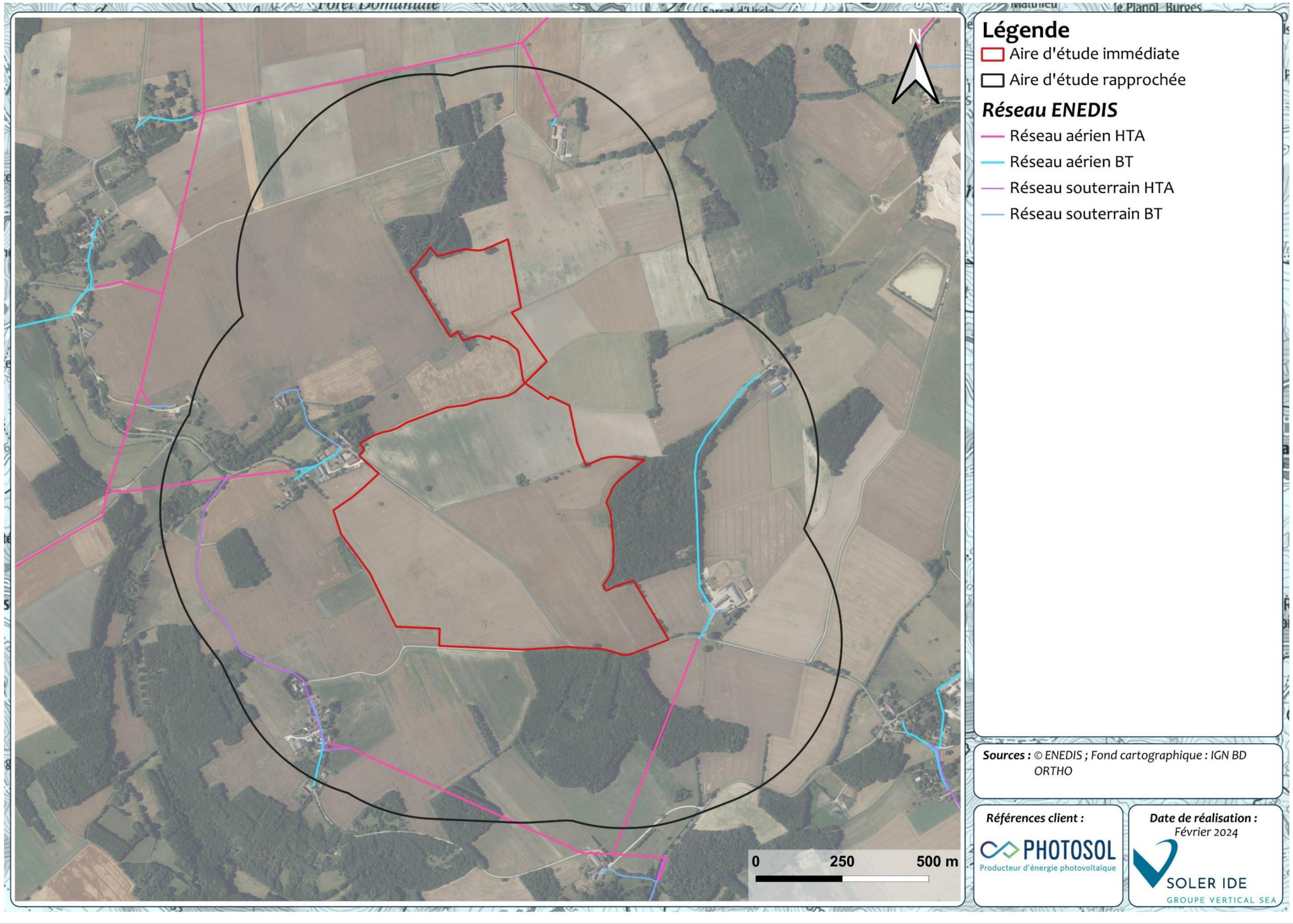


Figure 158 : Localisation des lignes électriques situées au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : ENEDIS

6.3.7 SITES ET SOLS POLLUES

Objectif *: Dans le cadre d'économie de l'espace et de la préservation des terres agricoles souhaitées par l'Etat, les parcs peuvent s'installer sur des sites dégradés (friche industrielle, décharge), voire d'anciens sites pollués. Cette partie est l'occasion de présenter les certificats d'éligibilités du site à la qualification de « dégradé » si tel est le cas.*

L'objectif est également d'analyser le risque quel que soit la précédente nature du terrain afin de prévoir ou d'éviter qu'une mobilisation des terres durant les travaux puisse mettre à la surface ou dans l'eau des éléments polluants qui nécessiterait alors de prendre des mesures adaptées.

Sources des données *: Les données sont issues de Géorisques et des bases de données CASIAS et BASOL.*

6.3.7.1 Sites BASOL, SIS et CASIAS

La carte des anciens sites industriels et activités de services (CASIAS) recense les anciennes activités susceptibles d'être à l'origine d'une pollution des sols. Il peut s'agir d'anciennes activités industrielles (qu'il s'agisse d'industries lourdes, manufacturières, etc.) ou encore d'anciennes activités de services potentiellement polluantes (par exemple les blanchisseries, les stations-services et garages, etc.). Elle témoigne notamment de l'histoire industrielle d'un territoire depuis la fin du 19ème siècle.

La constitution de la CASIAS a pour finalité de conserver la mémoire d'anciens sites industriels et activités de service pour fournir des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de la santé publique et de l'environnement.

Il faut souligner que la CASIAS est une cartographie de l'histoire des activités industrielles ou de services qui se sont succédés au cours du temps sur un territoire, et ne préjuge pas de la pollution effective des sols des établissements recensés. La carte CASIAS est élaborée à partir de la base nationale BASIAS.

La CASIAS a pour objectif d'aider, dans les limites des informations dont l'Etat a connaissance, les notaires et les détenteurs des sites, actuels ou futurs, pour toutes transactions immobilières. Il faut souligner que l'inscription d'un établissement dans la CASIAS ne préjuge pas d'une éventuelle pollution à son endroit.

18 sites CASIAS (ex-BASIAS) sont recensés au droit de l'aire d'étude éloignée. Aucun de ces sites BASIAS géolocalisés ne concerne l'aire d'étude rapprochée. Le site CASIAS le plus proche de l'aire d'étude immédiate est situé à environ 3,1 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.

La base de données BASOL recense les sites pollués, qui, du fait d'anciens dépôts de déchets ou d'infiltration de substances polluantes, présentent une pollution susceptible de provoquer une nuisance ou un risque pérenne pour les personnes ou l'environnement.

Aucun site BASOL n'est identifié au droit de l'aire d'étude éloignée.

Une seconde base de données fournie par Géorisques indique les terrains où la connaissance de la pollution des sols justifie, notamment en cas de changement d'usage, la réalisation d'études de sols et la mise en place de mesures de gestion de la pollution pour préserver la sécurité, la santé ou la salubrité publique et l'environnement. Ce sont les terrains répertoriés en Secteur d'Information sur les Sols (SIS).

Aucun SIS n'est localisé au droit de l'aire d'étude éloignée.

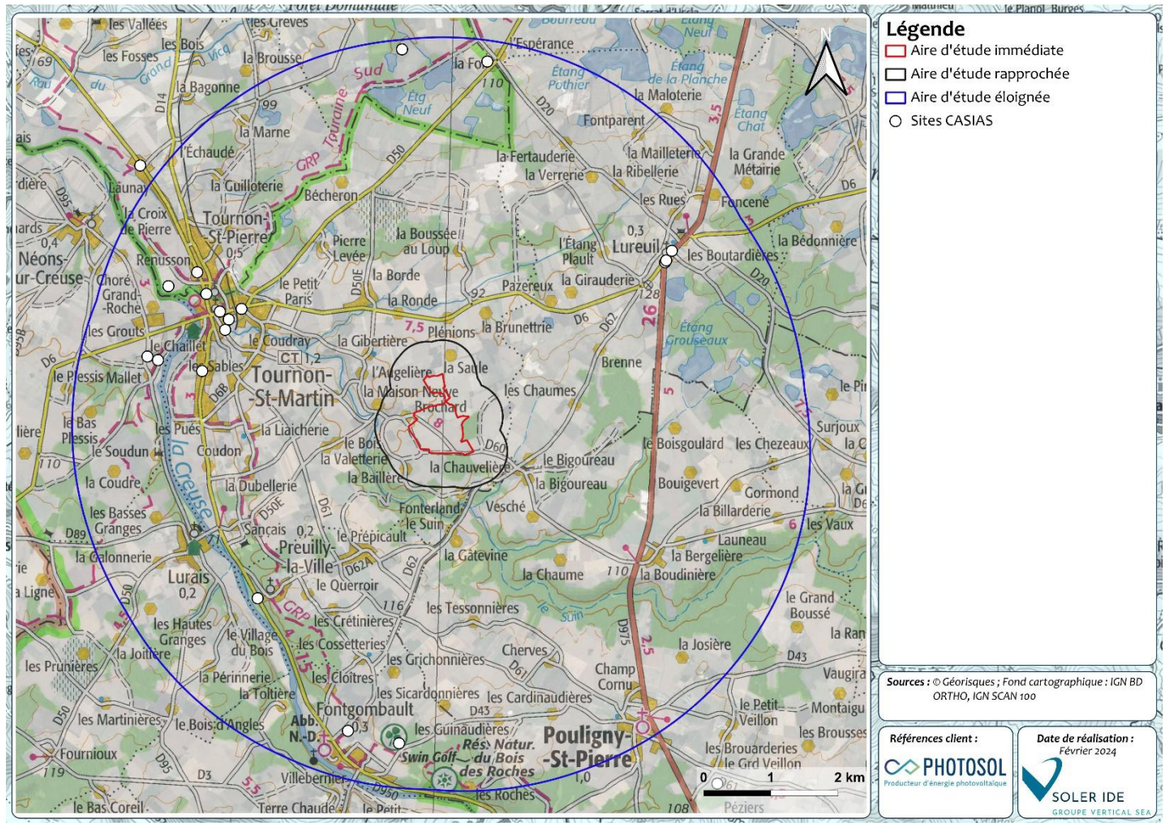


Figure 159 : Sites CASIAS (ex-BASIAS) au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Géorisques

6.3.7.2 Gestion des déchets

La gestion des déchets est assurée par le Syndicat Mixte Collecte Traitement des Ordures Ménagères (SYMCTOM), le mardi matin sur toute la commune. Pour les verres et les journaux, des conteneurs sont mis à disposition sur les différentes places du village.

Les déchets verts, les encombrants, les cartons, l'huile de vidange, les batteries, les vêtements et la ferraille peuvent être déposés au sein de la déchetterie de Tournon-Saint-Martin, située à 2 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.

Synthèse :

L'aire d'étude éloignée recense un total de 18 sites CASIAS dont aucun n'intercepte l'aire d'étude immédiate ni l'aire d'étude rapprochée. Aucun site BASOL ni SIS n'est présent au droit de l'aire d'étude éloignée.

Les déchets de la commune sont gérés par le SYMCTOM qui gère les déchets sur le secteur ouest de l'Indre.

La déchetterie la plus proche est située sur la commune à 2 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.

L'enjeu lié aux sites et sols pollués est donc considéré comme faible.

6.3.8 URBANISME ET SERVITUDES

***Objectif** : La connaissance des dispositions règlementaires en matière d'urbanisme sur le territoire concerné par le projet ainsi que des servitudes doit permettre d'intégrer les contraintes associées dans le cadre de la conception du projet (autorisation du droit des sols, distance aux zones habitées, compatibilité avec les documents d'urbanisme applicables…).*

***Sources des données** : Les données sont issues du SCOT Brenne-Marche, DDT 36, PLU de Tournon-Saint-Martin et de la CC LBN.*

6.3.8.1 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Brenne-Marche

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT) est un outil de planification et d'aménagement à l'échelle de plusieurs communes ou communautés de communes. Il définit les orientations générales de l'organisation de l'espace en prenant en compte des objectifs de développement durable. Ce schéma a une valeur juridique : tous les documents d'urbanisme et d'aménagement doivent être compatibles avec les orientations du SCoT.

La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par le SCoT Brenne Marche approuvé le 06 février 2019. Le périmètre dudit SCoT couvre les communautés de communes Cœur de Brenne, Marche Occitanie Val d'Anglin et Brenne Val de Creuse soit un total de 56 communes sur une superficie de 1 773 km².

Le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO) du SCoT Brenne-Marche est construit autour de 4 axes :

- Axe 1 : Devenir un territoire connecté, accueillant les initiatives économiques et sociales ;
- Axe 2 : Revitaliser le parc bâti existant pour permettre un accueil de population dans le contexte de la transition énergétique ;
- Axe 3 : Valoriser de façon complémentaire un territoire d'eau et de bocage, pour un territoire à énergie positive à horizon 2040 ;
- Axe 4 : Affirmer la vocation de tous les maillons du territoire : de la notion de proximité à la centralité.

Le projet devra être compatible avec le SCoT Brenne Marche.

6.3.8.2 Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) de Brenne – Val de creuse

La commune de Tournon-Saint-Martin fait partie du périmètre du PLUi de la communauté de communes Brenne – Val de Creuse approuvé le 16 septembre 2021.

Le PADD se déroule autour des axes suivants :

- Poursuivre la création de nouveaux emplois en milieu rural ;
- Conforter l'attrait d'un territoire préservé ;
- Devenir un territoire à neutralité énergétique ;
- Retrouver le chemin de la croissance démographique.

Au titre du règlement du PLU, l'aire d'étude immédiate s'insère au droit d'un zonage de type A. La zone agricole A correspond aux secteurs de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles.

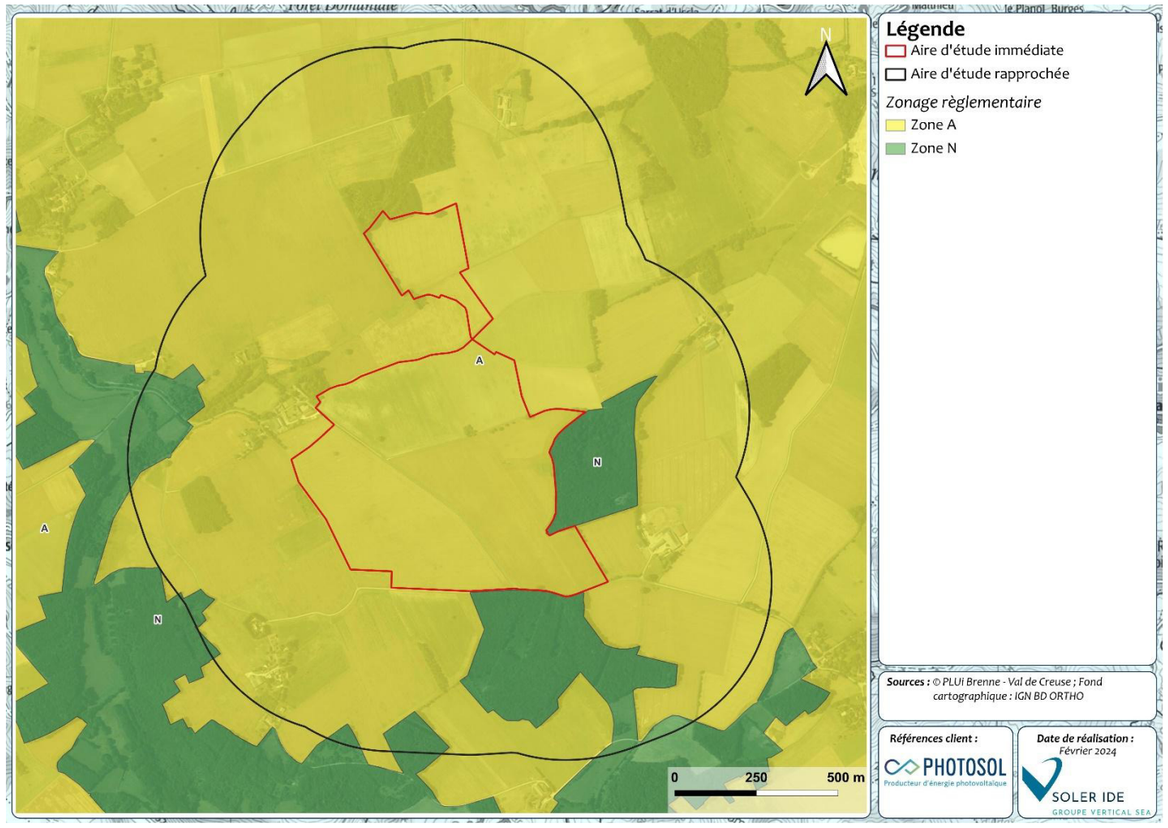


Figure 160 : Zonage règlementaire au droit de l'aire d'étude immédiate - Source : PLUi Brenne – Val de Creuse

De manière générale, sont interdites dans l'ensemble de la zone A et ses secteurs toutes les constructions, installations et aménagements mentionnés ci-après :

- Stationnement des caravanes à ciel ouvert sur les unités foncières dépourvues d'habitation ;
- Dépôt de véhicule inerte (non roulant), non lié à une activité agricole présente sur l'unité foncière ;

Ne sont autorisés dans l'ensemble de la zone A que les constructions, installations et aménagements correspondant aux destinations, sous-destination et types d'activités mentionnés ci-après. Sous réserve, dans l'ensemble de la zone A :

- De ne présenter aucun danger ni entraîner aucune nuisance ou insalubrité pouvant causer des dommages ou troubles importants aux personnes, aux biens et aux éléments naturels ;
- D'être compatibles avec le caractère agricole de la zone et les équipements publics existants ou prévus.

Ne sont admis, dans l'ensemble de la zone A, que :

- L'extension mesurée en construction neuve des bâtiments à usage d'habitation existants (située sur la même unité foncière) régulièrement autorisés, sous réserve :
  - qu'elle ne compromette pas l'activité agricole ou la qualité paysagère du site ;

- que l'augmentation d'emprise au sol n'excède pas 75 % de la surface initiale pour les constructions d'une emprise au sol initiale inférieure à 100m² ; et 50 % de la surface initiale pour les constructions d'une emprise au sol initiale supérieure ou égale à 100m² (l'emprise au sol initiale étant calculée à la date d'approbation du PLUi) ;

- L'extension d'une habitation existante par changement d'affectation d'un bâtiment existant dans la continuité de ladite habitation, dès lors que cette extension par changement d'affectation ne compromet pas l'activité agricole ou la qualité paysagère du site ;
- La surélévation d'une construction à usage d'habitation existante régulièrement autorisée, si elle ne remet pas en cause la qualité architecturale de ladite habitation, dans la limite de la hauteur maximale autorisée dans le règlement ;
- La construction d'annexes non accolées aux habitations (garage, abris de jardin …), située sur la même unité foncière, à l'exception des piscines, sous réserve :
  - de ne pas compromettre l'activité agricole ou la qualité paysagère du site ;
  - de ne pas excéder 50m² cumulés d'emprise au sol d'annexes nouvelles à compter de la date d'approbation du PLUi ;
  - d'être implantées à une distance maximale de 20 mètres de l'habitation au point le plus proche (sauf dans le secteur Ah au sein duquel il n'est pas imposé de distance maximale par rapport à l'habitation).
- La construction de piscines et leur local technique (d'une emprise au sol maximale de 10 m² pour le local technique), sous réserve :
  - de ne pas compromettre l'activité agricole ou la qualité paysagère du site ;
  - d'être implantées à une distance maximale de 50 mètres de l'habitation, située sur la même unité foncière, au point le plus proche (sauf dans le secteur Ah au sein duquel il n'est pas imposé de distance maximale par rapport à l'habitation).
- Le changement de destination des constructions existantes régulièrement autorisées à la date d'approbation du PLUi contribuant à la création d'un nouveau logement utilisé à titre de résidence principale, secondaire ou logement occasionnel (chambre d'hôtes, meublé de tourisme, gîtes), sous réserve :
  - que le bâtiment soit identifié au règlement - document graphique ;
  - de ne pas compromettre l'activité agricole ou la qualité paysagère du site ;
  - de conserver les caractéristiques architecturales du bâtiment (surélévation interdite sauf pour retrouver une pente de toiture adaptée à la pose d'ardoises ou de tuiles, préservation des éléments de modénatures, …) ; une extension mesurée en construction neuve est cependant autorisée sous réserve que l'augmentation d'emprise au sol n'excède pas 50 m², à compter de la date d'approbation du PLUi, et à condition d'en démontrer la cohérence avec le(s) volume(s) existant(s) ;
- Les abris pour animaux dans la limite de 100m² par unité foncière. L'abri devra être léger et démontable (fondation au sol possible), en bois, et ouvert sur au moins 4 mètres sur l'une de ces façades. Ils doivent être implantés afin de ne pas porter atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ;
- Les constructions et installations nécessaires à des « équipements d'intérêt collectif ou à des services publics » aux conditions cumulatives suivantes :
  - Qu'ils soient liés à la réalisation d'infrastructures et des réseaux ou qu'il s'agisse d'ouvrages (station de pompage, château d'eau, antennes de télécommunications, relais hertzien, ligne de transport ou de distribution et transformateur d'électricité ou de production d'énergie, constructions, installations et aménagements nécessaires à la réalisation, à la gestion et à l'exploitation des routes et autoroutes, et aux aires de service et de repos, etc.) ou qu'ils soient liés à la réalisation d'équipement existant ou en projet (cimetière, équipement à vocation de traitements de déchets, techniques, etc.) ;
  - Qu'ils ne soient pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole ou forestière dans l'unité foncière où ils sont implantés ;
  - Qu'ils ne portent pas atteinte à la sauvegarde des paysages ;
  - Qu'ils ne sauraient être implantés en d'autres lieux.
- La restauration d'éléments de petit patrimoine (lavoir, puits, fontaine, calvaire …) notamment ceux identifiés au titre de l'article L.151-19 du code de l'urbanisme, ainsi que leur changement de destination pour un usage culturel ou touristique, sous réserve de respecter les caractéristiques architecturales traditionnelles de ces édifices et de ne pas comporter d'extension ;
- Les aménagements liés à la conservation, la restauration, la mise en valeur ou l'entretien des milieux naturels y compris des zones humides et des continuités écologiques. les affouillements et exhaussements de sol liés aux constructions et installations autorisées au sein du secteur ou à la gestion des eaux pluviales.

Sont en outre admis, dans l'ensemble de la zone A :

- Les constructions, installations et aménagements nécessaires à l'exploitation agricole ou au stockage et à l'entretien de matériel agricole par les coopératives d'utilisation de matériel agricole ;
- Les constructions et installations nécessaires à la transformation, au conditionnement et à la commercialisation des produits agricoles, lorsque ces activités constituent le prolongement de l'acte de production, sous réserve d'être compatible avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière et qu'elles ne portent pas atteinte à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages ;
- Les affouillements et exhaussements de sol nécessaires à l'activité agricole ;
- Dans la limite de 200 m^2 d'emprise au sol cumulée, le logement de fonction pour les exploitants dont la présence permanente est nécessaire au fonctionnement de l'activité (surveillance des animaux, accueil et vente directe à l'année, suivi des cultures spécialisées …), sous réserve d'une implantation à moins de 100 mètres des bâtiments d'exploitation et dans la limite d'un logement par exploitant ; à titre dérogatoire, une distance d'implantation supérieure pourra être autorisée, sans excéder 300 mètres, si elle répond pleinement aux objectifs et sous réserve que le projet se situe en continuité immédiate d'un îlot d'habitations existantes ou d'un autre logement lié à l'exploitation.

Le projet devra être compatible avec le PLUi de Brenne – Val de Creuse.

6.3.8.3 Loi Littoral

La loi n° 86-2 du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement, la protection et la mise en valeur du littoral, aussi appelée Loi Littoral, vise à encadrer l'aménagement des côtes enclins à d'importantes dégradations principalement dues à la densification et l'expansion de l'occupation humaine.

Le premier article de la loi définit le littoral comme « une entité géographique qui appelle une politique spécifique d'aménagement, de protection et de mise en valeur ». La loi Littoral concerne les communes, entre autres, « *riveraines*

des mers et océans, des étangs salés, des plans d'eau intérieurs d'une superficie supérieure à 1 000 hectares » (article L. 321-2 du Code de l'Environnement).

Les communes de la loi littoral sont soumises à des règles d'urbanisme spécifiques codifiées aux articles L. 146-1 à L. 146-9 du code de l'urbanisme :

- Sur l'ensemble du territoire communal, l'extension de l'urbanisation doit se faire soit en continuité avec les agglomérations et villages existants, soit en hameaux nouveaux intégrés à l'environnement ;
- Dans les espaces proches du rivage ou des rives des plans d'eau intérieurs seule est autorisée une extension limitée de l'urbanisation qui, de surcroît, doit être justifiée et motivée, dans le plan local d'urbanisme, selon des critères liés à la configuration des lieux ou à l'accueil d'activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau ;
- Les constructions ou installations sont interdites, en dehors des espaces urbanisés, sur une bande littorale de cent mètres à compter de la limite haute du rivage ou des plus hautes eaux pour les plans d'eau intérieurs, à l'exception de celles qui sont nécessaires à des services publics ou à des activités économiques exigeant la proximité immédiate de l'eau. Leur réalisation doit être soumise à enquête publique ;
- Les espaces remarquables ou caractéristiques du littoral doivent être préservés, seuls des aménagements légers pouvant y être admis ;
- Les nouvelles routes de transit doivent être localisées à une distance minimale de 2.000 mètres du rivage, la création de nouvelles routes sur les plages, cordons lagunaires, dunes ou en corniche est interdite et les nouvelles routes de desserte locale ne peuvent être établies sur le rivage ni le longer. »

La mise en œuvre des différentes dispositions repose en grande partie sur les documents de planification à l'échelle locale.

La commune de Tournon-Saint-Martin n'est pas concernée par la loi Littoral.

6.3.8.4 Loi Montagne

La Loi du 9 Janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne, dite Loi Montagne, codifiée aux articles L. 145-3 et suivants du Code de l'urbanisme, constitue en France le principal cadre législatif spécifiquement destiné aux territoires de montagne. Elle définit les zones de montagne comme étant des communes ou parties de communes dans lesquelles l'utilisation de l'espace implique des investissements onéreux en raison de conditions climatiques difficiles, de l'altitude ou de fortes pentes.

L'article L. 145-3, III du Code de l'Urbanisme prévoit que « *sous réserve de l'adaptation, du changement de destination, de la réfection ou de l'extension limitée des constructions existantes et de la réalisation d'installations ou d'équipements publics incompatibles avec le voisinage des zones habitées, l'urbanisation doit se réaliser en continuité avec les bourgs, villages, hameaux, groupes de constructions traditionnelles ou d'habitations existants* ».

La notion de continuité n'est pas définie par le Code de l'Urbanisme, par exemple en termes de distances minimales ou d'autres critères permettant d'apprécier la cessation de continuité. Elle peut être apprécié à l'aide :

- Du nombre de constructions proches ;
- De la taille du terrain ;
- De la contiguïté ;
- De la distance par rapport aux constructions existantes ;
- De la desserte par voirie et réseaux.

La commune de Tournon-Saint-Martin n'est pas concernée par la loi Montagne.

6.3.8.5 Loi Barnier – Amendement Dupont

D'après la loi n° 95-101 du 2 février 1995, dite loi Barnier, et plus précisément de l'article L111-6 du code de l'urbanisme, l'amendement Dupont de la loi Barnier stipule que « *en dehors des espaces urbanisés des communes, les constructions ou installations sont interdites dans une bande de cent mètres de part et d'autre de l'axe des autoroutes, des routes express et des déviations au sens du code de la voirie routière et de soixante-quinze mètres de part et d'autre de l'axe des autres routes classées à grande circulation.* ».

Cependant, l'article L111-8 du Code de l'Urbanisme prévoit que « *Le plan local d'urbanisme, ou un document d'urbanisme en tenant lieu, peut fixer des règles d'implantation différentes de celles prévues par l'article L. 111-6 lorsqu'il comporte une étude justifiant, en fonction des spécificités locales, que ces règles sont compatibles avec la prise en compte des nuisances, de la sécurité, de la qualité architecturale, ainsi que de la qualité de l'urbanisme et des paysages* ».

La départementale D 60 qui traverse l'aire d'étude immédiate n'est pas classée à grande circulation et n'est donc pas soumise à la loi Barnier- amendement Dupont.

Ainsi, la zone d'implantation potentielle n'est pas soumise à la loi Barnier-amendement Dupont.

6.3.8.6 Les Servitudes d'Utilité Publique (SUP)

D'après le PLUi Brenne – Val de Creuse, l'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par une SUP.

Synthèse :

La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par le SCoT Brenne - Marche approuvé le 06 février 2019.

L'aire d'étude immédiate est concernée par le PLUi Brenne – Val de Creuse approuvé le 16 septembre 2021. Au titre du règlement, elle s'insère au droit d'un zonage de type A. Aucun EBC, emplacement réservé ni SUP n'est présent au droit de l'aire d'étude immédiate.

La commune du projet n'est pas concernée par la Loi Littoral, la Loi Montagne ni la Loi Barnier.

L'enjeu lié à l'urbanisme est modéré notamment en lien avec la démonstration de sa compatibilité avec le PLUi.

6.3.9 L'ENERGIE ET LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

6.3.9.1 L'énergie et les gaz à effet de serre

a) Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

Les émissions de gaz à effet de serre (GES) concernent tous les polluants atmosphériques qui induisent un effet sur le réchauffement climatique.

Lig'Air mesure chaque années les émissions moyennes de GES aux échelles régionale, départementale et intercommunale. Les dernières données disponibles datent de 2020.

D'une manière générale, les émissions de GES par habitant sont en baisse entre 2019 et 2020 aux échelles régionale, départementale, intercommunale et communale. La plus importante baisse est visible à l'échelle de l'Indre, département dans lequel les émissions ont diminué d'environ 11 % en 1 an. Les émissions annuelles de GES par habitant sont plus faibles dans la commune de Tournon-Saint-Martin par rapport aux autres échelles. Elles représentent 4 % des émissions totales de l'intercommunalité.

Tableau 75 : Emissions de GES en 2020 aux échelles régionale, départementale, intercommunale et communale - Source : ODACE, Lig'Air

Territoire	Région Centre-Val de Loire	Département de l'Indre	Communauté de communes Brenne – Val de Creuse	Tournon – Saint - Martin
Emissions annuelles de GES par teqCO_2/habitant en 2020	6,1	8,6	10,9	6
Evolution entre 2019 et 2020	- 6,1 %	- 11 %	-	- 3,1 %

Au total, l'intercommunalité Brenne – Val de Creuse a émis un total de 192 212 teqCO_2 sur l'année 2020 soit une émission annuelle de GES soit 10,9 teqCO_2/habitant. Depuis 2008, les émissions de GES ont diminué de manière constante.

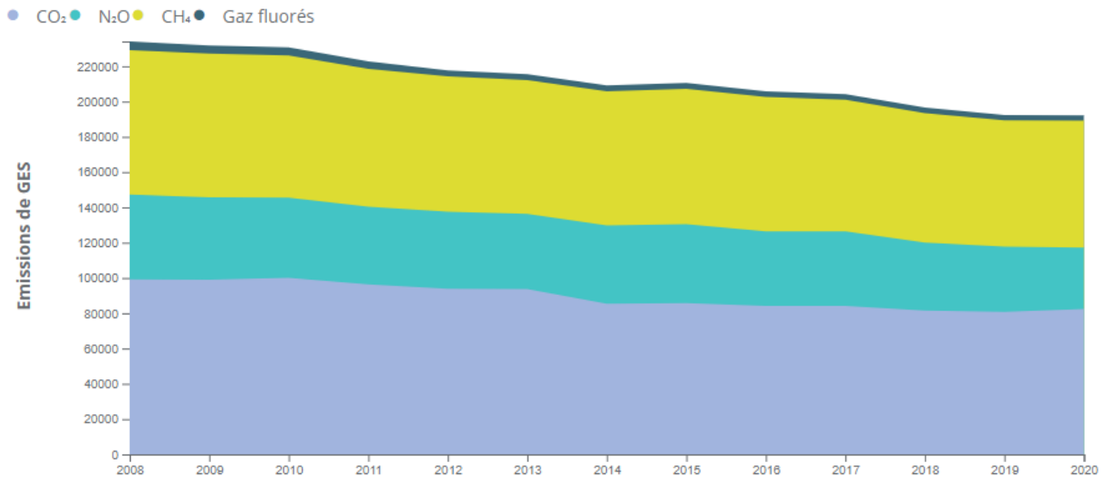


Figure 161 : Evolution temporelle des émissions de GES depuis 2008 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : ODACE, Lig'Air

Les émissions de GES dans l'intercommunalité sont principalement issues du secteur de l'agriculture (59 %) suivi du secteur des transports routiers (18 %), du secteur industriel (9,4 %) et du secteur résidentiel (9,1 %). Les émissions restantes correspondent au traitement des déchets, à la branche énergie et aux autres modes de transport.

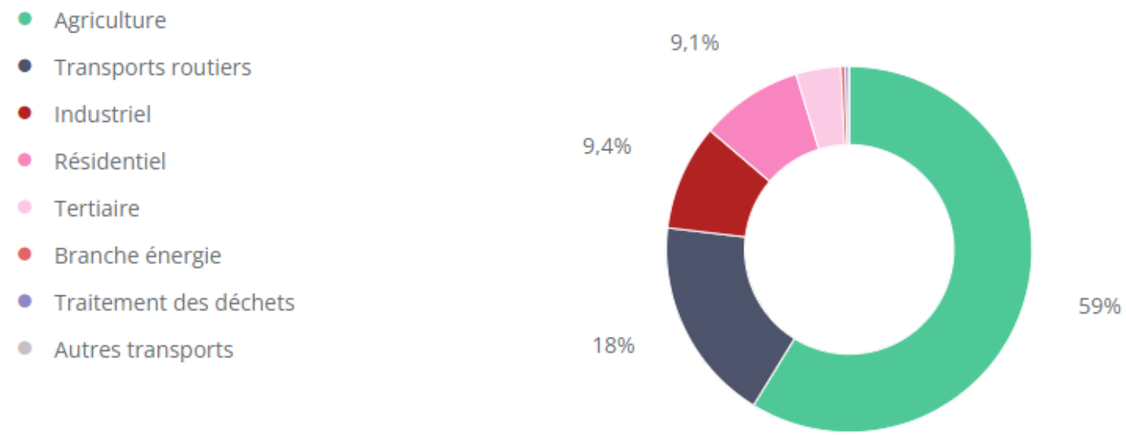


Figure 162 : Répartition des émissions des GES en fonction du secteur d'activité en 2020 – Source : ODACE, Lig'Air

Ces émissions de GES sont à 56 % non liées à l'énergie, à 29 % aux produits pétroliers et à 11 % au gaz naturel. Les autres typologies d'énergie concernent l'électricité (2,3 %), les énergies renouvelables (1,3 %), le bois-énergie (0,61 %) et la chaleur et le froid issus de réseau (0,19 %).

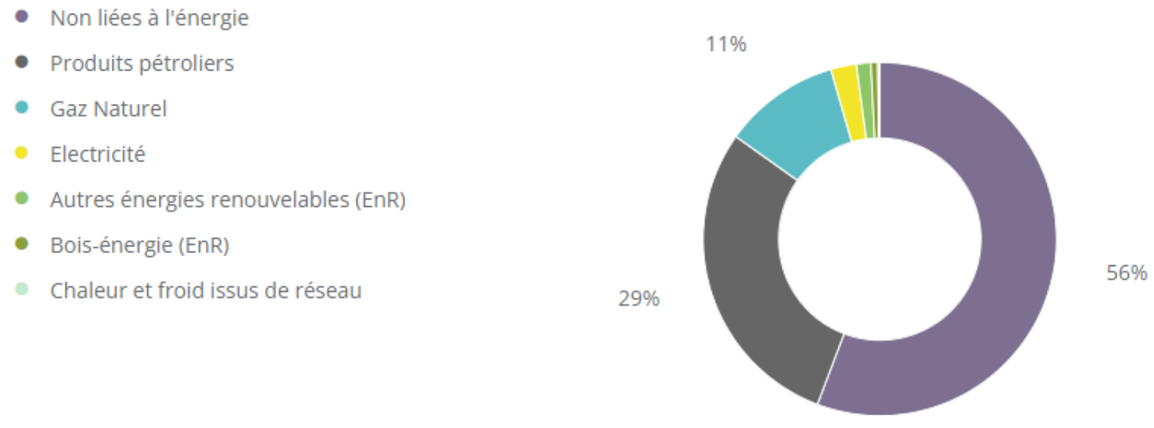


Figure 163 : Répartition des émissions de GES en fonction de la catégorie d'énergie en 2020 – Source : ODACE, Lig'Air

b) Consommations énergétiques

Lig'Air mesure chaque années les consommations énergétiques aux échelles régionale, départementale et intercommunale.

La consommation annuelle d'énergie par habitant a globalement diminué entre 2019 et 2020 aux échelles régionale, départementale, intercommunale et communale. La plus importante baisse est visible à l'échelle de l'intercommunalité dans laquelle les consommations énergétiques ont diminué de 8,7 %. Les consommations énergétiques par habitant sont plus faibles dans la commune de Tournon-Saint-Martin par rapport aux autres échelles. Elles représentent 4,9 % des consommations énergétiques de la communauté de communes Brenne – Val de Creuse.

Tableau 76 : Consommations énergétiques en 2020 aux échelles régionale, départementale, intercommunale et communale - Source : ODACE, Lig'Air

Territoire	Région Centre-Val de Loire	Département de l'Indre	Communauté de communes Brenne – Val de Creuse	Tournon – Saint - Martin
Consommation annuelle d'énergie en MWh/habitant en 2020	26	27	24	21
Evolution entre 2019 et 2020	- 7,1 %	- 6,9 %	- 6,1 %	- 8,7 %

Au total, la communauté de communes Brenne – Val de creuse a enregistré une consommation d'énergie de 428 GWh sur l'année 2020, valeur en diminution constante depuis 2008.

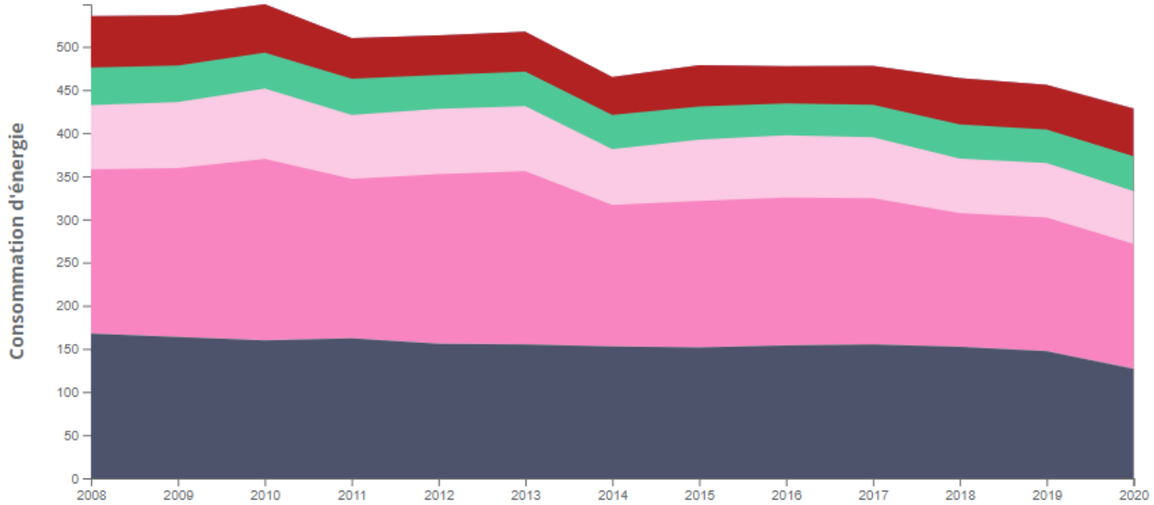


Figure 164 : Evolution temporelle de la consommation d'énergie depuis 20008 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse - Source : ODACE, Lig'Air

Les consommations énergétiques sont principalement issues du secteur résidentiel (34 %) suivi du secteur des transports routiers (30 % et du tertiaire (14 %). Les secteurs de l'industrie et de l'agriculture représentent respectivement 13 % et 9,4 %.

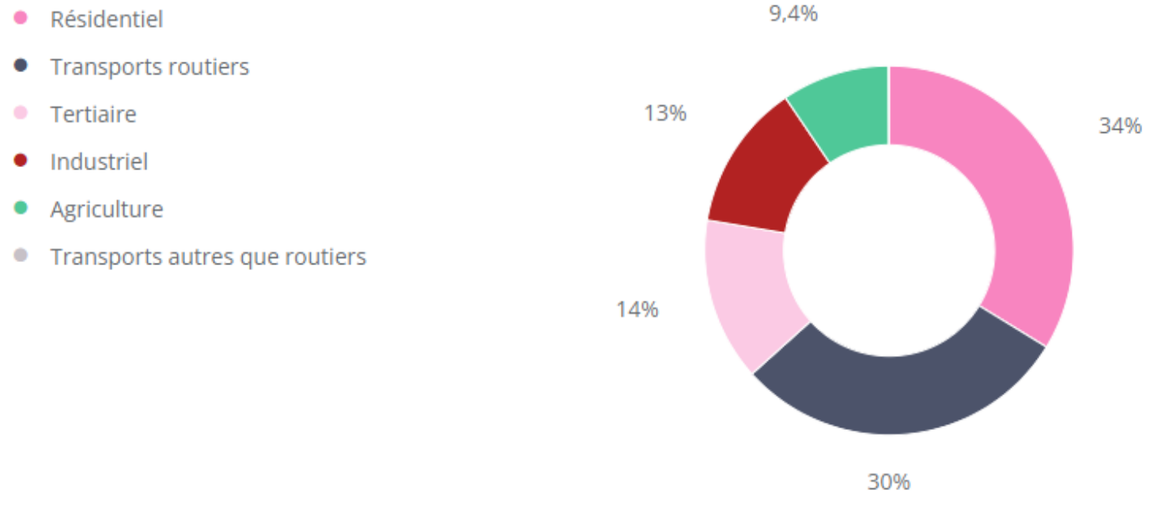


Figure 165 : Répartition des consommations d'énergie en fonction du secteur d'activité en 2020 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : ODACE, Lig'Air

La consommation d'énergie est issue à 48 % des produits pétroliers, 25 % de l'électricité, 13 % du gaz naturel et 10 % du bois-énergie. Les autres énergies renouvelables représentent 2,4 % et la chaleur et le froid issus de réseau, 1,2 %.

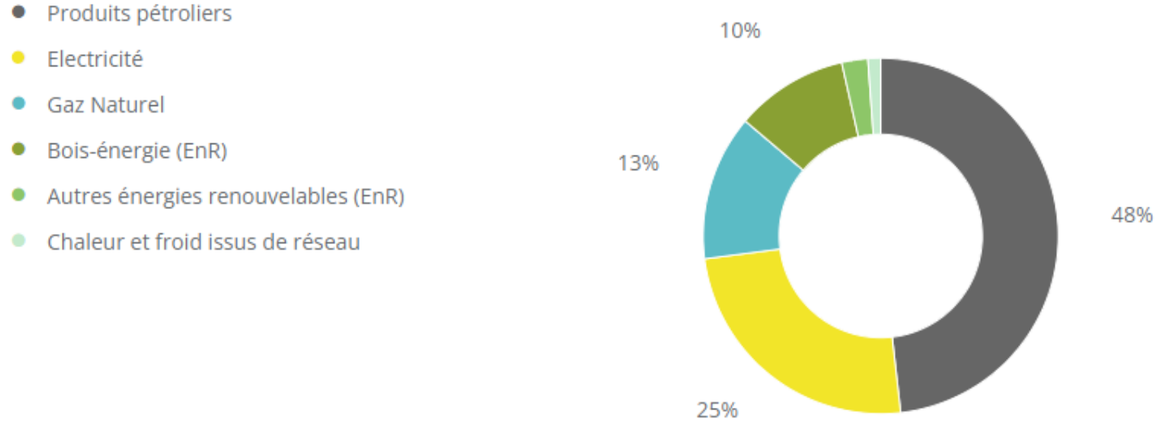


Figure 166 : Répartition des consommations d'énergie en fonction du type d'énergie en 2020 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : ODACE, Lig'Air

c) Le potentiel de développement des énergies renouvelables solaires

D'après Lig'Air, la production d'énergie renouvelable est de 75 GWh sur le territoire de l'intercommunalité soit 4 230 kWh/habitant. Cette production est inférieure à celle observable à l'échelle départementale où la production d'énergie renouvelable en 2020 est de 6 299 kWh/habitant. En revanche, cette production est inférieure en région Centre-Val de Loire où elle est de 3 695 kWh/habitant.

Sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse en 2020, la production d'énergie renouvelable se fait à 67 % par la bioénergie thermique. Le photovoltaïque représente 16 % de la production tandis que le biométhane injecté est de 14 % et la géothermie de 1,9 %. Les autres sources de production d'énergie renouvelable représentent moins de 1 % de la production totale.

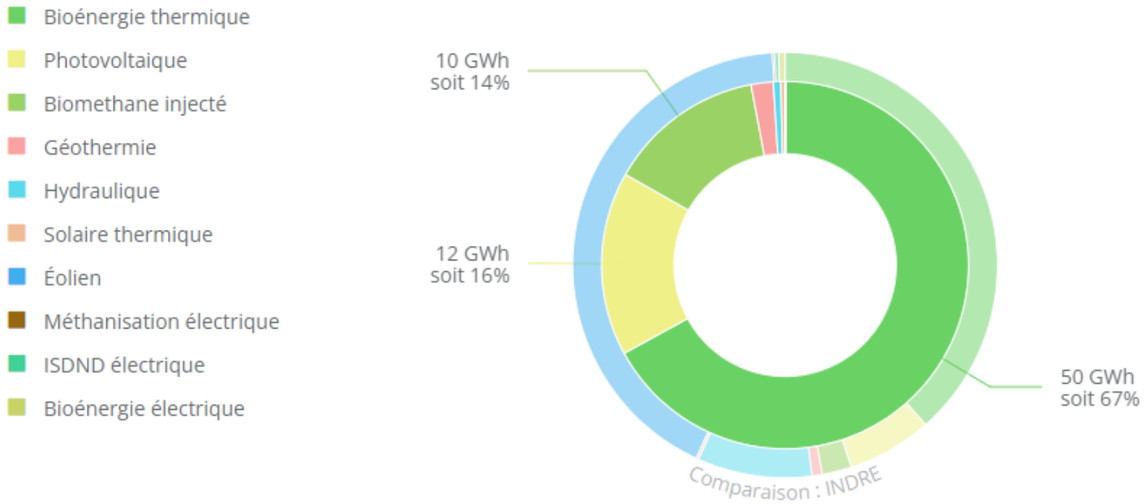


Figure 167 : Production d'énergie renouvelable par filière en 2020 sur la communauté de communes Brenne – Val de Creuse – Source : ODACE, Lig'Air

Depuis 2009, la production d'énergie renouvelable par bioénergie thermique a diminué au profit d'une part plus importante de photovoltaïque, d'hydraulique, de géothermie et de biométhane.

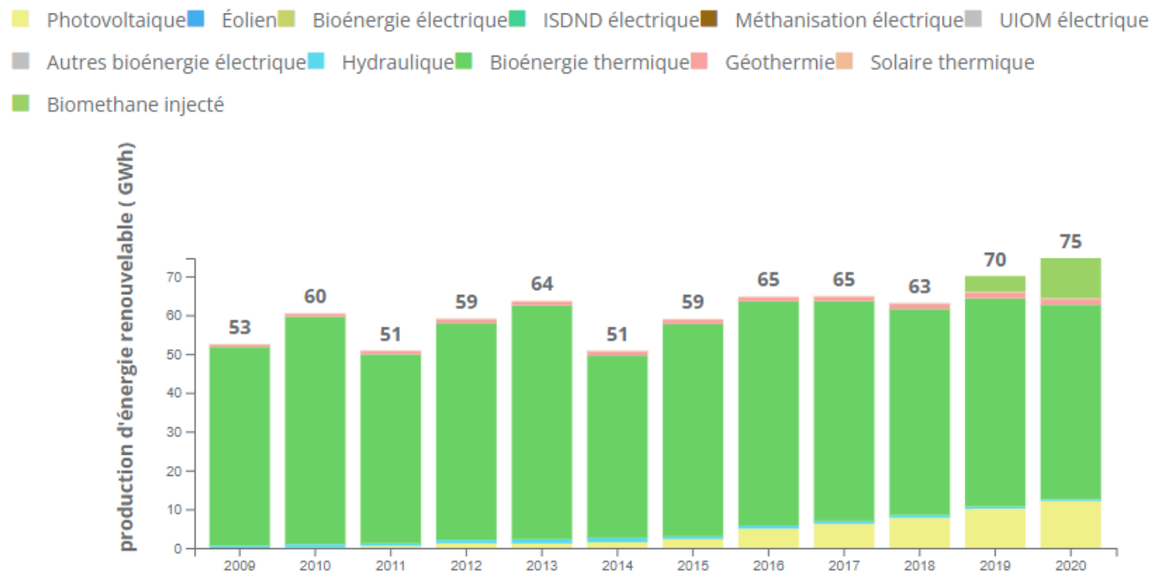


Figure 168 : Historique de la production d'énergie renouvelable depuis 2009 sur la communauté de communes Brenne - Val de Creuse - Source : ODACE, Lig'Air

6.3.9.2 La vulnérabilité au changement climatique

Météo France a élaboré un outil permettant d'appréhender les changements climatiques via l'application Climat-HD. Cette application s'appuie sur des projections climatiques issues des modèles de climat et tout particulièrement sur l'ensemble multi-modèles issu du projet EUROCORDEX, corrigé sur la France par l'Institut Pierre Simon Laplace. Cette approche multi-modèles permet d'appréhender l'ensemble des évolutions possibles pour le climat futur et de représenter cette dispersion par des produits statistiques simples, les centiles. Sur les graphiques temporels de Climat-HD, cet ensemble des possibles est représenté par des « panaches » colorés, c'est-à-dire des zones correspondant aux situations les plus probables.

Trois scénarios représentatifs d'évolution des concentrations de gaz à effet de serre, d'ozone et de précurseurs des aérosols (scénarios RCP) ont été considérés :

- RCP 8.5, scénario sans politique climatique.
- RCP 4.5, scénario avec politiques climatiques visant à stabiliser les concentrations en CO2 en 2100.
- RCP 2.6, scénario avec politiques climatiques visant à faire baisser les concentrations en CO2.

Les modèles climatiques de Météo France prévoient pour la région Centre-Val de Loire :

- Une **hausse des températures** au cours du XXIe siècle en Centre-Val-de Loire, quel que soit le scénario :

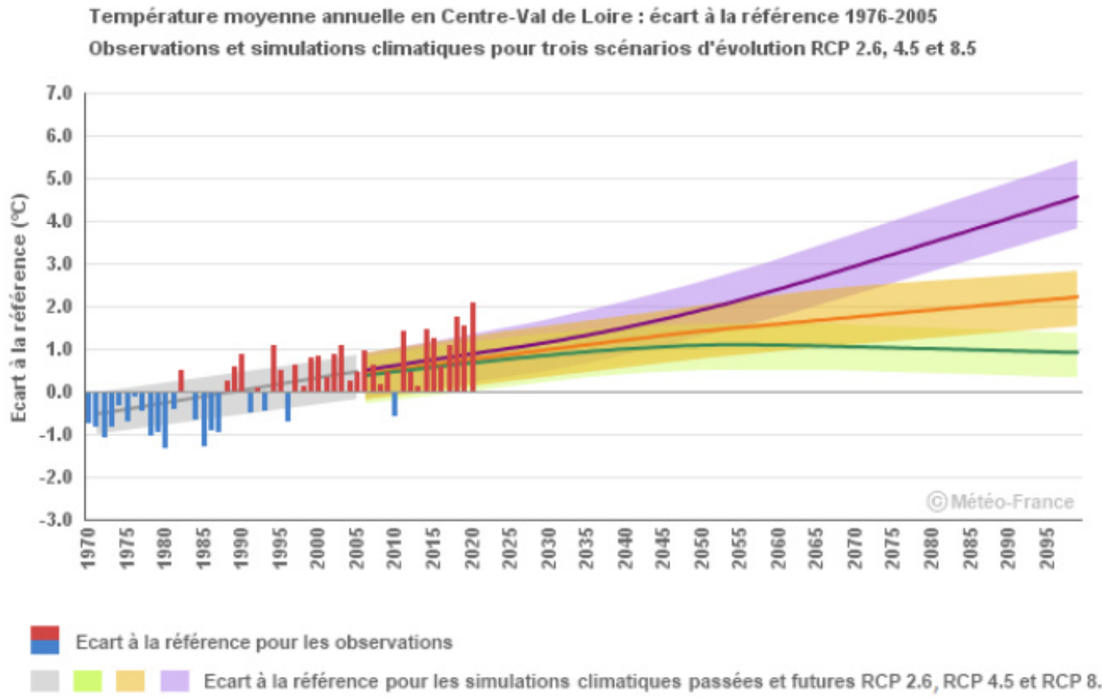


Figure 169 : Température moyenne annuelle en Centre-Val de Loire, observations et simulations climatiques - Source : Météo France, Climat HD

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.

- **Peu d'évolution des précipitations annuelles** au XXIe siècle :

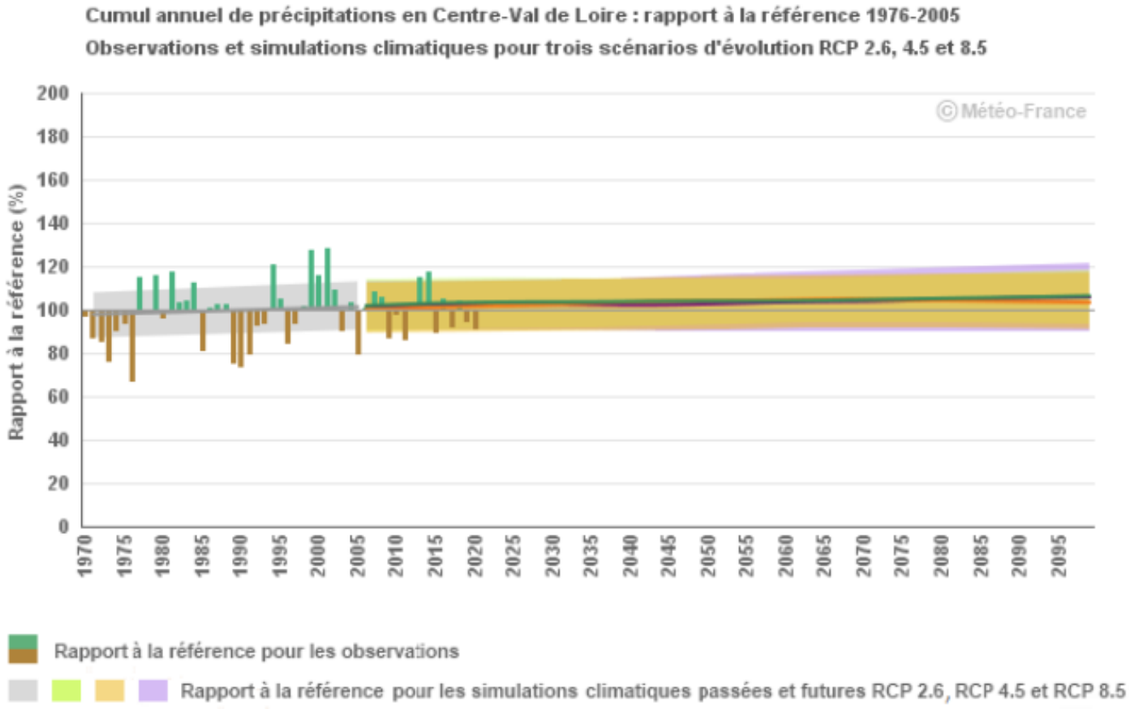


Figure 170 : Cumul annuel de précipitations en Centre-Val de Loire, observations et simulations climatiques - Source : Météo France, Climat HD

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.

➢ **Augmentation du nombre de journées chaudes** au cours du XXIème siècle, quel que soit le scénario :

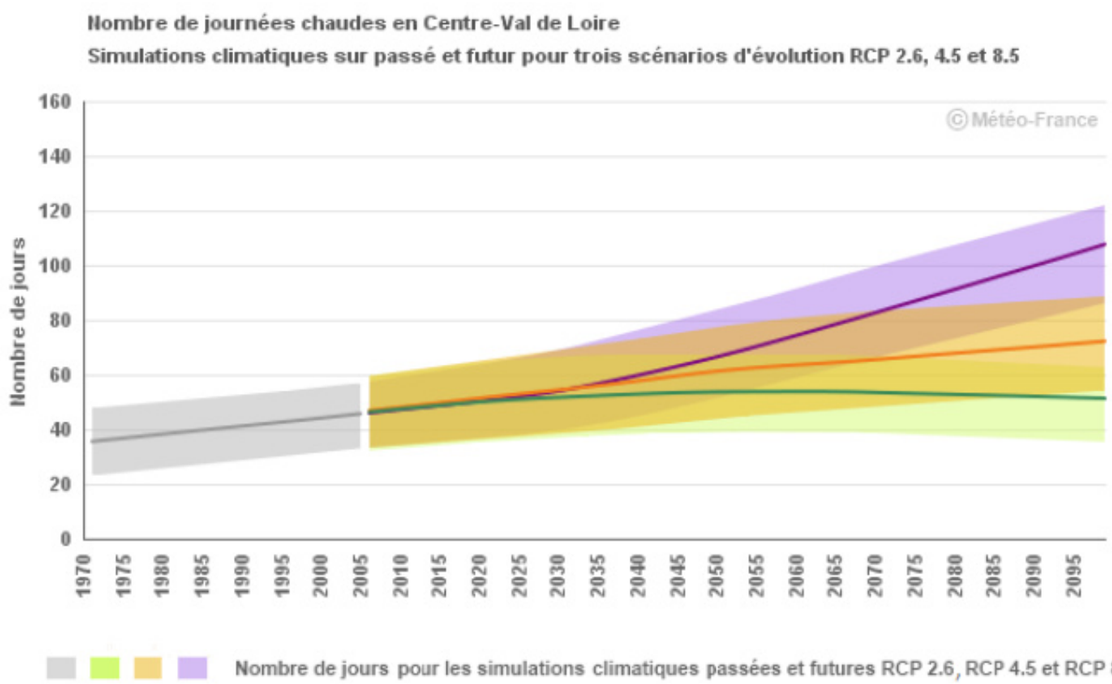


Figure 171 : Nombres de journées chaudes en Centre-Val de Loire, observations et simulations climatiques - Source : Météo France, Climat HD

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).

➢ **Diminution du nombre de gelées** au cours du XXIème siècle, quel que soit le scénario :

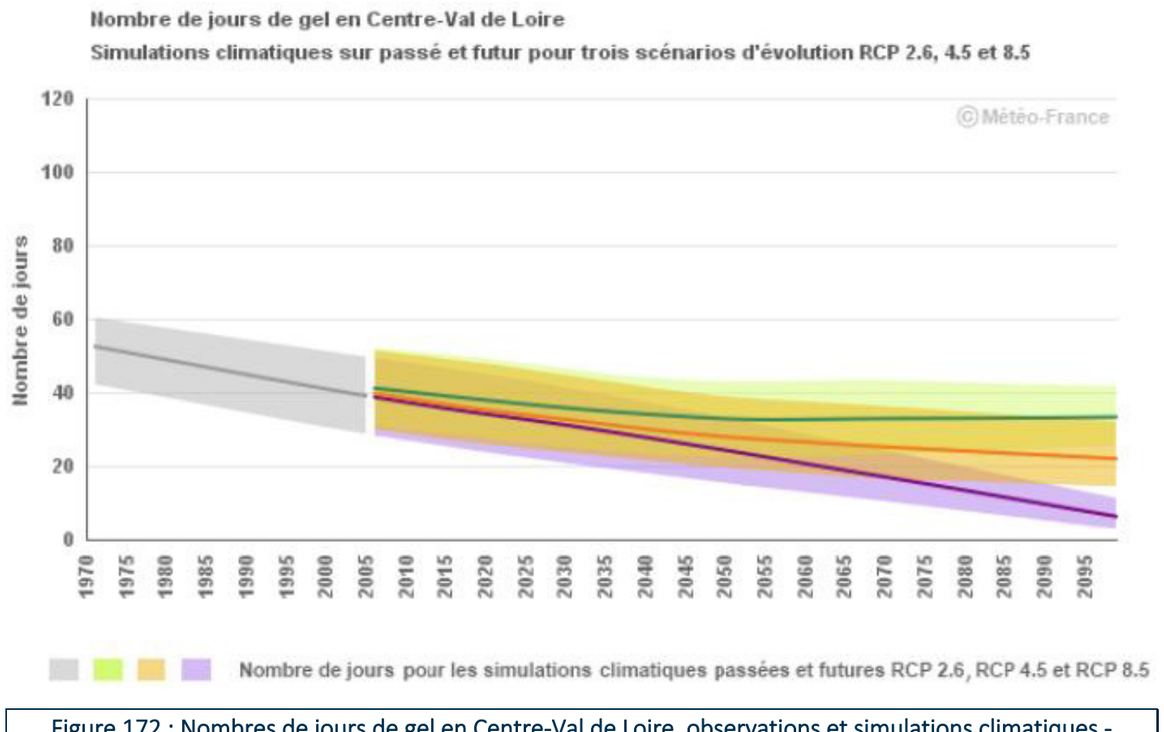


Figure 172 : Nombres de jours de gel en Centre-Val de Loire, observations et simulations climatiques - Source : Météo France, Climat HD

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).

➢ **Un sol de plus en plus sec** en toute saison :

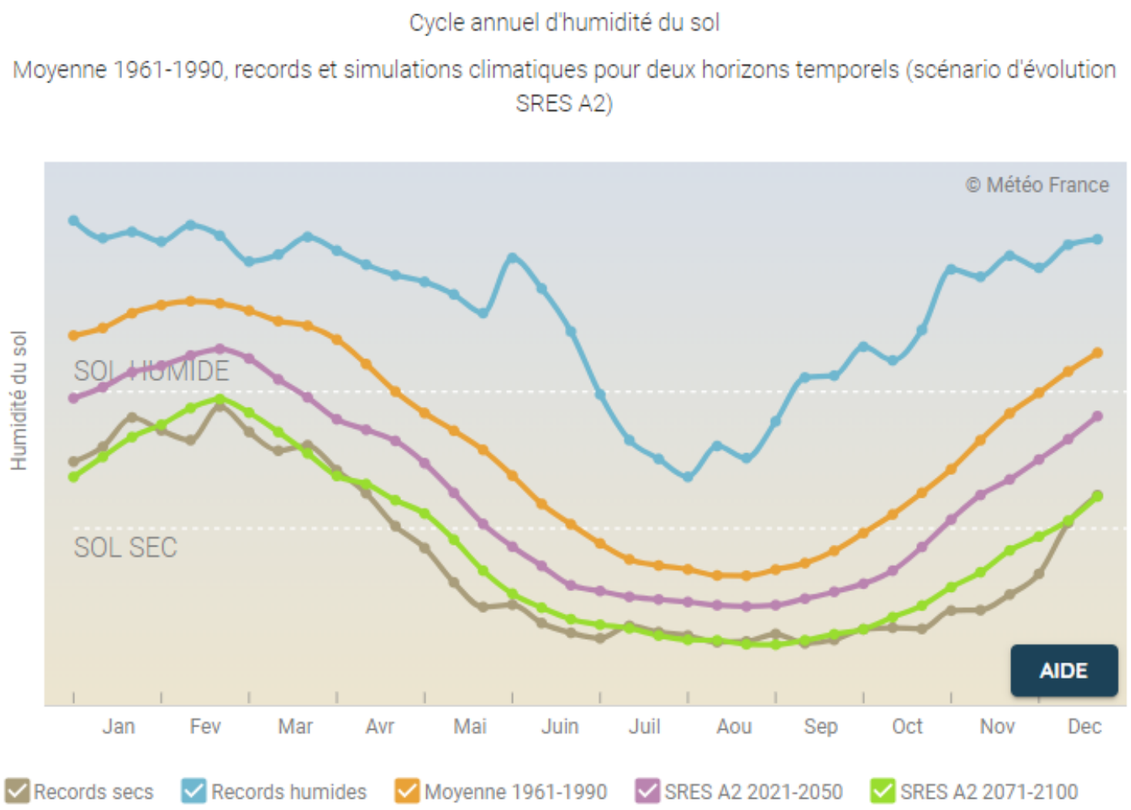


Figure 173 : Cycle annuel d'humidité du sol en Centre-Val de Loire selon différents scénarios - Source : Météo France, Climat HD

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur la région Centre-Val de Loire entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXIe siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions.

On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

➢ **Des besoins à la baisse** quel que soit le scénario :

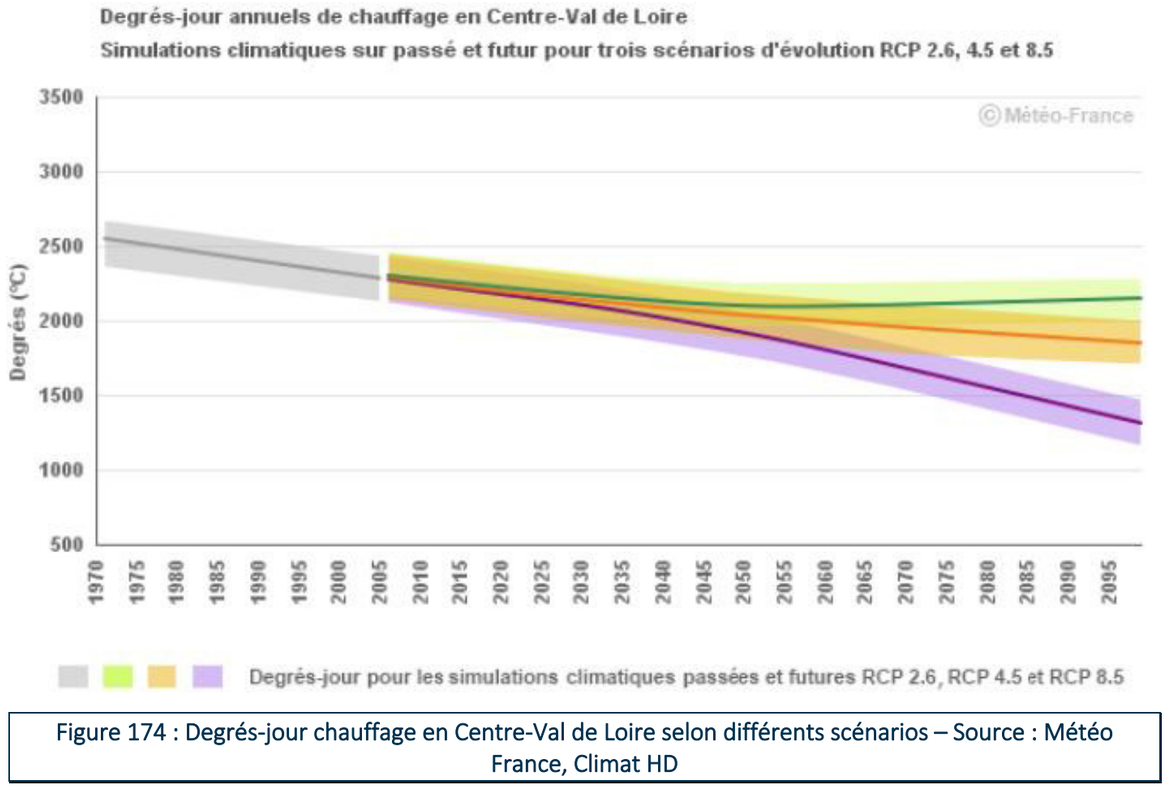


Figure 174 : Degrés-jour chauffage en Centre-Val de Loire selon différents scénarios – Source : Météo France, Climat HD

En Centre-Val de Loire, les projections climatiques montrent une diminution des besoins en chauffage jusqu'aux années 2050, quel que soit le scénario.

Sur la seconde moitié du XXIe siècle, l'évolution de ces besoins diffère significativement selon le scénario considéré. Seul le scénario de faibles émissions (RCP2.6) stabilise les besoins en chauffage. Selon le scénario de fortes émissions (RCP8.5), ces besoins diminueraient d'un peu plus d'un tiers à la fin du siècle par rapport à la période de référence 1976-2005.

Synthèse :

A l'échelle de la commune, les émissions de gaz à en effet de serre sont estimées à 6 teqCO_2/habitant en 2020. Elles sont en baisse depuis 2020 et sont plus importantes à l'échelle régionale, départementale et intercommunale. A l'échelle de l'intercommunalité, le secteur de l'agriculture représente 59 % des émissions.

Concernant les consommations énergétiques, celles-ci sont de 21 MWh/habitant en 2020 sur la commune de Tournon-Saint-Martin soit un chiffre inférieur par rapport à la région, au département et à la communauté de communes. Ces consommations sont en baisse aux différentes échelles par apport à l'année 2019. Cela correspond principalement au secteur résidentiel.

La production d'énergie renouvelable est de 75 GWh sur le territoire de l'intercommunalité, production en augmentation par rapport aux années précédentes. Cela est principalement due à la bioénergie thermique.

Plusieurs plans et programmes visent à réduire les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle régionale (SRCAE/SRADDET).

Le changement climatique sera à l'origine d'une augmentation des températures, d'une diminution du nombre de jours de gel et une augmentation du nombre de journées chaudes. La période sèche sera également plus longue. Ces évolutions du climat auront des incidences sociales, économiques, environnementales et sanitaires qu'il conviendra de prendre en compte dans le cadre du projet.

L'enjeu lié à l'énergie et la lutte contre le changement climatique est faible.

6.3.10 LA SANTE, LA SECURITE ET LA SALUBRITE PUBLIQUES

L'ensemble des activités humaines est à l'origine de rejets, d'émissions ou de nuisances diverses qui sont susceptibles d'occasionner des incidences directes ou indirectes sur la santé humaine. Ceci se produit lorsque les charges polluantes atteignent des concentrations ou des valeurs trop élevées pour être évacuées, éliminées ou admises sans dommage pour l'environnement, et donc, par voie de conséquence, pour la santé humaine.

Les effets potentiels sur la santé humaine du territoire du projet sont dus aux problématiques suivantes, d'ores et déjà traitées dans les parties précédentes :

- La pollution des eaux (cf. partie 6.1.4) ;
- L'accidentologie liée aux transports (cf. partie 6.3.3.4) ;
- L'accidentologie liée aux risques technologiques (cf. partie 6.3.6.1) ;
- La pollution des sols (cf. partie 6.3.7) ;
- Les pollutions atmosphériques (cf. partie 6.3.5) ;
- Les nuisances acoustiques (cf. partie 6.3.4).

6.3.11 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU MILIEU HUMAIN

Tableau 77 : Synthèse des enjeux associés au milieu humain

Thème environnemental	Diagnostic de l'état initial	Niveau de l'enjeu	Recommandation éventuelle
Occupation du sol	Selon la carte Corine Land Cover, l'aire d'étude éloignée s'insère majoritairement dans un paysage dominé par la présence de terres agricoles. L'aire d'étude immédiate est intégralement située au droit de terres arables hors périmètre d'irrigation selon la nomenclature Corine Land Cover 2018. Cette occupation du sol a pu être vérifiée lors de la visite de site réalisée en mars 2024.	FAIBLE	Intégration du projet dans la composante forestière et rurale du territoire Concilier l'ensemble des usages du sol avec le projet
Environnement démographique et socio-économique	L'aire d'étude immédiate est située sur la commune de Tournon-Saint-Martin, et appartient à la communauté de communes Brenne – Val de Creuse. En 2020, 1 127 habitants sont recensés sur la commune. La population est en légère baisse, avec une densité supérieure que celle observée à l'échelle départementale et à l'échelle intercommunale. La classe des 60 à 74 ans est la plus représentée. L'aire d'étude immédiate est située au droit de parcelles agricoles (cultures de féverole, de soja et de blé d'hiver) d'après le Registre Parcellaire Graphique 2022. La commune de Tournon-Saint-Martin est située au droit de la sylvoécorégion forestière « Brenne et Brandes ». Aucune activité sylvicole n'est présente au droit de l'aire d'étude immédiate. L'activité touristique est présente sur le secteur à travers principalement le tourisme vert de par la situation géographique de la commune, au sein du PNR de la Brenne. Également, un GRP et un GR sont présents au droit de l'aire d'étude éloignée dont certains secteurs sont longés par des itinéraires cyclables. Aucun de ces itinéraires n'intercepte l'aire d'étude immédiate. La commune de Tournon-Saint-Martin accueille un hôtel et un camping. Aucun hébergement touristique n'est présent au droit de l'aire d'étude immédiate. Aucune activité de chasse ni de pêche n'est présente au droit de l'aire d'étude immédiate.	MODERE	Compatibilité entre l'implantation d'un parc agrivoltaïque et les activités du territoire.
Infrastructures de transport	L'accès aux parcelles du site du projet se fait principalement via la route départementale D 60. Des chemins agricoles sont également présents au sein de l'aire d'étude immédiate. D'après les comptages routiers réalisés en 2020, les routes départementales D 6 et D 975 situées au droit de l'aire d'étude éloignée sont les plus fréquentées dans le secteur. Selon le dernier bilan de l'accidentologie de l'Indre sur l'année 2022, deux accidents mortels ont été recensés au sein de l'aire d'étude éloignée, sur la route départementale D 6 et sur la route départementale D 43.	MODERE	Privilégier les accès existants. Le projet devra veiller à assurer un niveau de sécurité suffisant et à ne pas induire de gêne importante en phase travaux à cause du trafic induit par le chantier.
Ambiance sonore et lumineuse, vibrations	L'aire d'étude immédiate présente des nuisances sonores associées au réseau routier départemental environnant. Néanmoins, aucune des infrastructures de transport présentes à proximité ne figurent au classement sonore des voies routières du département ni sur les cartes de bruit stratégiques. L'aire d'étude immédiate ne présente pas de nuisances lumineuses significatives. L'aire d'étude immédiate ne présente pas de sources de vibrations significatives.	FAIBLE	Le projet devra veiller à ne pas aggraver les nuisances sonores, lumineuses ou vibratoires existantes.
Qualité de l'air	Les données de Lig'Air indiquent que la qualité de l'air est globalement bonne dans le secteur rural du projet.	TRES FAIBLE	Préservation de la santé des usagers du site et des riverains
Risques technologiques et nuisances	La commune de Tournon-Saint-Martin n'est pas concernée par le risque nucléaire ni par le risque de transport de matières dangereuses (par canalisation, voie routière et voie ferrée) et par le risque industriel. Cependant, elle est concernée par le risque par rupture du barrage en raison de la présence du barrage d'Eguzon sur la Creuse, en amont de la commune. Également, l'aire d'étude éloignée recense plusieurs supports électromagnétiques mais aucun de ces derniers n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Plusieurs lignes électriques aériennes et souterraines sont situées au droit de l'aire d'étude rapprochée mais aucune n'intercepte l'aire d'étude immédiate. L'ensemble de ces lignes appartient au réseau ENEDIS. Aucune ligne du réseau RTE n'est présente au droit de l'aire d'étude éloignée.	FAIBLE	Limitation des risques inhérents à l'installation d'un parce photovoltaïque. Respect d'une emprise de sécurité de part et d'autre des lignes électriques souterraines situées en bordure du site.
Sites et sols pollués	L'aire d'étude éloignée recense un total de 18 sites CASIAS dont aucun n'intercepte l'aire d'étude immédiate ni l'aire d'étude rapprochée. Aucun site BASOL ni SIS n'est présent au droit de l'aire d'étude éloignée. Les déchets de la commune sont gérés par le SYMCTOM qui gère les déchets sur le secteur ouest de l'Indre. La déchetterie la plus proche est située sur la commune à 2 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.	FAIBLE	Limitation des pollutions inhérentes à l'installation d'un parc photovoltaïque
Urbanisme et servitudes	La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par le SCoT Brenne - Marche approuvé le 06 février 2019.	MODERE	Respect des réglementations en vigueur

Thème environnemental	Diagnostic de l'état initial	Niveau de l'enjeu	Recommandation éventuelle
	L'aire d'étude immédiate est concernée par le PLUi Brenne – Val de Creuse approuvé le 16 septembre 2021. Au titre du règlement, elle s'insère au droit d'un zonage de type A. Aucun EBC, emplacement réservé ni SUP n'est présent au droit de l'aire d'étude immédiate. La commune du projet n'est pas concernée par le Loi Littoral, la Loi Montagne ni la Loi Barnier.		
Energie et lutte contre le changement climatique	A l'échelle de la commune, les émissions de gaz à en effet de serre sont estimées à 6 teqCO2/habitant en 2020. Elles sont en baisse depuis 2020 et sont plus importantes à l'échelle régionale, départementale et intercommunale. A l'échelle de l'intercommunalité, le secteur de l'agriculture représente 59 % des émissions. Concernant les consommations énergétiques, celles-ci sont de 21 MWh/habitant en 2020 sur la commune de Tournon-Saint-Martin soit un chiffre inférieur par rapport à la région, au département et à la communauté de communes. Ces consommations sont en baisse aux différentes échelles par apport à l'année 2019. Cela correspond principalement au secteur résidentiel. La production d'énergie renouvelable est de 75 GWh sur le territoire de l'intercommunalité, production en augmentation par rapport aux années précédentes. Cela est principalement due à la bioénergie thermique. Plusieurs plans et programmes visent à réduire les consommations énergétiques et les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle régionale (SRCAE/SRADDET). Le changement climatique sera à l'origine d'une augmentation des températures, d'une diminution du nombre de jours de gel et une augmentation du nombre de journées chaudes. La période sèche sera également plus longue. Ces évolutions du climat auront des incidences sociales, économiques, environnementales et sanitaires qu'il conviendra de prendre en compte dans le cadre du projet.	**FAIBLE**	Prendre en compte les préconisations de ces programmes et contribuer à l'atteinte des objectifs proposés.

Valeur de l'enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

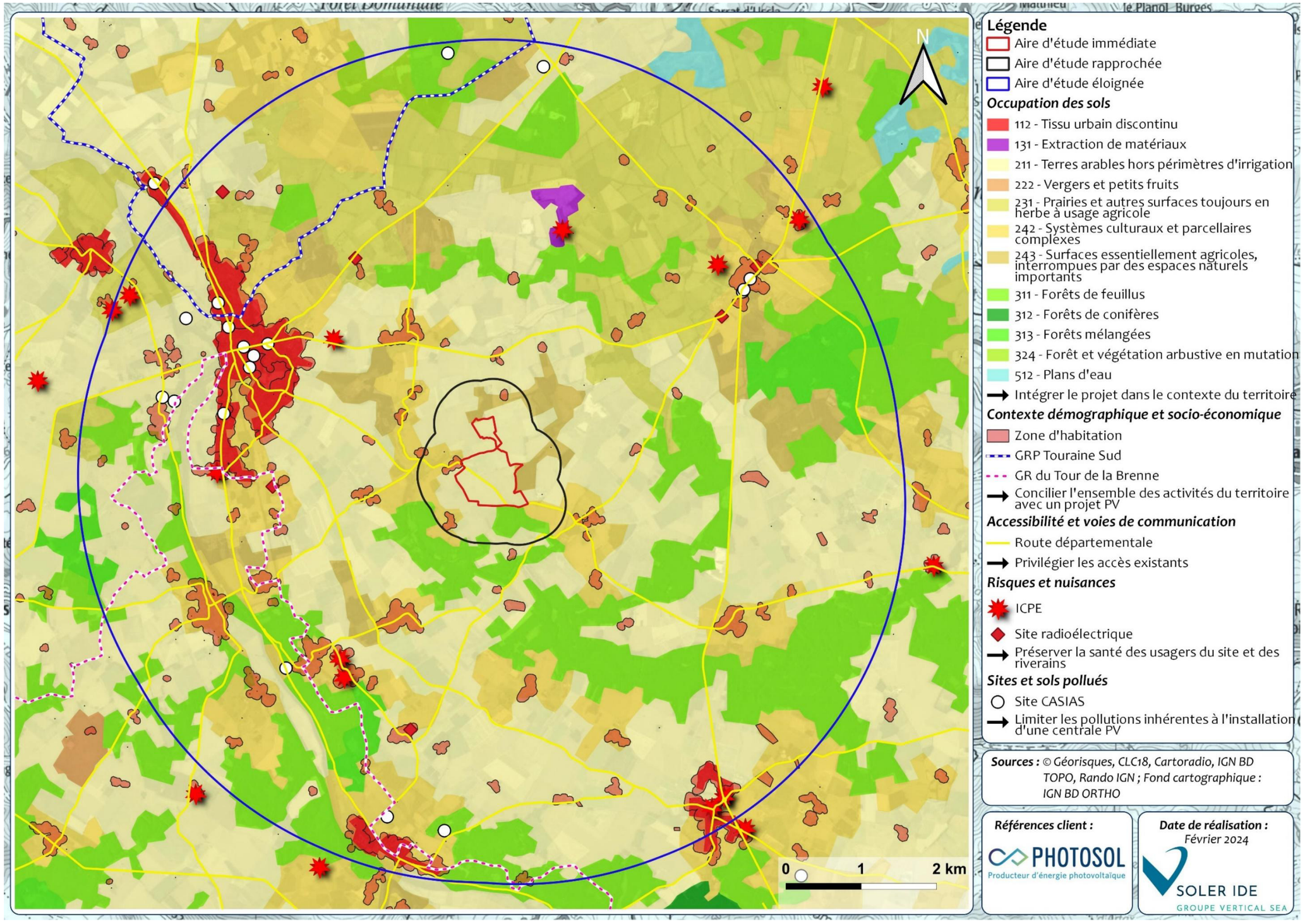


Figure 175 : Synthèse des enjeux associés au milieu humain au droit de l'aire d'étude éloignée

6.4 PATRIMOINE ET PAYSAGE

Auteurs *: SOLER IDE*

Aire d'étude *: L'analyse paysagère est réalisée à l'échelle de la zone d'implantation potentielle, de l'aire d'étude rapprochée et de l'aire d'étude éloignée (5 km).*

Définitions *: L'analyse du patrimoine et du paysage nécessite de différencier les concepts de visibilité, covisibilité et intervisibilité.*

Visibilité : Caractère de ce qui est perceptible par la vue, sensible à l'œil humain.

Intervisibilité : De manière générale l'«intervisibilité» s'établit entre le parc agrivoltaïque et tout autre élément de paysage (village, forêt, point d'appel, arbre isolé, château d'eau, etc.), quelles que soient les distances d'éloignement de ces éléments de paysage et des points de vue. Le terme d'« intervisibilité » s'applique également au cas général de visibilité entre un parc photovoltaïque et un site patrimonial.

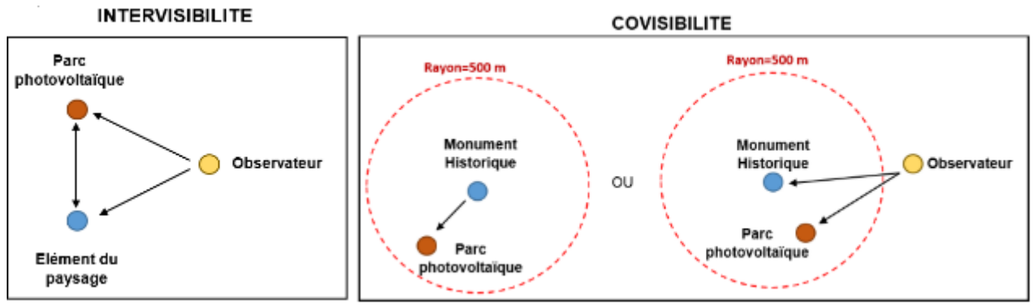
En conséquence, une intervisibilité intervient lorsque :

- le parc photovoltaïque est visible depuis l'élément de paysage ou le site patrimonial ;

- l'élément de paysage ou le site patrimonial est visible depuis le parc photovoltaïque ;

- l'élément de paysage (ou le site patrimonial) et le parc photovoltaïque sont visibles simultanément, dans le même champ de vision.

Covisibilité : La notion de « covisibilité » correspond à une « intervisibilité » spécifique, réservée aux monuments historiques. Dès que l'on est en présence d'un monument historique protégé s'applique la notion de « covisibilité ». En effet, des périmètres de protection réglementaire sont créés autour des monuments historiques (500 mètres). On parle de « covisibilité » ou de « champ de visibilité » lorsqu'un édifice est au moins en partie dans les abords d'un monument historique et visible depuis lui ou en même temps que lui.



6.4.1 LE PATRIMOINE ARCHITECTURAL, CULTUREL ET ARCHEOLOGIQUE

Objectif *: Cette partie vise à identifier tous les éléments patrimoniaux situés au sein de l'aire d'étude éloignée et d'étudier les covisibilités entre ces éléments et la zone d'implantation potentielle.*

Sources des données *: Les données sont issues de l'Atlas des patrimoines, de Monumentum, de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) et de la visite de site des 18 et 19 avril 2024.*

6.4.1.1 Les sites inscrits et classés

Issue de la loi du 2 mai 1930, la protection des sites a pour but d'assurer la préservation des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général. Il existe deux niveaux de protection : le classement et l'inscription.

Le classement est réservé aux sites les plus remarquables qui doivent être rigoureusement préservés. Les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux y sont soumis selon leur importance à autorisation préalable du préfet ou du ministre en charge des sites. Dans ce dernier cas, l'avis de la commission départementale de la nature, des paysages et des sites est obligatoire.

L'inscription est proposée pour des sites moins sensibles ou plus humanisés qui, sans qu'il soit nécessaire de recourir au classement, présentent suffisamment d'intérêt pour être surveillés de très près. Les travaux y sont soumis à déclaration auprès de l'Architecte des Bâtiments de France. Celui-ci dispose d'un simple avis consultatif sauf pour les permis de démolir où l'avis est conforme. Il ne s'agit pas d'interdire d'aménager ou de bâtir, mais de veiller à l'intégration des aménagements dans leur environnement et éventuellement d'améliorer la qualité du projet.

L'aire d'étude éloignée comprend un site inscrit dont les caractéristiques sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 78 : Site inscrit au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : Atlas des patrimoines

Commune	Dénomination	Date et type de protection	Distance par rapport à l'AEI	Visibilité sur l'AEI depuis le site
Fontgombault	Ensemble formé par l'abbaye et abords	Inscrit le 15/09/1977	3,5 km au sud-ouest	Absence de visibilité

Figure 176 : Abbaye (à gauche) et visibilité sur l'AEI depuis l'abbaye (à droite) – Source : SOLER IDE, avril 2024

6.4.1.2 Les sites patrimoniaux remarquables

Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés par la loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine. Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires.

Les sites patrimoniaux remarquables sont « les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public. »

Les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur peuvent être classés au même titre. Les sites patrimoniaux remarquables ont été créés pour clarifier la protection en faveur du patrimoine urbain et paysager. Le dispositif permet d'identifier clairement les enjeux patrimoniaux sur un même territoire.

Ces enjeux sont retranscrits dans un plan de gestion du territoire qui peut prendre deux formes :

- Soit un plan de sauvegarde et de mise en valeur (document d'urbanisme) ;
- Soit un plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (servitude d'utilité publique).

Chacun d'eux constitue un facteur de lisibilité pour les porteurs de projets et les habitants.

Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux anciens dispositifs de protection : secteurs sauvegardés, zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP), aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Ces derniers ont été automatiquement transformés par la loi en sites patrimoniaux remarquables.

L'aire d'étude éloignée ne comprend aucun site patrimonial remarquable.

6.4.1.3 Les monuments historiques

Un monument historique est un immeuble ou un objet mobilier recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger, du fait de son intérêt historique, artistique, architectural, mais aussi technique ou scientifique.

La protection au titre des monuments historiques, telle que prévue par le livre VI du code du patrimoine, reprenant notamment les dispositions de la loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques, constitue une servitude de droit public. Il existe deux régimes distincts de protection au titre des monuments historiques :

- Le classement : il concerne des immeubles dont la conservation présente un intérêt public du point de vue de l'histoire ou de l'art ;
- L'inscription : il concerne des immeubles dont la préservation présente un intérêt d'histoire ou d'art suffisant.

Un périmètre de protection de 500 mètres est délimité aux abords des monuments historiques. Il s'agit d'une servitude d'utilité publique qui s'applique autour de chaque édifice inscrit ou classé au titre des monuments historiques : «Lorsqu'un immeuble est situé dans le champ de visibilité d'un édifice classé au titre des monuments historiques ou inscrits, il ne peut faire l'objet, tant de la part des propriétaires privés que des collectivités et établissements publics, d'aucune construction nouvelle, d'aucune démolition, d'aucun déboisement, d'aucune transformation ou modification de nature à en affecter l'aspect, sans une autorisation préalable.» art. L. 621-31 du code de l'Urbanisme.

L'Architecte des Bâtiments de France est appelé à donner son avis sur tous les projets (constructions, réhabilitations, aménagements extérieurs) à l'intérieur des périmètres de protection. Selon la protection de l'espace (inscrit ou classé) et le type de travaux, il s'agit en effet d'un avis simple ou d'un avis conforme. Dans le périmètre des 500 m d'un monument historique, il s'agit d'un avis conforme.

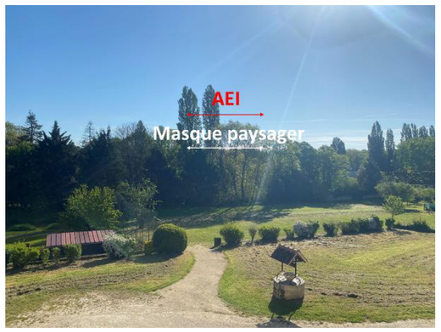
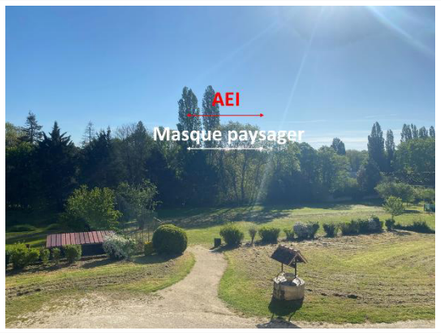
L'UDAP, consulté dans le cadre du projet, a émis les préconisations suivantes : « *Les parcelles concernées par ce projet ne sont pas situées en espace protégé par des servitudes liées au patrimoine ou aux sites. La topographie du lieu [globalement plane] et son caractère fortement boisé permettent d'envisager un impact visuel modéré […]. Dans ce cas, la valorisation de la parcelle AB 107 au titre de mesures d'accompagnement agricole et biodiversité pourrait également être mise à profit pour renforcer l'écran végétal depuis la route départementale N° 54. S'il est poursuivi, le projet devra faire l'objet d'une insertion paysagère soignée.* »

L'aire d'étude éloignée comprend 4 monuments historiques dont les périmètres de protection, sont présentés dans le tableau suivant.

L'aire d'étude immédiate ne contient cependant aucun monument historique et n'intercepte aucun périmètre de protection.

Aucune visibilité (ou co-visibilité) sur le site n'est attendue depuis ces éléments en raison de la distance, de la topographie et des masques paysagers existants.

Tableau 79 : Monuments historiques au sein de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024

N°	Commune	Dénomination	Date et type de protection	Photo du monument	Distance par rapport à l'AEI	Visibilité sur l'AEI depuis le MH
1	Lurais	Logis du prieuré Notre-Dame de Lurais	Inscription le 09/07/1987		3,5 km au sud-ouest	
2		Château de Tournon-Saint-Martin	Inscription le 02/11/1995		3,5 km au sud-ouest	
3	Fontgombault	Abbaye Notre-Dame-et-Saint-Julien	Inscription le 03/09/1934 Classement le 18/04/1914		4,8 km au sud	
4	Pouligny-Saint-Pierre	Eglise Saint-Pierre	Inscription le 14/04/1998 Classement le 18/04/1914		4,8 km au sud-est	

6.4.1.4 Les biens inscrits et classés au patrimoine de l'UNESCO

L'UNESCO fixe des biens inscrits au sein d'une liste, définis sur des critères à la fois culturels et environnementaux. Les états concernés par les sites inscrits signent une convention et s'engagent à assurer la conservation de ces sites.

Aucun site UNESCO n'est localisé au droit de l'aire d'étude éloignée.

6.4.1.5 Le patrimoine archéologique

Les zones de présomption de prescription archéologique (ZPPA) sont des zones dans lesquelles les travaux d'aménagement soumis à autorisation d'urbanisme (permis de construire, permis d'aménager, permis de démolir) et les zones d'aménagement concertées (ZAC) de moins de trois hectares peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive. Hors des ZPPA, la liste des dossiers d'aménagement qui peuvent faire l'objet de prescriptions d'archéologie préventive est définie par le code du patrimoine (ex. les dossiers d'étude d'impact). Ces dossiers sont transmis à la DRAC pour instruction au titre de l'archéologie préventive. Les ZPPA ne sont pas une servitude d'urbanisme, mais elles figurent dans le porter à connaissance réalisé par les services de l'État pour la conception des documents de planification du territoire (PLU, SCOT).

L'aire d'étude éloignée ne comprend aucune ZPPA.

Une prescription d'archéologie préventive est un arrêté préfectoral qui définit les mesures à mettre en œuvre avant de réaliser des travaux d'aménagement. Trois types de prescriptions archéologiques peuvent être émises par la DRAC :

- La prescription de diagnostic archéologique ;
- La prescription de fouille préventive ;
- La prescription de la modification de la consistance du projet.

L'archéologie préventive est un mode de recherche archéologique mis en œuvre lorsque des travaux d'aménagement menacent de détruire des vestiges. Lorsqu'un terrain ou un bâtiment à fort potentiel archéologique fait l'objet d'un projet d'aménagement, la DRAC prescrit un diagnostic archéologique. Si le diagnostic révèle des vestiges archéologiques significatifs, la DRAC prescrit une fouille afin d'étudier le site de manière exhaustive avant sa destruction par les travaux d'aménagement. À l'issue du diagnostic ou à l'issue de la fouille, sauf classement des vestiges au titre des monuments historiques, la contrainte archéologique est levée et les travaux d'aménagement peuvent être réalisés.

La DRAC a été consultée le 13 février 2024 et a répondu par courrier le 05 mars 2024. Elle indique que deux ferriers, l'un de 50 à 60 m de diamètre et le second de 35 à 40 m de diamètre ont été inventoriés dans l'emprise même du projet. Par ailleurs, de nombreux sites et indices de sites, datés principalement des époques paléolithique, néolithique, gallo-romaine, médiévale, moderne et contemporaine, ont été inventoriés autour de la zone de l'étude à l'occasion de découvertes fortuites et de prospections pédestres et aériennes.

Ainsi, en raison de la nature du projet, il est nécessaire de prévoir la prise en compte du patrimoine archéologique. Il convient donc, dès que le projet d'aménagement le rendra possible, que le maître d'ouvrage prenne l'attache du Service régional d'Archéologie, afin que toutes mesures préventives nécessaires puissent être mises en œuvre (évaluation de l'impact, fouilles éventuelles ou mesures de protection des sites), conformément aux dispositions prévues au Livre V, titre II du code du patrimoine.

6.4.1.6 Les équipements culturels et touristiques

L'aire d'étude éloignée comprend les équipements culturels et touristiques suivants :

- L'église Saint-Maximin à 3,5 km au nord-est de l'aire d'étude immédiate ;
- Le manoir de Beaumont à3,8 km au nord-est de l'aire d'étude immédiate ;
- Le musée Claude Chappe situé à 3,3 km au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate ;
- La base de loisirs de Tournon-Saint-Martin à 3,7 km au sud.

Aucun espace culturel ni touristique n'est situé au droit de l'aire d'étude immédiate.

Synthèse :

L'aire d'étude éloignée recoupe un secteur à dominante agricole

Plusieurs monuments historiques sont recensés au droit de l'aire d'étude éloignée mais aucun de leur périmètre de protection n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Aucune visibilité (ou co-visibilité) sur le site n'est attendue depuis ces éléments en raison de la distance, de la topographie et des masques paysagers existants.

Un site inscrit est présent au droit de l'aire d'étude éloignée et concerne l'ensemble formé par l'abbaye et abords. Il n'intercepte pas l'aire d'étude immédiate. Aucune visibilité (ou co-visibilité) sur le site n'est attendue depuis ce site en raison de la distance, de la topographie et des masques paysagers existants.

Aucun site patrimonial remarquable n'est présent au droit de l'aire d'étude éloignée.

Aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est recensée au droit de l'aire d'étude éloignée. Après consultation, la DRAC a soumis le projet à une prescription de diagnostic archéologique en raison notamment de la présence de deux ferriers au sein de l'aire d'étude immédiate.

L'enjeu relatif au patrimoine peut être qualifié de faible.

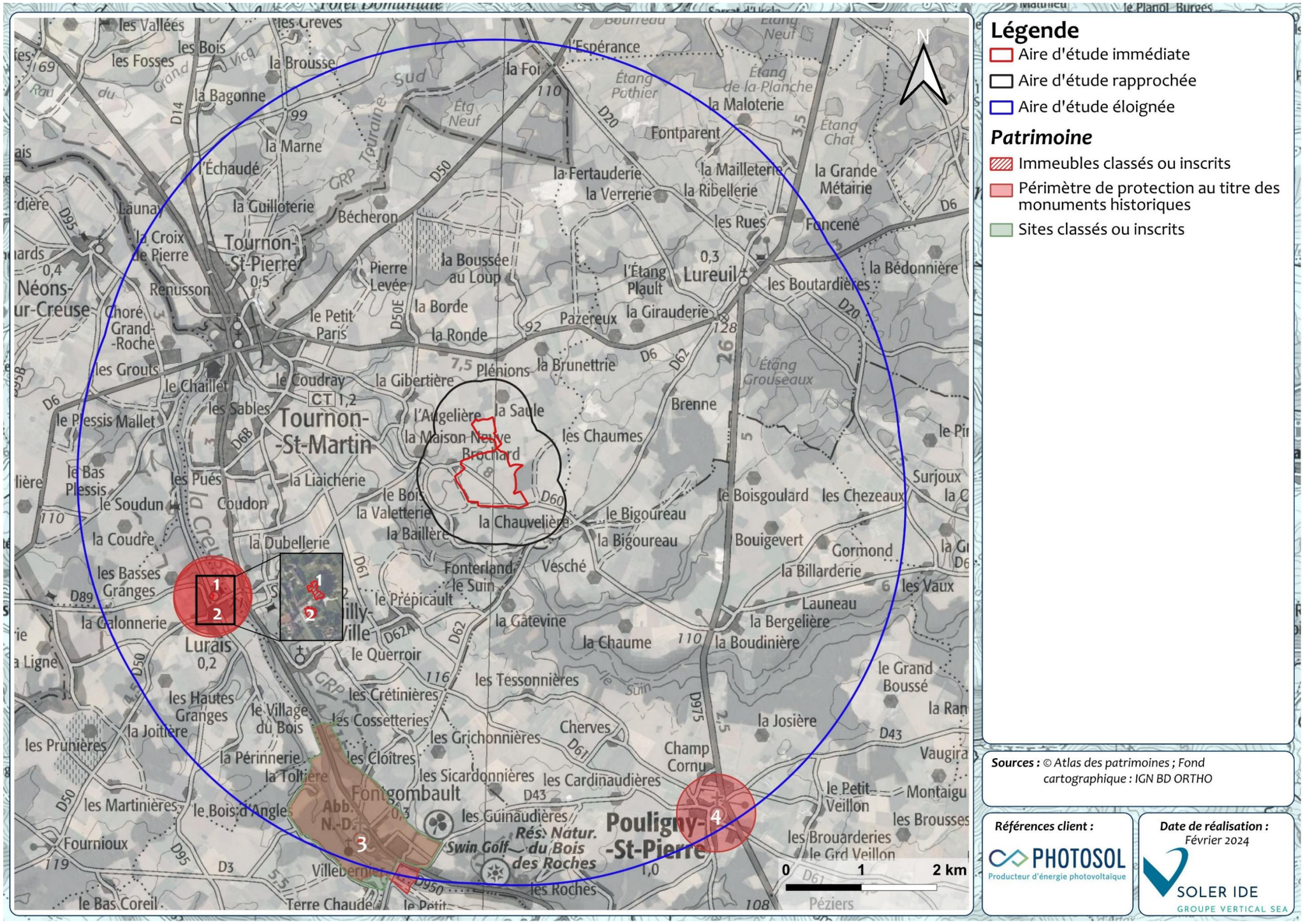


Figure 177 : Monuments historiques et leurs périmètres et sites inscrits et classés au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : Atlas des patrimoines

6.4.2 LE PAYSAGE

***Objectif** : Le paysage est issu de la géomorphologie du territoire, de l'occupation des sols alternant milieux naturels et activités anthropiques (hameaux, villages, agriculture, centrales photovoltaïques existantes…) et de leurs interrelations. Les paysages sont continuellement façonnés par l'homme et évoluent au fil du temps.*

Un état des lieux est nécessaire afin de définir les enjeux du paysage (champs de visibilité, perception visuelle/sociale) et appréhender au mieux la question de l'aménagement et de l'évolution du paysage dans le cadre de l'intégration du projet photovoltaïque.

L'objectif est donc de connaître le paysage d'insertion du futur projet pour en évaluer sa capacité à accueillir le photovoltaïque, qui devient alors un élément offrant de nouvelles spécificités au paysage.

***Sources des données** : Les données sont issues de l'Atlas des paysages de l'Indre, et de la visite de site des 18 et 19 avril 2024.*

6.4.2.1 Contexte général

Le contexte paysager général est analysé à l'échelle des entités paysagères et de l'aire d'étude éloignée. Cette aire constitue la zone d'impact potentiel maximum du projet. Son analyse permet de localiser le projet dans son environnement global. Il s'agit de présenter les éléments structurants du paysage (relief, réseau hydrographique, végétation et activités humaines) et d'identifier les lignes de force du paysage, ainsi que l'organisation et la fréquentation concernant les espaces habités et les zones de passage (tourisme et infrastructures). Une attention doit aussi être portée en termes de qualité paysagère (espaces touristiques, patrimoniaux et protégés).

La commune de Tournon-Saint-Martin est située au droit du Pays Blancois, vaste plateau calcaire sec soumis à une importante érosion. Les rivières de la Creuse et l'Anglin ont profondément entaillé ce plateau, leurs cours sinueux dégageant quelques hautes et belles falaises. Il a conservé une bonne proportion de bois et bosquets, dont la densité croît près de l'eau (Anglin, Creuse et Suin) et un réseau de haies à grandes mailles. L'ensemble est ponctué de nombreux arbres isolés. Bourgs, villages, hameaux, fermes isolées sont harmonieusement répartis et desservis par un réseau dense de voies. Les vallées de la Creuse et de l'Anglin jouent un rôle fédérateur où se regroupent les bourgs et les voies principales. Le Pays Blancois annonce le Seuil du Poitou.

a) Unités paysagères

<u>Les caractères d'identification paysagère</u>

La basse continue des paysages du Blancois est constituée de deux « bourdons » très distincts et en même temps doucement liés d'estompe. Le premier, comme un vaste bruissement, un silence presque, progressivement se tend vers le deuxième, qui, balancé d'est en ouest, depuis le vallon du Suin, de la vallée de la Creuse à la vallée de l'Anglin ou de la Benaize, jusqu'à la vallée de la Gartempe dans la Vienne, interrompt, rythme et grave, sans heurt, l'espace des terres en plateau. Les vallées s'imposent doucement et fermement au plateau. Elles s'y impriment comme un sceau et révèlent alors des formes somptueusement dessinées. La vallée de l'Anglin, plus particulièrement, s'y dessine avec la grâce de ses nombreuses volutes. La vallée de la Creuse, plus sage et moins « baroque » se révèle moins pittoresque et un peu austère. Le plateau, entre les vallées, tend vers le silence musical que l'on connaît en Champagne berrichonne, mais la présence sourde des vallées ne se fait jamais oublier très longtemps. L'horizon, même de manière ténue, s'anime toujours de quelque silhouette massive, bois, forêts, villages ou hameaux. Ces silhouettes, en se regroupant, annoncent une vallée proche.

<u>Des horizons qui oscillent entre hauteur et profondeur</u>

Sur les plateaux, les horizons de terres sont, de loin en loin, en prise directe avec le ciel. Mais, le plus souvent, ces horizons sont captés par quelque détail, arbre ou bâtisse ; puis ils sont tirés d'un trait de relief, de lisière ou de silhouette bâtie. Dès lors le ciel joue peu et les regards sont captés à terre par la ligne d'ombre entre la lumière des cultures et les lourdes frondaisons des bois ou par la ligne de terre entre surfaces horizontales de prairies et plans verticaux de vieux murs. Cette ligne de terre révèle à merveille les modelés des reliefs, tour à tour et progressivement imperceptibles, subtiles, volontaires, affirmés et parfois puissants. Sur les rebords de plateaux, en un glissement accéléré, les horizons abandonnent les hauteurs et s'expriment alors dans les profondeurs. Profondeurs des vallons, mais aussi profondeurs des eaux dramatisées ici et là par de véritables falaises, verticales et « plantées » comme des colonnes.

<u>Les motifs de la charpente géographique du Blancois</u>

Les motifs d'intérêt de la charpente géographique des paysages du pays Blancois sont indissociables des surfaces en plateaux qui, pourtant, motivent assez peu l'amateur de paysages. Néanmoins, sans elles et leur faible saveur, la théâtralité des vallées en serait fortement diminuée. Les motifs d'intérêt, les plus grands comme les plus modestes semblent comme avoir glissé sur les rebords des plateaux. Les vallées se trouvent ainsi enrichies du contraste entre le sec des champs de plateaux et l'humide luxuriance des bords de rivières. Elles sont, par ailleurs, riches de leurs reliefs très marqués et prolongés par ceux des vallons secondaires qui entaillent profondément les rebords de plateaux, enrichies de la plus grande densité de l'habitat comme de celle des boisements qui frangent les coteaux de vallées et de vallons. Seules les routes semblent vouloir encore tisser un équilibre sur les surfaces des plateaux.

Les plateaux ne sont pas nommés, trop petits qu'ils sont, pour compter à l'échelle de la géographie. Les villages dont ils pourraient tirer leur nom sont, eux aussi, trop modestes et trop peu nombreux.

Les vallées se taillent la part belle. La vallée de l'Anglin, secrète, aux ambiances intimistes, séduit par les méandres nerveux de sa petite rivière, rehaussés par des coteaux qui portent la marque d'une genèse fluviale beaucoup plus puissante et monumentale. La vallée de la Creuse est plus ample, plus ouverte et plus fréquentée. Le cours de la rivière est moins nerveux, les eaux semblent couler de manière plus alanguie. La vallée de la Creuse est la plus prestigieuse, elle abrite Le Blanc, où le viaduc révèle et rappelle la puissance du relief. Elle abrite aussi l'abbaye de Fontgombault où nombre d'étangs de la Brenne plongent quelques-unes de leurs racines historiques.

Les vallons secondaires sont peu fréquentés par les routes et les chemins et leur rôle dans la structure et la qualité paysagère des vallées pourrait bien être sous-estimé. Ils portent pourtant l'essentiel des forêts du Blancois et sont à l'origine des particularités structurelles des vallées. Forestiers et inaccessibles, ils sont la part du « Sauvage » et du «Naturel» là où les terrasses alluviales et les éperons sont la part du «Domestique» et du «Culturel».

Les villes et les villages de taille conséquente se trouvent tous sur le cours d'une rivière, à l'exception de Pouligny-Saint-Pierre, chef-lieu d'une commune dont deux hameaux se trouvent sur la Creuse, Bénavent et Mont-la-Chapelle. Ces situations en bord de rivières induisent une « attitude » envers les domaines du naturel, et celui de l'eau en particulier. Ces centralités urbaines se trouvent dotées, par la contrainte, d'une remarquable lisibilité de la relation entre nature et culture, entre les domaines du bâti et ceux, plus naturel, de l'eau, de la forêt ou de l'agriculture.

Les sites de pont ajoutent à la motivation paysagère et renforcent leur poids au niveau de la charpente paysagère.

De nombreux hameaux ponctuent le cours des rivières et ornent avec plus ou moins de bonheur les coteaux. Les hameaux de plateaux, quant à eux, sont très nettement moins nombreux, mais sont, au même titre que des villages plus importants de bords de rivière, un concentré d'architectures remarquables. Moins contraints par la nature, mais beaucoup moins soumis à l'expansion urbaine, le dialogue avec leur environnement est d'une aussi belle qualité.

Les routes restent très discrètes. De proportions modestes et dotées d'accotements confortables, elles jouent avec les structures du relief lorsque ce dernier s'affirme. Néanmoins, elles savent aussi s'affirmer sans s'imposer et sans désobligeance envers la géographie, en particulier sur les plateaux dont elles révèlent la légère et douce tension.

<u>Des motifs emblématiques trop dispersés</u>

Les deux principales rivières, la Creuse et l'Anglin pourraient se partager l'honneur de représenter les motifs emblématiques du Blancois. Mais l'emblème des paysages du Blancois est un ensemble de motifs qui ne sont jamais, ou très rarement, assemblés. Pour être l'emblème du paysage Blancois, il faut : une rivière assez nerveuse ; sur une rive, une prairie ample et légèrement bombée ; sur l'autre rive, une falaise blanche et fière ; un rebord de plateau que l'on devine à la faveur d'un vallon encaissé et luxuriant ; sur la crête un boisement épais ; une terrasse haute avec un village compact et dense portant la pierre de calcaire bien assise ; et enfin, un pont majestueux.

Le Blanc, chef-lieu du pays rassemble un certain nombre de ces motifs. Par le fait, il semble bien mériter de donner son nom au pays Blancois. La charge de figure de proue de la représentation paysagère du Blancois est sans doute très gratifiante, sans doute méritée, elle oblige cependant à donner l'exemple. Fontgombault sur la Creuse, ou Mérigny sur l'Anglin, font figure de « dauphines », mais l'architecture de leurs ponts, récents, n'est pas à la hauteur de leur capacité de représentation, ce qui est fort dommage.

<u>Des motifs de détails inégalement, mais justement répartis</u>

Les motifs d'intérêt paysagers de détails sont beaucoup moins nombreux sur les plateaux que dans les vallées. Cette inégalité n'est pas véritablement une injustice, mais au contraire l'expression même des fondements du paysage. La répartition des motifs de détail est tout à fait juste et parfaitement en rapport avec la basse continue.

Sur les plateaux quelques beaux ensembles bâtis, quelques bosquets et arbres isolés ponctuent le domaine des champs parfois un peu trop mollement tendus par le modelé du sol.

A l'approche des vallées, là où le sol s'incline et se modèle en vallons, viennent, en plus du bâti, la forêt et les prairies, qui ajoutent une plus grande diversité au jeu des champs labourés.

Dans les vallées, l'eau, rivières et ruisseaux ajoutent à la palette des motifs de détails leur riche cortège de végétation, de moulins et de falaises …

b) Organisation du paysage au sein de l'aire d'étude éloignée

La structure d'un paysage est caractérisée et conditionnée notamment par le relief, le type de sol et les activités humaines.

➢ Occupation du sol et activités humaines

L'occupation du sol et les activités humaines ont déjà été traitées plus en détail respectivement dans les parties 6.3.1 et 6.3.2.3.

L'aire d'étude éloignée est caractérisée par des grands plateaux agricoles et des vallées, alternant entre fonds prairiaux falaises rocheuses et versants boisés marqués. Ces derniers sont captés par des détails, arbres ou bâtisses, le plus souvent isolés. Les boisements sont le plus souvent épars et de petite taille. Enfin, les villes et les villages de taille conséquente sont localisées principalement à proximité du cours d'eau de la Creuse à l'exception de la commune de Pouligny-Saint-Pierre. De nombreux hameaux sont ainsi situés au bord des rivières tandis que les hameaux de plateaux sont moins nombreux et beaucoup moins soumis à l'expansion urbaine.

Figure 178 : Vallée composée d'alignement d'arbres et de boisements épars au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024

Figure 179 : Plateaux agricoles au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024

➢ Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique a déjà été traité plus en détail dans la partie 6.1.4.

L'aire d'étude éloignée est marquée par un réseau hydrographique composé de la Creuse qui cisaille l'aire d'étude éloignée du sud au nord ainsi que du cours d'eau du Suin, affluent de la Creuse qui la rejoint sur les communes de Tournon-Saint-Pierre et Tournon-Saint-Martin. Si le Suin apparaît dans le paysage en mince filet au sein de plateaux larges et dégagés, la Creuse est quant à elle beaucoup plus imposante et surplombée d'une végétation bien plus dense.

Figure 180 : Le Suin au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024

Figure 181 : La Creuse au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024

➢ Topographie

La topographie a déjà été traitée plus en détail dans la partie 6.1.2

La topographie conditionne la perception d'un site, pouvant créer des vues plongeantes (depuis un point haut), rasantes (sur des secteurs ouverts et plans) ou frontales (de coteau à coteau par exemple).

La topographie de l'aire d'étude éloignée alterne entre vastes plateaux et vallées. En raison de la topographie du territoire, plusieurs points de vue peuvent exister d'un versant de vallée à l'autre et depuis les plateaux. La visibilité sur l'aire d'étude immédiate sera conditionnée par la localisation de l'observateur en contre-haut ou en contre-bas des parcelles et par les motifs végétaux (haies, bosquets, etc.) et/ou urbains qui viendront potentiellement s'intercaler entre l'observateur et l'horizon.

Figure 182 : Vastes plateaux agricoles au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024

➢ Infrastructures de transport

Les infrastructures de transport ont déjà été traitées plus en détail dans la partie 6.3.3.

Les axes routiers constituent des points de vue dynamiques dans l'étude du paysage. L'aire d'étude éloignée est traversée par de nombreuses routes départementales formant un quadrillage autour des principaux bourgs de celle-ci.

Plusieurs routes départementales sont présentes au droit de l'aire d'étude éloignée dont une qui traverse l'aire d'étude immédiate du nord-ouest au sud-est. Elles peuvent engendrer des points de vue dynamiques potentiels sur le site d'étude pour les usagers de la route ainsi que la desserte locale permettant d'accéder aux fermes et hameaux alentours.

Les différents axes routiers de l'aire d'étude éloignée peuvent avoir des vues sur l'aire d'étude immédiate, dépendantes des masques naturels présents constitués par les éléments boisés et les cultures du territoire, qui longent ou s'intercalent entre ces infrastructures et le site du projet.

Figure 183 : Route départementale D 60 au droit de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

Figure 184 : Commune de Tournon-Saint-Martin au droit de l'aire d'étude éloignée - Source : SOLER IDE, avril 2024

➢ Villages, bourgs et hameaux

L'habitat a déjà été traité plus en détail dans la partie 6.3.2.2.

L'habitat au sein de l'aire d'étude éloignée se décompose en deux typologies :

- Les bourgs principaux étalés (Lureuil, Tournon-Saint-Martin, Tournon-Saint-Pierre, Pouligny-Saint-Pierre) : les principaux bourgs se sont construits autour d'un noyau dense et circonscrit qui se sont ouverts le long des axes stratégiques (cours d'eau et axes routiers). Les constructions nouvelles sont généralement moins denses que les bourgs anciens, assurant ainsi une transition avec les milieux en périphérie ;
- Les hameaux : avec une densité d'habitants assez faible dans le secteur, les petits hameaux se dispersent dans l'espace agricole structuré par des arbres isolés, des bosquets et des massifs forestiers aux contours parfois géométriques.

Plusieurs habitations et bâtiments agricoles sont localisés à proximité immédiate. Des vues sur les parcelles de l'aire d'étude immédiate sont à attendre.

Figure 185 : Hameau de Maison-Neuve à proximité de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

➢ Tourisme et loisirs

Les activités touristiques et de loisirs ont déjà été traitées plus en détail dans la partie 6.3.2.3.

Le tourisme est peu présent au droit de l'aire d'étude éloignée, ce dernier étant principalement un tourisme vert liés à la présence de nombreux sentiers de randonnée et d'itinéraires vélo. Ces sentiers constituent un enjeu humain et touristique, qui devra être pris en compte lors de l'élaboration du projet (éloignement vis-à-vis du sentier, dispositifs d'accompagnement ou de masque paysager…).

L'offre d'hébergement, bien que faible sur le secteur, est assurée par des gîtes, des campings et chambres d'hôtes.

Figure 186 : Panneaux indicatifs de chemins de randonnées et de boucles vélo au droit de l'aire d'étude éloignée – Source : SOLER IDE, avril 2024

6.4.2.2 Analyse des visibilités

Comme le précise le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, l'expérience montre que les installations sont généralement visibles distinctement dans un rayon de 3 km. Au-delà de ce rayon, leur perception est celle d'un « motif en gris ». Ainsi un périmètre maximal de 5 km a été établi, au-delà duquel le parc agrivoltaïque n'est plus considéré comme visuellement impactant dans le paysage. Ces aires d'étude sont à affiner en fonction des caractéristiques du paysage (relief, occupation du sol…).

Dans le cadre du paysage, la zone d'implantation potentielle constitue l'interface directe du projet avec ses abords. Cette aire permet d'analyser les composantes paysagères propres du site ainsi que de prendre en compte les perceptions proches depuis les habitations et infrastructures situées à proximité immédiate des terrains du projet. Cette analyse paysagère dans un contexte rapproché permet aussi de caractériser les vues vers et depuis le projet, en rapport à son paysage et ainsi d'identifier des cônes de visibilité statiques ou dynamiques, une saturation visuelle, etc.

Dans le cadre de ce projet, la zone d'implantation potentielle se situe sur un plateau globalement plat, sur des terrains boisés. La zone d'implantation potentielle est localisée au sein de parcelles sylvicoles qui induisent des visibilités limitées sur celle-ci et ses abords, dépendantes des coupes forestières. La topographie au sein de l'aire d'étude éloignée limite la possibilité de vue proche. L'analyse des visibilités sera réalisée sur l'aire d'étude éloignée de 5 km, notamment pour les secteurs à enjeux (axes routiers, habitations, espaces de loisirs et de tourismes, éléments du patrimoine…).

a) Analyse de la visibilité théorique

L'analyse de visibilité théorique s'appuie sur :

- Le modèle numérique de terrain (MNT) BDALTIV2 de l'IGN. Sa résolution est de 5 m.
- L'emprise de l'aire d'étude immédiate, représentée par une trentaine de points « observateurs » de 3 m de haut (hauteur maximale des installations pour le projet photovoltaïque) localisés en bordure et au sein de la zone d'implantation potentielle. Les résultats sont donc maximisant, il ne s'agit pas d'une analyse des vues sur le projet final.

Les résultats ne prennent pas en compte les masques visuels urbains et la végétation, pour maximiser volontairement les visibilités : seule l'altimétrie est prise en compte dans cette analyse théorique.

Ainsi cette analyse théorique montre que :

- Sans la prise en compte des masques visuels (boisements, haies, habitations), le bassin visuel de la zone d'implantation potentielle concerne presque l'intégralité de l'aire d'étude rapprochée et certains secteurs de l'aire d'étude éloignée. En d'autres termes : les parcelles de la zone d'implantation potentielle sont théoriquement visibles depuis n'importe quel secteur identifié sur la carte ci-dessous.
- Les zones fréquentées concernées par ces visibilités théoriques sont :
  - Les routes départementales D 50, D 60, D 61, D 89, D 975 ainsi que certaines routes communales ;
  - Les hameaux situés au droit de l'aire d'étude rapprochée et certains localisés au-delà ;
  - L'église de Saint-Pierre, l'église Notre-Dame et son logis classés monuments historiques.

L'enjeu paysager depuis ces secteurs est modéré à fort.

L'analyse théorique montre que les visibilités sur la zone d'implantation potentielle sont présentes, avec notamment des vues potentielles d'un versant à l'autre au niveau des vallées et plateaux traversant l'aire d'étude éloignée, en ne tenant compte que de la topographie et sans considérer les masques visuels (boisements, bâti…). La zone d'implantation potentielle sera potentiellement visible dans le paysage et les visibilités seront donc conditionnées par les potentiels masques urbains et paysagers du territoire. Le chapitre suivant présente l'analyse qualitative de ces potentiels points de vue au droit de l'aire d'étude éloignée et des secteurs à enjeux.

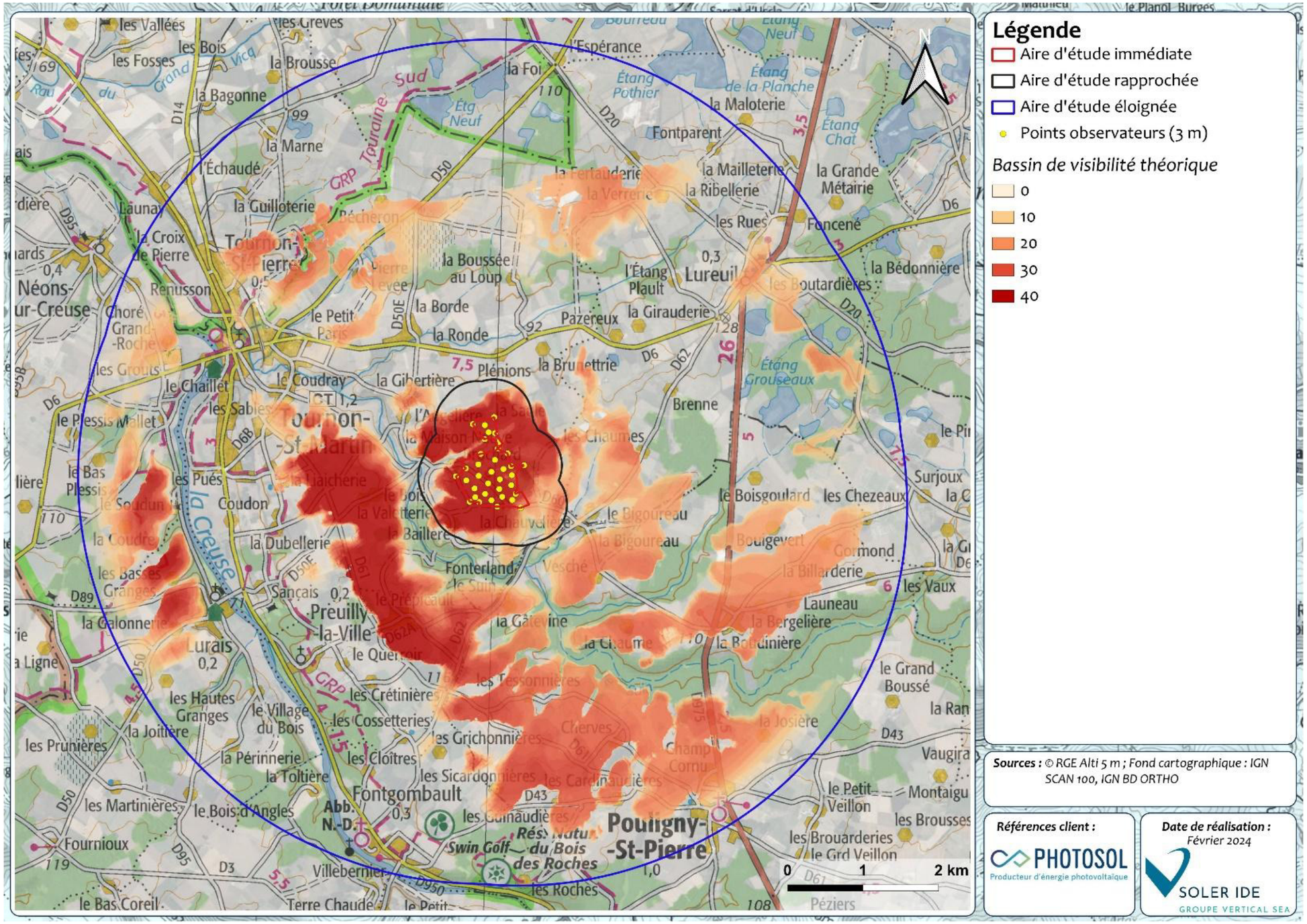


Figure 187 : Bassin visuel théorique topographique de la zone d'implantation potentielle depuis l'aire d'étude éloignée

b) Analyse paysagère de la zone d'implantation potentielle du projet et de ses abords

Les composantes paysagères de l'aire d'étude immédiate et ses abords

Les parcelles concernées par l'aire d'étude immédiate sont situées sur des parcelles agricoles de blé tendre d'hiver, de féveroles et de soja. La délimitation entre les différentes parcelles se fait au moyen de chemins agricoles. L'implantation du projet au sein de ce paysage agricole devra prendre en compte l'identité du territoire dans son insertion paysagère.

Un projet au sein d'un paysage à dominante agricole

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, les terres agricoles sont dominantes. Il s'agit principalement de cultures de blé tendre. Ce type de culture est caractéristique des paysages et des activités dominantes au sein du secteur et du département.

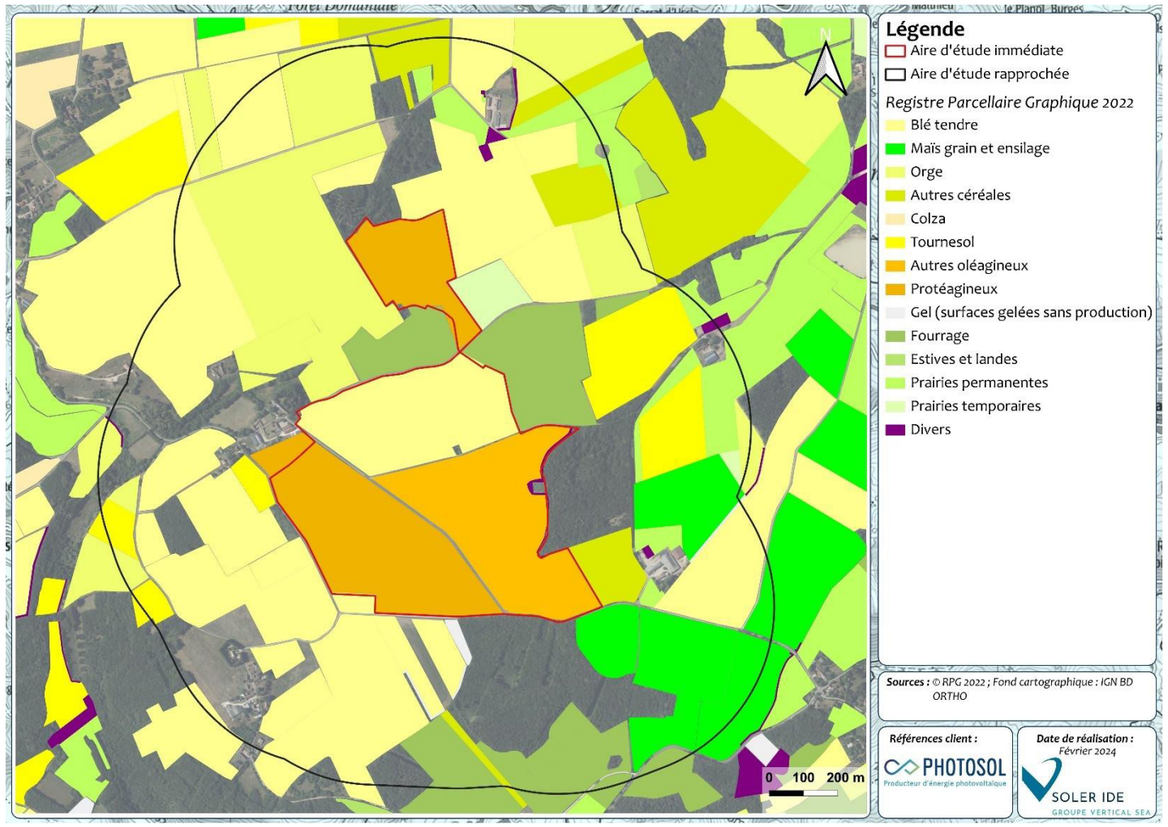


Figure 188 : Zones agricoles au droit de l'aire d'étude rapprochée - Source : RPG 2022

Figure 189 : Parcelles et chemins agricoles au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : SOLER IDE, avril 2024

Une urbanisation peu présente et majoritairement sous forme de hameaux

Au droit de l'aire d'étude rapprochée, l'habitat est présent sous forme de hameaux isolés.

Figure 190 : Lieu-dit de Brochard au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : SOLER IDE, avril 2024

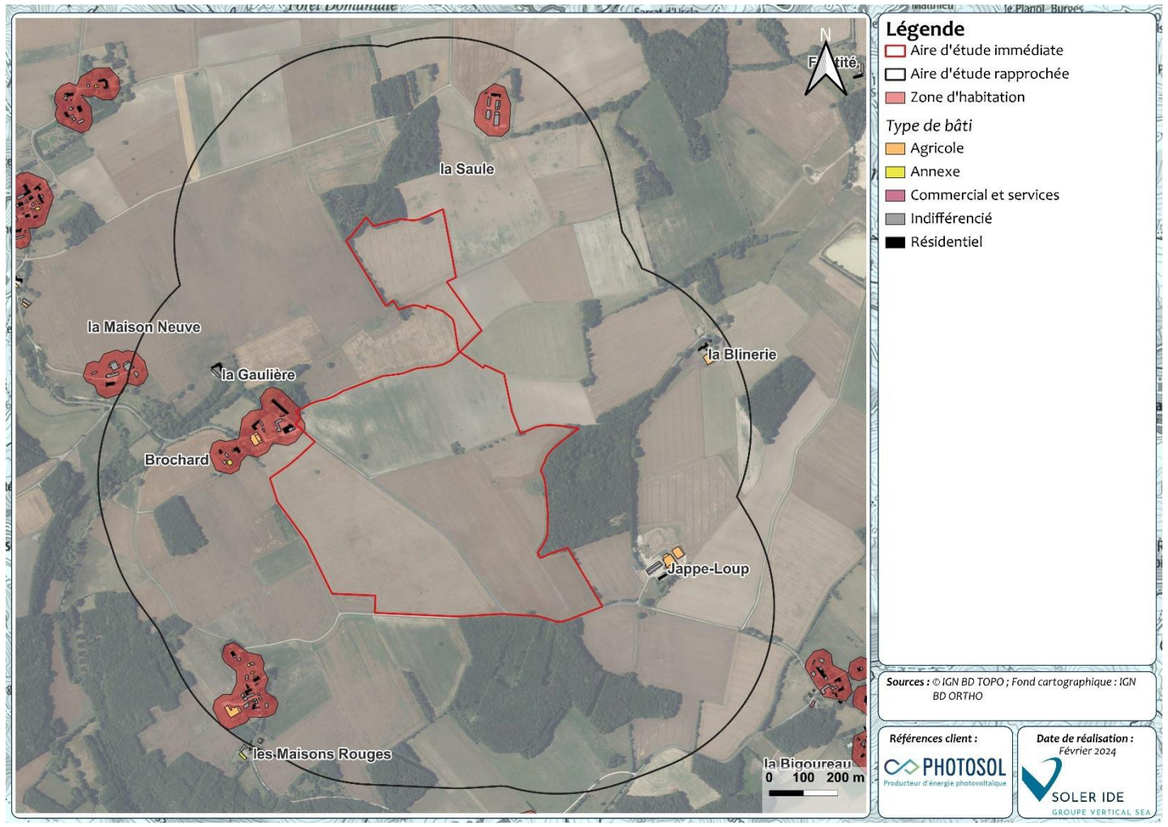


Figure 191 : Zones d'habitation au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : IGN BD TOPO

Figure 192 : Eléments de végétation au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : IGN BD TOPO

Des éléments de végétation plus ou moins denses

A proximité de l'aire d'étude immédiate, plusieurs boisements épars sont localisés au milieu des parcelles agricoles, correspondant majoritairement à des forêts de feuillus fermées. Egalement, plusieurs alignements d'arbres, délimitant en partie les parcelles agricoles sont présents. Enfin, des arbres isolés parsèment également le secteur.

Finalement, ces haies et boisements, plus ou moins diffus, offrent des masques paysagers afin de limiter les vues sur le site depuis les alentours et ainsi de réduire les vues sur le site d'étude. Si ces boisements et haies sont conservés, ils permettront au site d'étude d'être très peu visible, grâce également au relief du secteur. Les vues restantes prennent place au droit des trouées existantes entre ces différents massifs, dont certaines seront renforcées en période hivernale sans le feuillage de la végétation.

Figure 193 : Boisements et arbre isolé au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : SOLER IDE, avril 2024

Un réseau hydrographique peu présent et discret

A proximité de l'aire d'étude immédiate, le réseau hydrographique est présent à travers le cours d'eau du Suin, affluent de la Creuse. Ce dernier ne comportant pas de ripisylve et étant composé d'un mince lit, il se fond dans le paysage et apparaît relativement discret.

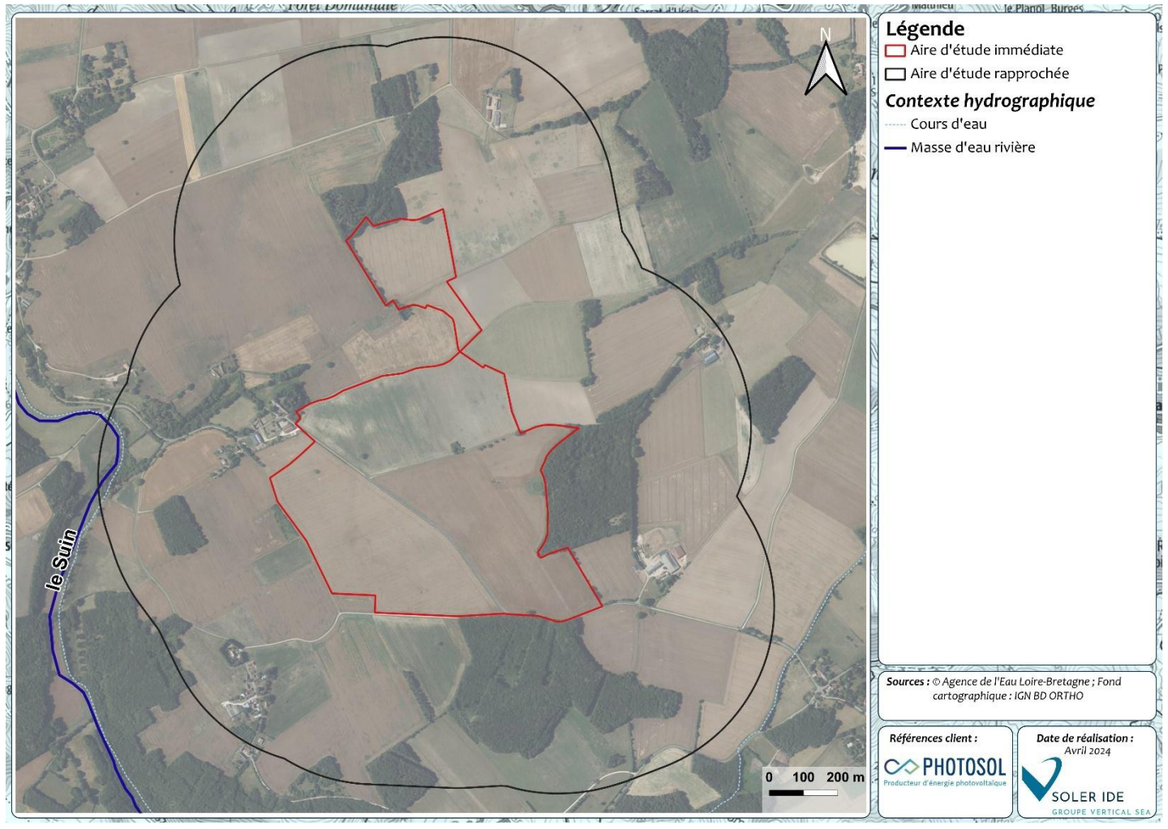


Figure 194 : Contexte hydrographique au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : Agence de l'Eau Loire-Bretagne

Figure 195 : Cours d'eau du Suin à proximité de l'aire d'étude immédiate – Source : SOLER IDE, avril 2024

Des infrastructures routières peu fréquentées permettant la desserte des lieux-dits alentours du site

Les terrains de l'aire d'étude immédiate sont accessibles depuis la route départementale D 60 qui relie les axes routiers principaux du secteur c'est-à-dire les routes départementales D 6 et D 975. Les parcelles sont ensuite accessibles depuis des chemins agricoles.

La route départementale D 60 permet un accès facile jusqu'à l'aire d'étude immédiate mais constitue également un axe de visibilité directe sur les différentes parcelles de l'aire d'étude immédiate, cette dernière étant dépourvue d'éléments boisés.

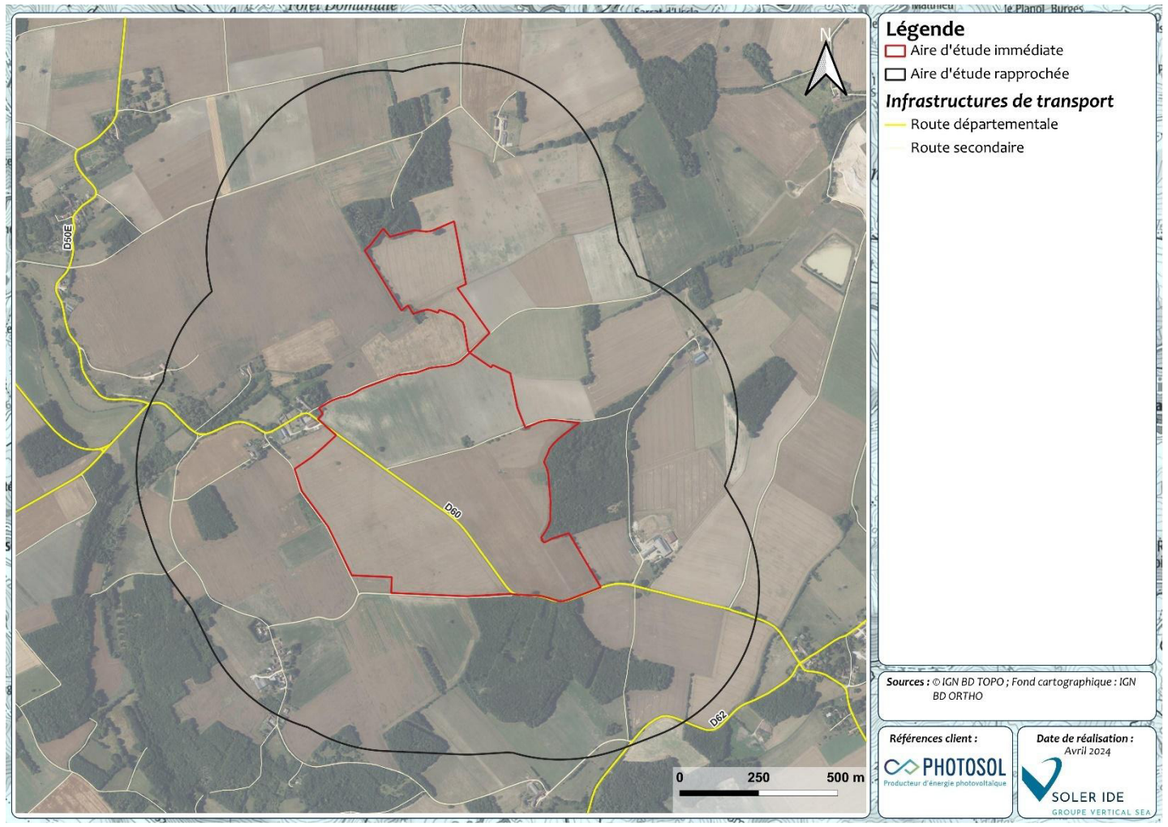


Figure 196 : Infrastructures de transport au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : IGN BD TOPO

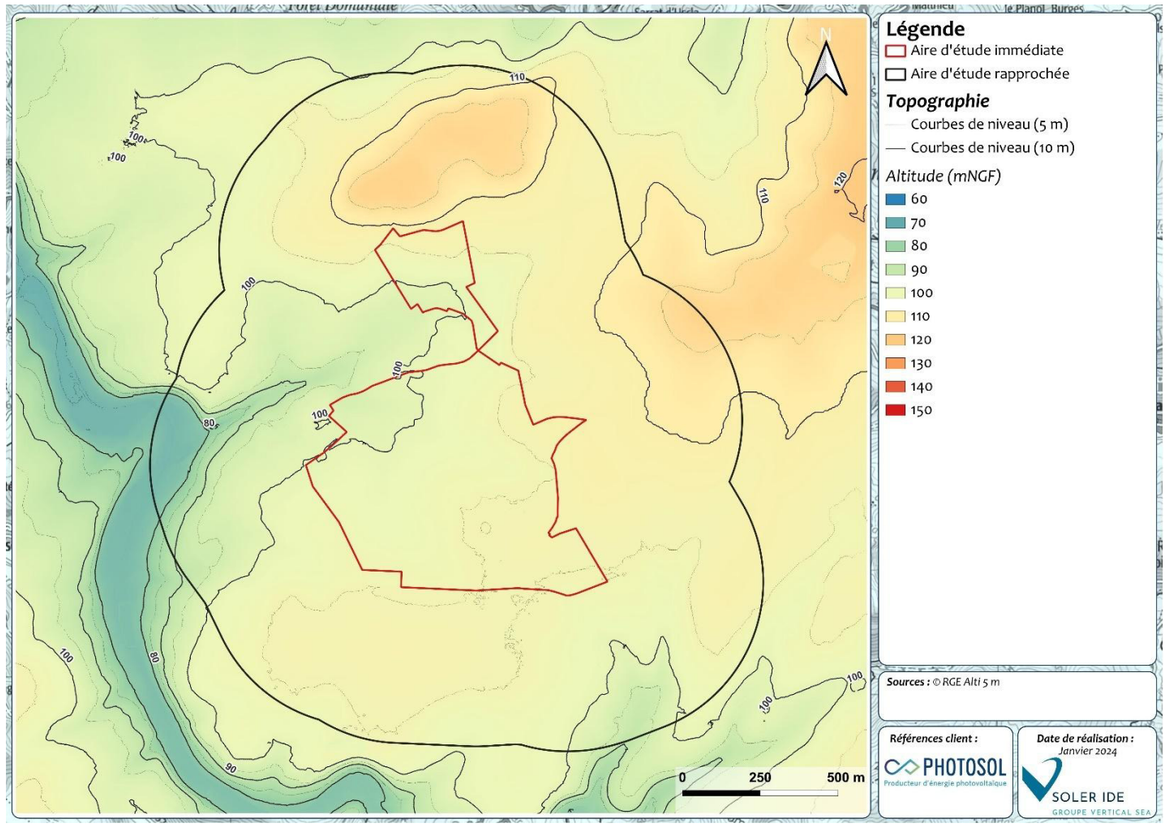


Figure 197 : Topographie au droit de l'aire d'étude rapprochée – Source : RGE Alti 5 m

Un secteur à la topographie légèrement marquée

L'aire d'étude rapprochée est marquée par un léger relief en raison de la présence du cours d'eau du Suin qui longe l'ouest de l'aire d'étude rapprochée. Ainsi, la partie est de l'aire d'étude rapprochée affiche un relief plus important que la partie située à l'ouest.

Figure 198 : Topographie à proximité du cours d'eau du Suin – Source : SOLER IDE, avril 2024

Perception visuelle proche

Les prises de vues, réalisées par le bureau d'étude SOLER IDE en avril 2024, permettent :

- D'identifier les masques paysagers et/ou urbains à proximité immédiate de l'aire d'étude ;
- De déterminer les inter-visibilités entre le site du projet et ses abords immédiats.

Les prises de vue sont localisées (voir cartes suivantes) :

- Au sein de l'aire d'étude immédiate ;
- En limite de l'aire d'étude immédiate ;
- Aux abords des hameaux situés à proximité immédiate des terrains du projet ;
- Au droit des axes routiers situés à proximité immédiate, qui permettront l'accès au site.

Les différentes perceptions visuelles depuis et vers l'aire d'étude immédiate sont présentées ci-dessous.

A noter que les prises de vue ont été réalisée en fin d'hiver/début de printemps, soit durant la période où les masques paysagers sont les moins fournis (absence de feuilles dans les arbres). Ainsi, les vues présentées sont maximisantes et seront atténuées en période printanière et estivale en raison du feuillage de la végétation.

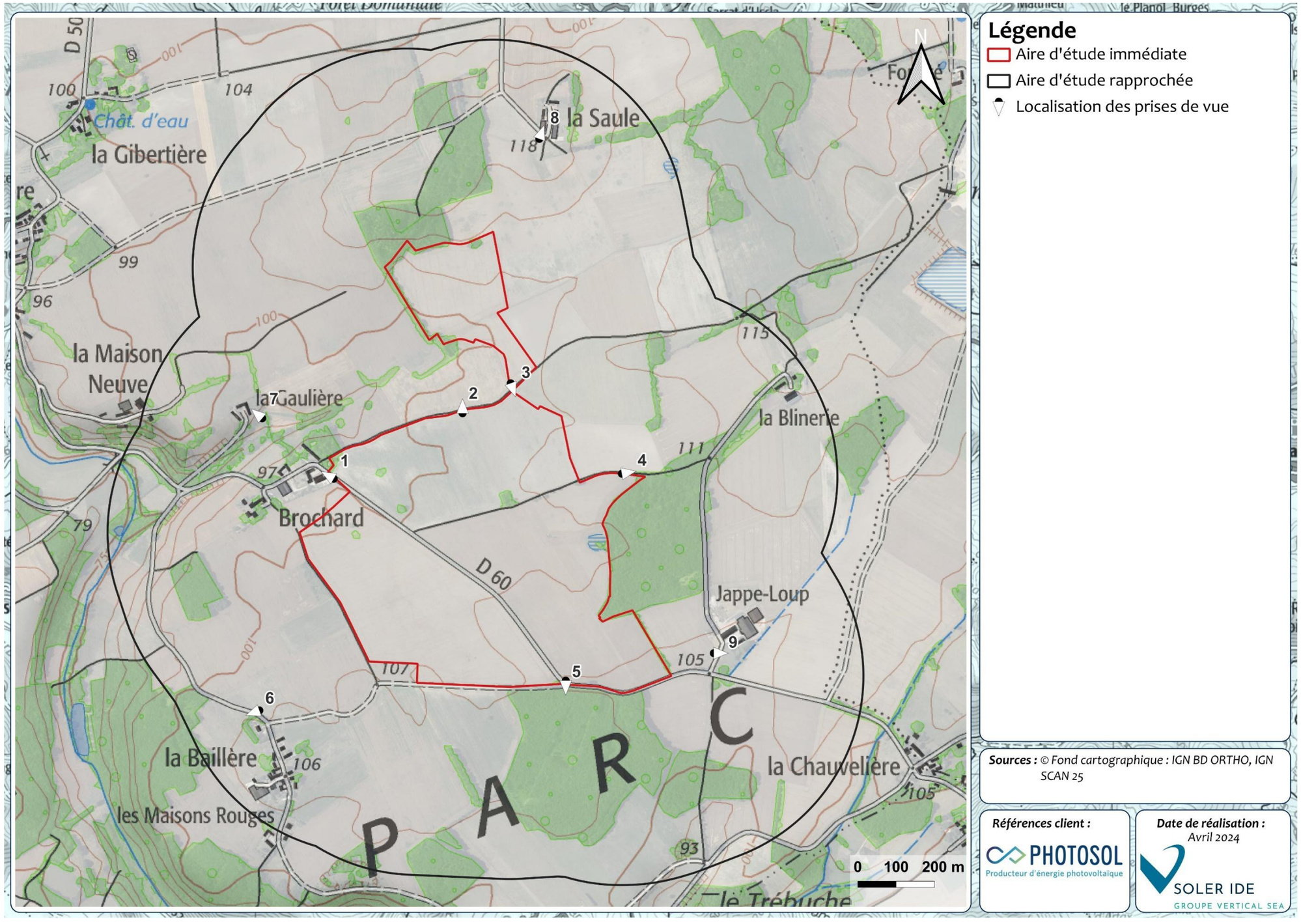
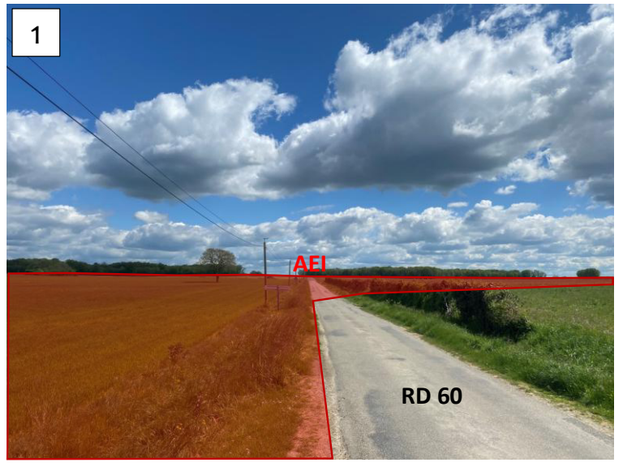


Figure 199 : Localisation des prises de vue au droit de l'aire d'étude rapprochée



Vue depuis la route départementale D 60 à proximité du lieu-dit de Brochard, en direction du sud-est : ***visibilité directe***

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur les parcelles de l'aire d'étude immédiate localisées de part et d'autre de la route départementale D 60. Une haie est présente en partie sur un côté en lisière de la route mais celle-ci étant peu dense, elle ne permet pas de constituer un masque paysager efficace.

Vue depuis la limite nord de l'aire d'étude immédiate, en direction du sud : ***visibilité directe***

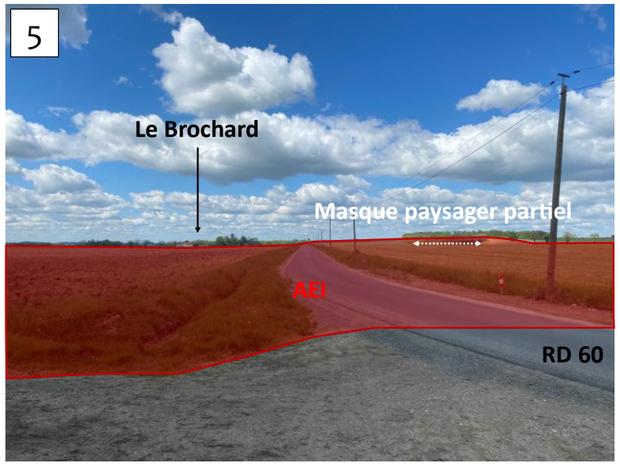
Depuis ce point de vue, en raison notamment de la topographie plane et de l'absence de végétation, l'aire d'étude immédiate est entièrement visible.

Vue depuis l'aire d'étude immédiate vers la parcelle nord de l'aire d'étude immédiate, en direction du nord : ***visibilité directe***

Depuis ce point de vue au sein de l'aire d'étude immédiate, légèrement en contrebas par rapport à la parcelle nord de l'aire d'étude immédiate, l'aire d'étude immédiate est entièrement visible de par la topographie et l'absence de végétation.

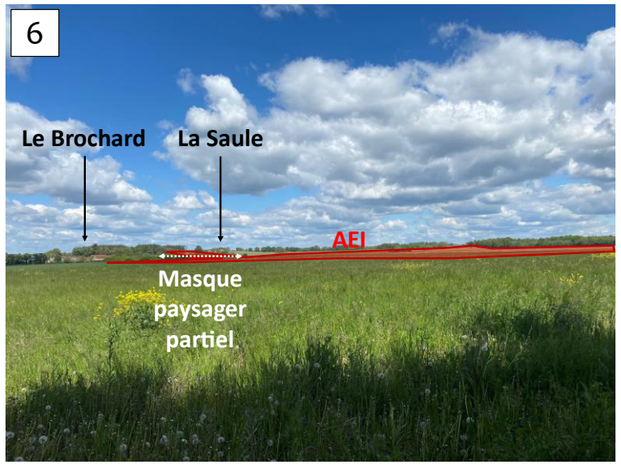
Vue depuis la limite est de l'aire d'étude immédiate, en direction de l'ouest : ***visibilité directe partielle***

Depuis ce point de vue, certaines parcelles de l'aire d'étude immédiate sont directement visibles tandis que certaines sont masquées partiellement de par la présence d'un alignement d'arbres en sortie du boisement. Les toits des bâtiments du lieu-dit du Brochard sont visibles en arrière-plan.



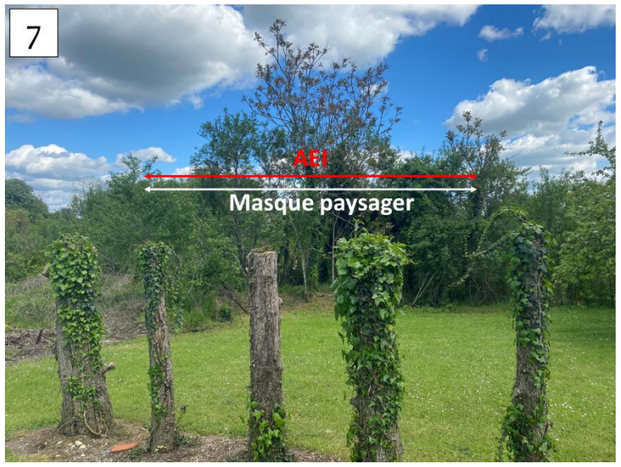
Vue depuis la limite sud de l'aire d'étude immédiate, en direction du nord : ***visibilité directe***

Depuis ce point de vue, les parcelles situées de part et d'autre de la route départementale D 60 sont directement visibles. La parcelle nord de l'aire d'étude immédiate est partiellement visible depuis ce point de vue en raison de la présence d'un alignement d'arbres. Les toits des bâtiments du lieu-dit du Brochard sont visibles en arrière-plan.



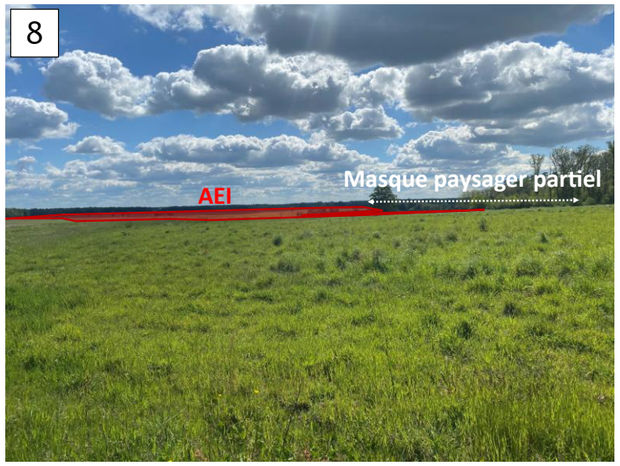
Vue depuis le lieu-dit de la Baillère, en direction de l'est : ***visibilité directe***

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur les parcelles de l'aire d'étude immédiate, hormis sur celle située au nord de l'aire d'étude immédiate qui est partiellement masquée par un alignement d'arbres. Les toits des bâtiments des lieux-dits du Brochard et de la Saule sont visibles en arrière-plan.



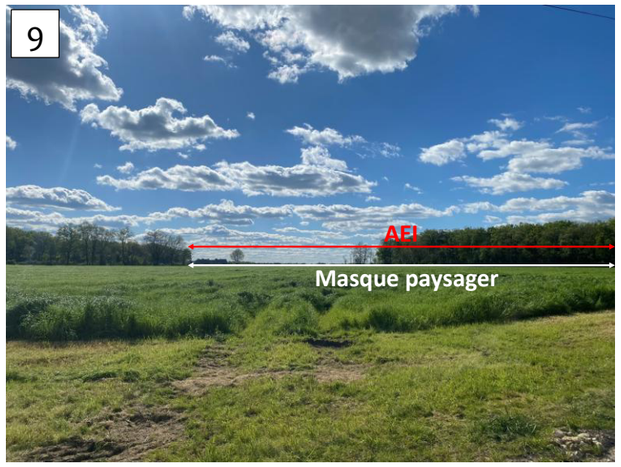
Vue depuis le lieu-dit de la Gaulière, en direction du sud-est : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible de par la présence de boisements formant un masque paysager efficace.



Vue depuis le lieu-dit de la Saule, en direction du sud-ouest : ***visibilité directe***

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur les parcelles de l'aire d'étude immédiate, hormis sur celle située au nord de l'aire d'étude immédiate qui est partiellement masquée par la présence d'éléments boisés.



Vue depuis le lieu-dit de Jappe-Loup, en direction de l'est : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible de par la présence de boisements et d'alignements d'arbres formant un masque paysager efficace au sein d'un paysage où le relief est peu marqué.

<u>Conclusion sur les perceptions visuelles rapprochées sur l'aire d'étude immédiate :</u>

A proximité et en son sein, l'aire d'étude immédiate est visible depuis la route départementale D 60 et chemins agricoles, dépendamment des éléments végétaux et de la topographie qui permettent de masquer partiellement les vues depuis ces axes.

Plusieurs lieux-dits de l'aire d'étude immédiate et à proximité possèdent des vues plus ou moins directes sur l'aire d'étude immédiate. Les lieux-dits de la Saule, de Brochard et de la Baillère possèdent des vues directes sur l'aire d'étude immédiate tandis que les lieux-dits de la Blinerie, Jappe-Loup et de la Gaulière bénéficient de masques paysagers efficaces au moyen d'éléments boisés.

L'enjeu paysager depuis les accès et habitations des aires d'étude rapprochées est modéré à fort.

c) Analyse des cônes de visibilité depuis les zones à enjeux

Après une analyse paysagère rapprochée (paragraphe précédent), il s'agit désormais de prendre du recul et d'étudier les perceptions visuelles plus éloignées, notamment depuis les zones à enjeux entourant le site. Les prises de vues, réalisées par le bureau d'étude SOLER IDE en avril 2024, permettent de déterminer s'il existe une intervisibilité entre l'aire d'étude immédiate et :

- Les zones d'habitations les plus proches (hameaux, centre-bourg), offrant une visibilité statique ;
- Les axes routiers les plus proches, offrant une visibilité dynamique ;
- Les éléments du patrimoine les plus proches, offrant une visibilité statique ;
- Les points de vue et sentiers de loisirs, offrant une visibilité statique et/ou dynamique.

Il a été démontré dans le chapitre 6.4.1.3 que les monuments historiques localisés au sein de l'aire d'étude éloignée ne présentent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate du fait de leur distance par rapport au site, de la topographie et/ou de la présence de masque paysager et urbain. Les prises de vue sont localisées au droit de l'aire d'étude éloignée (voir carte suivante).

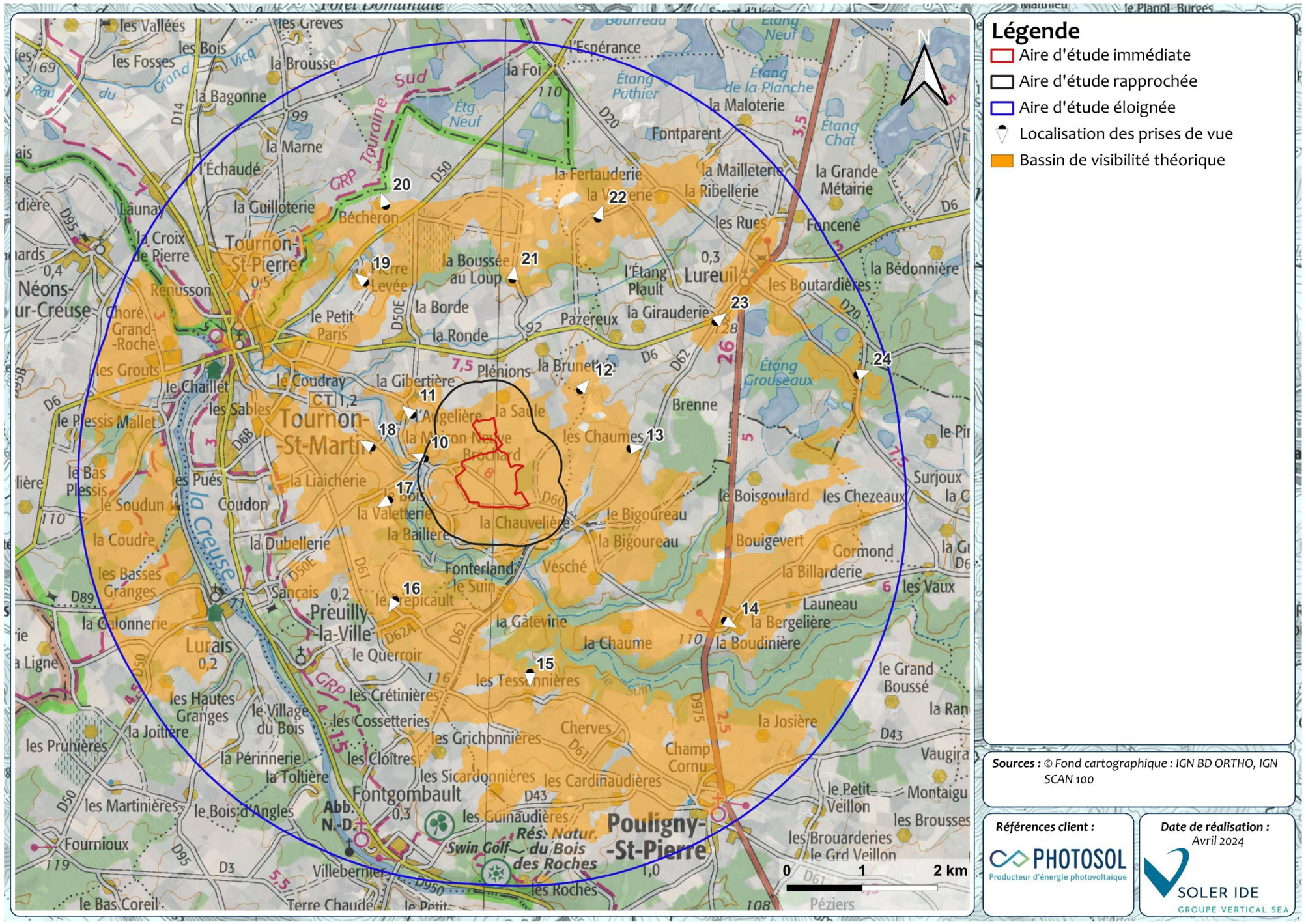


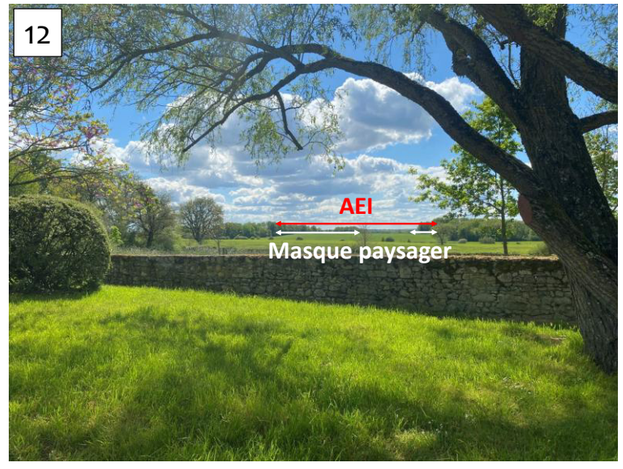
Figure 200 : Localisation des prises de vue au droit de l'aire d'étude éloignée

Vue depuis le lieu-dit Maison-Neuve, en direction du sud-est : ***visibilité directe lointaine***

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate en raison de la présence du Suin qui entraîne la présence d'une dépression, ouvrant les vues sur les terrains de l'aire d'étude immédiate. Certains boisements masquent la vue sur la partie nord de l'aire d'étude immédiate durant les saisons printanières et estivales.

Vue depuis le lieu-dit de l'Augelière, en direction du sud-est : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, en raison notamment de la topographie plane et de la présence d'éléments boisés, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible.



Vue depuis le lieu-dit de Fontité, en direction du sud-ouest : ***visibilité directe lointaine***

Depuis ce point de vue, si plusieurs éléments boisés viennent masquer une partie des vues sur l'aire d'étude immédiate durant les saisons printanières et estivales, une trouvée entre ces différents boisements offre une vue sur une partie de ladite aire d'étude. Néanmoins, au vu de la distance au site, cette visibilité demeure lointaine.

Vue depuis le lieu-dit des Chaumes, en direction de l'ouest : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de boisements, éléments qui permettent la formation d'masque paysager efficace.

Vue depuis le lieu-dit de la Boudinière, en direction du nord-ouest : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de bâtiments, éléments qui permettent la formation d'un masque paysager efficace.

Vue depuis le lieu-dit des Tessonnières, en direction du nord : ***absence de visibilité***

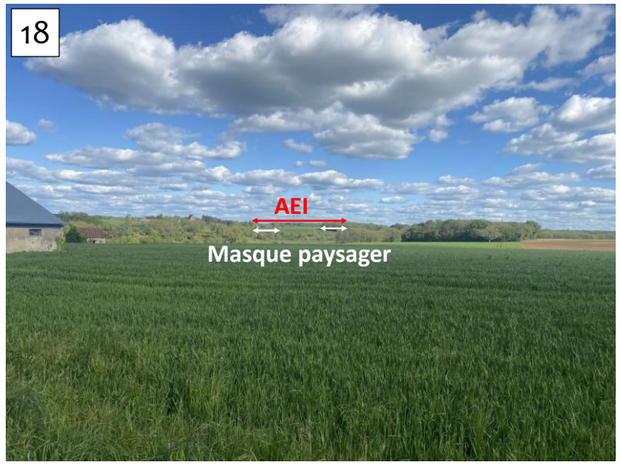
Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de boisements, éléments qui permettent la formation d'masque paysager efficace.

Vue depuis le lieu-dit Prépicault, en direction du nord-est : ***visibilité partielle lointaine***

Depuis ce point de vue, la visibilité est partielle sur une partie de l'aire d'étude immédiate Certains boisements permettent de masquer en partie les vues sur ladite aire d'étude durant les saisons printanières et estivales. Néanmoins, au vu de la distance au site, cette visibilité demeure lointaine.

Vue depuis le lieu-dit du Bois, en direction de l'est : ***visibilité partielle lointaine***

Depuis ce point de vue, la visibilité est partielle sur une partie de l'aire d'étude immédiate Certains boisements permettent de masquer en partie les vues sur ladite aire d'étude durant les saisons printanières et estivales. Néanmoins, au vu de la distance au site, cette visibilité demeure lointaine. Les bâtiments du lieu-dit de Maison-Neuve sont visibles en arrière-plan.



Vue depuis le lieu-dit de Chiron, en direction de l'est : ***visibilité directe lointaine***

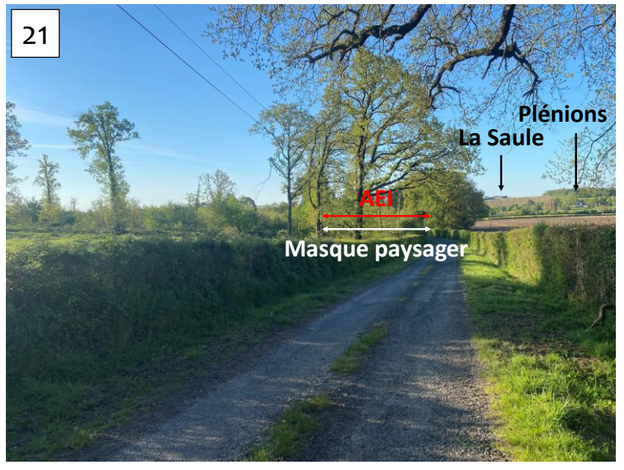
Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate en raison de la présence du Suin qui entraîne la formation d'une dépression, ouvrant les vues sur les terrains de l'aire d'étude immédiate. Certains boisements masquent la vue sur les parties nord et sud de l'aire d'étude immédiate durant les saisons printanières et estivales.

Vue depuis le lieu-dit des Chaumes, en direction de l'ouest : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de boisements, éléments qui permettent la formation d'masque paysager efficace.

Vue depuis le lieu-dit de Bécheron, en direction du sud : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de boisements, éléments qui permettent la formation d'masque paysager efficace.



Vue depuis le lieu-dit de la Boussée au Loup, en direction du sud : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de boisements, éléments qui permettent la formation d'masque paysager efficace.

Vue depuis le lieu-dit de la Bordellerie, en direction du sud-ouest : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de boisements, éléments qui permettent la formation d'masque paysager efficace.

Vue depuis la route départementale D 6 à proximité de Lureuil, en direction du sud-ouest : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de boisements, éléments qui permettent la formation d'masque paysager efficace.

Vue depuis le bois de Lureuil, en direction de l'ouest : ***absence de visibilité***

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible en raison de la topographie, de la distance au site et de la présence de boisements, éléments qui permettent la formation d'masque paysager efficace.

<u>Conclusion sur les perceptions visuelles éloignées sur l'aire d'étude immédiate :</u>

A l'échelle de l'aire d'étude éloignée, plusieurs lieux-dits possèdent des vues plus ou moins directes sur l'aire d'étude immédiate. Les lieux-dits de Maison-Veuve et de Fontité possèdent une vue directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate tandis que les lieux-dits de Prépicault, du Bois, du Chiron et des Chaumes ont des vues partielles mais lointaines sur l'aire d'étude immédiate en raison de la présence d'éléments boisés. Les autres lieux-dits, en raison de la topographie, de la distance au site et des éléments boisés présents aux alentours, ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate. Les axes routiers principaux au droit de l'aire d'étude éloignée (RD 975, RD 6 et RD 950) ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate tout comme les chemins de randonnées et les itinéraires de vélo.

L'enjeu paysager depuis les accès, les lieux touristiques et les habitations de l'aire d'étude éloignée est modéré.

Synthèse :

La commune de Tournon-Saint-Martin est située au droit du Pays Blancois, caractérisé par un vaste plateau calcaire entaillé par les rivières de la Creuse et l'Anglin. De hautes falaises sont présentes au droit de ce paysage ainsi que des bois et des bosquets dont la densité demeure plus importante à proximité des cours d'eau. Des bourgs, des hameaux et des fermes isolées, desservis par un réseau de voiries dense, ponctuent également le secteur. Les villes principales sont localisées à proximité des cours d'eau.

Concernant les vues proches, l'aire d'étude immédiate est visible depuis la route départementale D 60 qui la traverse ainsi que depuis des voies communales et d'autres chemins d'accès situés (visibilités dynamiques), dépendamment des éléments végétaux et de la topographie qui permettent de masquer en partie les vues depuis ces axes. Plusieurs lieux-dits au droit de l'aire d'étude rapprochée possèdent des vues plus ou moins directes sur l'aire d'étude immédiate. C'est le cas des lieux-dits du de la Saule, de Brochard et de la Baillère. En revanche, les lieux-dits de la Blinerie, Jappe-Loup et de la Gaulière bénéficient de masques paysagers efficaces au moyen d'éléments boisés.

Concernant les vues lointaines, la visibilité sur l'aire d'étude immédiate est conditionnée par la localisation de l'observateur en contre-haut ou en contrebas des parcelles et par les motifs végétaux (haies, bosquets, etc.) et/ou urbains qui s'intercalent entre l'observateur et l'horizon. Les lieux-dits de Maison-Veuve et de Fontité possèdent une vue directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate tandis que les lieux-dits de Prépicault, du Bois, du Chiron et des Chaumes ont des vues partielles mais lointaines sur l'aire d'étude immédiate en raison de la présence d'éléments boisés. Les autres lieux-dits, en raison de la topographie, de la distance au site et des éléments boisés présents aux alentours, ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate. Enfin, les axes routiers principaux au droit de l'aire d'étude éloignée (RD 975, RD 6 et RD 950) ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate au même titre que les chemins de randonnées et les itinéraires de vélo.

En revanche, aucune visibilité depuis les monuments historiques ni depuis le site inscrit n'est à attendre.

L'intégration paysagère et l'implantation du projet devront donc être réfléchies afin d'intégrer au mieux le projet dans la composante rurale du territoire.

L'enjeu relatif au paysage est modéré à fort pour les vues rapprochées et éloignées.

6.4.3 SYNTHESE DE L'ANALYSE DU PATRIMOINE ET DU PAYSAGE

Tableau 80 : Synthèse des enjeux associés au patrimoine et paysage

Thème environnemental		Diagnostic de l'état initial	Niveau de l'enjeu	Recommandation éventuelle
Patrimoine architectural, culturel et archéologique	Monuments historiques	Plusieurs monuments historiques sont recensés au droit de l'aire d'étude éloignée mais aucun de leur périmètre de protection n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Aucune visibilité (ou co-visibilité) sur le site n'est attendue depuis ces éléments en raison de la distance, de la topographie et des masques paysagers existants.	FAIBLE	Assurer l'intégration paysagère du projet pour proposer un ensemble harmonieux conforme aux typologies paysagères présentes.
	Sites inscrits et classés	Un site inscrit est présent au droit de l'aire d'étude éloignée et concerne l'ensemble formé par l'abbaye et abords. Il n'intercepte pas l'aire d'étude immédiate. Aucune visibilité (ou co-visibilité) sur le site n'est attendue depuis ce site en raison de la distance, de la topographie et des masques paysagers existants.		
	Sites patrimoniaux remarquables	Aucun site patrimonial remarquable n'est présent au droit de l'aire d'étude éloignée.		
	Sites archéologiques	Aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est recensée au droit de l'aire d'étude éloignée. Après consultation, la DRAC a soumis le projet à une prescription de diagnostic archéologique en raison notamment de la présence de deux ferriers au sein de l'aire d'étude immédiate.		
Paysage	Contexte paysager du secteur	La commune de Tournon-Saint-Martin est située au droit du Pays Blancois, caractérisé par un vaste plateau calcaire entaillé par les rivières de la Creuse et l'Anglin. De hautes falaises sont présentes au droit de ce paysage ainsi que des bois et des bosquets dont la densité demeure plus importante à proximité des cours d'eau. Des bourgs, des hameaux et des fermes isolées, desservis par un réseau de voiries dense, ponctuent également le secteur. Les villes principales sont localisées à proximité des cours d'eau.	MODERE A FORT	Intégrer le projet dans les composantes forestières et rurales du paysage. Eviter l'implantation du projet sur les parcelles ayant les sensibilités les plus fortes Veiller à l'intégration paysagère du projet Conserver les masques paysagers existants.
	Analyse des visibilités	Concernant les vues lointaines, la visibilité sur l'aire d'étude immédiate est conditionnée par la localisation de l'observateur en contre-haut ou en contrebas des parcelles et par les motifs végétaux (haies, bosquets, etc.) et/ou urbains qui s'intercalent entre l'observateur et l'horizon. Les lieux-dits de Maison-Neuve et de Fontité possèdent une vue directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate tandis que les lieux-dits de Prépicault, du Bois, du Chiron et des Chaumes ont des vues partielles mais lointaines sur l'aire d'étude immédiate en raison de la présence d'éléments boisés. Les autres lieux-dits, en raison de la topographie, de la distance au site et des éléments boisés présents aux alentours, ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate. Enfin, les axes routiers principaux au droit de l'aire d'étude éloignée (RD 975, RD 6 et RD 950) ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate au même titre que les chemins de randonnées et les itinéraires de vélo. En revanche, aucune visibilité depuis les monuments historiques ni depuis le site inscrit n'est à attendre.		

Valeur de l'enjeu	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

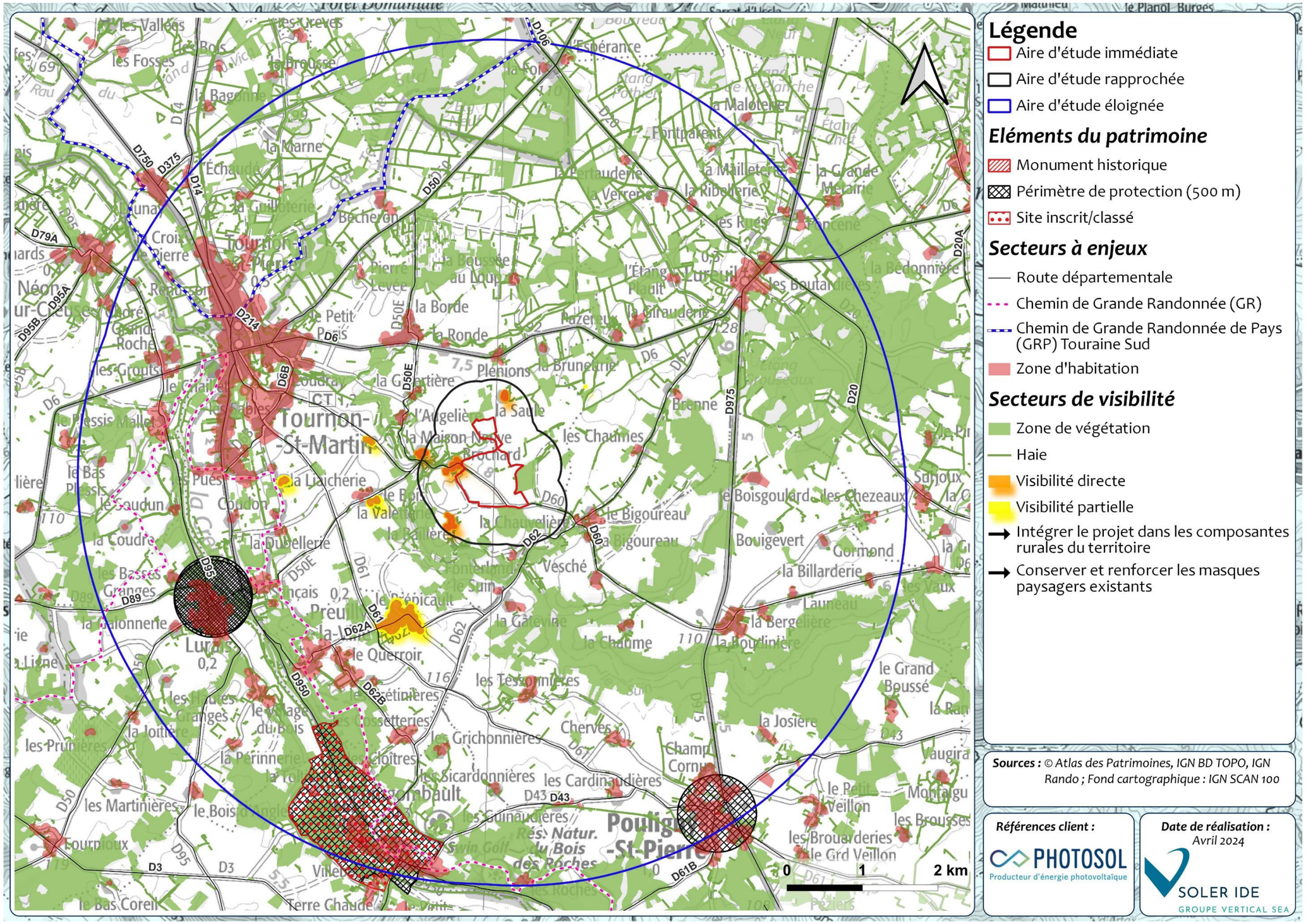


Figure 201 : Synthèse et hiérarchisation des enjeux associés au paysage et au patrimoine

7 JUSTIFICATION DU PROJET ET DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

7.1 JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE

Photosol ne peut pas procéder à une analyse systématique de l'ensemble des terrains disponibles en France. La justification du choix de ce site s'appuie sur une réflexion transversale multithématique. Le développement d'un parc photovoltaïque au sol est soumis à un certain nombre de critères réglementaire, technique, environnemental, paysager et humain. Le choix de chaque site tient donc compte de ces critères. Dans le cadre du choix de ses sites, Photosol met tout en œuvre pour sélectionner et ne garder que les sites qui respectent ces critères. Le site situé sur la commune de Tournon-Saint-Martin a également fait l'objet de cette analyse minutieuse auprès de l'équipe développement pour répondre à ces critères. Il s'agit notamment de :

- **L'existence d'une surface minimale exploitable** pour arriver à une rentabilité minimale (surface variable en fonction de la localisation du site, de sa nature et du modèle de tarification). Le site de Tournon-Saint-Martin est un site agricole qui possède une surface totale exploitable de 56 ha environ localisé en zonage A compatible avec le développement de projet agrivoltaïque ;
- **L'absence d'enjeux naturels majeurs** sur l'ensemble de la zone dédiée au projet. Il est préférable que le site d'implantation soit localisé en dehors des zones environnementales protégées. Ces zones environnementales regroupent les espaces naturels sensibles bénéficiant d'un classement particulier, d'un statut de protection (Natura 2000, ZPS ou ZSC, Arrêté de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale, etc.), ou d'inventaire (ZNIEFF I ou II, PNR, etc.). Le site de Tournon-Saint-Martin est localisé au sein du Parc Naturel Régional de la Brenne et à proximité d'un site Natura 2000 de la « Vallée de la Creuse et affluents » et d'une ZNIEFF de type. La zone d'étude occupe environ 0,03% de ce PNR. Toutefois, les milieux des terrains étudiés ne sont pas caractéristiques de ceux du PNR et de la zone Natura 2000 et ne présentent pas de fonctionnalités écologiques particulières avec ces derniers, comme il en ressort des inventaires terrains réalisés ;
- **L'absence de périmètre de protection paysagère** : en plus des critères de sélection des sites énoncés ci-dessus, il est nécessaire d'assurer l'insertion visuelle du projet agrivoltaïque avec son paysage environnant. Photosol s'assure donc que la zone d'implantation soit localisée et située en dehors de toute zone de protection, de conservation du paysage ou du patrimoine.

  La localisation du site de Tournon-Saint-Martin, montre que le projet s'intègrera parfaitement dans son environnement paysage.
- Le site d'étude n'est concerné par aucun monument historique et son périmètre de protection. L'édifice le plus proche est le Logis du prieuré Notre-Dame de Lurais situé à environ 3,5 km au sud-ouest du site d'étude. L'aire d'étude éloignée est traversée par un maillage routier constitué essentiellement de départementales. Aucune autoroute n'est présente en son sein. L'accès principal au site se fera directement par la route départementale D60 bordant le site en limite nord-ouest au sud-est.

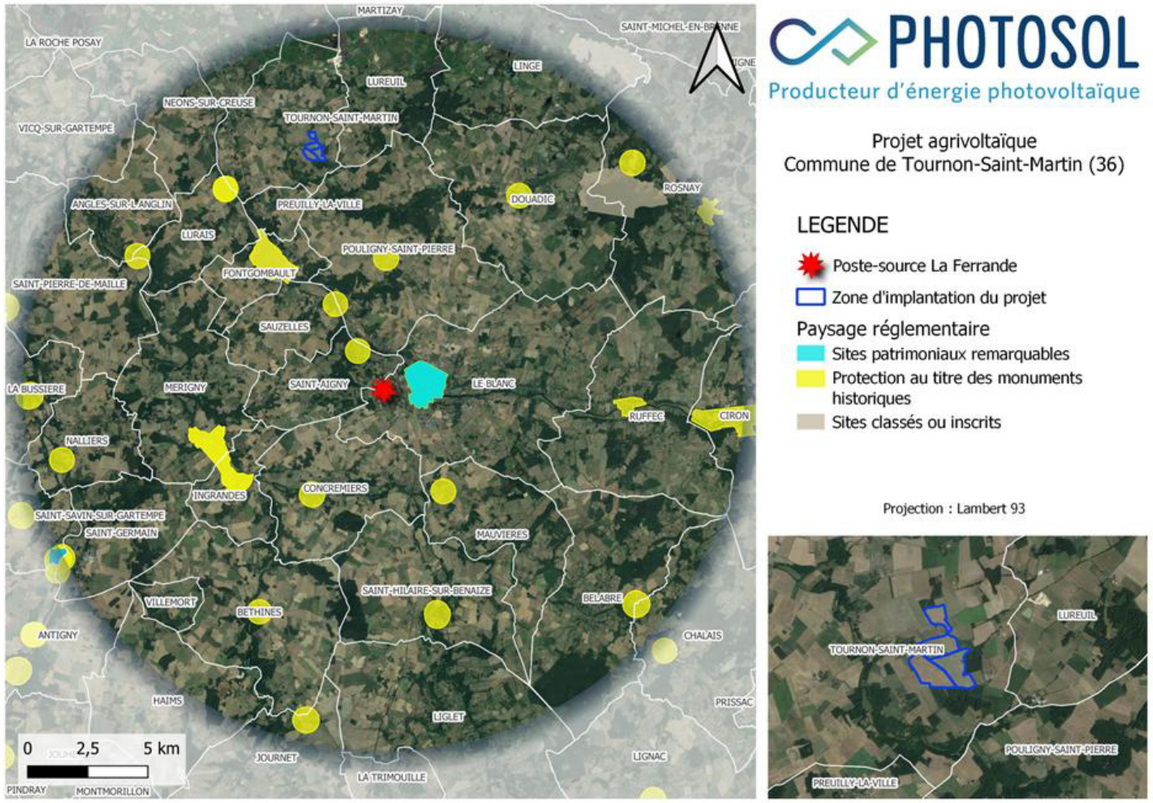


Figure 202 : Cartographie du paysage réglementaire dans un rayon de 15 km autour du poste-source – Source : Photosol

L'existence d'une topographie favorable au projet : La commune de Tournon-Saint-Martin présente une topographie relativement plane des altitudes comprises entre 61 m et 141 m. La zone d'étude est marquée par une pente moyenne d'environ 2%, orientée sud-est/nord-ouest. La zone de projet possède donc une topographie relativement plane comprise entre 62 m et 121 m d'altitudes.

La possibilité d'un raccordement au réseau électrique suffisamment proche : le raccordement au réseau constitue un élément essentiel dans le développement du projet photovoltaïque. Le courant électrique produit sera acheminé, depuis le poste de livraison, par voie souterraine au poste source le plus proche avec suffisamment de capacité disponible. Pour le projet de Tournon-Saint-Martin, le poste source de « La Ferrande » est celui pressenti pour le raccordement du parc agrivoltaïque. Il est situé à environ 15 km de la zone d'implantation, avec une capacité de raccordement aujourd'hui insuffisante. Néanmoins, il y a la possibilité de créer de la capacité d'accueil supplémentaire. La puissance d'injection prévue dans le cadre du parc est de 16 MW environ.

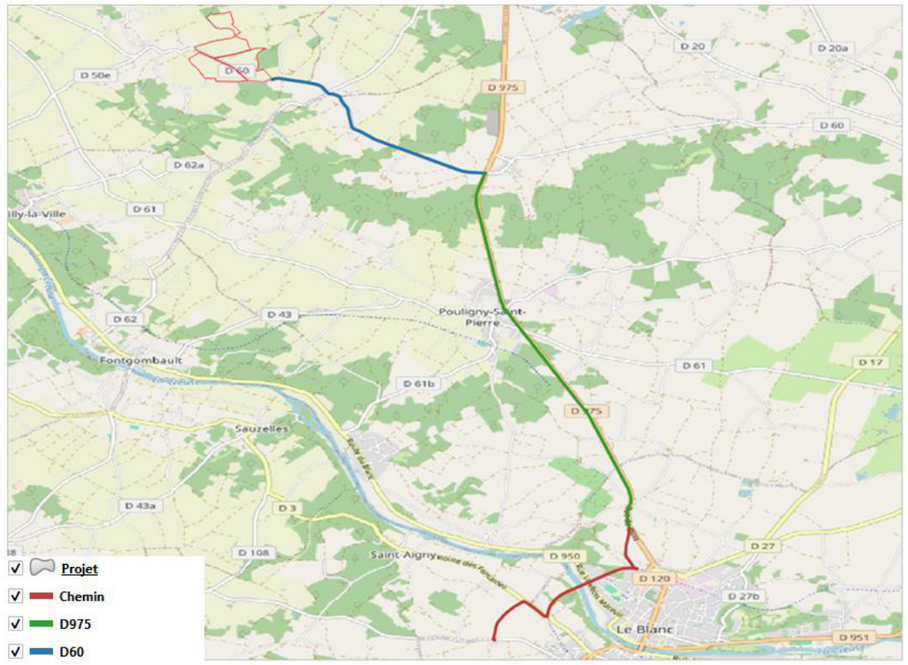


Figure 203 : Tracé de raccordement au poste source de La Ferrande (15 km) – Source : Photosol

Une ressource solaire suffisante : La première condition pour produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire est bien évidemment l'irradiation solaire. Le gisement solaire du site étudié encourage à développer un projet photovoltaïque avec un productible annuel de 1252 kWh/m².

Un zonage urbanistique favorable au développement d'un projet agrivoltaïque : La commune de Tournon-Saint-Martin est couverte par un Plan Local d'Urbanisme Intercommunal (PLUi). Le terrain est identifié en zonage A au titre du PLUi de la Communauté de communes Brenne – Val de Creuse qui autorise « les constructions et installations nécessaires à des équipements d'intérêt collectif ou à des services publics », sous réserve de respecter plusieurs conditions cumulatives, et notamment le fait de ne pas être incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou forestière dans l'unité foncière où ils sont implantés. Le projet agrivoltaïque envisagé respecte ces conditions car les parcelles ont toujours été cultivées par le propriétaire exploitant actuel.

De plus, la loi APER de mars 2023 a permis de distinguer les installations agrivoltaïques qui relèvent, au sein des PLU et PLUi de la destination « installations nécessaires à l'exploitation agricole » des installations photovoltaïques au sol, « agri-compatibles », qui continuent de relever de la catégorie des « équipements d'intérêt public ». **Désormais, une installation agrivoltaïque est qualifiée d'installation nécessaire à l'exploitation agricole au sens des documents d'urbanisme.**

Sur la commune de Tournon-Saint-Martin, le développement d'un projet agrivoltaïque est également cohérent avec cette analyse. Dans le cadre du projet agricole, deux types d'exploitations distincts sont envisagés pour s'installer sur les parcelles.

Sur la zone Est, d'une surface clôturée d'environ 32,88 ha, le projet agricole sera porté par l'organisme de l'ESAT Atout Brenne, une structure accueillant des ouvriers en situation de handicap et possédant déjà un atelier agricole. L'ilot sera cultivé en prairie, et l'ESAT développera un atelier ovin viande.

Sur la zone Ouest, d'une surface clôturée d'environ 13,49 ha, le projet agricole sera porté par M. Florian Samson-Kermarrec, agriculteur installé depuis août 2022 sur la commune de Tournon-Saint-Martin. Il exploitera l'ilot Ouest en prairies , conformément à l'activité qu'il développe depuis son installation.

En complément des différents critères de sélection de sites énoncés ci-dessus, le site de Tournon-Saint-Martin a également fait l'objet d'une analyse comparative avec des sites industriels dits « dégradés », avec des friches naturelles et agricoles, avec des sites à fortes sensibilités environnementales et avec l'occupation des sols. Pour cette analyse, une zone tampon de 15 km a été définie autour du poste-source de La Ferrande.

7.2 ANALYSE COMPARATIVE DU SITE DE TOURNON-SAINT-MARTIN

7.2.1 COMPARAISON DES SITES INDUSTRIELS DEGRADES

Plusieurs sites dégradés (ICPE - carrières) ont été recensées dans un périmètre de 15 km autour du poste-source de La Ferrande. Chacun de ces sites a fait l'objet d'une analyse de compatibilité pour déterminer si l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol était possible.

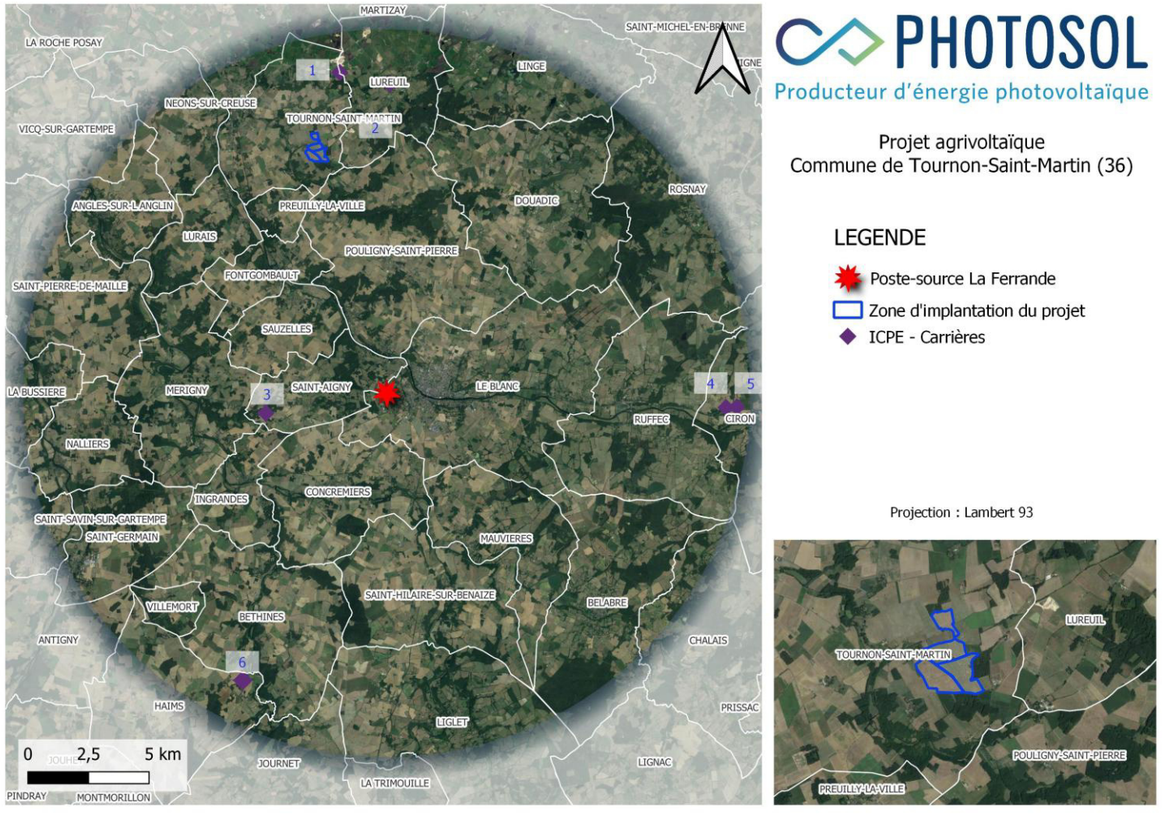


Figure 204 : Cartographie des ICPE – carrières au sein du périmètre de 15 km autour du poste-source de La Ferrande – Source : Photosol

Tableau 81 : Comparaison des carrières dans un périmètre de 15 km – Source : Photosol

	Site 1 : Carrière d'argile, lieu-dit « Fontmaure », Lureuil et Tournon-Saint-Martin A cheval sur les communes de Lureuil et de Tournon-Saint-Martin, cette carrière située à 13,4 km du poste-source est en exploitation depuis les années 1970*. L'exploitation de cette carrière a été étendue en 2004**, l'emprise autorisée atteignant une superficie totale de 75,5 ha pour une superficie exploitable de 30 ha. L'autorisation d'exploiter a été accordée pour une durée de 22 ans (2026). La remise en état vise à recouvrir les terrains de terres végétales afin de les restituer à l'agriculture. Compte tenu de la durée de l'autorisation d'exploitation, l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol n'est pas possible en l'état. **Arrêté n°7-2904 du 5 août 1977 autorisant la société Ceratera à exploiter une carrière sur le territoire de la commune de Tournon-Saint-Martin au lieu-dit « Fontmaure »* ***Arrêté n°2004-E-2200 du 21 juillet 2004 portant autorisation à la société CERETERA d'étendre l'exploitation d'une carrière d'argile sur le territoire des communes de Lureuil et Tournon-Saint-Martin*
	Site 2 : Carrière d'argile, Lureuil Située sur la commune de Lureuil au lieu-dit « Les Essarts des Bruyères », à 10,9 km au Nord du poste-source La Ferrande, cette carrière d'argile d'une superficie de 19,5 ha est exploitée par la société IMERYS. L'autorisation d'exploiter délivrée en 2015* a été accordée pour une durée de 20 ans, ce qui ne permet pas l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol. De plus, la partie du site en cessation d'activité partielle a été étudiée et sécurisée par Photosol dans le cadre de ses projets sur des sites prioritaires. Le projet est actuellement en instruction auprès de la DDT 36. **Arrêté n°2015-126-DDCSPP du 23.11.2015 autorisant la société IMERYS CERAMICS France à exploiter une carrière d'argile sur le territoire de la commune de Lureuil.*
	Site 3 : Carrière de Breuil, Saint-Aigny Située sur la commune de Saint-Aigny, à 4,9 km à l'Ouest du poste-source, l'exploitation de cette carrière de calcaire a cessé en 2020. Comme le montre la photographie aérienne, une partie de la zone a été remise en état boisé (plantation d'arbres), ne permettant pas l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol. **Arrêté n°90-E-1857 du 1er octobre 1990 portant autorisation à la SARL Carrières du Breuil Volatron Fils à exploiter une carrière de calcaire sur le territoire de la commune de Saint-Aigny.*
	Sites 4 : Carrières de Ciron • **Carrière « Les Champs de Chaumes », Ciron** Située sur la commune de Ciron, à 14,4 km à l'Est du poste-source, cette carrière de sables et graviers, d'une superficie d'environ 10,3 ha était en exploitation depuis 1990*. L'autorisation d'exploiter avait initialement été accordée pour 20 ans (2010), mais a été renouvelé pour 9 années supplémentaires** (2019). En 2019, un arrêté préfectoral complémentaire est venu modifier les conditions de remise en état de la carrière***. La remise en état de la carrière vise à rendre les terrains à l'agriculture et à créer une zone humide de sorte à restituer une fonctionnalité écologique au site. Ce site n'a donc pas été retenu pour l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol. **Arrêté n°90-E-504 du 4 avril 1990 portant autorisation à la société LAVAUX Père et Fils SARL d'exploiter une carrière de sables et graviers située sur le territoire de la commune de Ciron.*
	***Arrêté n°2011025-0003 portant autorisation à la société LAVAUX SSA à poursuivre et étendre l'exploitation d'une carrière de sable située sur le territoire de la commune de Ciron, au lieu-dit « Les Champs de Chaumes »* ****Arrêté préfectoral complémentaire du 4 novembre 2019 modifiant les conditions de remise en état de la carrière de sable exploitée par la société LAVAUX sur le territoire de la commune de Ciron* • **Carrière « Pièce des Cormiers », Sablières de Ciron** Située sur la commune de Ciron, à 14,1 km à l'Est du poste-source, cette carrière de sables et graviers est en exploitation depuis les années 1970*. Les conditions de remise en état ont été modifiées par un arrêté de 2017** et visent à recouvrir une partie du site de terres végétales et de les restituer à l'agriculture (remise en état agricole). La carrière se situe au sein de la ZICO « Brenne Sud » (Zone d'importance pour la protection des Oiseaux). Ce site n'a donc pas été retenu pour l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol. **Arrêté n°73-3784 du 29 août 1973 portant autorisation à la SA Les Sablières Modernes de CIRON d'exploiter une carrière sur le territoire de la commune de CIRON.* ***Arrêté n°36-2017-09-01-003 du 1er septembre 2017 adaptant les conditions de remise en état de la carrière exploitée par la société « Les Sablières de Ciron » à Ciron.*
	Site 5 : Carrière « Les Taillis de Bauvais » https://www.georisques.gouv.fr/risques/installations/donnees/details/0007202875 Située sur la commune de Haims, à 13,2 km du poste-source, cette carrière de calcaire d'une superficie totale de 6,5 ha est en exploitation depuis le début des années 2000. L'autorisation délivrée en 2007 a été accordée pour une durée de 25 ans*, soit jusqu'en 2032. L'implantation d'un parc photovoltaïque au sol n'est donc pas possible en l'état. **Arrêté n°2007-D2/B3-354 en date du 15 octobre 2007 autorisation la prolongation et l'extension d'une carrière de calcaire située au lieu-dit « Les Taillis de Bauvais » sur la commune d'Haims exploitée, sous certaines conditions, par Monsieur le Directeur de la SARL Carrière d'Haims, activité soumise à la réglementation des installations classées pour la protection de l'environnement.*

7.2.2 COMPARAISON AVEC DES FRICHES NATURELLES ET AGRICOLES

Toujours dans un périmètre de 15 km autour du poste-source, une analyse plus poussée du territoire a été menée. L'ensemble des sites présentant a priori de forts enjeux environnementaux ont été détachés. Ces sites comprennent l'ensemble des zones identifiées au sein de zonages réglementaires ou d'inventaires environnementaux, à savoir les zones Natura 2000, les ZNIEFF, les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO), les PNR etc…

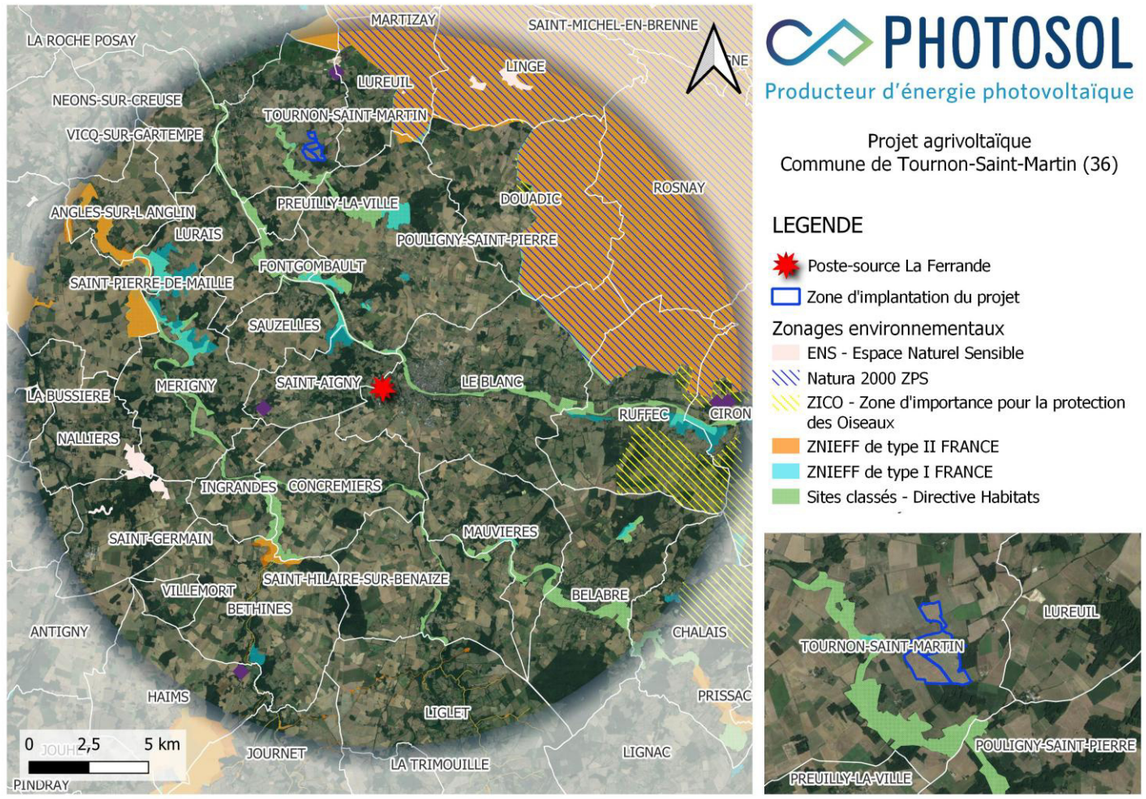


Figure 205 : Cartographie des zonages environnementaux dans un rayon de 15 km autour du poste-source – Source : Photosol

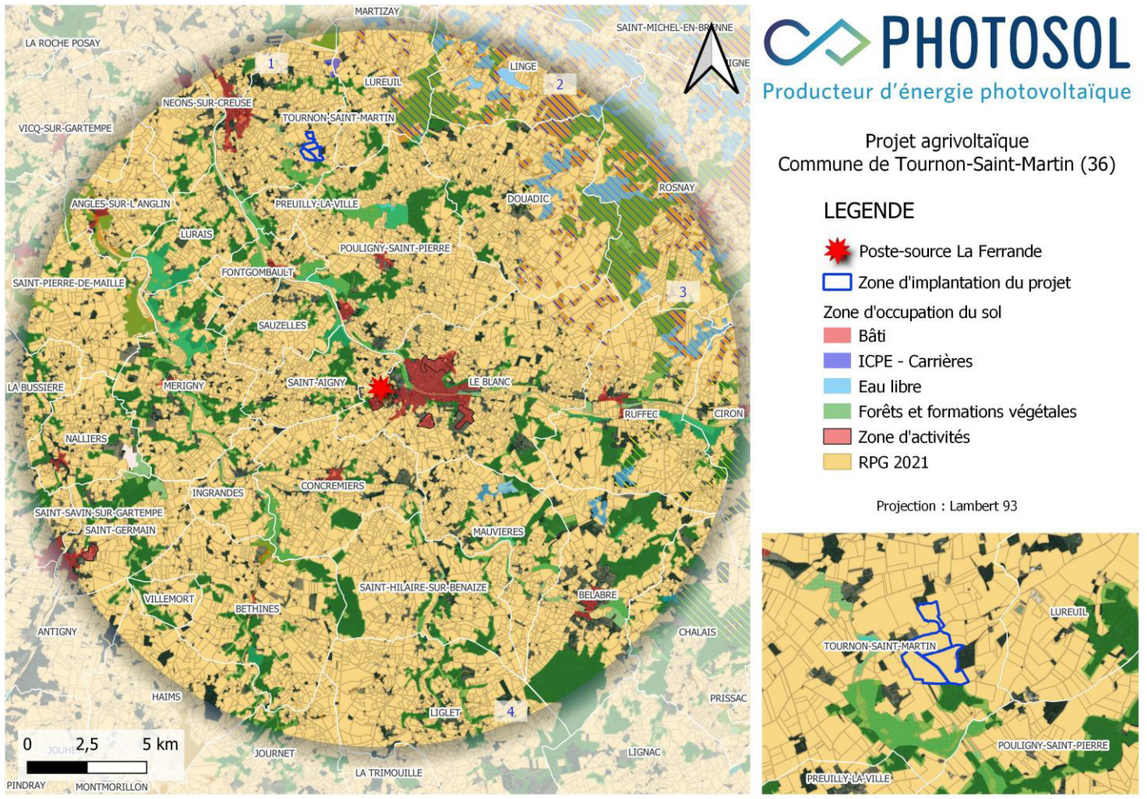


Figure 206 : Cartographie de l'occupation des sols dans un rayon de 15 km autour du poste-source – Source : Photosol

En écartant aussi les zones ne pouvant par principe pas accueillir de nouveaux aménagements (les zones de bâtis, d'activités et les zones de boisements), il reste un périmètre de recherche amoindri.

Plusieurs zones pouvant en théorie accueillir des parcs photovoltaïques au sol ont pu être identifiées : Néanmoins, toutes ces zones ont été écartées pour différentes raisons :

Tableau 82 : Comparaison des friches agricoles et naturelles dans un périmètre de 15 km – Source : Photosol

	Site n°1 Située sur la commune de Tournon-Saint-Martin, à 13,3 km au Nord du poste-source, la photographie aérienne de ce site montre qu'il est en majorité composé de boisements et de plusieurs étendues d'eau. Compte tenu de la distance par rapport au poste-source, la faible surface restante disponible ne permet pas d'envisager l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol.

	Site n°2 Situé à cheval sur les communes de Lingé et Douadic, ce site situé à 12,8 km au Nord-Est du poste-source, est constitué de boisements et d'étendues d'eaux (Etang de l'Ardouine). Pour, les terrains situés sur la commune de Lingé, le règlement national d'urbanisme (RNU) s'applique. Les terrains situés sur la commune de Douadic sont quant à eux identifiés en zonage N au titre du PLUi de la Communauté de communes Brenne-Val de Creuse. Dans cette zone, sont autorisés « les constructions et installations nécessaires à des équipements d'intérêt collectif ou à des services publics », sous réserve de remplir plusieurs conditions cumulatives. Le site n'a cependant pas été retenu pour l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol car il se situe en zone Natura 2000 (ZICO « Brenne centrale ») et au sein d'une ZNIEFF de type II « Grande Brenne », présupposant d'importants enjeux environnementaux.
	Site n°3 Situé sur la commune de Ruffec, à 12,8 km à l'Est du poste-source, ce site est situé en proximité immédiate de plusieurs étangs (Etang de Rompu, Etang des Petites Fourdines, Etang des Grandes Fourdines) et d'un boisement. Bien que le zonage N du PLUi de la Communauté de communes Brenne Val de Creuse autorise les équipements d'intérêt collectif, ce site n'a pas été retenu non plus car il se situe au sein d'une ZNIEFF de type II « Grande Brenne », mais aussi dans une zone Natura 2000 « Brenne ».
	Site n°4 Situé sur la commune de Liglet, à 13,8 km au Sud du poste-source, cette zone majoritairement composée de plan d'eau et de boisements n'est pas idéale pour l'implantation d'un parc photovoltaïque au sol. En effet, elle n'a pas été retenue compte tenu de sa faible surface, de la distance vis-à-vis du poste-source et du défrichement qui serait nécessaire.

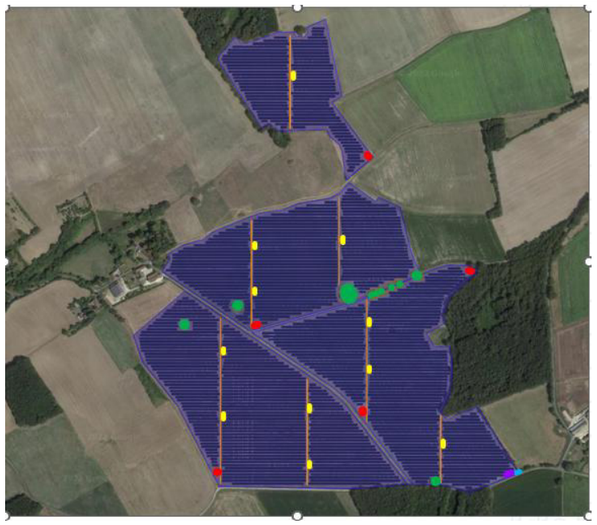
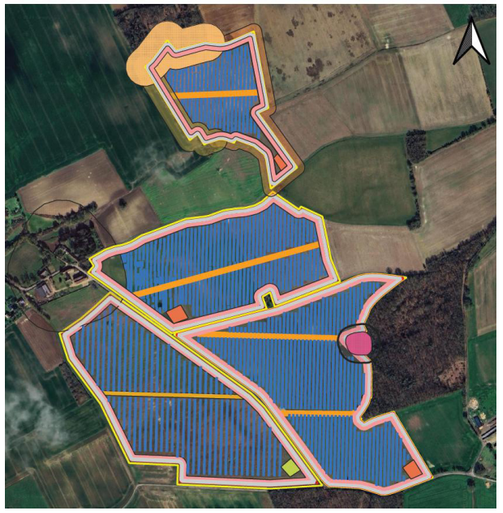
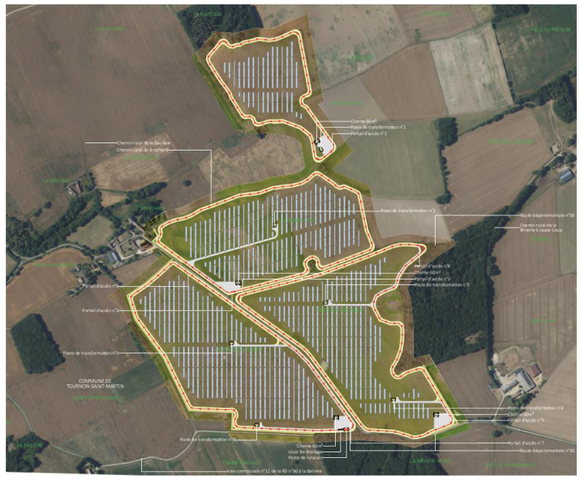
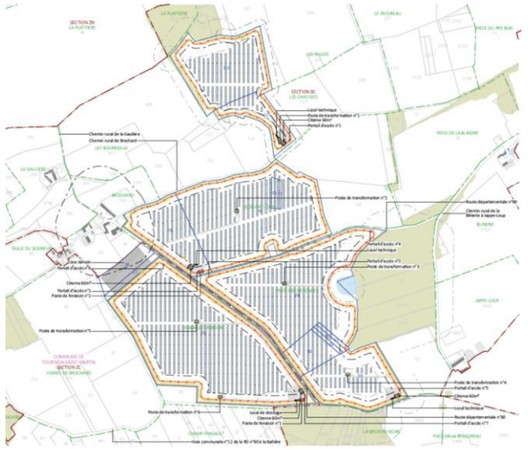
Un projet développé en concertation avec les parties prenantes : Les différentes parties prenantes, telles que la commune et les services instructeurs, ont été intégrées dans le développement du projet de Tournon-Saint-Martin depuis le début du projet. Le SDIS 36 a également été contacté et le projet prend en compte leurs préconisations au regard de la prévention du risque incendie sur le projet et aux alentours.

- Première rencontre mairie : décembre 2022 pour la présentation du projet étudié après la sécurisation foncière en parallèle des études faune-flore ;
- Rencontre avec l'ESAT : janvier 2023 pour la prise de contact et les échanges concernant le projet agricole qui pourrait s'adapter à leur atelier agricole ;
- Rencontre avec la Chambre d'agriculture de l'Indre : février 2024 pour prise de contact et la présentation du projet ;
- Rencontre avec Monsieur Florian Samson-Kermarrec : mars 2024, jeune agriculteur installé depuis août 2022 pour la construction du projet céréalier ;
- Deuxième rencontre mairie : avril 2024 pour la présentation du projet au retour de l'ensemble des inventaires terrains (études faune-flore et études milieu physique, humain, et paysager). Présentation du design envisagé avec les mesures ERC ;
- Rencontre avec la DDT 36 : juin 2024 pour la présentation du projet au pôle ENR

7.2.3 ANALYSE DES VARIANTES

Les différentes variantes sont présentées dans le tableau en page suivante.

Tableau 83 : Comparaison des variantes étudiées – Source : Photosol

Scénario	Variante n°1 - Maximisation du foncier et de la puissance photovoltaïque	Variante n°2 - Intégration des enjeux environnementaux	Variante n°3 – Intégration des recommandations de la Chambre d'agriculture et du SDIS	Variante n°4 – Intégration de l'ensembles des obligations (décret, SDIS, commune, DDT)
Plan de masse				
Surface clôturée	Env. 55 ha	Env. 50 ha	Env. 46 ha	Env. 46 ha
Puissance potentielle	54 MWc	35 MWc	23 MWc	21,41 MWc
Description	La première variante envisagée par Photosol à la suite de la sécurisation foncière et avant la réalisation de l'état initial de la présente étude, a été conçue selon une approche visant à maximiser la puissance développée sur toute la surface foncière disponible. Le projet s'étendait sur environ 55 ha, avec des panneaux fixes, orientés à 20°, de puissance 545 Wc. Scénario non retenu par le porteur de projet.	La 2ème variante envisagée par Photosol intègre le retour des études environnementales et des consultations effectuées : ▪ Recul aux boisements pour le SDIS et aux habitations ; ▪ Evitement de la zone humide identifiée ; ▪ Adaptation des inter-pieux de chaque design (10 m inter-pieux pour le projet ovin à l'est et 14 m pour le projet céréalier à l'ouest). Les structures envisagées sont des panneaux en trackers inclinés à +/- 60° d'une puissance de 610 Wc. Scénario non retenu par le porteur de projet.	La 3ème variante envisagée intègre de nouvelles recommandations : ▪ Adaptation des zones de panneaux, avec les panneaux en trackers et harmonisation des inter-pieux à 14 m sur l'ensemble du site afin de permettre une plus grande flexibilité de l'activité agricole ; ▪ La création de haies au niveau des habitations pour garantir la bonne insertion paysagère du projet La puissance des panneaux est à 610 Wc. Scénario non retenu par le porteur de projet.	La 4ème variante intègre les préconisations de la loi APER et notamment : ▪ Respect d'un TOS de moins 40% à l'échelle du projet avec un TOS de 32% ; ▪ Intégration d'une zone témoin d'au moins 1 ha à l'ouest du site ; Enfin, cette variante inclut le retour des échanges avec la réunion du pôle ENR et prévoit notamment : ▪ Evitement de l'ensemble de zones humides identifiées ; ▪ Extension de mesures paysagères le long de la RD 60 pour réduire les visibilités, à la demande du PNR et de la commune ; ▪ Ajout de deux portails supplémentaires et des aires de croisement pour répondre aux préconisations du SDIS La puissance des panneaux est 620 Wc. Scénario retenu par le porteur de projet

8 INCIDENCES ET MESURES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

8.1 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE

8.1.1 PHASE DE TRAVAUX

8.1.1.1 Incidences brutes sur la climatologie

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les effets d'un projet sur le climat sont à prendre en compte sur le long terme. La phase de chantier, bien que génératrice d'émissions de poussières ou de gaz d'échappement, reste très limitée dans le temps (environ 12 à 18 mois) et fait l'objet de mesures permettant de réduire toutes les incidences inhérentes à un chantier de construction.

Les incidences brutes du projet sur le climat en phase de chantier sont temporaires et négligeables.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) ;
- Cf. mesure R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines.

8.1.1.2 Incidences sur la géomorphologie

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ ***Stabilité du sol***

Les travaux de construction du parc agrivoltaïque vont engendrer une modification de l'état de la couche superficielle du sol en raison principalement de la circulation des engins de travaux entrainant la création des ornières et des tassements. Le relief sera ponctuellement modifié au pied des modules et pourra nécessiter de légers nivellements de surface avec des terrassements globalement faibles. Toutefois, la fixation des installations photovoltaïques au sol se faisant par l'intermédiaire de pieux en préforage béton, leur mise en place pourra s'adapter à la topographie locale.

De même, la création des pistes lourdes nécessitera localement des déblais et remblais faibles et ponctuels. La mise en œuvre des postes de livraison et de transformation nécessitera également des opérations de déblais/remblais qui seront strictement limitées à ces opérations. L'objectif est d'équilibrer ces mouvements de terre afin de limiter les déplacements des matériaux. Ainsi, les mouvements de terre en phase travaux seront négligeables et seront valorisés sur site.

Des précautions seront toutefois prises en cas d'apport ou d'évacuation de terres afin d'éviter la propagation d'essences non adaptées, voire invasives.

Par conséquent, les incidences brutes du projet sur la stabilité du sol en phase chantier sont jugés faibles.

➢ ***Erosion du sol***

L'érosion est définie par l'entraînement des particules du sol par l'action mécanique de l'eau, du vent ou de la glace. En général, l'érosion est causée par le dénudement des sols et l'intensification du ruissellement dû à la croissance des surfaces imperméables. Les causes de l'érosion les plus spécifiques de la construction sont :

- L'exposition du sol dénudé aux précipitations et aux vents ;
- La modification du relief (profil et du niveau du sol) ;
- La modification du patron naturel de drainage des terrains.

La circulation des engins et la création d'aires de stockages et de pistes stabilisées sont de nature à éroder la couche superficielle du sol par la mise à nu du sol et la formation de rigoles.

Les terrains concernés par le projet sont aujourd'hui occupés par des terres agricoles. Les terrains seront ensemencés d'une prairie avant le démarrage des travaux, limitant ainsi le risque d'érosion. De plus, les phénomènes d'érosion sont relativement limités également du fait d'une topographie plane ne nécessitant pas un remodelage topographique majeur.

Les incidences brutes du projet sur l'érosion des sols en phase chantier sont jugés faibles.

MESURES ENVISAGEES

Des « pistes chantier » seront créées au droit des futures voies de desserte, dédiées à la circulation des engins, ceci afin d'éviter le tassement du sol et la dégradation des milieux, hors de ces espaces. Les zones de chantier seront balisées, pour éviter toute circulation en dehors des zones devant être travaillées (ceci afin de limiter le tassement du sol, la création d'ornières, …).

Les mesures suivantes seront mises en place durant la phase chantier afin de limiter au maximum les risques d'érosion et les incidences sur les sols en place :

- Cf. mesure E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques ;
- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier ;
- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et disposition d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier ;
- Cf. mesure R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols ;
- Cf. mesure R2.1r - Dispositif de repli du chantier ;
- Cf. mesure R2.2s – Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie et limiter l'érosion du sol.

8.1.1.3 Incidences brutes sur l'imperméabilisation des sols

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les opérations réalisées lors de la phase de chantier sont souvent à l'origine de la formation d'ornières suite au passage des engins, et d'érosion des sols.

Afin d'éviter les risques d'érosion, les emprises du chantier seront limitées au strict nécessaire et seules celles-ci seront piquetées avant l'intervention des engins. Le plan des pistes de circulation devra être établi avant le démarrage du chantier et imposé aux entreprises.

Le terrain naturel d'assiette du projet sera conservé au plus près ou modelé au niveau afin de limiter les terrassements et de se raccorder harmonieusement au terrain naturel. Si des terrassements doivent avoir lieu, ils seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses et resteront ponctuels.

La réalisation de tranchées afin d'enterrer les câbles électriques nécessitera également des remaniements de terre. Cependant ces remaniements auront plus tendance à engendrer, temporairement, une meilleure infiltration des eaux.

Les incidences brutes du projet sur l'imperméabilisation en phase chantier sont jugées faibles.

MESURES ENVISAGEES

Un système d'assainissement provisoire pourra être mis en place en phase chantier au niveau de ces zones si nécessaire en cas de constat de ruissellements importants empêchant le bon déroulé du chantier. Il sera adapté aux contraintes locales des sols et permettra de recueillir et traiter les eaux de ruissellements potentiellement impactées par les engins de chantier avant rejet dans le milieu naturel.

- Cf. mesure E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) ;
- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier ;
- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et disposition d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier ;
- Cf. mesure R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols ;
- Cf. mesure R2.1r - Dispositif de repli du chantier ;
- Cf. mesure A6.1a – Organisation administrative du chantier.

8.1.1.4 Incidences brutes sur les eaux souterraines

INCIDENCES IDENTIFIEES

Aucun prélèvement d'eau souterraine n'est nécessaire pour les besoins du parc agrivoltaïque. Les fondations à envisager sont des fondations en préforages bétons sans impact sur les écoulements de la nappe superficielle.

La pré-étude géotechnique au stade avant-projet a permis de déterminer le type de fondation envisageable. Dans tous les cas, les fondations devront être réalisées au sec, ce qui nécessitera soit de réaliser les fondations en période sèche soit de drainer et pomper les eaux afin d'épuiser et d'assécher les fouilles des terrassements.

Les principaux risques de pollution des eaux souterraines lors du chantier de construction sont liés :

- A la présence des équipements :
  - risques liés à l'utilisation et au stockage d'hydrocarbures,
  - risques liés à l'utilisation et au stockage d'huiles,
  - risques liés aux équipements électriques,
  - risques liés à l'utilisation et au stockage de gaz ou de produits dangereux,
  - risques liés aux laitances des bétons projetés à la sortie de la malaxeuse.
- Aux matériaux et leur mise en œuvre :
  - emballages,
  - débris et chutes de matériaux.
- Aux intempéries :
  - risques liés à l'évacuation des eaux pluviales ou de ruissellement,
  - risques liés au vent.
- A la présence du personnel :
  - risques liés à l'évacuation des eaux usées et eaux vannes, …

Le seul impact à envisager est l'infiltration d'eau de pluie qui pourrait entraîner vers la nappe superficielle d'éventuels produits polluants déversés accidentellement en surface. **L'incidence brute concernant les impacts du projet sur les eaux souterraines est faible mais potentielle car il dépend d'une situation accidentelle.**

Notons par ailleurs que le parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin est située en dehors de tout périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.

MESURES ENVISAGEES

Les engins seront regroupés sur une aire de stationnement dédiée lors du chantier. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols et les eaux souterraines. Des mesures d'organisation et de gestion du chantier sont prévues pour réduire cet impact temporaire.

- Cf. mesure E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) ;
- Cf. mesure E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques ;
- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier ;
- Cf. mesure R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier ;
- Cf. mesure A6.1a – Organisation administrative du chantier.

8.1.1.5 Incidences sur les eaux superficielles

INCIDENCES IDENTIFIEES

- ***Impacts quantitatifs***

Aucun prélèvement dans les cours d'eau n'est nécessaire pour les besoins du chantier. Par ailleurs, le faible relief limite les problématiques de ruissellement vers l'aval. En revanche, il faudra être vigilant lors des travaux car les sols seront compactés à certains endroits par le passage d'engins, ce qui **accroîtra temporairement le ruissellement sur site.**

Le porteur de projet devra apporter une vigilance particulière en phase chantier concernant les risques ponctuels de pollution des sols et de l'eau.

En phase chantier, l'entreprise devra veiller à bien fermer les surfaces de travail avant l'arrivée de précipitations importantes, afin de permettre le ruissellement et la collecte des eaux pluviales selon le système d'assainissement provisoire mis en place. Tout point d'accumulation des eaux est à éviter.

Ainsi, l'impact brut qualitatif du projet sur la qualité de l'eau en phase chantier est jugé faible et potentiel car il dépend d'une situation accidentelle.

- ***Impacts qualitatifs***

Les impacts qualitatifs sur l'eau en phase de chantier concernent des pollutions accidentelles associées au risque de déversement de produits polluants.

Les zones à risque de pollutions accidentelles sont donc localisées principalement au niveau des aires de stockages des fluides types hydrocarbures, huiles…

Aucune modification significative du régime hydraulique des terrains du projet n'est à attendre lors des travaux, hormis des micro-modifications locales potentielles liées au défrichement comme exposé précédemment.

Ainsi, l'impact brut du projet sur la qualité de l'eau en phase chantier est jugé faible et potentiel car il dépend d'une situation accidentelle.

MESURES ENVISAGEES

Des mesures organisationnelles de chantier seront prises pour tenir compte du risque de pollution des eaux souterraines, avec notamment la mise à disposition d'un kit anti-pollution pour les employés intervenant sur site. Un bac étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants pourra être placé sous les deux postes de livraison que compte le projet.

- Cf. mesure E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) ;
- Cf. mesure E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques ;
- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier ;
- Cf. mesure R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier ;
- Cf. mesure A6.1a – Organisation administrative du chantier.

8.1.1.6 Incidences brutes sur les risques naturels

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ ***Risque d'incendie***

L'emprise clôturée du projet est dépourvue de massifs boisés. Seuls quelques boisements épars sont présents en lisière de la clôture.

En phase de chantier, l'impact brut pourrait notamment être indirect en raison de la présence du personnel de chantier (feux de camp, mégots de cigarettes…).

➢ ***Risque retrait-gonflement des argiles***

Le risque de retrait-gonflement des argiles est jugé en partie moyen à fort au droit du projet. La conception des structures des panneaux ainsi que les fondations et bâtiments techniques du projet sont adaptés à ce risque suite aux résultats de l'étude géotechnique. De plus, les aménagements seront majoritairement superficiels et n'impacteront pas les sols de manière significative.

La nature du chantier n'est pas de nature à augmenter le risque de retrait-gonflement des argiles au droit du terrain du projet.

➢ ***Risque d'inondation et de remontées de nappe***

Le site de projet n'est pas concerné par un zonage relatif au risque inondation. Aucune disposition constructive n'est donc attendue.

Le risque de remontée de nappe par inondations de cave a été identifié en partie au droit du projet. Ce risque potentiel implique de prévoir un éventuel pompage d'eau en fond de fouille en phase de chantier pour la pose des réseaux et le creusement des fondations si ces étapes étaient réalisées en période de hautes eaux.

➢ ***Risque sismique***

Le chantier n'est pas de nature à augmenter le risque sismique au droit du terrain du projet.

➢ ***Risque de tempête***

Une surveillance météorologique en phase de chantier sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuels risques climatiques et d'organiser le chantier en fonction des évènements à venir.

MESURES ENVISAGEES

Le risque incendie sera limité par la mise en place de mesures de précautions : feu interdit et zones spécifiques aménagées pour fumer au niveau de la base vie avec extincteur à proximité.

- Cf. mesure R2.1t - Limiter le risque incendie en phase travaux

8.1.2 PHASE D'EXPLOITATION

8.1.2.1 Incidences brutes sur la climatologie

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le projet, en phase d'exploitation, est à l'origine d'effets sur le climat local par création de microclimats en surface et sous les panneaux.

La production électrique par les panneaux provoque un dégagement de chaleur en surface. Les surfaces modulaires sont également sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une élévation des températures.

Cependant, les terrains du projet présentent une topographie plane et sont situés dans une zone paysagère ouverte, bénéficiant ainsi d'une bonne ventilation et aération naturelle. Ils sont par conséquent bien aérés et on peut juger que le brassage de l'air régulera naturellement cette augmentation locale de température.

De plus, l'utilisation de panneaux pivotants (trackers), suivant la course du soleil, limitera significativement l'ombrage sous les panneaux.

Enfin, l'agencement des panneaux (espacement de 14 m d'inter-pieux) et la hauteur des tables d'assemblage (6 m au maximum) sont tels que le rayonnement solaire atteindra partiellement le sol.

Par ailleurs, en menant la réflexion à plus grande échelle, le projet aura un impact positif sur le changement climatique. En effet, le projet permettra une production d'énergie renouvelable, n'entraînant aucune émission de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et permettant l'évitement de l'émission d'environ 12 500 tonnes de CO_2[3] par an.

[3] Sur la base carbone de l'ADEME : 55gCO2/kWh.

Ainsi, l'incidence brute du projet sur le climat sera positive.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure spécifique n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.1.2.2 Incidences brutes sur la géomorphologie

INCIDENCES IDENTIFIEES

- ***Stabilité du sol***

La géologie locale ne constitue pas une contrainte à l'implantation du projet. Dès lors que l'ensemble des fondations de bâtiments, structures de voiries et réseaux secs et humides seront en place, aucune interférence avec la structure et la composition des sols n'est attendue.

Le type de fondations sera déterminé ultérieurement dans le cadre des études géotechniques mais les pieux battus seront privilégiés. Dans tous les cas, les fondations devront être réalisées au sec, ce qui nécessitera soit de réaliser les fondations en période sèche soit de pomper temporairement les eaux potentiellement présentes en fond de fouille afin d'épuiser et d'assécher les fouilles des terrassements.

Les pieux métalliques seront mis en place dans le terrain par battage mécanique jusqu'à la profondeur nécessaire pour résister aux efforts appliqués à la structure. En général, la profondeur des pieux varie de 1,5 à 3 m de profondeur. La profondeur sera déterminée par le bureau d'études technique et l'entreprise suivant les préconisations de l'étude de sol détaillée qui sera réalisée avant les travaux.

Ainsi, aucun impact brut sur la stabilité des sols n'est attendu en phase d'exploitation.

- ***Erosion du sol***

Un mince espace, 2 cm environ, sépare les modules d'un panneau photovoltaïque entre eux afin de laisser passer une partie de la pluie. Toute la pluie qui tombe sur un panneau ne ruissèle pas au bas des panneaux, mais est segmentée. Les écoulements d'eaux pluviales sur la surface des modules photovoltaïques sont conduits vers le sol par une chute de l'eau sur une hauteur maximale de 1,2 m (hauteur de la partie la plus basse des panneaux par rapport au terrain naturel). Cette chute peut être à l'origine d'une érosion surfacique du sol par déplacement de particules d'une part mais aussi par tassement local du sol lorsque le terrain n'est pas plat ou en l'absence de couvert végétal. Suivant le contexte, cela peut conduire à une dégradation de la structure du sol et un phénomène de battance.

Ces effets ne seront que temporaires et localisés. En effet, la végétation qui recolonisera petit à petit le pied des structures protégera le sol de cette érosion superficielle et localisée.

Compte tenu de la résorption naturelle, on peut considérer que l'incidence brute du projet sur l'érosion du sol en phase d'exploitation sera faible et temporaire.

MESURES ENVISAGEES

Les modules des panneaux sont séparés d'un espace de 2 cm et les tables photovoltaïques (structures) séparées de 0,2 m, permettant une répartition homogène des écoulements, limitant ainsi le phénomène d'érosion en pied de structure. Ces très faibles sections ne permettent pas de générer une accélération des eaux et n'ont qu'un effet marginal sur la diminution du temps de concentration puisqu'une fois au sol, les eaux peuvent s'infiltrer sous les panneaux ou ruisseler de façon naturelle.

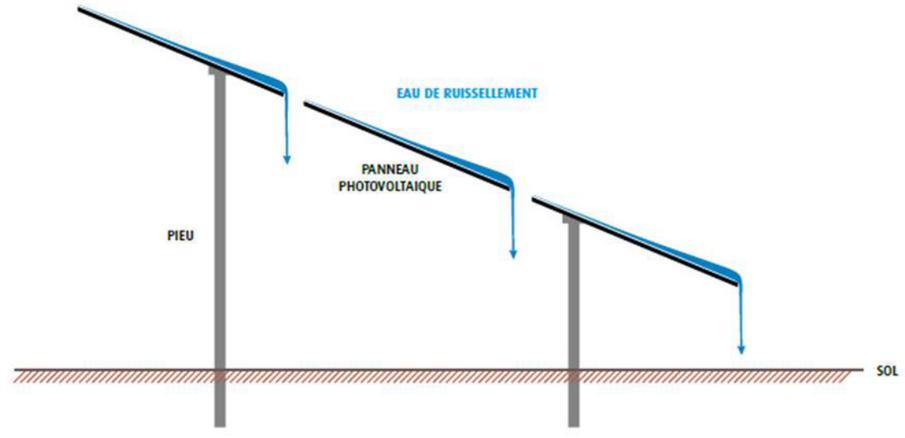


Figure 207 : Schéma de l'écoulement des eaux de ruissellement en pied de structure

- Cf. mesure R2.2s - Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie.

8.1.2.3 Incidences brutes sur l'imperméabilisation des sols

INCIDENCES IDENTIFIEES

Une partie des aménagements annexes aux panneaux photovoltaïques sera à l'origine d'une imperméabilisation limitée des terrains du projet :

- Les postes de livraison et leurs plateformes : 60 m² ;
- Les postes de transformation et leurs plateformes : 126 m² ;
- Les locaux techniques : 122 m² ;
- Les citernes d'eau et leurs plateformes : 236,8 m² ;
- Les fondations de type pieux en préforage : 201,85 m².

La superficie totale de ces éléments sera relativement faible à l'échelle du site, près de 746,65 m² au total sur une emprise clôturée de 46,38 ha soit environ 0,16 %.

La conception des ouvrages de génie civil sera fondée sur les résultats des études géotechniques spécifiques qui seront réalisées. Ainsi, les fondations mises en œuvre pour la mise en place des tables d'assemblage seront adaptées aux conditions du sol et du sous-sol au droit de chaque table. Ici, compte-tenu de la nature des sols et de l'absence de risque de pollution, la solution de fondations sous forme de pieux battus ou vissés sera privilégiée en phase chantier si les études G2AVP/PRO, démontre une meilleure portance du sol que celle estimée à ce stade du projet. Cependant, fort de notre retour d'expérience locale, nous prévoyons dans le cadre de cette présente demande, d'étudier la solution de plus fort impact. Ainsi, nous proposons des fondations assurant l'ancrage au sol et la stabilité en pieux avec préforage béton dans le sol sur l'ensemble du site, à une profondeur entre 1,7 et 3 m en structure tracker. La solution finale pour ancrer les pieux sera figée en fonction des recommandations de l'étude géotechnique de type G2AVP/PRO qui sera réalisée en amont

du chantier. Les pieux en préforage béton seront géolocalisés afin d'être démantelés par la suite. Le dimensionnement des pieux se fait sur la base des études de sols et des descentes de charges des structures qui prennent en compte le poids des composants et les efforts liés au vent et à la neige.

D'autre part, les panneaux photovoltaïques eux-mêmes ne sont en général pas des facteurs d'imperméabilisation supplémentaire, étant donné qu'ils sont surélevés, espacés entre eux et que le sol sera conservé végétalisé en-dessous.

Comme décrit précédemment, par la disposition des modules et des tables d'assemblage, les eaux de pluie rejoindront le sol dans leur ensemble. Même si une micro-modification de l'écoulement existe puisque celles-ci ne rejoignent pas directement le sol, on s'attend à ce que les eaux, une fois au sol, s'écoulent exactement de la même façon qu'elles le font actuellement. Aucune régulation des eaux pluviales n'existe à l'heure actuelle sur les terrains du projet.

La surface nouvellement imperméabilisée s'élèvera à environ 746,65 m², le projet n'est donc pas concerné par la rubrique 2.1.5.0 de la Loi sur l'Eau relative aux rejets d'eaux pluviales.

Au vu de ces éléments, les incidences brutes du projet sur les écoulements d'eau en phase d'exploitation seront très faibles.

MESURES ENVISAGEES

La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (plusieurs centimètres) et entre les rangées (plusieurs mètres), limitant significativement l'imperméabilisation des structures.

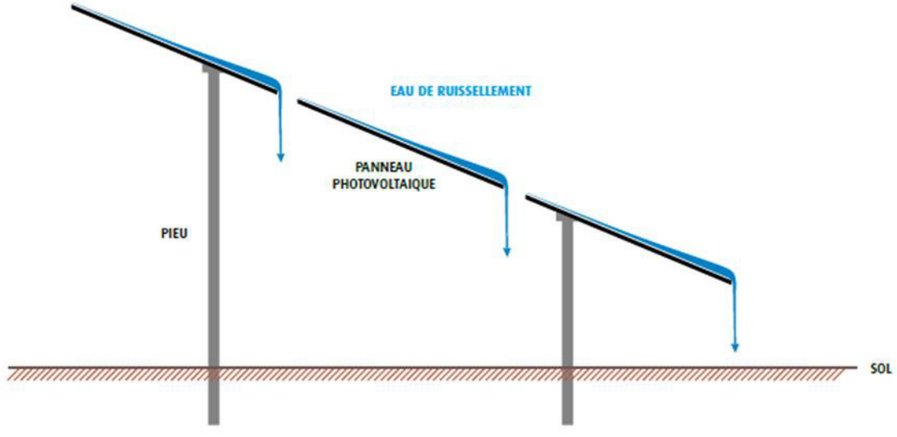


Figure 208 : Schéma de principe des écoulements d'eaux pluviales sur les panneaux – effets des structures supportant des panneaux disjoints

De plus, les panneaux étant surélevés (1,2 m au minimum et 6 m au maximum entre les panneaux et le sol), la lumière pourra accéder au sol, aussi une couverture végétale peut être maintenue en dessous. De même, l'espace inter pieux sera de 14 m, ce qui permettra un couvert végétal important.

Toutefois, la mise en place de panneaux photovoltaïques concentre le ruissellement et réduit la surface d'infiltration initialement disponible. Dans les sites où les sols sont très perméables, où la topographie est plane et où de la végétation couvre les sols, ces modifications des écoulements n'apparaissent pas comme significatives. A l'inverse, l'implantation de panneaux dans des secteurs déjà soumis à l'érosion ou pouvant présenter un terrain propice à l'érosion, et présentant de fortes pentes, peut avoir des incidences notables sur les écoulements et l'érosion.

Le site présente une topographie plane. L'engorgement des sols ne viendra pas perturber le bon fonctionnement du parc agrivoltaïque, néanmoins des aménagements spécifiques d'intervention pourront être mis en place pour le personnel d'exploitation du parc en cas de sols trop engorgés après de fortes pluies ou en période hivernale.

Les accès au site seront majoritairement réalisés via les nouvelles pistes lourdes à créer. Celles-ci seront réalisées à l'aide de grave compactée : ce matériau permettra donc de rouler sur les pistes même en cas d'engorgement des sols, sans risque d'embourbement des véhicules. De fait, les potentielles zones de stagnation d'eau seront donc principalement localisées au niveau des inter rangées qui seront végétalisées.

La pose des postes de transformation et de livraison nécessitera une excavation réalisée sur environ 40 cm de profondeur sur la surface du poste augmentée d'un mètre tout autour. Des fondations en béton seront mises en œuvre pour recevoir le poste. Elles seront composées soit simplement de 6 plots béton (hauteur 80 cm environ : 40 cm en dessous du niveau de la terre naturelle et 40 cm au-dessus) ou bien d'une chappe béton avec 6 plots de soutènement (chappe épaisseur 30cm et plots d'une hauteur de 50 cm). Les postes électriques seront déposés sur ces plots à l'aide d'une grue. Les matériaux excavés pourront être réutilisés pour réaliser le remblaiement à hauteur des postes. Un géotextile ainsi qu'une couche de finition en graviers fins seront également mis en place pour permettre un accès stabilisé à l'équipements.

Des plaques de roulage temporaires pourront également être installées en cas de nécessité localement comme en phase chantier durant l'intervention nécessaire, puis retirées directement après celle-ci par l'intervenant.

- Cf. mesure E3.2a - Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu ;
- Cf. mesure R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes ;
- Cf. mesure R2.2s - Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie.

8.1.2.4 Incidences brutes sur les eaux souterraines

INCIDENCES IDENTIFIEES

Aucune modification d'alimentation des systèmes aquifères n'est à attendre.

Les pollutions accidentelles peuvent survenir dans le cadre des opérations de maintenance des panneaux photovoltaïques.

Les fondations envisagées sont des fondations profondes (profondeur à déterminer pour donner suite aux études géotechniques) de faible superficie (pieux en préforages bétons). Toutefois aucun effet significatif n'est à attendre sur les écoulements de la nappe superficielle en phase d'exploitation.

En l'absence de mesure, les incidences brutes du projet sur les eaux souterraines en phase d'exploitation seront faibles.

MESURES ENVISAGEES

Tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux (si un tel besoin était nécessaire), et aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des espaces verts, puisqu'il sera réalisé par le pâturage et de manière mécanique si nécessaire. Il n'est donc pas à attendre de pollution des eaux souterraines en phase d'exploitation concernant les panneaux photovoltaïques.

- Cf. mesure E3.2a - Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu ;

- Cf. mesure R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes.

8.1.2.5 Incidences brutes sur les eaux superficielles

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ ***Impacts quantitatifs***

L'exploitation d'un parc agrivoltaïque ne nécessite pas de consommation d'eau régulière. Il est important de rappeler que les propriétés antisalissure des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un autonettoyage des installations photovoltaïques au sol par l'eau de pluie. Dans la pratique, l'expérience montre que les installations photovoltaïques au sol n'ont pas besoin d'un nettoyage manuel de grande envergure (consommation d'eau réduite). Le cas échéant et de façon exceptionnelle, un nettoyage à l'eau non potable pourrait être pratiquée. La périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux.

Toutefois, la mise en place de panneaux photovoltaïques concentre le ruissellement et réduit la surface d'infiltration initialement disponible. Dans les sites où les sols sont perméables, où la topographie est plane et où de la végétation couvre les sols, ces modifications des écoulements n'apparaissent pas comme significatives. A l'inverse, l'implantation de panneaux dans des secteurs déjà soumis à l'érosion ou pouvant présenter un terrain propice à l'érosion, peut avoir des incidences notables sur les écoulements et l'érosion.

Le site de projet entre dans la catégorie des sites où l'implantation de panneaux devrait ne pas être problématique du fait de sa topographie relativement plane.

➢ ***Impacts qualitatifs***

Les installations prévues font l'objet d'exigences technologiques sans risque de fuite de polluants :

- Les modules sont composés de silicium cristallin (C-Si) et sont étanches. Les panneaux photovoltaïques à couches minces sont également étanches ;
- Les structures de montage au sol sont composées d'acier traité contre la corrosion ou d'aluminium, non corrosif à l'eau également ;
- Les postes de transformation sont disposés à l'intérieur de bâtiment/coffret et disposent de leur rétention réglementaire.

Les éventuels risques de pollution accidentelle sont principalement liés aux interventions de maintenance et de contrôle, c'est-à-dire au déplacement et stationnement de véhicules légers (fuites d'hydrocarbures, d'huile de moteur, etc.). Les agents polluants à risque sont alors :

- Les gasoils et essences utilisés comme carburant par les véhicules ;
- Les huiles de moteur.

L'incidence brute directe ou indirecte d'un tel événement est totalement imprévisible, mais il reste néanmoins faible compte-tenu du type d'activité et du degré de maintenance nécessaire à l'entretien du matériel.

MESURES ENVISAGEES

La disposition des panneaux est telle que les précipitations peuvent s'écouler vers le sol par les espaces situés entre les modules (2 cm) et entre les rangées (14 m), limitant significativement la formation d'une zone préférentielle soumise à l'érosion. De plus, les panneaux étant surélevés (6 m au maximum entre les panneaux et le sol), une couverture végétale peut être maintenue en dessous.

De plus, tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux.

- Cf mesure E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible de polluer le milieu ;
- Cf. mesure R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes ;
- Cf. mesure R2.2s - Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie.

8.1.2.6 Incidences brutes sur les risques naturels

INCIDENCES IDENTIFIEES

➢ ***Risques d'incendie***

Les installations photovoltaïques, installations électriques, sont sujettes au risque incendie avec extension possible au milieu environnant (bois). Les installations seront néanmoins conformes aux règlementations en vigueur et seront régulièrement contrôlées. Un entretien régulier de l'enherbement des abords des installations est prévu afin d'éviter la propagation d'un feu aux milieux limitrophes.

De plus, le SDIS de l'Indre émet les préconisations générales suivantes selon les préconisations le guide des prescriptions et recommandations relatif aux installations photovoltaïques au sol, en date de février 2024 (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Les préconisations sont rappelées ci-dessous.

Accessibilité

- Voies d'accès : réaliser à minima deux voies d'accès sur site, diamétralement opposées, de 5 mètres de large stabilisées et débroussaillées sur une largeur de 5 mètres de part et d'autre ;
- Voies de circulation :
  - Créer à l'intérieur du site des voies de circulation permettant d'accéder en permanence à chaque construction (locaux onduleurs, transformateurs, postes de livraison, locaux techniques, …) ;
  - Créer une piste périphérique à l'intérieur du site de 3m de large, avec une sur largeur de 3m par 15m tous les 100m autour du champ photovoltaïque, pour croisement de véhicules ;
  - Créer une piste périphérique à l'extérieur du site de 5m de large longeant la clôture (pare-feu), avec une sur largeur de 3m par 15m tous les 100m autour du champ photovoltaïque, pour croisement de véhicules ;
  - Proscrire toute impasse dans les voies pénétrantes ;
  - Permettre l'ouverture permanente du portail d'entrée dans le site par un dispositif d'ouverture validé par le SDIS (un dispositif d'ouverture à distance est également possible via un système de vidéosurveillance).

Isolement

- Créer un pare-feu sur une distance minimale de 50m entre le dernier panneau photovoltaïque et la bordure d'un massif forestier >1ha ou bâtis ;

- Créer un pare-feu sur une distance minimale de 20m entre le dernier panneau photovoltaïque et les parcelles agricoles ;
- Entretenir la végétation sous les panneaux, les pares-feux entre la clôture du champ photovoltaïque et la bordure (massif forestier, parcelles agricoles ou bâties).

<u>Installations électriques « postes de transformation » et « poste de livraison »</u>

- Prévoir l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
- Isoler le poste de livraison ainsi que les postes de transformation par des parois REI 120m ou par une distance d'éloignement de 5m minimum des installations photovoltaïques ;
- Installer une coupure générale électrique unique pour l'ensemble du site. Cette coupure devra être visible et identifiée par la mention « Coupure réseau photovoltaïque – signalisation des équipements ».

<u>Moyens de secours internes au site</u>

- Installer dans les locaux « postes de transformation » et « poste de livraison », des extincteurs appropriés aux risques ;
- Afficher, en lettres blanches sur fond rouge, à l'entrée du site, un panneau rappelant les coordonnées de l'astreinte technique à prévenir en cas d'incident ainsi que les consignes et les dangers associés à l'exploitation de la centrale.

<u>Défense externe contre l'incendie</u>

- Mettre en place un poteau d'incendie de 30m^3/h ou une réserve incendie de 60m^3 minimum, accessible aux engins de secours, et ce, à moins de 100m de chaque accès au site et accessible aux engins de secours de l'extérieur, si celui-ci se trouve à l'intérieur du site ;
- Informer le service départemental d'incendie et de secours de l'Indre, après achèvement des travaux, de l'aménagement et/ou de la création du/des point(s) d'eau prescrit(s).

<u>Risque d'inondation</u>

- Proscrire l'installation du parc photovoltaïque dans les zones d'aléa très fort, compte tenu du risque de dégradation de l'installation et du risque d'embâcle ;
- Proscrire l'installation du parc photovoltaïque à moins de 20m des cours d'eau et dans les bandes de sécurité à l'arrière des digues.

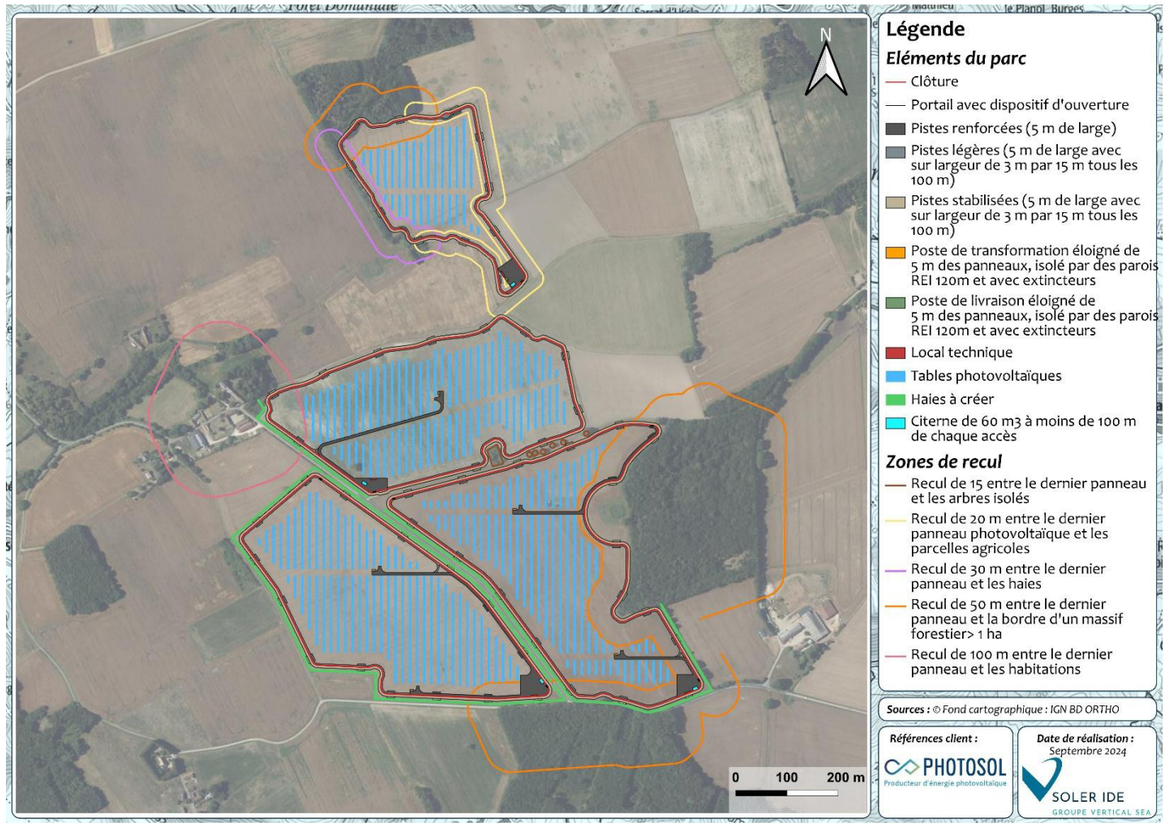


Figure 209 : Préconisations du SDIS de l'Indre appliquées au projet

Un autre impact indirect sur le risque de feux de forêts pourrait être lié à l'attrait du parc pour les visiteurs (feu de camp, mégot de cigarettes…). Le parc agrivoltaïque sera entièrement grillagé et interdit d'accès, sauf à l'exploitant agricole. Ce risque reste donc très faible.

Ainsi, le projet aura un incidence brute faible sur le risque incendie.

➢ ***Risque de retrait-gonflement des argiles***

Le risque de retrait-gonflement des argiles est qualifié de moyen à fort sur une partie des terrains du projet.

Comme évoqué précédemment, les fondations des bâtiments seront réalisées avec des matériaux et des techniques adaptés à la nature du sol. De fait, aucune incidence particulière n'est à envisager en phase d'exploitation sur le risque mouvement de terrain.

Le projet n'est pas de nature à augmenter le risque de retrait-gonflement des argiles au droit du terrain du projet.

L'incidence brute est donc négligeable.

➢ ***Risque d'inondation***

Aucune incidence significative sur le risque inondation n'est attendue. Les ruissellements issus des surfaces nouvellement imperméabilisées seront recueillis au sein des fossés existants. Le risque de remontée de nappe est faible sur les terrains du projet.

La nature du projet n'est pas en mesure d'augmenter significativement le risque d'inondation par remontée de nappe au droit du terrain du projet.

L'incidence brute est donc négligeable.

- ***Risque sismique***

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes :

- Une zone de sismicité 1, où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible) ;
- Quatre zones, de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.

Les nouvelles règles de construction parasismiques ainsi que le nouveau zonage sismique sont entrées en vigueur le 1er mai 2011.

La commune de Tournon-Saint-Martin est située en zone de sismicité de niveau 2, soit une sismicité faible. Aucune prescription parasismique particulière n'a besoin d'être prise en compte.

Les bâtiments techniques du projet respectent les règles de construction en vigueur.

L'incidence brute est donc négligeable.

- ***Risque de tempête***

Les systèmes photovoltaïques sont fiables : aucune pièce employée n'est en mouvement. Les matériaux utilisés (silicium, verre, aluminium), résistent aux conditions météorologiques extrêmes. Des « Essais à l'Arrachement des Fondations » sont réalisés pour tenir compte de ce risque et valider les préconisations des études géotechniques de conception.

L'incidence brute associée à un épisode météorologique exceptionnel est donc faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.2r - Limiter le risque incendie en phase d'exploitation.

8.1.3 PHASE DE DEMANTELEMENT

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le démantèlement de l'installation et la remise en état du site induira certains impacts similaires à la phase d'installation. En effet, l'emploi d'engins et de camions pour le démontage des structures et l'évacuation des locaux techniques, modules, structures porteuses, etc. pourra créer un impact sur le sol de type tassement.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une installation agrivoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierge de tout aménagement. **Dans le premier cas, les impacts de type imperméabilisation des terrains seront prolongés et resteront les mêmes qu'en phase exploitation** (impacts faibles identiques à l'état initial).

Dans le second cas, il n'y aura plus aucun impact de type imperméabilisation. Les structures de livraison, et les postes de transformation seront démantelés, ainsi que les fondations. Le site sera remis en état et pourra se revégétaliser naturellement.

Lors de la phase démantèlement, les opérations de transport de matériel (évacuation) ainsi que le démontage des structures nécessiteront la présence d'engins de chantier (pelle mécanique, camions, ...). De la même manière que pour la construction de l'installation photovoltaïque, la présence de ces derniers peut constituer une source de pollution potentielle du sol et des eaux souterraines par le déversement accidentel des produits hydrocarbures (limité à la capacité des réservoirs et des carters). Des précautions identiques à celles de la phase travaux seront mises en place (zone de parking dédiée aux engins de chantier, kits antipollution...). **La probabilité d'occurrence de ce risque apparaît néanmoins négligeable.** Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols et les eaux souterraines.

Une surveillance météo durant la phase des travaux de démantèlement sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuels risques climatiques et d'organiser le chantier en fonction des évènements à venir

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase d'installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles, ...) et présenteront un **impact brut modéré**.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R1.1a – Limitation (/adaptation) des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier ;
- Cf. mesure R2.1d - Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier.

8.1.4 SYNTHESE

Tableau 84 : Synthèse des incidences brutes concernant le milieu physique

Thématiques environnementales	Diagnostic de l'état initial	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute
			Nature	Durée	Phase	
Climatologie	L'aire d'étude immédiate présente un climat océanique altéré. Les précipitations sont de l'ordre de 781,8 mm/an, supérieures à la moyenne nationale qui est de 770 mm/an. La base de données de Keraunos ne recense aucun phénomène d'orage, de grêle ou de pluie intense sur la commune de l'aire d'étude immédiate. Les épisodes climatiques extrêmes restent donc rares et ne représentent pas une menace majeure. Concernant les températures, ces dernières sont douces avec une température moyenne annuelle de 12,5°C. En termes d'insolation, les mois les plus irradiés sont ceux de fin de printemps et d'été. La station météo de Montmorillon présente un ensoleillement moyen de 1 968,5 heures par an. Le territoire est assujetti à des vents provenant majoritairement du nord-est et du sud avec une moyenne sur l'année de 3 m/s dans le territoire de la Brenne.	**FAIBLE**	Emissions de poussières et de gaz d'échappement	Temporaire	Chantier Démantèlement	**TRES FAIBLE**
			Modification du climat local : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux	Permanent	Exploitation	**POSITIF**
Géomorphologie	Le projet se situe sur la commune de Tournon-Saint-Martin, dans le département de l'Indre. Il concerne un site d'une altitude comprise entre + 62 mNGF et + 121 mNGF et d'une superficie d'environ 56,8 ha. L'aire d'étude immédiate est concernée par une pente majoritairement dans le sens sud-est – nord-ouest d'en moyenne 2 %. L'aire d'étude immédiate est principalement constituée de sols calcaires d'après la carte géologique au 1/ 50 000ème et la lithologie simplifiée. Plusieurs ouvrages géologiques sont présents au droit des formations géologiques majoritaires présentes au droit de l'aire d'étude immédiate. Leurs successions lithologiques permettent de confirmer la géologie du sol c'est-à-dire des sols calcaires.	**FAIBLE**	Terrassement et tassements locaux	Temporaire	Chantier Démantèlement	**FAIBLE**
			Altération de la stabilité du sol	Permanent	Chantier	**FAIBLE**
			Erosion du sol par mise à nu du sol, création de rigoles ou d'ornières et tassements locaux	Temporaire	Chantier Exploitation	**FAIBLE**
					Exploitation	**FAIBLE**
			Imperméabilisation du sol : postes et équipements annexes	Permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	**FAIBLE**
Eaux souterraines	L'aire d'étude immédiate se situe au droit d'une masse d'eau souterraine affleurante, la masse d'eau « Calcaires et marnes du Dogger et Jurassique supérieur de l'interfluve Indre-Creuse libres » (FRGG074) et de cinq masses d'eau souterraines captives. Toutes les masses d'eau souterraines présentent un bon état quantitatif et bon état chimique. La masse d'eau souterraine affleurante subit des pressions azotées (peu élevée), pesticides (moyenne) et prélèvements (faible).	**FAIBLE**	Pollution chronique et accidentelle des eaux souterraines	Temporaire et permanent	Chantier	**FAIBLE**
Eaux superficielles	La commune de Tournon-Saint-Martin fait partie du périmètre du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Creuse actuellement en cours d'élaboration. L'aire d'étude éloignée est composé de plusieurs cours d'eau et leurs affluents mais aucun de ces derniers n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Le plus proche est situé à 470 m au sud-ouest de l'aire d'étude immédiate et concerne le cours d'eau du Suin. Ce dernier est en cours d'expertise par la DDT 36 pour son classement en tant que cours d'eau. L'aire d'étude immédiate s'insère dans le bassin versant de la masse d'eau « Le Suin et ses affluents depuis le complexe de la mer rouge jusqu'à la confluence avec la Creuse » qui présente un état écologique moyen et un bon état chimique. Elle subit des pressions liées à l'hydrologie, à la morphologie, à la continuité et aux pesticides. Aucun prélèvement ou rejet d'eau n'est réalisé au droit de l'aire d'étude immédiate. Le périmètre de protection de captage éloignée de la source Gombault écorne le sud de l'aire d'étude rapprochée. Aucun captage ni périmètre de protection ne recoupe l'aire d'étude immédiate. La commune du projet est située en zone vulnérable aux nitrates et en Zone de Répartition des Eaux (ZRE) au droit d'un aquifère mais n'est pas classée en zone sensible à l'eutrophisation. L'enjeu lié à l'hydrologie et à l'hydrogéologie est donc considéré comme faible. L'implantation du projet devra prendre en compte le réseau hydrographique local afin de veiller à ne pas perturber les flux. Il devra en outre veiller à ne pas dégrader l'état des masses d'eau souterraines et superficielles, notamment en phase de chantier.	**MODERE**	Modification du régime d'écoulement des eaux : tassement des sols, végétation décapée localement Pollution chronique et accidentelle des eaux superficielles	Temporaire et permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	**FAIBLE**
Risques naturels	La commune de Tournon-Saint-Martin est concernée par les risques naturels suivants : inondation par débordement de cours d'eau, inondation par remontées de nappe, exposition moyenne à forte au retrait-gonflement des argiles, risque mouvement de terrain et un risque sismique faible. Néanmoins, l'aire d'étude immédiate est uniquement concernée sur une partie par le risque de remontées de nappe et par une exposition moyenne à forte au retrait-gonflement des argiles. Bien que l'aire d'étude immédiate ne soit pas concernée par le risque feu de forêt, les préconisations du SDIS 36 devront être appliquées afin de garantir un niveau de sécurité suffisant.	**FAIBLE**	Accentuation du risque d'incendie	Permanent et Temporaire	Chantier Exploitation	**FAIBLE**
			Accentuation du risque de remontée de nappe, du risque sismique	Temporaire et Permanent	Chantier Exploitation	

Valeur de l'incidence	POSITIF	NUL	TRES FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FORT	TRES FORT

8.2 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL

L'analyse des impacts est réalisée sans la prise en compte des mesures proposées dans le cadre du projet. Il s'agit donc ici de présenter l'impact brut sur chaque espèce ou habitat à enjeux. C'est après l'application de la doctrine Éviter, Réduire, Compenser (ERC), que l'impact résiduel sera présenté. Il permettra alors de réellement juger de l'impact du projet sur les populations des espèces à enjeux.

L'analyse des impacts est réalisée en deux étapes. La première consiste à évaluer la sensibilité de l'espèce vis-à-vis du projet et de la confronter à la part de la population locale impactée. Cette méthodologie est transposée aux habitats en croisant la proportion d'habitat localement impacté par rapport à leur sensibilité.

Pour la sensibilité de l'espèce ou de l'habitat, trois niveaux sont étudiés :

- **Faible** : La survie de la part impactée de la population pour une espèce ou la résilience après une perturbation pour un habitat, est garantie à court, moyen et long terme ; les individus ou les habitats ne sont que temporairement impactés, et de manière réversible ;
- **Modérée** : La survie de la part impactée de la population pour une espèce ou la résilience après une perturbation pour un habitat, est fragilisée, mais assurée à long terme en l'absence d'autres perturbations (y compris naturelles). Les impacts sur les individus ou les habitats sont temporaires ou permanents ;
- **Forte** : La survie de la part impactée de la population pour une espèce ou la résilience après une perturbation pour un habitat, est impossible ; les individus ou habitats sont impactés de manière permanente.

Pour la part de la population locale d'une espèce impactée ou la part d'habitat local impacté, cinq paliers sont pris en compte : nulle à 0%, très faible de 0 à 5%, faible de 5 à 10%, modérée de 10 à 40% et forte de 40 à 100%.

Tableau 85 : Tableau d'évaluation des impacts du projet sur la population locale des espèces

Etape intermédiaire: Impact du projet sur la population locale

Part de la population locale impactée \ Sensibilité de l'espèce	Faible	Modérée	Forte
Nulle	Nul	Nul	Nul
Très faible	Très faible	Très faible	Faible
Faible	Très faible	Faible	Modéré
Modérée	Faible	Modéré	Fort
Forte	Modéré	Fort	Très fort

NB : Tableau transposé pour évaluer l'impact du projet sur les habitats locaux.

En ce qui concerne les habitats, c'est la proportion d'habitat impacté croisé avec sa sensibilité qui détermine l'impact sur un habitat local.

La seconde étape permet d'évaluer le niveau d'impact du projet sur l'espèce ou l'habitat au sein de l'emprise. Elle prend alors en compte l'impact du projet sur la population locale/sur l'habitat local calculé à l'étape précédente et le croise avec l'enjeu local hiérarchisé lors de l'état actuel de l'environnement.

Tableau 86 : Tableau d'évaluation des impacts du projet sur l'espèce

Etape finale: Niveau d'impact du projet sur l'espèce

Enjeu local de l'espèce \ Impact du projet sur la population locale	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
Faible	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré	Fort
Modéré	Nul	Faible	Modéré	Modéré	Fort	Fort
Fort	Nul	Modéré	Modéré	Fort	Très fort	Très fort
Très fort	Nul	Modéré	Fort	Très fort	Très fort	Très fort

NB : Tableau également utilisé pour évaluer le niveau d'impact brut du projet sur les habitats.

8.2.1 INCIDENCES BRUTES EN PHASE CHANTIER

Ces incidences durant la phase de chantier seront :

- Temporaires avec la présence des engins sur le site, de divers matériels et polluants, …
- Permanentes liées aux modifications des milieux.

Les incidences brutes sont évaluées à partir de l'implantation initialement projetée par le porteur de projet : la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Les cartographies de superposition des enjeux de biodiversité et de la ZIP sont consultables au chapitre 5 de l'état initial des milieux naturels.

Tableau 87 : Caractérisation des impacts en phase chantier

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Cortèges d'espèces concernés
Phase chantier		
Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) : cela concerne la consommation des espaces par le projet sur les habitats de reproduction, de repos, de chasse et/ou de transit. Le développement des Espèces Exotiques Envahissantes est également de nature à dégrader ces habitats.	Impact brut direct, permanent en cas de destruction ou temporaire en cas d'altération.	Pour les impacts bruts cela concerne l'ensemble des habitats et espèces recensés au sein de la ZIP. Pour les impacts résiduels cela concerne les habitats et espèces inclus dans l'emprise finale (clôtures, OLD, pistes, locaux techniques…).
Destruction d'individus : passage d'engins (écrasement ou collision), aménagement des zones de dépôts, des voies d'accès, des installations annexes, terrassement, nivellement.	Impact brut direct et permanent.	Flore Faune peu mobile ou ayant un stade de développement peu mobile :

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Cortèges d'espèces concernés
		Avifaune : œufs, nids, juvéniles Mammifères : gîtes, phase de léthargie hivernale, juvéniles Reptiles : œufs, gîtes, juvéniles Insectes : œufs, larves, chrysalides.
Altération biochimique : déversement accidentel d'hydrocarbures.	Impact brut indirect et temporaire.	Toutes les espèces.
Dérangement/Perturbation : gêne sonore, visuelle ou créée par l'agitation du chantier. Cela peut concerner l'envol de poussières, la présence d'éclairage, le bruit des engins de chantier et les nombreux mouvements générés par ces engins.	Impact brut direct ou indirect en fonction de la nature de la gêne occasionnée. Impact temporaire, le temps du chantier.	Toute la faune et plus particulièrement les oiseaux et les mammifères (dont chiroptères).

8.2.1.1 Impacts sur les habitats de végétation

Ces incidences sont générées essentiellement pendant la phase de travaux, en lien avec la modification temporaires ou permanentes des habitats. Toutefois, sur des terres agricoles, le passage des engins, du personnel et les perturbations associées sont comparables aux opérations d'exploitation des parcelles cultivées.

L'expertise écologique a permis de hiérarchiser des enjeux phytoécologiques majoritairement nuls sur l'emprise de la ZIP, localement modérés.

Pour l'analyse de l'incidence brute, les surfaces concernées au sein de l'emprise initialement étudiée, c'est-à-dire la zone d'implantation potentielle du projet, sont analysées.

Tableau 88 : Surface des habitats de végétation impactés

Habitat	Enjeu phytoécologique	Nombre / superficie dans l'aire d'étude	Nombre / Superficie dans la ZIP
Roselière	MODÉRÉ	0,16 ha	0,16 ha
Chênaie Charmaie	FAIBLE	2,17 ha	**0 ha**
Chênaie pubescente	FAIBLE	8,57 ha	0,37 ha
Arbre sénescent	TRÈS FAIBLE	12	10
Fourrés mésophiles rudéraux	TRÈS FAIBLE	0,11 ha	0,11 ha
Fourrés mésophiles	TRÈS FAIBLE	0,35 ha	**0 ha**
Haies hautes	TRÈS FAIBLE	0,64 ha	0,25 ha
Robineraie	TRÈS FAIBLE	0,23 ha	**0 ha**
Jardin privé	TRÈS FAIBLE	0,64 ha	0,01 ha
Bois mixte x Pinède	TRÈS FAIBLE	24,51 ha	0,14 ha
Prairie semée	NUL	29,49 ha	18,99 ha
Monocultures intensives	NUL	65,83 ha	36,12 ha
Zones urbanisées	NUL	1,38 ha	**0 ha**
Voiries	NUL	2,08 ha	1,14 ha

Tableau 89 : Synthèse par enjeu

Niveaux d'enjeux des habitats de végétation	Surface dans l'aire d'étude des inventaires écologiques	Surface dans la zone d'implantation potentielle (avant application des mesures)
Modérés	0,16 ha	0,16 ha
Faibles	10,74 ha	0,37 ha
Très faibles	4,42 ha	0,51 ha
Nuls	98,78 ha	56,25 ha

Les incidences brutes en phase chantier sur les habitats de végétation sont essentiellement imputables au changement de végétation induit par le débroussaillage. Par conséquent, tous les habitats ne subissent pas le même niveau d'impact : les habitats boisés ou arbustifs subiront une perte totale et permanente de leurs strates arborées (ZIP) et, de façon à pouvoir implanter les modules et éviter un ombrage diminuant la production d'énergie. Au contraire, les habitats ouverts peuvent être couverts de panneaux sans que soit remise en cause leur pérennité. Seuls les habitats inclus dans la ZIP sont susceptibles de subir ce type d'incidence directe.

Les habitats ouverts sont sujets à un risque d'incidence par introduction d'espèces exotiques envahissantes, diminuant la diversité végétale indigène locale.

Ces éléments conduisent à déterminer les incidences brutes en phase chantier synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 90 : Bilan des impacts bruts sur les habitats de végétation

Habitat	Enjeu phytoécologique	Nombre / Superficie dans l'aire d'étude	Nombre / Superficie dans la ZIP	Qualification de l'impact	Niveau d'impact brut
Roselière	MODÉRÉ	0,16 ha	0,16 ha	Direct Permanent	Fort

Habitat	Enjeu phytoécologique	Nombre / Superficie dans l'aire d'étude	Nombre / Superficie dans la ZIP	Qualification de l'impact	Niveau d'impact brut
Chênaie Charmaie	FAIBLE	2,17 ha	0 ha	Nul	
Chênaie pubescente	FAIBLE	8,57 ha	0,37 ha	Direct Permanent	Modéré
Arbre sénescent	TRÈS FAIBLE	12	10	Direct Permanent	Faible
Fourrés mésophiles rudéraux	TRÈS FAIBLE	0,11 ha	0,11 ha	Direct Permanent	Faible
Fourrés mésophiles	TRÈS FAIBLE	0,35 ha	0 ha	Nul	
Haies hautes	TRÈS FAIBLE	0,64 ha	0,25 ha	Direct Permanent	Modéré
Robineraie	TRÈS FAIBLE	0,23 ha	0 ha	Nul	
Jardin privé	TRÈS FAIBLE	0,64 ha	0,01 ha	Direct Permanent	Très faible
Bois mixte x Pinède	TRÈS FAIBLE	24,51 ha	0,14 ha	Direct Permanent	Très faible
Prairie semée	NUL	29,49 ha	18,99 ha	Direct Permanent	Nul
Monocultures intensives	NUL	65,83 ha	36,12 ha	Direct Permanent	Nul
Zones urbanisées	NUL	1,38 ha	0 ha	Nul	
Voiries	NUL	2,08 ha	1,14 ha	Direct Permanent	Nul

** habitat exclus de l'emprise du chantier*

Les incidences <u>brutes</u> potentielles en phase de chantier sur les habitats de végétation sont évaluées comme fortes sur les roselières, modérées sur les Chênaies pubescentes et Haies hautes, faibles à très faibles sur l'ensemble des autres habitats.

8.2.1.2 Impacts sur les zones humides

Les incidences brutes sont évaluées à partir de l'implantation initialement projetée par le porteur de projet : la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Celle-ci est superposée aux zones humides identifiées pour en évaluer les incidences, à partir des caractéristiques techniques du projet.

Les incidences directes liées à la réalisation du chantier peuvent prendre plusieurs formes :

- Incidences directes
  - **Passage des engins pendant la phase des travaux (temporaire ou permanent)**

    Dégradation des communautés animales et végétales (fonctionnalité écologique)
  - **Aménagement des zones de dépôts, des voies d'accès, des installations annexes… (temporaire ou permanent)**

    Déblais, remblai, perte d'habitat (toutes fonctionnalités en cas d'imperméabilisation pour les locaux et les citernes, fonctionnalité écologique uniquement pour les pistes)
  - **Imperméabilisation totale ou partielle du sol (permanent)**

    Dégradation de l'ensemble des fonctionnalités
  - **Création de tranchées pour les câbles enterrés (temporaire ou permanent)**

    Dégradation des communautés animales et végétales, remplacement du sol naturel par un lit de sable (toutes fonctionnalités)
  - **Nivellement et remblais (temporaire ou permanent)**

    Dégradation des communautés animales et végétales, altération des écoulements superficiels et souterrains (toutes fonctionnalités)
- Incidences indirectes
  - **Aménagement des voies d'accès (permanent)**

    Modification des sens des écoulements (fonctionnalité hydraulique)
  - **Création de tranchées pour les câbles enterrés (permanent)**

    Drainage des eaux d'infiltration (fonctionnalité hydraulique)
  - **Déversement accidentel d'hydrocarbures (temporaire ou permanent)**

    Pollution des communautés biotiques (fonctionnalités écologiques et biogéochimiques)
  - **Installation d'espèces exotiques envahissantes (permanent)**

    Dégradation des communautés animales et végétales (fonctionnalité écologique)
  - **Rabattement de nappe par les ouvrages de gestion des eaux pluviales (permanent)**

    Assèchement des zones humides amont, dérivation de l'alimentation des zones humides aval

Ces incidences sont potentiellement générées, en fonction de leur nature, sur l'ensemble de la zone de chantier.

La surface projetée au sol des modules ne constituant ni un assèchement (l'écoulement des eaux est garanti entre les modules), ni une mise en eau, ni un remblai, ni une imperméabilisation (les modules sont fixés sur des tables en hauteur), elle ne correspond pas aux incidences prévues au titre de la rubrique 3.3.1.0. de la Loi sur l'eau.

En l'absence de mesure d'atténuation, la majorité des zones humides identifiées serait susceptible de subir des incidences, pour une superficie théorique maximale de 0,17 ha dans l'emprise de la ZIP.

Compte-tenu de la superficie des zones humides, le scénario d'implantation maximale présente une incidence brute forte sur les zones humides en phase de chantier.

8.2.1.3 Impacts sur la flore

Les incidences sur la flore en phase de chantier dont de deux natures :

- Dégradation directe (écrasement, coupe, déterrage, etc.) ou indirecte (modification des conditions édaphiques, pollution, etc.) des stations d'espèces végétales à enjeu ;
- Développement d'espèces végétales exotiques envahissantes.

Dans l'aire d'étude, 5 espèces végétales à enjeu dont 1 protégée et 5 espèces exotiques envahissantes ont été identifiées.

Comme pour les habitats, les incidences potentielles sur la flore varient en fonction de l'écologie des espèces concernées. Ainsi, la Gesse de Nissole, le Cirse des prairies et la Filipendule vulgaire sont des espèces fréquentes dans les zones prairiales, et dont les populations sont à même de tolérer les perturbations dues au chantier. De même, le changement d'affectation des sols, considérant un taux de couverture moyen inférieur à 30 %, ne sera pas de nature à remettre en question la pérennité de leurs stations.

À l'inverse, l'Orchis pyramidal et la Primevère élevée sont respectivement sensibles aux perturbations du sol et trop peu nombreuses pour supporter les dégradations dues aux travaux d'implantation de la centrale.

Concernant les espèces exotiques envahissantes, le risque de dissémination au sein de la ZIP et au-delà de l'Ambroisie à feuilles d'Armoise est important étant donnée l'importance de la population en place et la quantité de graines produites par pied. Ce risque est peu important pour les autres espèces, peu présentes au sein de la ZIP.

Tableau 91 : Incidences brutes sur la flore à enjeu

Nom vernaculaire	Effectifs dans l'AER	Effectifs dans la ZIP	Qualification de l'impact	Enjeu	Impact brut
Cirse des prairies	25	25	Direct Permanent	FAIBLE	FAIBLE
Filipendule vulgaire	10	10	Direct Permanent	FAIBLE	FAIBLE
Gesse de Nissole	40	40	Direct Temporaire	FAIBLE	FAIBLE
Orchis pyramidal	25	0	Nul	FAIBLE	NUL
Primevère élevée	5	0	Nul	FAIBLE	NUL

Tableau 92 : Incidences brutes dues aux espèces exotiques envahissantes

Nom vernaculaire	Effectifs dans l'AER	Effectifs dans la ZIP	Impact brut
Robinier faux-acacia	Env. 50	0	Très Faible
Ambroisie à feuilles d'armoise	> 2 500	300 - 400	Très Fort
Véronique de Perse	> 5 000	> 5 000	Faible
Amarante réfléchie	> 5 000	> 5 000	Faible
Mahonia faux-houx	5	5	Faible
Datura stramoine	100	60	Faible

Les incidences brutes potentielles en phase de chantier sur la flore sont évaluées comme faibles pour la Cirse des champs, la Filipendule vulgaire et la Gesse de Nissole, nulles pour l'Orchis pyramidal et la Primevère élevée.

Les incidences dues à l'implantation d'espèces exotiques envahissantes sont évaluées comme très fortes pour l'Ambroisie à feuilles d'Armoise, faibles pour les autres espèces.

8.2.1.4 Impacts sur l'avifaune

La hiérarchisation des enjeux avifaunistiques a fait apparaitre :

- Pour les enjeux modérés : le Tarier des prés ;
- Pour les enjeux modérés : le Busard des roseaux, la Grue cendrée et la Linotte mélodieuse ;
- Pour les enjeux faibles : 8 espèces appartenant aux cortèges des milieux ouverts et semi ouverts agricoles, 10 espèces des milieux boisés, et deux espèces des milieux bâtis.

Les enjeux sont très faibles pour les autres espèces d'oiseaux inventoriées.

Les incidences brutes sur les espèces sont évaluées indépendamment pour les espèces à enjeu supérieur à faible, par cortège d'espèces pour les espèces à enjeux faibles.

TARIER DES PRES

Le Tarier des prés a été observé à hauteur de plusieurs individus à l'ouest de la ZIP, en période de reproduction. En phase de chantier, cette espèce nichant au sol est susceptible de voir des nichées écrasées par les engins circulant sur le site. Les adultes, plus mobiles, ne sont pas concernés par ce risque d'écrasement. Le Tarier des prés fait partie des espèces connues pour fréquenter les parcs photovoltaïques et leurs abords. Compte-tenu de l'important espace inter-rangée (9,2 m pour 4,8 m de largeur de table), le changement d'affectation des sols dû au projet n'est donc pas considéré comme source d'incidence particulière sur cette espèce.

Compte-tenu du risque d'écrasement, les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **temporaires** et **modérées** pour le Tarier des prés.

BUSARD DES ROSEAUX

Le Busard des roseaux a été observé en chasse sur la partie nord de la ZIP, en phase de migration. Les incidences potentielles sur les individus, considérant leur mobilité, est évaluée comme nulle. La modification de leur habitat de chasse, étant donné la largeur de l'inter-rangée, est évaluée comme faible.

Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **faibles** pour le Busard des roseaux.

GRUE CENDREE

Les Grues cendrées ont été observés en grand nombre en moitié nord de l'aire d'étude, notamment au sein de la ZIP, durant les périodes de migration. La largeur inter-rangée permet l'envol et l'atterrissage des Grues cendrées, il est cependant possible que celles-ci soient perturbées par le manque de visibilité occasionné par les panneaux. Toutefois, la hauteur d'installation des trackers étant supérieur à la hauteur des Grues, il est possible qu'en l'absence d'inclinaison trop importante, la visibilité à hauteur de grue soit incompatible avec une halte prolongée sur site. Il n'existe pas, à notre connaissance, de retour d'expérience portant particulièrement sur la compatibilité des installation trackers et la présence de grues cendrées en halte migratoire.

Les incidences directes sur les individus, liées au risque de collision, sont évaluées comme nulles.

Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **modérées** pour la Grue cendrée.

LINOTTE MELODIEUSE

La Linotte mélodieuse a été observée à de nombreuses reprises en partie sud de l'aire d'étude en période de reproduction, en phase d'alimentation. Seuls quelques habitats de reproduction sont présents dans l'aire d'étude, pour partie au sein de la ZIP, où toutefois cette espèce n'a pas été observée. Les incidences sur cette espèce, capable de s'alimenter au sein de parcs photovoltaïques, sont donc à imputer essentiellement aux dégradations de leur habitat de reproduction.

Les incidences directes sur les individus, liées au risque de collision, sont évaluées comme nulles.

Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **indirectes**, **temporaires** et **faibles** pour la Linotte mélodieuse.

CORTEGE DES MILIEUX OUVERTS ET SEMI-OUVERTS

Ces espèces, notamment représentées par le Tarier pâtre ou la Cisticole des joncs, se reproduisent préférentiellement au sein des milieux boisés et des haies, ou à leurs abords, et s'alimentent dans les milieux plus ouverts. Les retours d'expérience de parcs photovoltaïques en exploitation tendent à montrer que les espèces des milieux semi-ouverts maintiennent une activité d'alimentation en leur sein, ainsi que pour certaines, une reproduction, à l'image notamment du Tarier pâtre. Toutefois, des incidences sur leur habitat de reproduction potentiel, peu présent au sein de l'aire d'étude, pourrait s'avérer délétère.

Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **faibles** pour les espèces appartenant à ce cortège.

CORTEGE DES MILIEUX BOISES

Notamment représenté par les mésanges, le cortège des milieux boisés se reproduit et s'alimente en grande majorité au sein des habitats boisés, ainsi qu'au niveau des haies. La destruction potentielle d'habitat boisés constitue donc un risque d'incidences important pour ces espèces. Toutefois, La très large majorité de l'habitat de reproduction de ces espèces se situe en-dehors de la ZIP, les incidences brutes sur ces espèces sont donc peu probables et peu élevées.

Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **indirectes**, **temporaires** et **très faibles** pour ces espèces.

CORTEGE DES MILIEUX BATIS

Au sein de l'aire d'étude, ce cortège est exclusivement représenté par le Moineau domestique et l'Hirondelle rustique. Ces espèces nichent au niveau des zones bâties, et s'alimente alentours, dans un périmètre important pour l'Hirondelle rustique. Ces habitats d'alimentation sont absents de la ZIP. Malgré une modification des habitats d'alimentation, les espèces inféodées aux milieux bâtis sont accoutumées à la présence d'infrastructures

Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **temporaires** et **très faibles** pour ces espèces.

Tableau 93 : Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'avifaune

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	
Tarier des prés	Forts	Habitats de reproduction et d'alimentation		MODÉRÉS
		0,46 ha	0,11 ha	
Busard des roseaux	Modérés	Habitats d'alimentation		FAIBLES
		95,33 ha	55,11 ha	
Grue cendrée	Modérés	Habitats d'alimentation		MODÉRÉS
		95,33 ha	55,11 ha	
Linotte mélodieuse	Modérés	Habitats de reproduction et d'alimentation		FAIBLES
		0,46 ha	0,11 ha	
		Habitats d'alimentation		
		95,33 ha	55,11 ha	
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts	Faibles à très faibles	Habitats de reproduction et d'alimentation		FAIBLES
		0,46 ha	0,11 ha	
		Habitats d'alimentation		
		95,33 ha	55,11 ha	
Cortège des milieux boisés	Faibles à très faibles	Habitats de reproduction et d'alimentation		TRÈS FAIBLES
		13,19 ha	0,50 ha	
Cortège des milieux bâtis	Faibles à très faibles	Habitats de reproduction		NULS
		1,38 ha	0 ha	
		Habitats d'alimentation		TRÈS FAIBLES
		97,01 ha	55,54 ha	

Les incidences brutes potentielles en phase de chantier sur l'avifaune sont évaluées comme modérées pour le Tarier des prés et la Grue cendrée, faibles pour le Busard des roseaux, la Linotte mélodieuse et le cortège des milieux boisés, très faibles sur les autres espèces.

8.2.1.5 Incidences sur les mammifères (hors chiroptères)

Seul l'Écureuil roux a été identifié comme présentant un enjeu de conservation (faible) dans l'aire d'étude.

Cette espèce est susceptible de subir des incidences en cas de coupe d'arbre en période de faible mobilité, en hivernage ou durant la saison de reproduction. Seuls 0,50 ha de milieux boisés sont concernés, en bordure est de la ZIP.

Les incidences brutes potentielles en phase de chantier sur l'Écureuil roux sont évaluées comme directes, permanentes et très faibles.

8.2.1.6 Incidences sur les chiroptères

La hiérarchisation des enjeux chiroptérologiques a fait apparaitre :

- Pour les **enjeux forts :** le complexe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius, la Noctule commune et la Pipistrelle commune ;
- Pour les enjeux **modérés** : la Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, la Noctule de Leisler, le Petit Rhinolophe et la Sérotine commune ;
- Pour les **enjeux faibles** : les 5 autres espèces identifiées.

Les inventaires écologiques ont mis en évidence une forte utilisation des zones boisées, modérée pour les haies et zones urbanisées, faibles pour les autres habitats.

En phase chantier, les incidences brutes directes concernent essentiellement la destruction de gîtes liés à la coupe d'habitats boisés. Les habitats susceptibles d'accueillir des gîtes à chiroptères au sein de l'aire d'étude sont les habitats qui comportent une strate arborescente.

Ces espèces peuvent ainsi être regroupées par cortège en fonction de leurs exigences écologiques en période de reproduction et hibernation. En effet, certaines espèces utilisent des gîtes arboricoles alors que d'autres utiliseront des infrastructures anthropiques tels que des bâtiments ou des cavités souterraines. Ainsi, le tableau suivant classe les espèces de Chiroptères inventoriées en fonction de la localisation préférentielle de leurs gîtes de reproduction et d'hibernation. Les espèces du tableau suivant sont colorées en fonction de leurs niveaux d'enjeux locaux.

Tableau 94 : Milieux de préférences pour la réalisation des gîtes des Chiroptères locaux

Gîtes arboricoles	Gîtes en milieux bâtis / Cavités souterraines
Noctule commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius	Noctule commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius
Barbastelle d'Europe Noctule de Leisler Sérotine commune	Grand Rhinolophe Petit rhinolophe
Grand Murin Murin de Naterrer Oreillard Gris Complexe Sérotule	Oreillard gris Rhinolophe Euryale

Les espèces qui utilisent les cavités arboricoles en période de reproduction et en hiver possèdent des habitats de reproduction potentiels liés à la présence de bois dans l'aire d'étude

Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont donc considérées comme **directes** et **permanentes** pour ces espèces. Compte-tenu de la faible présence de milieux boisés au sein de la ZIP, elles sont considérées comme **modérées** pour la Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius, **faibles** pour les autres espèces arboricoles.

Les espèces qui exploitent des gîtes de reproduction ou d'hibernation dans des infrastructures anthropiques ou en milieux souterrains ne possèdent pas d'habitat de reproduction au sein de la ZIP. Ces espèces n'utilisent donc que certains habitats de la ZIP en tant qu'habitats de chasse.

Ainsi, les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sur les Chiroptères qui exploitent des gîtes en dehors des milieux arboricoles sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **très faibles**.

Tableau 95 : Synthèse des incidences brutes sur les Chiroptères

Espèces	Enjeux locaux	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables		Impacts bruts (avant application des mesures)
			Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	
Noctule commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius	Forts	Direct Permanent	Habitats de reproduction arboricoles		**Modérés**
			13,42 ha	0,50 ha	
			Habitats de reproduction en milieu bâti		
			1,38 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit		
			31,22 ha	19,36 ha	
Barbastelle d'Europe Noctule de Leisler Sérotine commune	Modérés	Direct Permanent	Habitats de reproduction		**Faibles**
			13,42 ha	0,50 ha	
			Habitats de chasse et de transit		
			31,22 ha	19,36 ha	
Grand Rhinolophe Petit rhinolophe	Modérés	Indirect Permanent	Habitats de reproduction, de chasse et de transit		**Très faibles**
			1,38 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit		
			31,22 ha	19,36 ha	
Grand Murin Murin de Naterrer Oreillard Gris Complexe Sérotule	Faibles	Direct Permanent	Habitats de reproduction		**Faibles**
			13,42 ha	0,50 ha	
			Habitats de chasse et de transit		
			31,22 ha	19,36 ha	
Oreillard gris Rhinolophe Euryale	Faibles	Indirect Permanent	Habitats de reproduction		**Très faibles**
			1,38 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit		
			31,22 ha	19,36 ha	

Les incidences brutes potentielles sur les Chiroptères sont évaluées comme modérées sur Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle de Nathusius, faibles sur la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leisler, la Sérotine commune, le Grand Murin, le Murin de Naterrer et l'Oreillard gris, en raison de la destruction potentielle de bois susceptibles de les héberger ;

Les incidences brutes potentielles sont évaluées comme très faibles sur les autres espèces non arboricoles, en raison de la faible attractivité de la ZIP pour ces espèces.

8.2.1.7 Incidences sur l'herpétofaune

La hiérarchisation des enjeux herpétologiques a fait apparaitre des enjeux locaux **FAIBLES** la Grenouille agile, le Triton palmé et le Lézard des murailles.

Les habitats de reproduction des Amphibiens sont uniquement représentés par une zone humide présente en périphérie est de la ZIP.

Les habitats de reproduction des reptiles sont quant à eux représentés par les zones urbanisées, au nord-ouest de l'aire d'étude.

Les habitats d'hivernage de l'herpétofaune sont quant à eux représentés par les milieux boisés, à l'est, au sud et à l'ouest de l'aire d'étude. La ZIP semble toutefois représenter un espace hermétique au déplacement de ces espèces, il est vraisemblable que les amphibiens utilisent uniquement l'habitat boisé à l'est de l'aire d'étude pour son hivernage, tandis que le Lézard des murailles reste dans les environs des zones habitées.

Les incidences potentielles sont d'une part dues au risque d'écrasement d'individus en dispersion, et d'autre part à la dégradation de leurs habitats de reproduction et d'hivernage, directe lorsqu'ils sont inclus dans la ZIP, et indirect à travers le risque de pollution s'ils se trouvent en aval.

Les Amphibiens sont susceptibles de subir de fortes incidences en cas d'atteinte à leur habitat de reproduction, et leur capacité de dispersion hors des zones humides les rends susceptibles de divaguer sur la zone de chantier et subir un écrasement.

Au contraire, ce risque est limité pour le Lézard des murailles, en raison de sa plus forte mobilité en phase de dispersion/alimentation.

Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont ainsi évaluées comme **directes**, **permanentes** et **fortes** sur les amphibiens, observés dans la ZIP, et indirectes, temporaires et **très faibles** pour le Lézard des murailles.

Tableau 96 : Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'herpétofaune

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	
Grenouille agile Triton palmé	Faibles	Habitat de reproduction et d'alimentation		**Fortes**
		0,16 ha	0,16 ha	
		Habitats d'hivernage		
		8,57 ha	0,50 ha	
Lézard des murailles	Faibles	Habitat de reproduction et d'alimentation		**Très faibles**
		1,38 ha	0 ha	
		Habitats d'hivernage		
		1,38 ha	0 ha	

Les incidences brutes potentielles sur l'herpétofaune inventoriée sont évaluées comme fortes sur les amphibiens, en raison de la destruction potentielle de leur habitat de reproduction et du risque d'écrasement d'individus en dispersion. Elles sont évaluées très faibles sur le Lézard des murailles.

8.2.1.8 Incidences sur l'entomofaune

L'expertise écologique a mis en avant des enjeux locaux faibles pour l'Aglaopé des haies et le Leste verdoyant.

Les incidences brutes sont liées à la destruction des haies accueillant l'Aglaopé, et de la zone humide constituant l'habitat de reproduction du Leste verdoyant. Elles sont donc évaluées comme **directes, permanentes et modérées**.

Tableau 97 : Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'entomofaune

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	
Aglaopé des haies	Faibles	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos		Modérés
		8,91 ha	0,37 ha	
Leste verdoyant	Faibles	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos		Modérés
		0,16 ha	0,16 ha	

Les incidences brutes potentielles en phase chantier sur les insectes à enjeux sont évaluées comme directes, permanentes et modérées.

8.2.1.9 Incidences sur le site Natura 2000 en phase de travaux

L'étude d'incidences permet de dresser un état des lieux des enjeux biologiques présents sur un secteur, ciblé sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire et évalue les incidences du projet d'aménagement sur l'intégrité du site.

L'évaluation des incidences étudie les risques :

- De destruction ou dégradation d'habitats,
- De destruction ou dérangement d'espèces,
- D'atteinte aux fonctionnalités du site et aux conditions favorables de conservation : modification du fonctionnement hydraulique, pollutions, fragmentations.

Cette évaluation tient compte :

- Des impacts à distance,
- Des effets cumulés avec d'autres activités.

L'étude d'incidence est ciblée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire, mais est également proportionnée aux incidences et aux enjeux du site, ainsi qu'à la nature et à l'importance des projets.

Les terrains du projet sont localisés à 300m de la zone Natura 2000 la plus proche, et concerne des habitats différents.

La notice d'incidences Natura 2000, annexée à l'étude d'impact, démontre l'absence d'incidences significatives du projet sur ce site Natura 2000.

8.2.1.10 Synthèse des incidences

En l'absence de mesures d'atténuation, les **incidences brutes potentielles du projet en phase de chantier** sont évaluées de **fortes** à **nulles**. Les **incidences brutes potentielles significatives** non négligeables sont synthétisées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 98 : Synthèse des incidences brutes potentielles en phase chantier

Habitats / Taxons	Incidences brutes FAIBLES	Incidences brutes MODÉRÉES	Incidences brutes FORTES
Habitats	Arbres sénescents Fourré mésophiles rudéraux	Chênaie pubescente Haies hautes	Roselière
Flore	Cirse des prairies Filipendule vulgaire Gesse de Nissole		
Avifaune	Busard des roseaux Linotte mélodieuse Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts	Tarier des prés Grue cendrée	
Mammifères			
Chiroptères	Barbastelle d'Europe Noctule de Leisler Sérotine commune Grand Murin Murin de Naterrer Oreillard Gris Complexe Sérotule	Noctule commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius	
Herpétofaune			Grenouille agile Triton palmé
Entomofaune		Aglaopé des haies Leste verdoyant	

8.2.2 EN PHASE EXPLOITATION

Lors de la phase d'exploitation, les incidences seront temporaires (à long terme) car liées à la période de la présence des panneaux. Après la phase exploitation, les terrains conserveront les milieux qui auront été créés sur le site.

Tableau 99 : Caractérisation des impacts en phase d'exploitation

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Cortèges d'espèces concernés
Phase exploitation		
Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) : ces effets sont relatifs et dépendants de l'entretien réalisé sur le site	Impact brut direct, permanent en cas de destruction ou temporaire en cas d'altération	Les impacts bruts concernent l'ensemble des habitats et espèces recensés au sein de la ZIP. Les impacts résiduels concernent les habitats et espèces inclus dans l'emprise finale (clôtures, OLD, pistes, locaux techniques…)
Destruction d'individus : effets occasionnels lors des phases de maintenance du parc photovoltaïque et des entretiens réalisés	Impact brut direct et permanent	Flore Faune peu mobile ou ayant un stade de développement peu mobile : Avifaune : œufs, nids, juvéniles
Dérangement/Perturbation : gêne occasionnée lors des phases de maintenance du parc et des entretiens réalisés (bruits des engins d'entretien, présence de véhicules, potentiel éclairage du site de nuit…)	Impact brut direct ou indirect en fonction de la nature de la gêne occasionnée Impact temporaire, le temps de l'intervention de maintenance	Mammifères : gîtes, phase de léthargie hivernale, juvéniles Reptiles : œufs, gîtes, juvéniles Insectes : œufs, larves, chrysalides
Altération du fonctionnement écologique local : rupture d'axes de déplacement, fragmentation d'habitats…	Impact brut direct et permanent	Toute la faune et plus particulièrement les oiseaux et les mammifères (dont chiroptères)
Phase exploitation		
		Mammifères : gîtes, phase de léthargie hivernale, juvéniles Reptiles : œufs, gîtes, juvéniles Insectes : œufs, larves, chrysalides
Dérangement/Perturbation : gêne occasionnée lors des phases de maintenance du parc et des entretiens réalisés (bruits des engins d'entretien, présence de véhicules, potentiel éclairage du site de nuit…)	Impact brut direct ou indirect en fonction de la nature de la gêne occasionnée Impact temporaire, le temps de l'intervention de maintenance	Toute la faune et plus particulièrement les oiseaux et les mammifères (dont chiroptères)
Altération du fonctionnement écologique local : rupture d'axes de déplacement, fragmentation d'habitats…	Impact brut direct et permanent	Toutes les espèces

8.2.2.1 Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces)

Les incidences potentielles liées à la présence des panneaux et des diverses infrastructures, lors de la phase d'exploitation, sur les milieux naturels seront :

- Les méthodes d'entretien qui peuvent ne pas être appropriées aux milieux en présence ;
- La modification des conditions de luminosité, induisant l'implantation d'une végétation différente ;
- L'implantation d'espèces exotiques envahissantes ;
- Le risque d'incendie qui pourrait atteindre les milieux alentours.

HABITATS DE VEGETATION

L'habitat majoritaire sur la zone d'implantation potentielle, au stade de l'état initial de l'environnement, correspond à des prairies artificielles et des cultures intensives. Le milieu attendu au sein du projet après mise en service du parc agrivoltaïque est similaire. Ce type d'habitat sera à même de se maintenir malgré l'ombrage apporté par les modules. Aucune incidence de ce type n'est donc à prévoir en phase exploitation. De même, l'entretien par pâturage est compatible avec le maintien de ces habitats, et comparable avec l'entretien initial du site. En l'absence d'une fréquentation importante du site, et considérant le fait qu'aucune perturbation du sol n'est attendue en phase exploitation, le risque d'une implantation d'espèces exotiques envahissantes est fortement réduit.

Les incidences de la composante agricole du projet sur les autres habitats, zones boisées, roselières et fourrés notamment, sont en revanche très importantes, et ne permettront pas le maintien de ces derniers.

Les incidences brutes en phase exploitation sur les habitats de végétation sont donc évalués comme **nul** sur les zones initialement en prairies artificielles et cultures intensives, **fortes** sur la roselière, **modérées** sur la chênaie pubescente et les haies.

FLORE

La nature du projet agricole, ainsi que la nature initiale des terrains, permettent le maintien de la Gesse de Nissole, de la Cirse des prés et de la Filipendule vulgaire en phase exploitation sur les zones de prairies pâturées. Seule la Gesse de Nissole est toutefois susceptible de se maintenir au sein des zones semées.

Les incidences en phase exploitation sont donc évaluées comme directes, permanentes et **modérées** sur la flore.

AVIFAUNE

Les zones implantées de panneaux continueront d'être utilisées par le cortège avifaunistique des milieux ouverts, la surface d'habitat d'espèces impactée ne correspond donc pas à la surface d'habitat perdue pour ces espèces. Les zones entre les modules seront en effet utilisées par les oiseaux de ce cortège comme terrains de chasse, d'alimentation ou de nidification (abri offert par les panneaux) ; les panneaux serviront de postes d'affût ou d'observation pour certaines.

Note générale :

Les installations photovoltaïques au sol peuvent avoir des effets positifs pour une série d'espèces d'oiseaux. C'est en particulier le cas dans des paysages agricoles soumis à une exploitation intensive que les installations photovoltaïques (en général) de grande taille peuvent devenir des biotopes précieux pour l'avifaune, par exemple l'Alouette des champs, la Perdrix rouge, la Bergeronnette printanière et sans doute aussi la Caille des blés, et le Bruant proyer, dans la mesure où ils constituent des refuges, et pour les raisons évoquées plus haut. Des espèces d'oiseaux des champs qui n'ont pas besoin de grandes zones ouvertes (ex. le Pipit farlouse ou Tarier des prés) en bénéficient probablement aussi (sources : guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand).

Les incidences brutes en phase exploitation sur l'avifaune est évaluée comme **faibles.**

MAMMIFERES NON VOLANTS

Les Mammifères non volants ne sont pas susceptibles de subir des incidences en phase exploitation autres que celles déjà évoquées concernant la phase de chantier, et dues à l'implantation de la clôture et à la rupture des corridors de déplacement.

CHIROPTERES

Les incidences des parcs photovoltaïques sur les Chiroptères sont négatives, et liées à la distance entre le centre des zones de modules et leur périphérie : pour une superficie équivalente, les emprises allongées sont moins impactantes que les emprises plus homogènes.

Le projet étant disposé de façon relativement condensée, les incidences sur l'activité de chasse des Chiroptères sont donc considérées comme importantes.

Les incidences brutes en phase exploitation sur les Chiroptères sont donc évaluées comme **modérées**.

HERPETOFAUNE

En phase exploitation, du fait de la destruction de leur habitat liée au projet agricole, les amphibiens ne persisteront pas dans l'emprise clôturée. Les incidences potentielles ayant été intégralement réalisées en phase de chantier, aucune incidence ne serait à prévoir en phase exploitation.

La mobilité des reptiles identifiés les préserve de toute incidence en phase exploitation.

Les incidences brutes en phase exploitation sont donc évaluées comme **nulles**.

ENTOMOFAUNE

Les insectes sont susceptibles de subir des incidences en phase exploitation, en raison de l'usage d'insecticides dans la zone concernée par la culture de céréales.

Les incidences brutes en phase exploitation sur celui-ci sont évaluées comme **modérées**.

8.2.2.2 Incidences sur les zones humides

En phase exploitation, les incidences potentielles du projet sur les zones humides sont liées au microclimat éventuel sévissant dans la zone d'influence des modules photovoltaïques, à travers la modification des paramètres suivants :

- **Moins d'ensoleillement dans la zone d'ombre**

  Assèchement moins rapide de la végétation et du sol en journée

- **Moins de précipitation au droit des modules**

  Si en soi l'eau atteint le sol au niveau des inter-rangées et à l'aplomb de l'espace inter-modules, la capillarité permet la diffusion horizontale de ces eaux dès les premiers centimètres du sol.

- **Condensation sous la surface des modules**

  Du fait du rayonnement nocturne, la surface inférieure des modules atteindra la nuit des températures faibles, provoquant la condensation de l'eau atmosphérique, induisant une augmentation de l'humidité du sol.

Le bilan de ces trois incidences est donc plutôt en faveur du maintien voire du développement des zones humides.

Les incidences brutes du projet sur les zones humides en phase d'exploitation sont évaluées comme nulles.

8.2.2.3 Destruction d'une espèce à enjeux

Les incidences potentielles sur les espèces à enjeux sont, durant l'exploitation du parc :

- Le risque de collision avec un véhicule d'entretien ;
- Le risque de mortalité ou de blessure par attraction des surfaces modulaires (miroitement, reflet) ;
- Le risque de mortalité ou de blessure par l'action du pâturage ovin.

Du fait du faible nombre de véhicules circulant pendant l'année sur le site, de leur faible vitesse, et de l'effarouchement induit par le bruit et le mouvement, le risque de collision d'une espèce animale avec un engin d'entretien est quasi nul. De plus, aucun individu nichant au sol n'a été identifié dans l'aire d'étude. Ainsi, le risque de destruction de nid ou d'individu juvénile lors du déplacement du bétail est très faible.

Le risque de collision de Chiroptères avec les modules en période nocturne est important en cas de position horizontale de ces derniers, les Chiroptères ne pouvant alors « voir » que la tranche de ces structures.

Les **incidences brutes** associées **en phase d'exploitation** sont donc jugées comme **directes**, **permanentes** et **modérées** sur les Chiroptères, **très faibles** pour les autres espèces.

8.2.2.4 Rupture de corridors écologiques

Le site d'implantation présente des clôtures effectives. Pour autant, il s'agit d'une clôture pour le bétail qui permet de laisser passer la faune sauvage ; celles du parc agrivoltaïque, à maillage plus fin, pourront donc avoir une incidence sur la dispersion des espèces animales.

Concernant la trame noire, un éclairage en période nocturne est de nature à effaroucher les espèces photofuges.

Les **incidences brutes en phase d'exploitation** sont donc jugées comme **directes**, **temporaires** et **faibles**.

8.2.2.5 Incidences sur le site Natura 2000 en phase d'exploitation

La notice simplifiée d'incidence Natura 2000 décrit les incidences potentielles du projet en phase d'exploitation.

Cette notice conclut à l'absence d'impact résiduel significatif sur le réseau Natura 2000.

8.2.3 EN PHASE DE REMISE EN ETAT

Les installations photovoltaïques sont des installations réversibles. Ainsi, à l'issue de la période d'exploitation du site, le maitre d'ouvrage s'engage à remettre le site dans son état initial.

Le démontage des installations interviendra en fin de vie du projet, à l'issue de la période d'exploitation d'une durée d'au moins 32 ans. Il reposera sur le retrait des infrastructures du projet (structures métalliques, panneaux, bâtiments techniques, câbles, …) ainsi que sur les aménagements annexes (clôtures, …). Ils sont alors assimilables aux effets décrits lors de la phase chantier.

Tableau 100 : Caractérisation des impacts en phase de remise en état

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Cortèges d'espèces concernés
Phase chantier		
Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) : les effets correspondent au retrait des structures, des câbles etc. Le développement d'EEE est également prévisible	Impact brut direct, permanent en cas de destruction ou temporaire en cas d'altération	Cela concerne l'ensemble des habitats qui se seront développés au sein du parc photovoltaïque
Destruction d'individus : passage d'engins (écrasement ou collision)	Impact brut direct et permanent	Flore Faune peu mobile ou ayant un stade de développement peu mobile : Avifaune : œufs, nids, juvéniles Mammifères : gîtes, phase de léthargie hivernale, juvéniles Reptiles : œufs, gîtes, juvéniles Insectes : œufs, larves, chrysalides
Altération biochimique : déversement accidentel d'hydrocarbures	Impact brut indirect et temporaire	Toutes les espèces
Dérangement/Perturbation : gêne sonore, visuelle ou créée par l'agitation du chantier. Cela peut concerner l'envol de poussières, la présence d'éclairage, le bruit des engins de chantier et les nombreux mouvements générés par ces engins	Impact brut direct ou indirect en fonction de la nature de la gêne occasionnée Impact temporaire, le temps du chantier	Toute la faune et plus particulièrement les oiseaux et les mammifères (dont chiroptères)

8.3 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN

8.3.1 PHASE DE TRAVAUX

8.3.1.1 Incidences brutes sur l'occupation du sol et le contexte démographique et socio-économique

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le chantier est prévu sur une durée de 12 à 18 mois. Le nombre d'ouvriers prévu sur la durée du chantier est d'environ 50 personnes minimum avec une moyenne de 15 à 20 personnes par jour en fonction du nombre et de l'organisation des entreprises qui travailleront en parallèle sur le site. Durant cette période, les ouvriers employés pour réaliser les travaux constitueront une clientèle potentielle pour les commerces et les établissements des communes environnantes.

Il s'agit d'un impact brut temporaire positif.

En phase chantier, le projet aura un impact négatif temporaire sur l'activité agricole de l'exploitation puisque les terrains seront momentanément indisponibles pour l'activité agricole. Toutefois, les parcelles seront de nouveau accessibles à la fin du chantier.

Un dérangement pourra également avoir lieu sur les parcelles agricoles voisines de par notamment la circulation des engins de chantier. Néanmoins, cet impact négatif sera temporaire puisque limité à la phase de travaux.

Aucun impact significatif n'est à attendre sur les structures intervenant en amont et en aval des filières agricoles concernées.

Il s'agit d'un impact brut modéré sur l'occupation du sol.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure E1.1c - Redéfinition des caractéristiques du projet ;

8.3.1.2 Incidences brutes sur l'accessibilité et les voies de communication

INCIDENCES IDENTIFIEES

La phase de construction du parc agrivoltaïque est prévue sur une durée de 12 à 18 mois. Sa mise en œuvre nécessite l'approvisionnement régulier de matériel (modules, structures, matériaux divers, locaux préfabriqués, …). Ce transport se fera en camions. Les matériaux seront acheminés sur site de manière échelonnée afin de limiter les nuisances. Ainsi, les convois liés à la livraison de matériel seront organisés en conséquence (modules, ancrages, panneaux). Lors de la construction du parc photovoltaïque, la circulation sera variable et le nombre de convois quotidien variera durant toute la durée du chantier avec des phases sans convois et des phases condensées de livraison.

L'accès au site se fera depuis la route départementale D 60. Au sein même du parc agrivoltaïque, des pistes internes (pistes légères et pistes lourdes) seront créées pour permettre l'accès aux deux îlots pour un total de pistes d'environ 7 164 ml.

En période de chantier, le trafic va connaître une augmentation temporaire du nombre de véhicules :

- Au total, environ 90 à 110 camions de convois seront nécessaires pour la livraison des modules
- Environ 50 à 70 camions pour la livraison des structures (variable en fonction du structuriste)
- 8 camions pour la livraison des postes de transformation et poste de livraison.

La circulation sera limitée à environ 8 convois maximum par jour lors des phases de livraison. On estime les rotations à environ 6 à 8 camions par MWc installé, soit environ 176 camions au total.

Les convois les plus conséquents seront ceux liés à la réception des postes de transformation, et postes de livraison, leur dépose se fera par l'intermédiaire d'une grue. Un maximum de deux postes sera réceptionné par jour.

Le trafic généré sera donc temporaire et de courte durée et utilisera les axes routiers existants permettant la circulation des poids lourds. La circulation en phase chantier sera faible et les convois ne dépasseront pas la charge de 12t/ essieu, excepté lors de l'acheminement des locaux techniques.

Cet impact brut est donc jugé faible sur le trafic local.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R1.1a – Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier

8.3.1.3 Incidences brutes sur l'ambiance sonore

INCIDENCES IDENTIFIEES

La phase de chantier est susceptible de générer des nuisances sonores, essentiellement dues à la circulation d'engins de chantier et à la réalisation d'opérations de travaux et d'assemblage des équipements internes à l'installation.

Le site est localisé au sein de parcelles agricoles. L'habitation la plus proche est située en limite nord-ouest de l'emprise clôturée. Les autres habitations les plus proches concernent des hameaux isolés situées au plus proche à 160 m. Ces dernières pourront être impactées par le bruit qui sera limité aux périodes diurnes et aux jours ouvrés. Néanmoins, il sera temporaire.

Ainsi, il est possible de considérer que l'incidence brute temporaire du projet sur les nuisances sonores sera modéré.

MESURES IDENTIFIEES

- Cf. mesure R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

8.3.1.4 Incidences brutes sur les risques technologiques et nuisances

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les éventuels impacts négatifs du chantier concernant les nuisances sont liés aux pollutions accidentelles associées au risque de déversement de produits polluants. Les zones à risque de pollutions accidentelles sont localisées principalement au niveau des aires de stockage des fluides types hydrocarbures, huiles…

De plus, le chantier est lui-même susceptible d'être source de nuisances (génération de poussière, d'odeur…). Seuls les riverains des habitations situées à proximité sont susceptibles d'être impactés par ces nuisances. Toutefois, le chantier sera temporaire et limité aux périodes diurnes et aux jours ouvrés ; il ne sera donc pas mis en place d'éclairage nocturne à l'exception d'un éclairage ponctuel en période hivernale lors des premières et dernières heures de réalisation des travaux.

Ainsi, les incidences brutes du chantier sur les nuisances et les risques technologiques sont considérées comme temporaires et négligeables.

MESURES ENVISAGEES

Des mesures organisationnelles de chantier seront prévues pour tenir compte du risque de pollution. De plus, des dispositifs seront mis en place en phase chantier afin de limiter les nuisances envers les riverains et usagers du secteur.

- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
- Cf. mesure R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

8.3.1.5 Incidences brutes sur les sites et sols pollués

INCIDENCES IDENTIFIEES

Au cours des travaux, toutes les mesures seront prises pour éviter les risques de pollution. Des risques de pollution par déversement de produits dangereux peuvent exister. Au plus, cela concernera les premiers centimètres du sol. Une intervention rapide empêchera toute infiltration et toute pollution du sol. Des consignes de sécurité strictes seront appliquées.

Les résidus de chantier devront faire l'objet d'une élimination scrupuleuse.

L'impact brut est donc jugé faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)
- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier
- Cf. mesure R2.1u – Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier

8.3.1.6 Incidences brutes avec la qualité de l'air

INCIDENCES IDENTIFIEES

Selon les données de Lig'Air, la qualité de l'air est considérée comme bonne sur l'aire d'étude immédiate.

La phase de chantier est susceptible de générer des impacts au niveau de la qualité de l'air. La circulation des poids lourds et des engins de chantier est source d'émissions de gaz d'échappement et de particules, toutefois, elle restera faible.

Ainsi cet impact brut est jugé temporaire et faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)
- Cf. mesure R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

8.3.2 PHASE D'EXPLOITATION

8.3.2.1 Incidences brutes sur l'occupation du sol et le contexte démographique

INCIDENCES IDENTIFIEES

En premier lieu, il convient de préciser que l'énergie photovoltaïque est plutôt bien perçue des français. Un quart des interrogés estime en effet avoir une très bonne image de cette énergie, et ce particulièrement parmi les personnes ayant remarqué ce type d'installations sur leur commune.

Le photovoltaïque jouit d'une forte notoriété étant donné que 96 % des personnes connaissent cette énergie.

D'une manière générale, plus d'un français sur trois estime que le développement des énergies renouvelables est un thème prioritaire, cette vision étant plus majoritairement portée par les plus jeunes. De fait, le développement d'un parc photovoltaïque aura un impact positif sur la vision de ce projet par les habitants du secteur.

Par ailleurs, d'une façon plus générale, l'émergence du projet sera à l'origine de revenus pour les collectivités locales par le biais de la taxe d'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux, la CET et la taxe d'aménagement. Le site sera clôturé et sécurisé réduisant les risques aux abords du parc solaire.

Dans le cadre du présent projet, la mise en place de l'installation ne viendra pas modifier la vocation agricole de la parcelle mais viendra modifier l'orientation de la production agricole. En effet, la céréaliculture intensive actuellement présente sur les parcelles du projet sera remplacée par un élevage ovin selon un plan de pâturage extensif et des cultures céréalières.

Une véritable synergie est démontrée entre la présence de panneaux photovoltaïques et le maintien d'une activité agricole dont l'élevage dans un contexte où les évènements climatiques sont de plus en plus extrêmes non sans impact sur le monde agricole.

Les retours d'expériences témoignent que les panneaux photovoltaïques permettent d'offrir des services à la production agricole, notamment en termes d'ombrage pour une meilleure pousse de l'herbe en période de sécheresse et pour une amélioration du bien-être animal.

Une étude menée par JPEE et Photosol, en partenariat avec l'INRAe a eu pour objectif d'évaluer les effets de la présence des panneaux solaires sur la pousse de l'herbe (quantité et qualité) et le microclimat dans un système de pâture dédiée aux ovins, sur 2 sites situés dans l'Allier et dans le Cantal. Les résultats de cette étude permettent de conclure à une croissance et une quantité de végétation similaire à l'échelle d'une année avec ou sans panneaux photovoltaïques et à une modification des périodes de croissance (croissance plus élevée sous les panneaux en période de sécheresse). Les résultats ont également montré que le potentiel de croissance et l'état de la végétation sont moins perturbés sous les panneaux grâce à la réduction des stress hydrique, lumineux et thermique. La végétation sous les panneaux a présenté une meilleure qualité fourragère, avec un taux d'azote supérieur et une teneur en fibre diminuée.

Une étude menée sur l'un des parcs agrivoltaïques de PHOTOSOL dans le sud de la Bourgogne–Franche-Comté, par la Chambre d'Agriculture, a permis de mettre en avant les bons résultats de développement des agneaux élevés sur la centrale agrivoltaïque. En effet, entre l'agnelage et le sevrage, soit du 6 avril au 6 août 2021, deux groupes d'agneaux distincts ont été observés et pesés. Le premier se trouvait durant toute cette période sur la centrale et le deuxième se trouvait sur une prairie hors centrale, à proximité. Il en est ressorti qu'en moyenne les agneaux élevés sur la centrale avaient gagné 3 kg de plus que les autres (30 kg comparés à 27 kg par agneau en moyenne), soit un Gain Moyen Quotidien (GMQ) de 198 g/j contre 172 g/j. Des résultats ont 2023 ont permis de montrer une prise de poids de 5 kg des agneaux sur le parc.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.3.2.2 Incidences brutes sur l'accessibilité et les voies de communication

INCIDENCES IDENTIFIEES

La phase d'exploitation ne nécessite que peu d'intervention humaine. Par conséquent, peu de véhicules accèderont au site durant cette période et aucun poste de gardiennage ne sera présent sur le site. En effet, l'installation sera équipée d'un système de télégestion de l'installation, permettant de réaliser une maintenance corrective en cas de défaillance. Les

agents de maintenance passeront également à intervalles réguliers mais espacés pour une maintenance préventive. Ces passages se feront avec des véhicules légers.

Des véhicules de secours seront amenés à accéder au site en cas d'incident ou d'accident mais cette situation restera exceptionnelle et temporaire. Les pistes internes ont de plus été conçues pour pouvoir accueillir ce type de véhicules.

Par conséquent, l'impact brut du projet sur le trafic en phase exploitation est négligeable.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.2b - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines

8.3.2.3 Incidences brutes sur l'ambiance sonore

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le fonctionnement des modules photovoltaïques est silencieux et ne s'accompagne d'aucune vibration.

Aucun éclairage permanent ne sera mis en place au droit du futur parc.

Une des sources de nuisance sonore à envisager dans le cadre de ce projet concerne les appareils électriques nécessaires pour raccorder l'installation au réseau public d'électricité (principalement les onduleurs car les postes de livraison sont dans des bâtiments fermés, ce qui limite considérablement les nuisances sonores).

Le niveau sonore émis par ces appareils est constant pendant leur fonctionnement, il est perceptible uniquement aux abords de ces locaux et ne dépasse pas la norme ISO 7779 relative au bruit des installations (< 53 dB(A)).

Une deuxième source de nuisance sonore concerne les ovins qui seront présents au droit des deux sites du projet.

Par ailleurs, il n'y aura pas de personnel travaillant sur site, hormis les quelques visites effectuées sur le site pour des opérations de maintenance et l'agriculteur propriétaire de l'élevage ovin pâturant sur le site.

Le projet respectera donc les objectifs réglementaires en matière de santé publique au regard des nuisances sonores (< 60 dB(A)).

Ainsi, l'incidence brute sur l'ambiance sonore est jugée faible.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure spécifique n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.3.2.4 Incidences brutes sur les risques technologiques et nuisances

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les panneaux photovoltaïques sont constitués de matériaux qui ne présentent aucun risque de diffusion même faible de polluants : le silicium est présent sous forme cristallisée insoluble, inséré entre une plaque de verre et un fond en matière plastique, et protégé par un cadre en aluminium. De même les panneaux photovoltaïques dotés de la technologie couche-mince sont étanches et le risque de pollution est négligeable.

- ***Incidences sur la consommation énergétique***

Le photovoltaïque est classé parmi les énergies renouvelables car il utilise pour son fonctionnement une source d'énergie primaire inépuisable, le rayonnement solaire. Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire beaucoup plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie. Le « temps de retour énergétique » correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation, de son recyclage et l'énergie produite annuellement.

Bien qu'aucune pollution ne soit émise lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique, la fabrication, le fonctionnement et le traitement en fin de vie des systèmes photovoltaïques peuvent avoir un impact sur l'environnement (transformation de matières premières plus ou moins spécifiques, fabrication des modules, ...).

La production d'énergie photovoltaïque étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, **le parc agrivoltaïque présente un impact positif sur la consommation d'énergie**.

- ***Incidences des champs électromagnétiques sur la santé***

L'annexe n°3 de la présente étude présente une synthèse bibliographique sur l'état actuel des connaissances en matière de risques sanitaires liés à l'ensemble des champs électromagnétiques rencontrés dans la vie courante, avec un détail sur les différentes composantes d'une installation de production d'électricité photovoltaïque.

Il en ressort que les champs électromagnétiques sont négligeables pour toutes les composantes du projet, sauf dans deux secteurs :

- A l'intérieur du poste de conversion ;
- A proximité immédiate des lignes aérienne présente à l'ouest de l'îlot nord.

A noter qu'aucun champ électromagnétique n'est attendu du raccordement interne du parc, l'ensemble des câbles électriques seront enterrés.

Dans un cas comme dans l'autre, les champs sont très largement inférieurs au seuil de précaution en matière de protection de la santé.

Cette approche documentaire permet d'écarter tout excès de risque significatif d'origine électromagnétique pour toutes les catégories de personnes en interaction directe ou indirecte avec l'installation photovoltaïque :

- Personnel (possédant l'habilitation électrique) chargé de la maintenance des équipements à l'intérieur des postes ;
- Riverains de l'éventuelle ligne aérienne raccordant le projet au réseau ;
- Personnel intervenant à l'intérieur du parc (hors postes) et visiteurs ;
- Personnel des exploitations voisines ;
- Promeneurs et riverains : rappelons que l'habitation la plus proche est localisée en lisière nord-ouest de l'emprise clôturée de l'installation.

Par ailleurs, les champs électromagnétiques sont présents autour de chacun de nous dans notre quotidien : présence répandue d'équipements d'électroménager, de lignes électriques… et que les champs induits par le futur projet seront négligeables et ponctuels en comparaison de ceux rencontrés dans la vie courante.

Aucun pylône émetteur radio n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate ou au droit de l'aire d'étude rapprochée.

Ainsi, l'impact brut du projet sur la santé est jugé négligeable.

- ***Effets d'optique/éblouissement***

Les installations photovoltaïques peuvent créer les trois types d'effets d'optique suivants :

- Effet de miroitement : réflexions de la lumière sur les panneaux solaires ;

- Effet de reflets : les éléments du paysage se reflètent sur les surfaces réfléchissantes ;
- Effet de polarisation de la lumière : formation de lumière polarisée sur des surfaces lisses ou brillantes (surface de l'eau, route mouillée, ...).

En ce qui concerne le milieu humain, seul un éblouissement par réflexion sur les panneaux solaires est susceptible d'avoir un impact, suite à l'effet de miroitement (cf. guide du MEEDDAT sur « la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol » qui s'inspire sur l'exemple allemand en la matière, paru en janvier 2009).

Un éblouissement induit par des panneaux est chose très rare. En effet, les effets réfléchissants des panneaux solaires doivent être évités pour améliorer le rendement énergétique, comme elle est proportionnelle au taux de rayonnement « absorbé ». Les cellules photovoltaïques sont donc conçues pour capter le maximum du rayonnement solaire. La quantité de lumière réfléchie est donc très limitée (5 à 8 %). On le considère d'autant plus inhabituel que ce phénomène est inexistant au Sud des installations photovoltaïques. Par-ailleurs, à faible distance des modules, les risques d'éblouissement sont atténués par la diffusion de la lumière.

En France l'effet de réflexion pour les voisinages immédiats des parcs est très réduit et correspond à des conditions météorologiques particulières (aube et soir dans les azimuts plein Est et Ouest soit quelques jours de l'année en septembre et mars).

Concernant le projet de Tournon-Saint-Martin, aucun éblouissement n'est a priori à prévoir depuis les habitations et les infrastructures les plus proches du site étant donné le positionnement, la hauteur des panneaux et la présence de haies et boisements. Les panneaux étant en hauteur (entre 1,2 m et 6 m), ils ne causeront pas de dérangement visuel pour les personnes se trouvant au sol.

D'après le site Géoportail, l'aire d'étude éloignée n'est concernée par aucune servitude aéronautique.

Ainsi l'impact du projet sur l'éblouissement est jugé négligeable.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est nécessaire dans le cadre du projet.

8.3.2.5 Incidences brutes sur les sites et sols pollués

INCIDENCES IDENTIFIEES

Les panneaux photovoltaïques de type silicium cristallin ou à couches minces sont constitués de matériaux qui ne présentent aucun risque de diffusion, même faible, de polluants.

Leur entretien pourra toutefois générer de la pollution, de même que l'entretien de la végétation.

L'activité agricole envisagée pourra présenter un caractère potentiellement contaminant pour le sol. Toutefois, ce risque reste très faible.

L'impact est donc jugé faible.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
- Cf. mesure R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes

8.3.2.6 Incidences brutes sur la qualité de l'air

INCIDENCES IDENTIFIEES

Le fonctionnement d'une installation agrivoltaïque n'implique aucune autre ressource primaire que les radiations solaires pour la production de courant électrique. De fait, ce procédé n'émet aucun rejet atmosphérique et l'électricité produite par le photovoltaïque n'émet pas de pollution lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique.

De plus, aucun trafic n'aura lieu quotidiennement sur la centrale. Quelques véhicules légers se déplaceront sur site pour des opérations de maintenance préventive, et l'éleveur se rendra sur son exploitation.

La réflexion à plus grande échelle ramène à l'objet de la politique nationale en matière de développement du parc agrivoltaïque : l'énergie solaire permet de réduire le recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre et participe à la lutte globale contre le réchauffement climatique.

La puissance du projet global est de 21,41 MWc. La production d'électricité photovoltaïque du projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin sera équivalente à la consommation totale en énergie d'environ 11 650 personnes. De plus, elle permettra d'éviter l'émission d'environ 12 500 tonnes de CO_2 par an soit 354 000 tonnes de CO_2 durant toute sa durée de vie (32 ans).

Ainsi, les effets du projet sur la qualité de l'air en phase d'exploitation sont globalement positifs.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.3.3 PHASE DE DEMANTELEMENT

INCIDENCES IDENTIFIEES

En phase de démantèlement, les effets seront globalement les mêmes qu'en phase de chantier.

Les bâtiments, fondations et modules seront démontés et recyclés selon les procédures adaptées à chaque matériau.

Aucun effet brut sur la pollution des sols n'est à prévoir.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

8.3.4 SYNTHESE

Tableau 101 : Synthèse des incidences brutes concernant le milieu humain

Thématiques environnementales	Diagnostic de l'état initial	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute
			Nature	Durée	Phase	
Occupation des sols Contexte démographique et socio-économique	L'aire d'étude immédiate est située sur la commune de Tournon-Saint-Martin, et appartient à la communauté de communes Brenne – Val de Creuse. En 2020, 1 127 habitants sont recensés sur la commune. La population est en légère baisse, avec une densité supérieure que celle observée à l'échelle départementale et à l'échelle intercommunale. La classe des 60 à 74 ans est la plus représentée. L'aire d'étude immédiate est située au droit de parcelles agricoles (cultures de féverole, de soja et de blé d'hiver) d'après le Registre Parcellaire Graphique 2022. La commune de Tournon-Saint-Martin est située au droit de la sylvoécorégion forestière « Brenne et Brandes ». Aucune activité sylvicole n'est présente au droit de l'aire d'étude immédiate. L'activité touristique est présente sur le secteur à travers principalement le tourisme vert de par la situation géographique de la commune, au sein du PNR de la Brenne. Également, un GRP et un GR sont présents au droit de l'aire d'étude éloignée dont certains secteurs sont longés par des itinéraires cyclables. Aucun de ces itinéraires n'intercepte l'aire d'étude immédiate. La commune de Tournon-Saint-Martin accueille un hôtel et un camping. Aucun hébergement touristique n'est présent au droit de l'aire d'étude immédiate. Aucune activité de chasse ni de pêche n'est présente au droit de l'aire d'étude immédiate.	FAIBLE A MODERE	Conflit d'usage	Permanent	Exploitation	MODERE
			Clientèle supplémentaire constituée par les ouvriers du chantier pour les commerces des communes environnantes	Temporaire	Chantier et démantèlement	POSITIF
			Bénéfices financiers pour la collectivité (Contribution Economique Territoriale et Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau)	Permanent	Exploitation	POSITIF
Ambiance sonore et lumineuse, vibrations	L'aire d'étude immédiate présente des nuisances sonores associées au réseau routier départemental environnant. Néanmoins, aucune des infrastructures de transport présentes à proximité ne figurent au classement sonore des voies routières du département ni sur les cartes de bruit stratégiques. L'aire d'étude immédiate ne présente pas de nuisances lumineuses significatives. L'aire d'étude immédiate ne présente pas de sources de vibrations significatives.	FAIBLE	Nuisances sonores et lumineuses temporaires dues au chantier	Temporaire	Chantier et démantèlement	FAIBLE A MODERE
			Nuisances sonores très faible en phase exploitation liées au fonctionnement des postes électriques.	Permanent	Exploitation	
Infrastructures de transport	L'accès aux parcelles du site du projet se fait principalement via la route départementale D 60. Des chemins agricoles sont également présents au sein de l'aire d'étude immédiate. D'après les comptages routiers réalisés en 2020, les routes départementales D 6 et D 975 situées au droit de l'aire d'étude éloignée sont les plus fréquentées dans le secteur. Selon le dernier bilan de l'accidentologie de l'Indre sur l'année 2022, deux accidents mortels ont été recensés au sein de l'aire d'étude éloignée, sur la route départementale D 6 et sur la route départementale D 43.	MODERE	Augmentation du trafic pendant le chantier et le démantèlement (notamment poids lourds)	Temporaire	Chantier et démantèlement	FAIBLE
			Intervention de véhicule sur site pour de la maintenance	Temporaire	Exploitation	

Thématiques environnementales	Diagnostic de l'état initial	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute
			Nature	Durée	Phase	
Risques technologiques et nuisances	La commune de Tournon-Saint-Martin n'est pas concernée par le risque nucléaire ni par le risque de transport de matières dangereuses (par canalisation, voie routière et voie ferrée) et par le risque industriel. Cependant, elle est concernée par le risque par rupture du barrage en raison de la présence du barrage d'Eguzon sur la Creuse, en amont de la commune. Également, l'aire d'étude éloignée recense plusieurs supports électromagnétiques mais aucun de ces derniers n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Plusieurs lignes électriques aériennes et souterraines sont situées au droit de l'aire d'étude rapprochée mais aucune n'intercepte l'aire d'étude immédiate. L'ensemble de ces lignes appartient au réseau ENEDIS. Aucune ligne du réseau RTE n'est présente au droit de l'aire d'étude éloignée	FAIBLE	Pollution accidentelle par des huiles et hydrocarbures	Permanent	Chantier, démantèlement et exploitation	FAIBLE
			Génération de nuisances pour les riverains (bruit, poussières, odeurs)	Temporaire	Chantier et démantèlement	
			Diminution de la consommation en énergie nucléaire du secteur au profit d'une énergie renouvelable	Permanent	Exploitation	
			Génération de champs électromagnétiques au sein de l'installation	Permanent	Exploitation	
			Génération d'effets d'optique et d'éblouissement (miroitement, reflets, polarisation)	Permanent	Exploitation	
Sites et sols pollués	L'aire d'étude éloignée recense un total de 18 sites CASIAS dont aucun n'intercepte l'aire d'étude immédiate ni l'aire d'étude rapprochée. Aucun site BASOL ni SIS n'est présent au droit de l'aire d'étude éloignée. Les déchets de la commune sont gérés par le SYMCTOM qui gère les déchets sur le secteur ouest de l'Indre. La déchetterie la plus proche est située sur la commune à 2 km au nord-ouest de l'aire d'étude immédiate.	FAIBLE	Risque de pollution par déversement de produits dangereux (hydrocarbures par ex)	Temporaire	Chantier et démantèlement Exploitation	FAIBLE
Qualité de l'air	Les données de Lig'Air indiquent que la qualité de l'air est globalement bonne dans le secteur rural du projet.	TRES FAIBLE	Emission de gaz à effet de serre par les engins de chantier	Temporaire	Chantier et démantèlement	FAIBLE
			Réduction du recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre	Permanent	Exploitation	POSITIF

Valeur de l'incidence	POSITIF	NUL	TRES FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FORT	TRES FORT

8.4 INCIDENCES BRUTES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

8.4.1 PHASE DE TRAVAUX

8.4.1.1 Incidences brutes sur le patrimoine architectural

INCIDENCES IDENTIFIEES

L'emprise clôturée du projet de parc agrivoltaïque ne contient aucun monument historique, et aucun périmètre de protection de monuments historiques n'intercepte les terrains du projet. Par ailleurs, aucune co-visibilité n'existe entre les monuments historiques présents au droit de l'aire d'étude éloignée et les terrains du projet.

De plus, aucun site patrimonial remarquable ou site classé/inscrit n'est localisé au sein de l'aire d'étude éloignée.

L'incidence brute du projet sur le patrimoine peut être considérée donc comme négligeable.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure spécifique n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.4.1.2 Incidences brutes sur le patrimoine archéologique

INCIDENCES IDENTIFIEES

La réalisation de travaux de génie civil, et notamment les activités de terrassement peuvent induire la découverte de vestiges archéologiques d'intérêt variable témoignant de l'ancienneté de l'occupation humaine et des territoires traversés.

Les zones de travaux pourraient présenter un « potentiel archéologique » inconnu et sans mesure préventive, les effets potentiels sur ce patrimoine sont :

- La destruction de vestiges ou de traces attestant du mode d'occupation du territoire et du type d'organisation des sociétés anciennes ;
- La destruction de sites, édifices et vestiges touchant aux cultes, croyances et pratiques funéraires ;
- La destruction d'objets témoignant du savoir-faire artisanal des sociétés disparues.

Les services de la DRAC ont indiqué que le projet donnera lieu à une prescription de diagnostic archéologique, compte-tenu des connaissances sur le secteur et donc des sensibilités archéologiques potentielles. Dans le cas où le projet donnerait effectivement lieu à des mesures d'archéologie préventive et où d'éventuelles fouilles devraient être réalisées, ces dernières devront tenir compte des enjeux liés au milieu naturel et des périodes sensibles.

Par ailleurs, lors du chantier, toute découverte archéologique fortuite sera immédiatement déclarée et conservée en l'attente de décision du service compétent qui prendra toutes les mesures nécessaires de fouille ou de classement, conformément à la réglementation en vigueur.

L'incidence brute du projet sur le patrimoine peut être considérée comme très faible.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure spécifique n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.4.1.3 Incidences brutes sur le paysage

INCIDENCES IDENTIFIEES

De manière générale, un chantier se décompose en plusieurs étapes, engendrant des modifications paysagères, qui diffèrent selon l'importance du nombre des engins circulant sur les terrains et le type d'infrastructures mises en place :

- La préparation du site nécessite des moyens conséquents en termes de véhicules et représente la pose de quelques éléments de taille assez haute (base de vie de chantier, stockage) et donc visibles depuis l'extérieur des terrains en travaux. Quant à la circulation des camions ainsi qu'au fonctionnement des engins de chantier, ils sont susceptibles de produire des dégagements de poussières, dont les émissions peuvent s'élever suffisamment haut pour être visibles depuis les alentours proches à éloignés selon les quantités émises. En revanche, la réalisation des pistes au sol est peu impactant pour le paysage. L'effet visuel est alors globalement faible : dégagement de poussières, ajout d'infrastructures visibles.
- La construction nécessite peu d'engins ou alors des véhicules légers (mise en place des ancrages, montage de structures et pose des panneaux), sauf pour la pose des postes électriques effectuée avec une grue dont la taille relativement imposante constituera le principal impact visuel de cette phase du chantier. En effet, cette étape engendrera moins de mouvements sur les terrains donc aucun dégagement de poussière conséquent. L'effet visuel est alors ponctuellement moyen et globalement faible : grue imposante, mise en place d'infrastructures petites mais sur l'ensemble des terrains.
- La mise en service n'engendrera aucun effet visuel, car cette phase consistera à effectuer manuellement les branchements électriques des appareils déjà en place. Donc aucun engin ne sera nécessaire et aucune infrastructure visible ne sera ajoutée.

Concernant le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin, les travaux d'implantation du parc auront un impact visuel limité car :

- Ils sont limités dans le temps et dans l'espace ;
- Le projet est situé dans un secteur à caractère rural, à distance des bourgs principaux.

Néanmoins, les secteurs d'implantation du projet sont partiellement visibles depuis les lieux-dits de Maison-Neuve, de Fontité, de Prépicault, du Bois, du Chiron et des Chaumes ainsi que depuis la route départementale D 60 qui borde l'emprise clôturée.

Ces visibilités sur le projet en phase chantier seront temporaires et limitées aux périodes diurnes et aux jours ouvrés.

Les travaux ne seront pas visibles depuis des éléments du patrimoine remarquable.

Par ailleurs, aucune ligne de vue éloignée sur le chantier n'est présente.

L'impact brut du chantier sur le paysage est considéré comme modéré et temporaire.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R1.1a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier
- Cf. mesure R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols
- Cf. mesure R2.1r – Dispositif de repli du chantier

8.4.2 PHASE EXPLOITATION

8.4.2.1 Incidences brutes sur le patrimoine architectural

INCIDENCES IDENTIFIEES

L'emprise clôturée du projet ne contient aucun monument historique, site inscrit ou classé ou autre site patrimonial, et ne recoupe aucun périmètre de protection.

Aucune co-visibilité depuis des éléments du patrimoine n'est à prévoir sur le projet depuis l'aire d'étude éloignée. **L'incidence du projet sur le patrimoine est donc nulle.**

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure spécifique n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.4.2.2 Incidences brutes sur le patrimoine archéologique

INCIDENCES IDENTIFIEES

L'exploitation du parc n'implique aucun impact sur le patrimoine archéologique.

L'incidence brute du projet sur le patrimoine archéologique est donc négligeable.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.4.2.3 Incidences brutes sur le paysage

INCIDENCES IDENTIFIEES

L'analyse de l'état actuel a mis en évidence que les perceptions visuelles du projet sont limitées. En raison de la topographie du site, les quelques éléments végétaux (boisements et haies) viennent en partie s'intercaler entre l'observateur et l'horizon réduisant ainsi les perceptions lointaines.

Concernant les vues proches, le parc agrivoltaïque est visible depuis la route départementale D 60 qui la traverse ainsi que depuis des voies communales et d'autres chemins d'accès situés (visibilités dynamiques), dépendamment des éléments végétaux et de la topographie qui permettent de masquer en partie les vues depuis ces axes. Plusieurs lieux-dits au droit de l'aire d'étude rapprochée possèdent des vues plus ou moins directes sur l'aire d'étude immédiate. C'est le cas des lieux-dits de la Saule, de Brochard et de la Baillère. En revanche, les lieux-dits de la Blinerie, Jappe-Loup et de la Gaulière bénéficient de masques paysagers efficaces au moyen d'éléments boisés.

Concernant les vues lointaines, la visibilité sur l'aire d'étude immédiate est conditionnée par la localisation de l'observateur en contre-haut ou en contrebas des parcelles et par les motifs végétaux (haies, bosquets, etc.) et/ou urbains qui s'intercalent entre l'observateur et l'horizon. Les lieux-dits de Maison-Veuve et de Fontité possèdent une vue directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate tandis que les lieux-dits de Prépicault, du Bois, du Chiron et des Chaumes ont des vues partielles mais lointaines sur l'aire d'étude immédiate en raison de la présence d'éléments boisés. Les autres lieux-dits, en raison de la topographie, de la distance au site et des éléments boisés présents aux alentours, ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate. Enfin, les axes routiers principaux au droit de l'aire d'étude éloignée (RD 975, RD 6 et RD 950) ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate au même titre que les chemins de randonnées et les itinéraires de vélo.

La sauvegarde des structures végétales existantes autour des parcelles des îlots du projet participe et renforce l'effet d'écran visuel favorisant une insertion harmonieuse du parc au sein de son environnement.

Toutefois, les panneaux du parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin atteindront une hauteur maximale de 6 m, et seront susceptibles d'être visibles depuis les alentours proches. L'implantation de haies en limites du projet viendra renforcer les masques paysagers actuels (cf. mesure R2.2k).

Les postes de livraison, la clôture et les portails seront de couleur vert mousse, de manière à se fondre dans le paysage boisé du secteur.

Le parc photovoltaïque épouse la topographie locale sans modification des courbes de relief. Aucune modification des grandes lignes paysagères n'est attendue.

L'impact brut du projet en phase exploitation sur le paysage peut être considéré comme faible et permanent.

MESURES ENVISAGEES

- Cf. mesure R2.2k – Plantation de haies

PHOTOMONTAGES

Dans le cadre du projet photovoltaïque de Tournon-Saint-Martin et afin d'évaluer visuellement les incidences paysagères induites par l'implantation de ce projet, 9 photomontages ont été réalisés. Ils sont localisés et présentés en pages suivantes.

Ces photomontages prennent en compte les coloris définis lors de la conception du projet : panneaux de couleur bleue, et clôture/portails/poste de livraison de couleur vert mousse.

Ils permettent de visualiser l'incidence paysagère que pourrait avoir le projet depuis ces points de vue avant l'établissement de mesures paysagères et de rendre compte de l'insertion du projet dans le paysage rapproché ou immédiat une fois ces dernières réalisées.

La carte ci-après localise les photomontages réalisés.

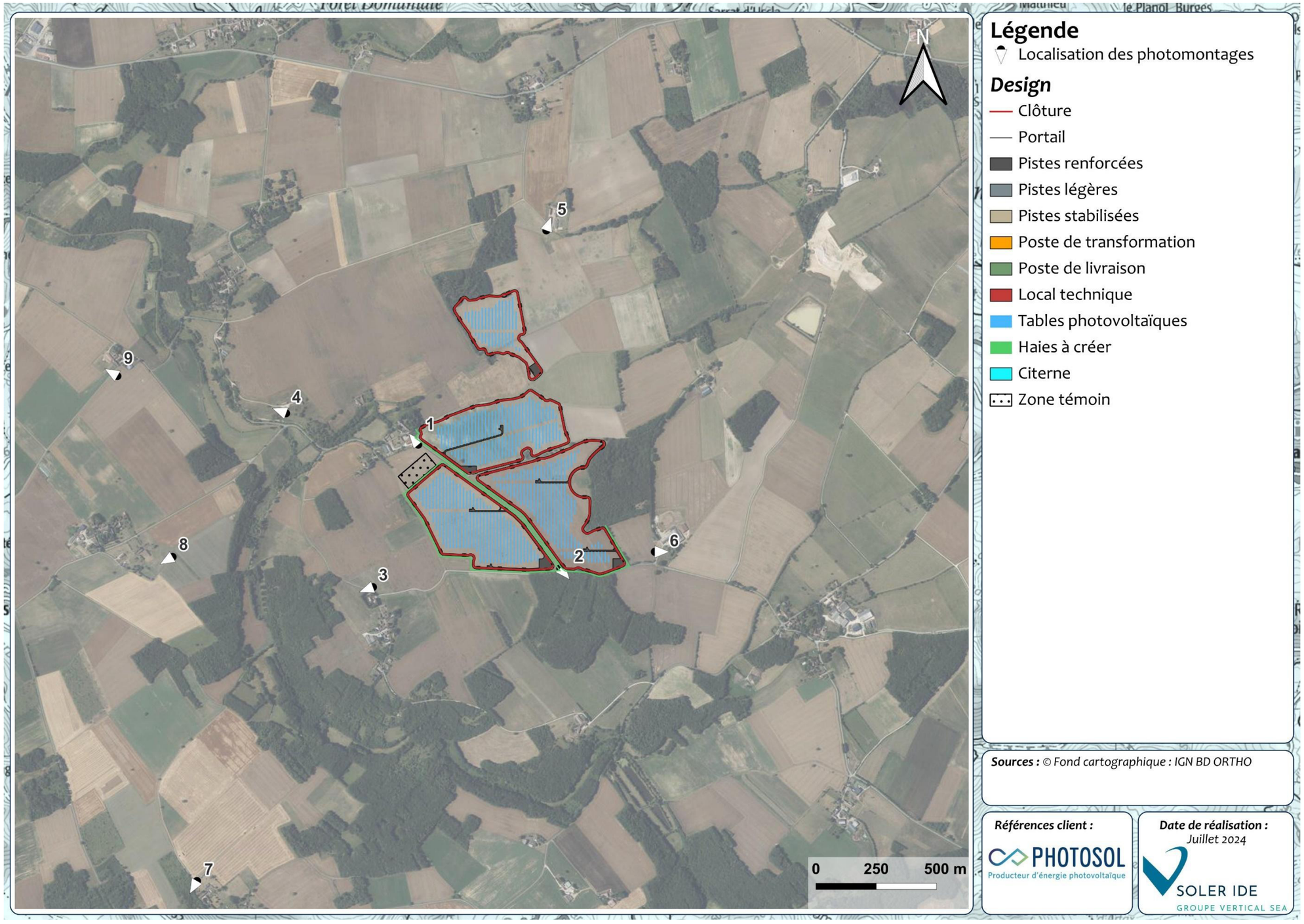


Figure 210 : Localisation des prises de vue ayant fait l'objet d'un photomontage

PM 1 – Vue depuis la route départementale D 60 à proximité du lieu-dit de Brochard, en direction du sud-est

ETAT ACTUEL

Ce point de vue se situe sur la D 60 à proximité du lieu-dit « Le Brochard ».

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur les parcelles de l'aire d'étude immédiate localisées de part et d'autre de la route départementale D 60. Une haie est présente en partie sur un côté en lisière de la route mais celle-ci étant peu dense, elle ne permet pas de constituer un masque paysager efficace.

Le photomontage montre que les panneaux photovoltaïques sont visibles depuis ce point de vue. Les éléments boisés déjà présents permettent de masque en partie les panneaux laissant apparaître uniquement la partie supérieure. Ces haies existantes seront complétées par la mise en œuvre d'une nouvelle haie permettant d'assurer une meilleure intégration paysagère du projet.

ETAT PROJETE

PM 2 – Vue depuis la limite sud de l'emprise clôturée à proximité de la route départementale D 60, en direction du nord

ETAT ACTUEL

Ce point de vue se situe depuis la RD 60, en limite sud de l'emprise du projet.

Depuis ce point de vue, les parcelles situées de part et d'autre de la route départementale D 60 sont directement visibles. La parcelle nord de l'aire d'étude immédiate est partiellement visible depuis ce point de vue en raison de la présence d'un alignement d'arbres. Les toits des bâtiments du lieu-dit du Brochard sont visibles en arrière-plan.

Aucun élément boisé n'est situé à proximité. Ainsi, l'ensemble des panneaux photovoltaïques est visible ainsi qu'un poste électrique et un portail. La mise en œuvre d'une haie arbustive permet de masquer partiellement la vue sur les éléments du parc photovoltaïque. Ainsi, seule la partie supérieure du local technique ainsi que le haut des panneaux se distinguent.

Une attention particulière a été portée à l'intégration paysagère des éléments du parc photovoltaïque. Le portail et la clôture s'intègrent harmonieusement à l'ambiance agricole du secteur tout comme le local technique de par sa couleur vert mousse.

ETAT PROJETE

Sans végétation

Avec renforcement de la végétation

PM 3 – Vue depuis le lieu-dit de la Baillère, en direction de l'est

ETAT ACTUEL

Ce point de vue se situe depuis le lieu-dit « La Baillère ».

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur les parcelles de l'aire d'étude immédiate, hormis sur celle située au nord de l'aire d'étude immédiate qui est partiellement masquée par un alignement d'arbres. Les toits des bâtiments des lieux-dits du Brochard et de la Saule sont visibles en arrière-plan.

Les panneaux photovoltaïques sont visibles notamment en période hivernale où le feuillage, des quelques arbres qui permettent de masquer en partie les vues, est absent.

ETAT PROJETE

Sans végétation

Avec renforcement de la végétation

PM 4 – Vue depuis le lieu-dit Maison-Neuve, en direction du sud-est

ETAT ACTUEL

ETAT PROJETE

Ce point de vue se situe depuis le lieu-dit « Maison-Neuve ».

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate en raison de la présence du Suin qui entraîne la présence d'une dépression, ouvrant les vues sur les terrains de l'aire d'étude immédiate. Certains boisements masquent la vue sur la partie nord de l'aire d'étude immédiate durant les saisons printanières et estivales.

Une partie du parc photovoltaïque se distingue entre les différents éléments boisés du secteur qui permettent de masquer en partie le site. Ainsi, seule une partie des panneaux photovoltaïque est visible. La haie nouvellement créée permet de masquer en partie le bas des panneaux depuis ce point de vue.

PM 5 – Vue depuis le lieu-dit de la Saule, en direction du sud-ouest

ETAT ACTUEL

Ce point de vue se situe depuis le lieu-dit « La Saule ».

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur les parcelles de l'aire d'étude immédiate, hormis sur celle située au nord de l'aire d'étude immédiate qui est partiellement masquée par la présence d'éléments boisés.

Le photomontage montre que les panneaux photovoltaïques sont visibles.

ETAT PROJETE

Sans végétation

Avec renforcement de la végétation

PM 6 – Vue depuis le lieu-dit de Jappe-Loup, en direction de l'est

ETAT ACTUEL

Ce point de vue se situe au lieu-dit « Jappe-Loup ».

Depuis ce point de vue, l'aire d'étude immédiate n'est pas visible de par la présence de boisements et d'alignements d'arbres formant un masque paysager efficace au sein d'un paysage où le relief est peu marqué.

Les panneaux photovoltaïques se devinent, notamment le haut, en période hivernale où le feuillage des arbres présents, est absent. En période estivale, la végétation viendra masquer en totalité les panneaux puisque cette dernière est renforcée par la mise en œuvre d'une haie.

ETAT PROJETE

Sans végétation

Avec renforcement de la végétation

PM 7 – Vue depuis le lieu-dit Prépicault, en direction du nord-est

ETAT ACTUEL

Ce point de vue se situe au lieu-dit « Prépicault ».

Depuis ce point de vue, la visibilité est partielle sur une partie de l'aire d'étude immédiate Certains boisements permettent de masquer en partie les vues sur ladite aire d'étude durant les saisons printanières et estivales. Néanmoins, au vu de la distance au site, cette visibilité demeure lointaine.

Les panneaux photovoltaïques se dessinent dans le paysage, au niveau des trouées entre les différents boisements existants, sous forme de tâche noire en continuité desdits boisements.

ETAT PROJETE

Sans végétation

Avec renforcement de la végétation

PM 8 – Vue depuis le lieu-dit du Bois, en direction de l'est

ETAT ACTUEL

Ce point de vue se situe au lieu-dit « Le Bois ».

Depuis ce point de vue, la visibilité est partielle sur une partie de l'aire d'étude immédiate Certains boisements permettent de masquer en partie les vues sur ladite aire d'étude durant les saisons printanières et estivales. Néanmoins, au vu de la distance au site, cette visibilité demeure lointaine. Les bâtiments du lieu-dit de Maison-Neuve sont visibles en arrière-plan.

Les panneaux photovoltaïques se dessinent dans le paysage sous forme de taches noires, au niveau des trouées entre les différents boisements existants, sous forme de tâche noire en continuité desdits boisements.

ETAT PROJETE

PM 9 – Vue depuis le lieu-dit du Chiron, en direction du sud-est

ETAT ACTUEL

Ce point de vue se situe au lieu-dit « Chiron ».

Depuis ce point de vue, la visibilité est directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate en raison de la présence du Suin qui entraîne la formation d'une dépression, ouvrant les vues sur les terrains de l'aire d'étude immédiate. Certains boisements masquent la vue sur les parties nord et sud de l'aire d'étude immédiate durant les saisons printanières et estivales.

Les panneaux photovoltaïques se dessinent dans le paysage sous forme de taches noires, au niveau des trouées entre les différents boisements existants, sous forme de tâche noire en continuité desdits boisements.

ETAT PROJETE

Sans végétation

Avec renforcement de la végétation

8.4.3 PHASE DE DEMANTELEMENT

INCIDENCES IDENTIFIEES

En phase de démantèlement, les effets seront globalement les mêmes qu'en phase de chantier. Le site retrouvera des caractéristiques présentes actuellement sur le site, une fois les panneaux et locaux techniques démantelés.

MESURES ENVISAGEES

Aucune mesure n'est envisagée dans le cadre du projet.

8.4.4 SYNTHESE

Tableau 102 : Synthèse des incidences brutes concernant le paysage et le patrimoine

Thématiques environnementales	Diagnostic de l'état initial	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute
			Nature	Durée	Phase	
Patrimoine architectural, culturel et archéologique	Plusieurs monuments historiques sont recensés au droit de l'aire d'étude éloignée mais aucun de leur périmètre de protection n'intercepte l'aire d'étude immédiate. Aucune visibilité (ou co-visibilité) sur le site n'est attendue depuis ces éléments en raison de la distance, de la topographie et des masques paysagers existants. Un site inscrit est présent au droit de l'aire d'étude éloignée et concerne l'ensemble formé par l'abbaye et ses abords. Il n'intercepte pas l'aire d'étude immédiate. Aucune visibilité (ou co-visibilité) sur le site n'est attendue depuis ce site en raison de la distance, de la topographie et des masques paysagers existants. Aucun site patrimonial remarquable n'est présent au droit de l'aire d'étude éloignée. Aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est recensée au droit de l'aire d'étude éloignée. Après consultation, la DRAC a soumis le projet à une prescription de diagnostic archéologique en raison notamment de la présence de deux ferriers au sein de l'aire d'étude immédiate.	**FAIBLE**	Co-visibilité entre les éléments du patrimoine et le projet	Temporaire et Permanent	Chantier, exploitation, démantèlement	**FAIBLE**
			Réalisation de fouilles archéologiques	Temporaire	Chantier	
Paysage	La commune de Tournon-Saint-Martin est située au droit du Pays Blancois, caractérisé par un vaste plateau calcaire entaillé par les rivières de la Creuse et l'Anglin. De hautes falaises sont présentes au droit de ce paysage ainsi que des bois et des bosquets dont la densité demeure plus importante à proximité des cours d'eau. Des bourgs, des hameaux et des fermes isolées, desservis par un réseau de voiries dense, ponctuent également le secteur. Les villes principales sont localisées à proximité des cours d'eau. Concernant les vues lointaines, la visibilité sur l'aire d'étude immédiate est conditionnée par la localisation de l'observateur en contre-haut ou en contrebas des parcelles et par les motifs végétaux (haies, bosquets, etc.) et/ou urbains qui s'intercalent entre l'observateur et l'horizon. Les lieux-dits de Maison-Neuve et de Fontité possèdent une vue directe sur une partie de l'aire d'étude immédiate tandis que les lieux-dits de Prépicault, du Bois, du Chiron et des Chaumes ont des vues partielles mais lointaines sur l'aire d'étude immédiate en raison de la présence d'éléments boisés. Les autres lieux-dits, en raison de la topographie, de la distance au site et des éléments boisés présents aux alentours, ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate. Enfin, les axes routiers principaux au droit de l'aire d'étude éloignée (RD 975, RD 6 et RD 950) ne possèdent pas de vue sur l'aire d'étude immédiate au même titre que les chemins de randonnées et les itinéraires de vélo. En revanche, aucune visibilité depuis les monuments historiques ni depuis le site inscrit n'est à attendre.	MODERE A FORT	Modification du paysage local	Temporaire et Permanent	Chantier, exploitation, démantèlement	**FAIBLE**

Valeur de l'incidence	POSITIF	NUL	TRES FAIBLE	FAIBLE	MODERE	FORT	TRES FORT

8.5 ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, doit être analysé pour le projet, le cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.

Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.

Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- Ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- Ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

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

La recherche des projets à prendre en compte est réalisée au sein du périmètre des effets éloignés, d'un rayon de 5 km autour du projet (consultation en date du 25/07/2024).

Aucun projet n'est concerné par l'analyse des impacts cumulés conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement au droit de l'aire d'étude éloignée. Ainsi, aucun effet cumulé significatif n'est à attendre.

8.6 APPRECIATION DES IMPACTS DU PROJET DE RACCORDEMENT

Le raccordement au réseau électrique public est effectué sous la maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS (applications des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). Une fois la demande de raccordement du demandeur étudiée et acceptée par ENEDIS, la Convention de Raccordement est produite sous environ 10 mois et est ensuite acceptée et signée dans un délai de 10 mois par le demandeur. Une année en moyenne s'écoule entre l'acceptation de la proposition technique et financière (PTF) et le démarrage des travaux par ENEDIS. La durée des travaux est estimée par ENEDIS en fonction de la complexité du raccordement.

Le réseau de raccordement sera enterré et suivra prioritairement les voies routières existantes. 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. Il consiste à régaler la terre excédentaire (suite à l'ajout de sable) sur les pourtours et à éviter le remblai en merlon. Les 30 premiers centimètres de terres végétales prélevées seront conservés et remis en place à la fin des travaux. Les horizons argileux du sol seront préservés.

L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

A la fin de la construction du parc photovoltaïque, des tests électriques seront effectués avant sa mise en service.

8.6.1 EFFETS SUR LE MILIEU PHYSIQUE

Les impacts du raccordement électrique sur le milieu physique peuvent porter sur la stabilité et la qualité des sols ainsi que la qualité des eaux. Les sols concernés sont les accotements de route ou chemin qui seront affouillés pour y créer la tranchée accueillant le réseau électrique. La largeur de la tranchée sera d'environ 0,8 m, sur tout le linéaire du tracé jusqu'au poste de raccordement (linéaire d'environ 15 km selon l'itinéraire proposé). Les tranchées seront rebouchées avec les matériaux extraits in-situ, aucun matériau extérieur ne sera importé.

Dans le cas de franchissement de rivière, le raccordement emprunte généralement des ponts existants ou des gués.

Pour éviter toute pollution en phase de travaux, un certain nombre de mesures de prévention courantes en cours de chantier seront appliquées, et notamment les mesures déjà préconisées pour la phase de chantier du parc photovoltaïque.

Selon ces hypothèses et moyennant la mise en œuvre de mesures préventives au droit et à proximité des cours d'eau, il n'est pas attendu d'impact du raccordement envisagé sur le contexte hydrographique et souterrain local.

Dans tous les cas, ce n'est qu'une fois les demandes d'autorisation instruites que cet aspect pourra être étudié sous la maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS. Le cas échéant, et selon les modalités choisies, conformément au Code de l'Environnement, un dossier de déclaration ou d'autorisation « Loi sur l'Eau » pourra être déposé par ENEDIS.

L'impact résiduel du raccordement sur le milieu physique est considéré comme faible.

8.6.2 EFFETS SUR LE MILIEU NATUREL

L'implantation du scénario probable de raccordement se répartit comme suit :

- Réseau routier :
  - RD 60 : 3,5 km
  - RD 975 : 6,4 km
  - RD 3 : 0,4 km
- Chemin rural stabilisé :
  - La Renaissance : 0,7 km
  - Terres des bois de Rochefo : 0,8 km
- Chemin de fer déclassé :
  - Ligne de Saint-Benoît au Blanc (n°601 000) : 1,4 km

    La voie a été requalifiée en voie verte.

L'intégralité du raccordement sera donc réalisée sur des milieux anthropisés.

Les infrastructures de transport empruntés traversent ou longent les zonages environnementaux suivants :

- SIC (Natura 2000) :

- Vallée de la Creuse et affluents (FR2400536) sur 762 m
- ZNIEFF de type 1 :
- Pelouses de la Boudinière (240007487) sur 590 m
- Le Grand Veillon (240000581) sur 140 m

Au niveau des zones urbaines traversées, le raccordement sera réalisé dans des gaines enfouies ou à enfouir sous la chaussée ou les cheminement piétons bitumés, sans incidence sur le milieu naturel.

Les ouvrages d'art empruntés, et notamment le viaduc du Blanc, seront empruntés au moyen de réseaux inclus dans leur structure, fixés en appui sur la maçonnerie ou encore via un forage dirigé sous la creuse. Dans le premier cas, aucune incidence sur les milieux ou les espèces n'est à prévoir. Dans le second cas, le gestionnaire du réseau, en tant que responsable des travaux de raccordement, s'attachera à évaluer les incidences potentielles de ces travaux sur les espèces susceptibles de coloniser les cavités et anfractuosités, en particulier les Chiroptères, et prendra les mesures nécessaires à la réalisation des travaux sans incidence résiduelle sur celles-ci.

En-dehors des zones urbaines et des ouvrages d'art, l'intégralité du raccordement aura lieu en berme routière ou d'ancienne voie ferrée, entre la voie de circulation et les ouvrages de collecte des eaux de ruissellement.

Lorsque des fourreaux existent, et en cas de disponibilité suffisante, les câbles seront guidés au sein des fourreau sans incidences sur le milieu naturel ni sur les espèces.

Dans le cas où un enfouissement serait nécessaire, celui-ci serait réalisé au moyen d'une trancheuse. Ces tranchées sont usuellement effectuées à environ 70 cm du bord de la voie, et sur une largeur d'environ 40 cm, pour une profondeur comprise entre 80 et 100 cm. Cet engin réalise à lui seul le creusement, l'enfouissement et le rebouchage de la tranchée. Il n'existe donc pas de risque d'enfouissement ou d'animaux.

Les accotements, en raison du trafic et des impératifs de gestion de la végétation, sont défavorables à l'accueil d'une végétation et d'espèces à enjeu de conservation. Ils sont en particulier fréquemment colonisés par des espèces végétales exotiques envahissantes, à l'image du Sporobole d'Inde, du Paspale dilaté, ou encore de l'Ambroisie à feuilles d'armoise. En outre, la vitesse de déplacement des engins (800 m maximum par jour) permet de s'affranchir du risque de destruction des éventuels individus d'espèces protégées qui pourraient de façon accidentelle traverser l'emprise du chantier.

Bien qu'il appartienne au gestionnaire du réseau d'électricité de le confirmer, le raccordement électrique du projet au poste source n'est donc pas de nature à occasionner des incidences sur la biodiversité.

Le raccordement sera réalisé en intégralité sur des sols artificialisés. Par conséquent, aucune zone humide fonctionnelle ne sera impactée.

8.6.3 EFFETS SUR LE MILIEU HUMAIN

Concernant les effets potentiels sur le milieu humain, le tracé suit les infrastructures existantes et évitera ainsi au maximum les zones habitées, prévenant ainsi les effets sur le voisinage (effets liés aux bruits des travaux, aux gaz d'échappement et aux émissions de poussières en phase construction). Si des propriétés privées étaient traversées par le réseau de raccordement, les répercussions de l'établissement d'une servitude seraient indiquées au propriétaire du terrain. Concernant le risque sanitaire (lié aux champs magnétiques), l'impact est considéré comme négligeable du fait de l'enfouissement de la ligne. En ce qui concerne le trafic routier, celui-ci risque d'être impacté, et ce notamment sur les axes à moyenne circulation, telle que les routes départementales D 60 et D 975. En effet, lors de la pose du réseau enterré, le trafic sera probablement perturbé de manière ponctuelle, par tronçons.

L'impact résiduel sur le milieu humain est considéré comme faible. Le raccordement souterrain participe à la sécurisation du réseau public français. L'enfouissement des lignes permet de garantir la connexion des consommateurs avec les producteurs et diminue le risque de panne, coupure de ligne ou chute de pylône accidentel.

8.6.4 EFFETS SUR LE PAYSAGE

L'enfouissement du réseau ne génèrera aucun impact visuel et ne concernera aucun élément du patrimoine compte tenu de l'enfouissement de la ligne. Néanmoins, un impact visuel temporaire est à attendre pour les riverains à proximité du tracé de raccordement.

L'impact sur le paysage et le patrimoine est considéré comme négligeable.

8.6.5 EFFETS SUR LES RISQUES MAJEURS

Le risque d'aggravation des risques majeurs est jugé négligeable du fait de l'application de mesures de prévention et de sécurisation qui seront impérativement mises en œuvre, conformément aux normes et réglementation en vigueur et avec la collaboration du SDIS.

Des servitudes seront établies sur l'intégralité du tracé du raccordement par les services d'ENEDIS.

L'impact sur les risques majeurs est considéré comme négligeable.

8.7 VULNERABILITE DU PROJET FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET AU RISQUE D'ACCIDENT OU DE CATASTROPHES MAJEURS

8.7.1 VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Compte-tenu de la nature du projet, le projet n'est pas en mesure d'impacter négativement le climat et les microclimats locaux, bien au contraire.

Concernant la vulnérabilité du projet vis-à-vis du changement climatique, quelques hypothèses peuvent être formulées eu égard aux scénarios d'évolution du climat envisagés à moyen et long terme sur la région Nouvelle-Aquitaine :

- Risques :
  - Augmentation du risque de retrait-gonflement des argiles via ces mêmes épisodes de sécheresse ;
  - Augmentation du risque incendie avec l'amplification éventuelle des épisodes de sécheresse et des orages secs. La prise en compte des prescriptions du SDIS permet toutefois d'anticiper cette vulnérabilité et de limiter les phénomènes de propagation d'incendie aux abords du site d'implantation de l'installation photovoltaïque ;
  - Augmentation des fréquences des épisodes de fortes précipitations.
- Air : l'exploitation d'une installation agrivoltaïque s'inscrit pleinement dans une démarche de développement durable ciblant la prise en compte des effets du changement climatique. En participant à la limitation des émissions de gaz à effet de serre dans le processus de production d'énergie, il vise en lui-même à limiter l'impact des activités anthropiques sur le changement climatique.

En outre, la productivité d'une installation photovoltaïque est dépendante de la durée et de l'intensité de l'ensoleillement.

Dans un contexte de changement climatique, des phénomènes météorologiques extrêmes pourraient devenir plus fréquents et de fortes chaleurs pourraient notamment dégrader les rendements. Cependant, ces phénomènes n'impactent pas de façon significative ce type d'installation photovoltaïque.

Dans les cas les plus défavorables, une hypothèse d'augmentation de la nébulosité et des périodes pluvieuses pourrait limiter la productivité de l'installation photovoltaïque. Il n'est pas toutefois attendu qu'une modification significative des conditions moyennes de nébulosité survienne durant les 30 années d'exploitation de celle-ci, et les épisodes de fortes précipitations resteront ponctuels et ne s'inscriront pas dans la durée. Si la nébulosité augmentait tout de même significativement, seule la rentabilité de l'installation serait impactée.

En conclusion, le projet n'est pas considéré comme vulnérable au changement climatique. Au contraire, en fonctionnement normal, il permet de produire une électricité d'origine renouvelable, afin de lutter contre le changement climatique.

8.7.2 VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Deux critères caractérisent le risque majeur :

- Une faible fréquence : l'homme et la société peuvent être d'autant plus enclins à l'ignorer que les catastrophes sont peu fréquentes ;
- Une énorme gravité : nombreuses victimes, dommages importants aux biens et à l'environnement.

Une échelle de gravité des dommages a été établie par le ministère de l'environnement. Le tableau ci-après classe les événements naturels en six classes, de l'incident jusqu'à la catastrophe majeure.

Tableau 103 : Echelle de gravité des dommages (MTES)

Classe		Dommages humains	Dommages matériels (€)
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	Un ou plusieurs blessés	Entre 0,3 M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3 M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30 M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300 M€ et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1 000 morts et plus	3 000 M€ et plus

Les catastrophes majeures peuvent être de plusieurs natures : catastrophe naturelle de grande ampleur (séisme de grande magnitude), risque technologique majeur, rupture de digue…

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, la vulnérabilité qui peut être définie en termes de « risques d'accidents et de catastrophes majeurs » est essentiellement liée, au retrait-gonflement des argiles et aux feux de forêt.

Notons qu'il n'existe aucune activité voisine de nature à engendrer des accidents ou catastrophes majeures. En effet, aucun établissement SEVESO n'est recensé dans un rayon de 5 km autour du projet.

Le projet de parc agrivoltaïque ne présente ainsi pas une vulnérabilité plus accrue que les espaces environnants aux risques définis ci-avant.

8.7.3 INCIDENCES RELATIVES A CES RISQUES D'ACCIDENTS ET DE CATASTROPHES

Les installations photovoltaïques ne nécessitent aucune présence permanente de personnel. Tout au plus, des opérations de maintenance peuvent être nécessaires de manière très ponctuelle.

Dans l'hypothèse où un incident majeur survenait à proximité de l'installation photovoltaïque, très peu de dégâts seraient occasionnés du fait de la nature même des installations :

- Atteinte possible des panneaux solaires, sans danger pour l'environnement et les personnes ;
- Pas d'atteinte du personnel (sauf éventuellement si une opération de maintenance était en cours) ;
- Pas de risque significatif d'incendie, et aucun risque d'explosion ou d'écoulement de produits polluants.

Parmi les mesures permettant d'éviter et de réduire les incidences négatives notables de ces évènements sur l'environnement, on peut citer :

- Le dimensionnement du projet et l'emploi de matériaux homologués pour résister à des conditions météorologiques extrêmes (hautes et basses températures, rafales de vent, foudre etc.) ;
- La surveillance en continu et la possibilité d'arrêt de la production d'énergie en cas d'atteinte sur les postes de conversion ;
- Le respect des normes constructives et des prescriptions des services experts consultés (SDIS notamment : travail en binôme pour le personnel de maintenance, personnel équipé en matériel isolant).

Le projet n'est donc pas considéré comme vulnérable en cas d'accident ou de catastrophe majeure. Les incidences engendrées par le projet dans ce cas seraient très limitées et localisées. Des mesures adaptées d'évitement et de réduction sont mises en œuvre pour en maîtriser les effets.

9 DESCRIPTION DETAILLEE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION ET D'ACCOMPAGNEMENT

9.1 MESURES D'EVITEMENT

9.1.1 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE AMONT

REDEFINITION DES CARACTERISTIQUES GEOGRAPHIQUES DU PROJET (ME1)

Dans le cadre de la conception du projet, l'ensemble des principaux enjeux écologiques a été pris en compte. L'emprise finale a donc intégré les principales sensibilités locales dans l'objectif de concevoir un projet respectueux de l'environnement. Cette mesure est considérée comme mesure d'évitement pour les enjeux évités en totalité, et comme mesure de réduction lorsque seule une réduction d'emprise a pu être envisagée. Le détail par habitat de végétation est présenté ci-dessous :

- Évitement total :
  - Roselière
  - Chênaie pubescente
  - Arbres sénescents
  - Fourrés mésophiles rudéraux
  - Haies hautes
  - Jardins
  - Bois mixte x Pinède

Le projet va donc exclusivement s'implanter sur des prairies semées et des cultures intensives.

Cette mesure est la plus importante en termes de taxons évités, puisqu'elle concerne les habitats, la faune et la flore. Une cartographie du projet après application de la mesure est présentée en page suivante.

Le respect de la mesure d'évitement sera garanti par la disposition d'un balisage approprié, effectif dès le début de la phase de chantier et jusqu'à son achèvement.

Tableau 104 : Pourcentage des habitats de végétation non implantés

Habitat	Nombre / superficie dans l'aire d'étude	Nombre / superficie dans la ZIP – impacts bruts	Nombre / superficie dans l'emprise retenue après évitement – impacts résiduels	Superficie implantée par enjeu
Roselière	0,16 ha	0,16 ha	**0 ha (*100% évités*)**	**0 ha (100% des enjeux modérés évités)**
Chênaie Charmaie	2,17 ha	**0 ha**	**0 ha**	**0 ha (100% des enjeux faibles évités)**
Chênaie pubescente	8,57 ha	0,37 ha	**0 ha (*100% évités*)**	
Arbre sénescent	12	10	**0 (*100% évités*)**	**0**
Fourrés mésophiles rudéraux	0,11 ha	0,11 ha	**0 ha (*100% évités*)**	**0ha (100 % des enjeux très faibles évités)**
Fourrés mésophiles	0,35 ha	**0 ha**	**0 ha**	
Haies hautes	0,64 ha	0,25 ha	**0 ha (*100% évités*)**	
Robineraie	0,23 ha	**0 ha**	**0 ha**	
Jardin privé	0,64 ha	0,01 ha	**0 ha (*100% évités)***	
Bois mixte x Pinède	24,51 ha	0,14 ha	**0 ha (*100% évités*)**	
Prairie semée	29,49 ha	18,99 ha	15,25 ha	49,58 ha
Monocultures intensives	65,83 ha	36,12 ha	34,33 ha	
Zones urbanisées	1,38 ha	**0 ha**	**0 ha**	
Voiries	2,08 ha	1,14 ha	**0 ha**	
TOTAL		**57,29 ha**	**49,58 ha (13 % de l'emprise initiale évités)**	

Après évitement géographique, l'emprise clôturée s'étend exclusivement sur des prairies semées et des cultures intensives.

Dans le cadre de la conception du projet, l'ensemble des principaux enjeux écologiques a été pris en compte. L'emprise finale a donc intégré les principales sensibilités locales dans l'objectif de concevoir un projet respectueux de l'environnement. Cette mesure est considérée comme mesure d'évitement pour les enjeux évités en totalité (certains enjeux écologiques uniquement).

- Habitats de zone humide :
  - Roselière : 0 ha impactés (soit 100% évités)
- Sols de zone humide :
  - 0 ha impactés (soit 100 % évités)

Le respect de la mesure d'évitement sera garanti par la disposition d'un balisage approprié, effectif dès le début de la phase de chantier et jusqu'à son achèvement. Dans le but de limiter la quantité de déchets produite, le dispositif de contention des amphibiens (cf. MR2) fera office de balisage de la zone humide évitée, sans coût supplémentaire associé.

Après évitement et réduction géographique, aucune zone humide ne se situe au sein de l'emprise impactée par le projet.

ME1 - Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet

Figure 211 : ME1 – Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet

Dans le cadre de la conception du projet, l'ensemble des principaux enjeux écologiques a été pris en compte. L'emprise finale a donc intégré les principales sensibilités locales dans l'objectif de concevoir un projet respectueux de l'environnement. Cette mesure est considérée comme mesure d'évitement pour les enjeux évités en totalité (certains enjeux écologiques uniquement).

- Habitats de zone humide :
  - Roselière : 0 ha impactés (soit 100% évités)
- Sols de zone humide :
  - 0 ha impactés (soit 100 % évités)

Le respect de la mesure d'évitement sera garanti par la disposition d'un balisage approprié, effectif dès le début de la phase de chantier et jusqu'à son achèvement. Dans le but de limiter la quantité de déchets produite, le dispositif de contention des amphibiens (cf. MR2) fera office de balisage de la zone humide évitée, sans coût supplémentaire associé.

Après évitement et réduction géographique, aucune zone humide ne se situe au sein de l'emprise impactée par le projet.

Balisage de la zone humide évitée

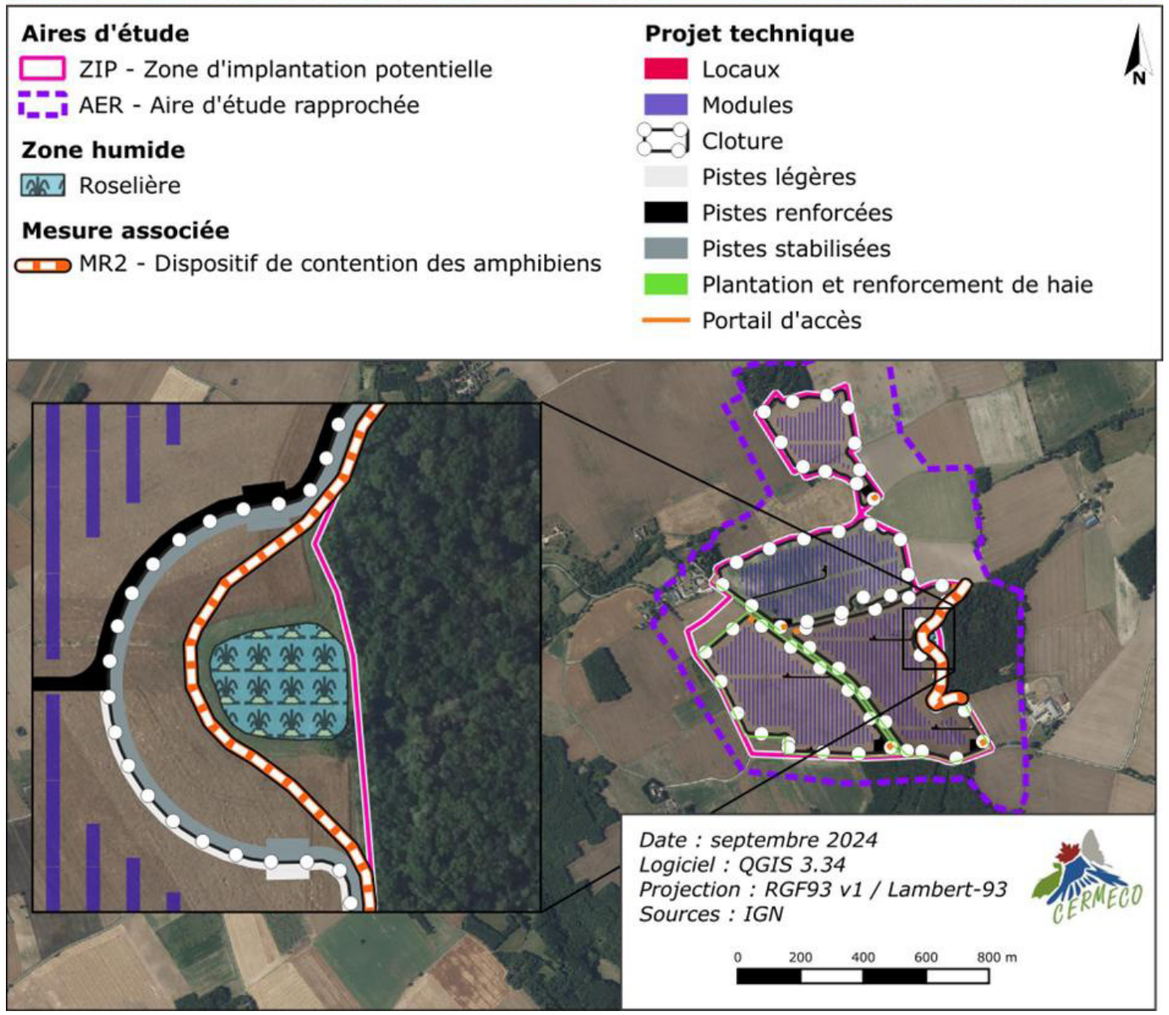


Figure 212 : Balisage de la zone humide évitée

9.1.2 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE TRAVAUX

E3.1a – Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)							
E	R	C	A	E3.1 : Évitement technique en phase travaux			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Assurer l'absence de rejet dans le milieu naturel (air, sol, eau, sous-sol).			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Habitats, faune, flore.			
Description de la mesure				Plusieurs dispositifs permettront d'assurer l'absence de rejet de produits polluants dans le milieu naturel durant toute la durée des travaux : ▪ Absence de stockage d'hydrocarbures ou de produits polluants au sein de la zone d'implantation du projet ou stockage sur des aires de rétention étanches ; ▪ Mise en place de sanitaires de chantier conforme à la réglementation ; ▪ Pas d'entretien ou de réparation des engins sur le site du projet sauf urgence ; ▪ Les vidanges d'engins, ou tout autre rejet direct d'eaux souillées ou produits dans l'environnement sur le site sont interdits ; ▪ Les entreprises venant sur le chantier devront justifier d'un entretien régulier des engins de chantier afin d'éviter des fuites d'hydrocarbures depuis les réservoirs défectueux ou à la suite de rupture des circuits hydrauliques ; ▪ L'approvisionnement en hydrocarbures pour les engins de chantier sera effectué sur une aire étanche mobile ; ▪ Le groupe électrogène alimentant en électricité la base vie, s'il est nécessaire, sera équipé d'un réservoir à double paroi pour éviter toute fuite accidentelle d'huiles et hydrocarbures ; ▪ Les déchets provenant du chantier seront exportés afin d'éviter une pollution du sol, et un impact visuel. Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets (cf. mesure R2.1u) ; ▪ Collecte des eaux polluées par les engins et installations de chantier par réseau étanche de fosses/collecteurs vers des bassins de retenue où elles seront décantées, déshuilées et rejetées dans le milieu. Aucun rejet direct dans le milieu n'est autorisé ; ▪ Afin de ne pas produire d'embâcle, les déchets végétaux issus des débroussaillages et abattages seront débités et évacués progressivement. Tout embâcle sera retiré.			
Acteurs impliqués				Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises de travaux.			
Modalités de suivi envisageables				Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande. Vérification de l'absence de rejet par des mesures adaptées par un écologue en charge du suivi écologique du chantier ou par le chargé environnement du chantier.			
Coût				Inclus dans le coût global du projet.			

9.1.3 MESURES D'EVITEMENT EN PHASE EXPLOITATION

E3.2a – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu							
E	R	C	A	E3.2 : Evitement technique en phase exploitation / fonctionnement			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Eviter tous risques de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux souterraines et superficielles et, par conséquent, les incidences potentielles sur les milieux naturels et les espèces les utilisant.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Milieux au sein et à proximité immédiate des emprises.			
Description de la mesure				Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des espaces végétalisés du site (prairies, haies, …) dans l'enceinte clôturée de l'installation et aux abords. Tout polluant est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux et des sols. Ceux-ci seront nettoyés naturellement grâce à l'eau de pluie. Cette mesure participera à éviter toute pollution des eaux et/ou des sols lors de la phase chantier et durant toute la période d'exploitation du parc.			
Acteurs impliqués				Maître d'ouvrage, entreprise en charge de la maintenance.			
Modalités de suivi envisageables				Vérification de la conformité de la réalisation du projet avec les éléments prévisionnels figurant dans le dossier de demande. Vérification de l'absence de polluant par des mesures adaptées. Tableau de suivi des actions d'entretiens avec descriptif technique des moyens employés.			
Coût				Inclus dans le coût global du projet.			

9.2 MESURES DE REDUCTION

9.2.1 MESURES DE REDUCTION EN PHASE TRAVAUX

R1.1a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier							
E	R	C	A	R1.1 : Réduction géographique en phase de travaux			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Réduire l'érosion du sol et la destruction de milieux sensibles ou attenants à la zone de chantier et permettre l'accès au site pour les engins de chantier. Réduire les risques de collision ou d'écrasement d'espèces protégées et/ou patrimoniales. Réduire les risques de pollution des eaux souterraines et superficielles, de détérioration des cours d'eau et fossés alentours.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Milieux au sein et à proximité immédiate des emprises.			
Description de la mesure				L'accès au site pourra se faire via la route départementale D 60 pour permettre la circulation des engins de chantier. Une signalisation sera mise en place à l'approche de cette route.			

R1.1a – Limitation / adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier	
	Un géomètre passera sur le site du projet et bornera les emprises de l'installation agrivoltaïque. Les clôtures seront installées le plus tôt possible afin d'éviter toute sortie des emprises. Ainsi, aucun décapage systématique du couvert végétal ne sera réalisé en dehors du périmètre strict d'implantation de l'installation agrivoltaïque. Aucun stockage de matériaux et installation de base vie ne sera réalisé dans les habitats naturels sensibles identifiés.
	Les matériaux proviennent essentiellement des excavations réalisées lors de la création des fondations. Ces matériaux seront évacués régulièrement pour ne pas risquer de générer un obstacle à l'écoulement des eaux pluviales d'une part, et une diffusion de la terre excavée par le phénomène d'inondation d'autre part.
	La déchèterie de chantier sera équipée de conteneurs étanches pour éviter toute pollution.
	La circulation des engins se fera au maximum sur les voies et chemins existants prévues à cet effet (cf. mesure A6.1a). Les aires de chantier, de ravitaillement, de stationnement et de stockage sont éloignées des zones à forte sensibilité environnementale. En outre, la vitesse de tous les engins et véhicules sera limitée à 20 km/h au niveau de la zone d'implantation. Il est essentiel de limiter l'orniérage de la couche superficielle, afin d'éviter la stagnation des eaux météoriques. Dans cette optique, il conviendra de programmer les travaux en période favorable à la préservation des caractéristiques des terrains de surface (en dehors des saisons pluvieuses notamment). De plus, les engins si garés pour une longue période ne seront pas laissés sur site avec le réservoir plein et à proximité de zones naturelles sensibles mais sur des zones aménagées comme les pistes ou les plateformes.
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre et entreprises, Bureau d'études en charge de l'assistance et de la coordination environnementale.
Modalités de suivi envisageables	Vérification du respect des prescriptions par l'écologue en charge du suivi du chantier.
Coût	Inclus dans le coût global du projet.

R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier						
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux**		
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	**Milieu physique**	**Milieu humain**
Objectif				Eviter la pollution des sols et des habitats afin de réduire au maximum les impacts indirects sur les espèces.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Habitats, faune et flore.			
Description de la mesure				La phase travaux est sensible car souvent génératrice de perturbations pour le milieu. Il conviendra donc de mettre en place un plan de prévention des pollutions. Produit par l'entreprise de travaux, ce dernier précisera les dispositions particulières, le nombre et la nature des équipements prévus pour la prévention des pollutions, prenant en compte en particulier les rejets de terre et de fines, de laitances, d'huiles, d'hydrocarbures et autres polluants. Chaque engin de chantier devra être équipé d'un kit anti-pollution d'une capacité d'absorption suffisante au regard de son activité et capacités de stockage.			

R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	
	Pour traiter les pollutions accidentelles, un plan de prévention et d'urgence sera mis en place. Une bonne organisation du chantier permettra de limiter au maximum les risques de pollution accidentelle par déversements de substances toxiques, de laitance de béton ou de matières en suspension. Aussi, toutes les précautions devront être prises afin de limiter autant que possible ces rejets dans l'environnement du projet et/ou d'éventuelles infiltrations fortuites (par exemple, aucun rejet d'eaux ne se fera directement dans le milieu naturel). Les aires d'installation et de passage des engins de chantier seront imperméabilisées et équipées de bacs de décantation et de déshuileurs. Les zones de stockage de matériaux et base-vie du chantier seront situées sur des aires spécifiques, confinées, à distance des milieux sensibles. Celles-ci seront placées à proximité du tracé, voiries et des réseaux existants.
	Les produits présentant un fort risque de pollution (huiles, hydrocarbures…) seront stockés sur des sites couverts et dans des bacs étanches, loin de zones écologiquement sensibles (particulièrement les milieux aquatiques). Les engins de travaux feront l'objet de contrôles réguliers (réparations, signal de fuites de carburants, huiles, etc.) et devront justifier d'un contrôle technique récent. Les éventuelles aires d'entretien ou de lavage des véhicules seront équipés d'un système de décantation, d'un séparateur à hydrocarbures et de bac de rétention avant rejet dans le réseau. Un stock de matériaux absorbant (sable, absorbeur d'hydrocarbure, etc.) sera présent sur site afin de neutraliser rapidement une éventuelle pollution accidentelle. Les instructions d'intervention sur ce risque de pollution devront être transmises à l'ensemble des intervenants du site, dans le cadre d'une sensibilisation obligatoire.
	Les besoins en eau potable en cours de chantier seront satisfaits via un acheminement sur site dans une citerne. Aucun forage ne sera réalisé in situ. Les dispositions nécessaires à l'évacuation des eaux sanitaires et produits chimiques utilisés sur la base vie seront mises en œuvre conformément à la réglementation en vigueur : WC chimiques ou fosse septique enterrée.
	Des moyens seront mis en œuvre pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets …). Le nettoyage des cantonnements, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, sera effectué régulièrement. Aucune opération de lavage ne devra toutefois être effectuée en dehors des zones réservées. Le lavage des outils ne pourra être effectué sur le site que sur une zone étanche équipée de géotextiles. Figure 213 : Exemple de stockage sur bac étanche – Source : SOLER IDE
	Tous les véhicules pénétrant sur le chantier devront disposer d'un dispositif de kit anti-pollution. Par ailleurs et conformément à la réglementation en vigueur, le personnel en charge du transport concernant les produits transportés, les opérations de manutention et de déchargement devra avoir connaissance des consignes de sécurité à appliquer en cas d'incident.

R2.1d – Dispositif préventif de lutte contre les pollutions et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	
	Tout déversement ou rejet d'eaux usées, de boues, coulis, hydrocarbures, polluants de toute nature etc. dans des puits, forages, nappes d'eaux superficielles ou souterraines, cours d'eau, ruisseaux naturels, égouts, fossés, etc. est strictement interdit. Les toupies de chantier pourront être nettoyées sur site dans une cuve équipée de géotextile.
	Des filtres à paille seront installés avant l'exutoire des eaux de ruissellement sur le chantier, afin de filtrer celles-ci et abattre l'essentiel de la charge polluante.
	Une surveillance météo sera mise en œuvre afin de prévenir des éventuelles fortes pluies ou d'une tempête et d'organiser le chantier en fonction des évènements à venir.
	La réalisation de travaux en période de pluies abondantes ou de phénomènes météorologiques majeurs sera évitée autant que possible. Une surveillance des conditions météorologiques sera réalisée par les entreprises de chantier. Si la présence d'eau était constatée durant le chantier, un système de pompage pourrait être mis en œuvre.
	Une fosse sera créée pour la vidange des bennes à béton, fosse recouverte d'un géotextile afin de pouvoir ensuite aisément évacuer ces écoulements de béton, une fois le chantier terminé.
Acteurs impliqués	Le Maître d'Ouvrage prendra toutes les dispositions nécessaires auprès des entreprises mandatées pour les travaux, il leur transmettra l'ensemble des mesures décrites dans l'étude d'impact et arrêtés préfectoraux d'autorisation associés.
Modalités de suivi envisageables	Maître d'œuvre, entreprises.
Coût	Intégrés dans les coûts du projet. Kits absorbants : 1 000 euros pour 15 kits absorbants tous liquides 45 L.

R2.1e – Dispositif de prévention de lutte contre l'érosion des sols							
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux**			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	**Paysage**	**Milieu physique**	Milieu humain
Objectif				Lutter efficacement contre l'érosion des sols.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				/			
Description de la mesure				Avant la fin de la phase de chantier une fois les aménagements en place les terrains mis à nu en phase de chantier seront ensemencés si aucune reprise spontanée de la végétation n'est visible (cf. Mesure R2.1r).			
				Afin d'éviter les risques d'érosion, les emprises du chantier sont délimitées au strict nécessaire et seules celles-ci seront piquetées avant l'intervention des engins. Le plan des pistes de circulation sera établi avant le démarrage du chantier est imposé aux entreprises.			
				La conception des ouvrages de génie civil sera fondée sur les résultats des études géotechniques spécifiques qui seront réalisées. Ainsi, les fondations mises en œuvre pour la mise en place des tables d'assemblage seront adaptées aux conditions du sol et du sous-sol au droit de chaque table. Les fondations envisagées pour donner suite aux pré-études géotechniques sont les pieux en préforages béton.			
				Le terrain naturel d'assiette du projet sera conservé au plus près ou modelé au niveau afin de limiter les terrassements et de se raccorder harmonieusement au terrain naturel. Les terrassements seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses.			

R2.1e – Dispositif de prévention de lutte contre l'érosion des sols	
Acteurs impliqués	Maître d'œuvre, entreprises.
Modalités de suivi envisageables	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes). Tableau de suivi des actions réalisées.
Coût	Inclus dans le coût du projet.

R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines							
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux**			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	**Milieu humain**
Objectif				Limiter les nuisances sonores, lumineuses et olfactives envers les populations et activités riveraines au chantier.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Faune locale.			
Description de la mesure				▪ **LIMITATION DES NUISANCES DE CHANTIER** Afin de limiter les nuisances visuelles et olfactives, un soin particulier sera apporté aux installations de chantier. La propreté intérieure et extérieure sera assurée. Les salissures de boue à l'extérieur du chantier seront limitées. En cas de salissures sur la voie publique (boues, traces d'hydrocarbures), un nettoyage de la voie sera assuré dans les plus brefs délais. Les aires bétonnées et les abords du chantier seront régulièrement balayés. Un entretien quotidien des chantiers, et de leurs abords sera effectué. Le choix des points d'accès au chantier, le phasage prévu pour les travaux, la position des moyens de levage, les horaires des livraisons de gros gabarit, les horaires d'activité seront conditionnés par le souci d'assurer la sécurité de tous (ouvriers, riverains, usagers du GR, véhicules) et de réduire les dérangements occasionnés riverains les plus proches. Un dispositif de communication et d'information sera mis en place avec notamment l'installation de panneaux d'information. Ce fonctionnement permettra d'anticiper les gênes occasionnées par le chantier. Les riverains les plus proches et les entreprises localisées à proximité seront notamment prévenus en cas de coupure d'eau ou de courant momentanée le cas échéant. ▪ **SCHEMA DE GESTION DE LA CIRCULATION** Après travaux, les voies routières seront remises en état si besoin. Les déplacements des convois exceptionnels éventuels, nécessaires à l'acheminement de la grue, ou des tronçons de la passerelle, s'effectueront dans des plages horaires aménagées en accord avec les services gestionnaires compétents. ▪ **REDUCTION DE LA POLLUTION DE L'AIR** Pour réduire d'éventuels effets sur l'air liés à l'impact du chantier, plusieurs mesures particulières sont prévues : ▪ La vitesse des engins de chantier sera limitée sur l'emprise des deux sites. Les aires d'accès feront l'objet d'un balayage autant que de besoin,			

R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	
	▪ Les véhicules de chantier respecteront les normes en vigueur en matière d'émissions atmosphériques. Une consigne d'arrêt de moteur sera transmise au transporteur pour les camions en attente, ▪ Afin d'éviter l'envol de poussières, des arroseuses seront présentes sur les zones de chantier afin d'humidifier, si besoin est, les zones de terrassement et les pistes d'accès. Les roues des véhicules seront nettoyées, ▪ Les déchets feront l'objet d'une gestion rigoureuse afin en particulier d'éviter les envols : des filets anti-envol pourront notamment être installés sur les bennes de récupération et les bennes des camions de transport seront bâchées. ▪ **GESTION DES DECHETS** L'abandon ou l'enfouissement des déchets sur les chantiers sera formellement interdit par la charte chantier propre des constructeurs. Le recours à la valorisation devra être systématiquement recherché. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur les chantiers. Les équipements participants à l'élimination des déchets devront être adaptés au type de déchets. Des bennes adaptées aux types de déchets, seront mises en place dès le début du chantier sur la base vie pour trier l'ensemble des déchets générés avec notamment : une benne pour les Déchets Industriels Banals (DIB), une benne pour les Déchets Dangereux (DD), une benne pour les métaux. Un affichage permettra de distinguer les bennes. Les déchets seront traités dans des centres d'élimination, dûment agréés, adaptés à chacun d'eux. Il est de la responsabilité de l'entreprise de mettre en œuvre la filière d'élimination adaptée à chaque déchet, conformément à la réglementation en vigueur. Cela inclut le conditionnement et le transport. Les filières d'élimination à privilégier seront : ▪ Emballages (cartons, plastiques) : valorisation (énergétique ou matière) obligatoirement ; ▪ Huiles usagées : valorisation obligatoirement ; ▪ Déchets verts : valorisation (énergétique ou matière) ; ▪ Déchets inertes (terres, …) : valorisation dans la mesure du possible sur le site (pistes, remblai des fondations…) ou auprès des agriculteurs. En aucun cas, ces terres ne seront utilisées pour combler des zones humides ; ▪ Déchets dangereux : privilégier la valorisation dans la mesure du possible. L'envoi de déchets vers un centre d'élimination sera soumis à une autorisation préalable du centre. Les entreprises ayant en charge la réalisation des chantiers devront fournir un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (S.O.G.E.D). Ce document permettra à l'entreprise de s'engager sur : ▪ La nature des déchets pouvant être produits sur chaque chantier, ▪ Les méthodes qui seront employées pour trier et ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie,

R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	
	▪ Les conditions de dépôt envisagées sur le chantier, ▪ Les modalités retenues pour en assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité, ▪ Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces éléments de gestion des déchets, ▪ Le nettoyage des véhicules et des voies empruntées et le nettoyage du site après travaux. L'entreprise responsable devra conserver et fournir, sur demande du Maître de l'Ouvrage, l'ensemble des documents attestant du respect des présentes clauses : Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux (BSDD), Registre déchets à jour, Agrément des différents prestataires (transporteurs et éliminateurs). ▪ **BRUIT** Le bruit ne peut être éliminé sur un chantier. En revanche, il peut être réduit en intensité et/ou en durée, diminuant ainsi les effets. Durant les travaux, des dispositions seront prises pour limiter les nuisances sonores : Les entreprises intervenant sur les chantiers auront l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner les riverains, entreprises locales et la faune, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément. Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur et soumis à un contrôle et un entretien régulier. L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc. gênants pour le voisinage et la faune sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. Les travaux seront effectués conformément aux règles de travail en vigueur. Les engins lourds ou bruyants utilisés par les entreprises lors des travaux devront respecter les normes environnementales en vigueur concernant la propagation des vibrations. L'adoption d'un matériel conforme aux normes en vigueur sur le bruit et disposant de certificats de contrôle.
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, constructeurs, maîtrise d'œuvre, entreprises de travaux.
Modalités de suivi envisageables	Contrôles systématiques par le constructeur et le Maître d'œuvre.
Coût	Intégré dans les coûts du projet.

R2.1r – Dispositif de repli du chantier							
E	**R**	C	A	**R.2.1 : Réduction technique en phase de travaux**			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	**Paysage**	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes et limiter la perte d'habitat pour les espèces animales et végétales sur ces espaces mis à nus et non revégétalisés. Aide à la reprise de la végétation si nécessaire. Limiter l'érosion du sol.			

R2.1r – Dispositif de repli du chantier	
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	Habitats naturels.
Description de la mesure	Les principales mesures après chantier consisteront en une remise en état du site en fin de travaux : déconstruction des éventuelles plateformes sur la base vie, nettoyage et cicatrisation des éventuelles pistes de chantier, des zones d'installation de matériel, ainsi que d'éventuelles zones de dépôts temporaires. Un dispositif d'aide à la recolonisation du milieu sera mis en place pour limiter la prolifération des espèces exotiques envahissantes sur ces espaces mis à nus si des difficultés de reprise de la végétation spontanée apparaissent. Ce dispositif vise ainsi à réaliser un semis adapté au type de sol. En cas d'indisponibilité de ce genre de semis, il est envisagé de protéger les sols mis à nu par des géotextiles biodégradables. Ainsi, la banque de graines présente dans le sol aura le temps d'assurer la reprise.
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises.
Modalités de suivi envisageables	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes) par l'écologue en charge du suivi du chantier, le coordinateur SPS et le maître d'œuvre.
Coût	Inclus dans le coût global du projet.

R2.1t – Limiter le risque incendie en phase chantier							
E	**R**	C	A	**R1.1 : Réduction géographique en phase de travaux**			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	**Milieu physique**	**Milieu humain**
Objectif				Lutter contre les risques incendie et foudre et garantir la sécurité des populations humaines.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				/			
Description de la mesure				Les mesures prises en phase de chantier assurent une bonne prise en compte du risque incendie : ▪ Les feux sont interdits sur le chantier ; ▪ Des zones spécifiques pour fumer sont aménagées au niveau de la base de vie ; ▪ Des extincteurs sont présents au sein de la base de vie. Si possible, les engins de chantier seront équipés d'un extincteur à poudre et à eau. Tous les bungalows de chantier et containers de stockage sont équipés d'extincteur à eau. Ces extincteurs sont numérotés et font l'objet d'une vérification annuelle. Les petits engins à moteur thermique (scie, groupe électrogène, ponceuse) devront être utilisés à proximité d'un extincteur à poudre. Tous les outillages électriques et engins de chantier font l'objet d'un plan de maintenance préventive afin de les maintenir en état et d'éviter tout risque d'incendie lié à un mauvais fonctionnement. Les engins évolueront sur des zones stabilisées inertes. Celles-ci sont maintenues libres afin de ne pas obstruer le passage des engins de défense contre l'incendie.			
				Il est interdit de fumer à l'air libre sur le chantier sauf sur la base vie pour prévenir tout risque incendie.			

R2.1t – Limiter le risque incendie en phase chantier	
	La sécurisation du site est assurée par une clôture réalisée dès le démarrage des travaux. Une surveillance humaine est assurée sur site lorsque les modules sont stockés sur site mais pas encore installés sur les structures. Il n'y a pas de surveillance sinon.
	Le risque électrique est décrit dans le Plan général de coordination ainsi que les procédures de mise en sécurité de l'installation et de secours à la personne en tout point du site. Ces consignes sont affichées dans les locaux du personnel chantier et rappelées dans le livret d'accueil chantier, diffusé aux différents intervenants.
	Des parafoudres et paratonnerres seront installés en conformité avec la norme en vigueur. A la mise en service, une vérification électrique initiale est réalisée par un bureau de contrôle agréé pour attester de la bonne réalisation des protections électriques et mises à la terre, de l'îlotage et des vérifications des parafoudres. Une vérification électrique annuelle de l'installation à la charge de l'exploitant est ensuite réalisée par un bureau de contrôle. Ces vérifications permettent de détecter tout court-circuit qui pourrait occasionner un risque électrique. L'attestation réalisée en amont atteste quant à elle de la bonne définition des sections de câbles et protections utilisées.
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre et entreprises. Bureau d'études en charge de l'assistance et de la coordination environnementale.
Modalités de suivi envisageables	Contrôle par le maitre d'œuvre lors du chantier.
Coût	Inclus dans le coût global du projet.

R2.1u – Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier							
E	**R**	C	A	**R2.1 : Réduction technique en phase travaux**			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	**Paysage**	Milieu physique	**Milieu humain**
Objectif				Limiter les pollutions inhérentes aux déchets produites par le chantier.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				-			
Description de la mesure				L'abandon ou l'enfouissement des déchets sur le chantier sera formellement interdit par la charte chantier propre des constructeurs. Le recours à la valorisation devra être systématiquement recherché. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur le chantier. Les équipements participants à l'élimination des déchets devront être adaptés au type de déchets. La production de déchets devra être réduite à la source par les entreprises intervenant sur le chantier. Des bennes adaptées aux types de déchets, seront mises en place dès le début du chantier pour trier l'ensemble des déchets générés avec notamment : une benne pour les Déchets Industriels Banals (DIB), une benne pour les Déchets Dangereux (DD), une benne pour les métaux. Un affichage permettra de distinguer les bennes. Les déchets seront traités dans des centres d'élimination, dûment agréés, adaptés à chacun d'eux. Il est de la responsabilité de l'entreprise de mettre en œuvre la filière d'élimination adaptée à chaque déchet, conformément à la réglementation en vigueur. Cela inclut le conditionnement et le transport. Les filières d'élimination à privilégier seront :			

R2.1u – Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier	
	▪ Emballages (cartons, plastiques) : valorisation (énergétique ou matière) obligatoirement ; ▪ Huiles usagées : valorisation obligatoirement ; ▪ Déchets verts : valorisation (énergétique ou matière) ; ▪ Déchets inertes (terres, …) : valorisation dans la mesure du possible sur le site (pistes, remblai des fondations…) ou auprès des agriculteurs. En aucun cas, ces terres ne seront utilisées pour combler des zones humides ; ▪ Déchets dangereux : privilégier la valorisation dans la mesure du possible. L'envoi de déchets vers un centre d'élimination sera soumis à une autorisation préalable du centre. Les entreprises ayant en charge la réalisation du chantier devront fournir un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (S.O.G.E.D). Ce document permettra à l'entreprise de s'engager sur : ▪ La nature des déchets pouvant être produits sur le chantier, ▪ Les méthodes qui seront employées pour trier et ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie, ▪ Les conditions de dépôt envisagées sur le chantier, ▪ Les modalités retenues pour en assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité, ▪ Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces éléments de gestion des déchets, ▪ Le nettoyage des véhicules et des voies empruntées et le nettoyage du site après travaux. L'entreprise responsable devra conserver et fournir, sur demande du Maître de l'Ouvrage, l'ensemble des documents attestant du respect des présentes clauses : Bordereau de Suivi des Déchets Dangereux (BSDD), Registre déchets à jour, Agrément des différents prestataires (transporteurs et éliminateurs).
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises. Bureau d'étude en charge de l'assistance et de la coordination environnementale.
Modalités de suivi envisageables	Mise en place pendant et après le chantier.
Coût	Inclus dans le coût global du projet.

Mise en œuvre d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage (MR1)						
E	**R**	C	A			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Description de la mesure				Le Maître d'Ouvrage s'engage à mettre en place un management environnemental pendant toute la phase de chantier auprès des entreprises en charge des travaux. Dans un premier temps, une sensibilisation environnementale sera réalisée par le Maître d'Ouvrage qui se chargera de la coordination des travaux. Un document synthétique et vulgarisé sera effectué et distribué à chaque intervenant. Toutes les prescriptions environnementales pour assurer la bonne réalisation des travaux dans un respect de l'environnement et de ses sensibilités locales seront présentées dans ce document. Une veille de la bonne application de ces prescriptions sera alors réalisée tout au long du chantier.			

Dispositif de contention des amphibiens (MR2)						
E	**R**	C	A			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Description de la mesure				Malgré l'évitement de la roselière, le parcours de la zone de chantier par des amphibiens en période de migration reste possible, associé à un risque d'écrasement. Un dispositif de contention des amphibiens sera donc installé sur 560 m en limite est du projet, avant le début de la phase de chantier, et en-dehors des périodes de migration, afin d'éviter que des individus se trouvent piégés au sein des emprises des travaux. Sous forme d'une barrière étanche, elle sera fixée sur des piquets, avec un dévers vers l'extérieur de l'emprise du chantier. Le dispositif sera retiré à la fin du chantier.			

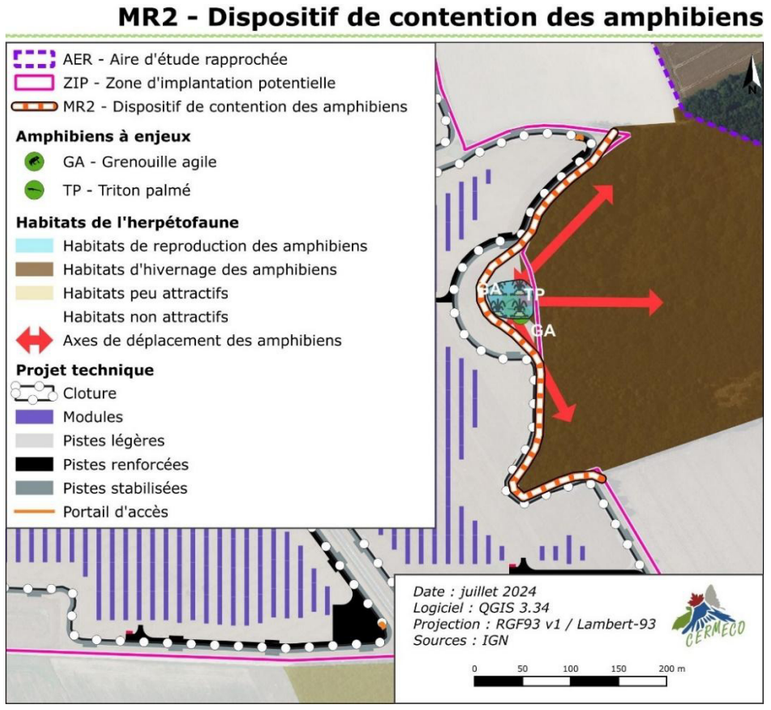
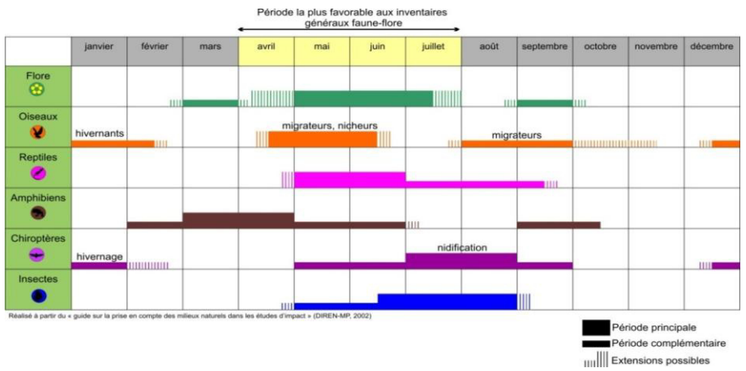


Figure 214 : Dispositif de contention des amphibiens

Dispositif de contention des amphibiens (MR2)	
	 Figure 215 : Photo d'un dispositif de contention des amphibiens (source : CERMECO) La mesure présente un coût estimé à 3 € par mètre de barrière, soit environ 1 680 €.

Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR3)				
E	**R**	C	A	
Thématique environnementale	**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Description de la mesure	En phase chantier, un calendrier d'intervention strict sera mis en place. Le schéma ci-après reprend les périodes principales d'activités, pour chaque taxon, associées à des périodes complémentaires et des extensions qui correspondent aux espèces précoces ou tardives. Tableau 105 : Périodes favorables à la faune et à la flore  Dès la fin de l'été, l'activité faunistique est ralentie. Les enjeux locaux notamment au niveau de l'avifaune nicheuse recensée (mars à fin juillet), sont à prendre en compte. Concernant les insectes, et notamment les pollinisateurs, leur activité diminue fortement en fin d'été. Aucun habitat de reproduction de la faune n'étant concerné par le projet, la mesure vise principalement à réduire le risque de dérangement, et à permettre une alimentation durant la période favorable à			

Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR3)	
	l'avifaune et à l'entomofaune. En particulier, la pose de la barrière à amphibiens (cf. MR2) sera réalisée en-dehors des périodes de migration, afin d'éviter que des individus se trouvent piégés au sein des emprises des travaux. Les travaux légers (mise en place des clôtures, montage des structures, installation des modules et raccordement électriques) ne nécessitant que l'emploi de véhicules légers et intervenant de manière progressive sur l'ensemble de la zone d'implantation, ne sont pas de nature à constituer une gêne significative pour la faune, et pourront donc être réalisés indifféremment selon la période de l'année une fois les travaux commencés. En revanche, les travaux dits « lourds », nécessitant notamment un décaissement du sol et un remblai au niveau des pistes, font intervenir des engins de grande taille et à fortes émissions sonores, à même d'occasionner des incidences importantes sur la faune environnante, pouvant conduire à un abandon des nichées et donc une mortalité d'individus. Par conséquent, le démarrage de ce type de travaux sera proscrit durant la période de reproduction principale de la faune identifiée sur site, c'est-à-dire entre mars et juillet inclus. Tableau 106 : Calendrier d'intervention possible

Étape du chantier	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Pose de la barrière à amphibiens (MR2)												
Implantation des pistes												
Pose de la clôture												
Préparation du site et installation du chantier												
Création des tranchées												
Mise en place des structures												
Installation des onduleurs-transformateurs et postes de livraison												

Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR3)	
	Câblage et raccordement électrique Période possible Période proscrite En cas d'interruption des travaux pendant plus de 30 jours consécutifs, le redémarrage des opérations ne sera réalisé qu'après visite de contrôle d'un(e) écologue.

Recul des modules par rapport aux zones boisées (MR4)							
E	**R**	C	A				
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Description de la mesure				Les lisières forestières sont connues pour constituer un axe de déplacement important pour les espèces volantes. Par ailleurs, les parcs photovoltaïques sont défavorables à l'activité de chasse des Chiroptères. Ainsi, un recul de 50 m depuis les lisières forestières et les haies sera respecté pour l'implantation des modules.			

Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (MR5)							
E	**R**	C	A				
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Description de la mesure				Aucune intervention de nuit ne sera réalisée sur le site en phase de chantier comme en phase exploitation. Aucun éclairage extérieur ne sera présent sur le parc en phase chantier comme en phase exploitation.			

Clôture spécifique (MR6)							
E	**R**	C	A				
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	Milieu humain

Clôture spécifique (MR6)	
Description de la mesure	Le type de clôture utilisé permettra la circulation de la petite et moyenne faune : des zones de transparence pour les mammifères de petite et moyenne taille seront aménagées dans la clôture (tous les 50 m : diamètre de passe 15 x 15 cm). La clôture présentera un maillage suffisant pour le passage des petits animaux (type reptiles, micromammifères…).

Figure 216 : Exemple de passage à faune – CERMECO

Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) (MR7)							
E	**R**	C	A				
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Description de la mesure				Aucun apport extérieur de terres végétales, susceptibles de contenir des propagules d'espèces exotiques envahissantes, ne sera accepté au sein du site. Les engins seront nettoyés avant leur arrivée sur site, éliminant notamment les résidus de terre sur les surfaces en contact avec le sol (roues, chenilles, godets, etc.). Les travaux sur les secteurs où l'infestation est la plus importante seront réalisés en dernier pour minimiser les risques de dispersion. Une surveillance étroite du site à long terme, depuis le début du chantier jusqu'à la fin du démantèlement, sera réalisée afin d'arracher les jeunes plants d'espèces exotiques envahissantes qui auraient pu s'implanter à l'occasion du chantier ou des opérations de maintenance. Une attention particulière devra également être portée à la recherche du potentiel développement des Ambroisies sur le site durant toute la phase du chantier. Leur présence ayant été mise en avant au sein de la ZIP lors des inventaires de l'état initial de l'environnement il y a donc un risque de dispersion de l'espèce. Si des pieds d'Ambroisie sont détectés, alors ils devront être arrachés avant floraison et laissés au sol pour qu'ils sèchent au soleil. Le semis d'une prairie naturelle sur les zones de présence de l'Ambroisie et l'implantation des modules devrait, à moyen terme, conduire à la disparition de cette espèce affectionnant les sols remaniés et un ensoleillement direct.			

9.2.2 MESURES DE REDUCTION EN PHASE EXPLOITATION

R2.2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines							
E	**R**	C	A	**R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement**			
Thématique environnementale				Milieux naturels	**Paysage**	Milieu physique	**Milieu humain**
Objectif				Réduire les nuisances paysagères			

R2.2b – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)	/
Description de la mesure	Les éléments de structure du parc agrivoltaïque seront intégrés au paysage, par l'enfouissement des réseaux électriques et par les couleurs choisies pour les postes techniques, les clôtures et portails, afin d'assurer une intégration paysagère du projet répondant aux aspirations des populations et au caractère paysager boisé du territoire. Les panneaux photovoltaïques seront choisis de façon à éviter au maximum les reflets dans le paysage. Les cadres seront mats et teintés dans le cas de panneaux avec cadre.
	Les entreprises intervenant sur l'installation pour la maintenance auront l'obligation de limiter les bruits susceptibles d'importuner l'environnement immédiat, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément. Les véhicules de maintenance ne devront pas rester allumés à l'arrêt pour limiter le rejet de gaz d'échappement.
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises.
Modalités de suivi envisageables	Vérification du respect des prescriptions (dispositifs présents et conformes). Vérification de l'atténuation de la nuisance par des mesures adaptées (niveau de bruit, etc.).
Coût	Intégré au coût global de la construction.

R2.2k – Plantations de haies						
E	**R**	C	A	**R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement**		
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	**Paysage**	Milieu physique	Milieu humain
Objectif				Planter des haies afin d'assurer une meilleure intégration paysagère du projet et maintenir des axes de transit pour la faune			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Faune			
Description de la mesure				Pour limiter les vues immédiates sur le projet, une haie champêtre, de 2 à 3 mètres de haut et de 5 mètres de large et composée d'essences locales, sera mise en place le long de la route départementale D 60, sur toute la lisière sud du parc ainsi que sur les limites ouest et en partie à l'est. La localisation des haies à planter est précisée sur la carte ci-dessous.			

Figure 217 : Localisation des haies à créer

La plantation des végétaux sera réalisée en cohérence avec les essences certifiées locales. Le choix des essences peut être fait selon la liste (non exhaustive) suivante :

- Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) : environ 10%
- Charme commun (*Carpinus betulus*) : environ 10 %
- Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) : environ 5%
- Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) : environ 5%
- Érable champêtre (*Acer campestre*) : > 25%
- Prunellier (*Prunus spinosa*) : entre 10% et 15%
- Alisier torminal (*Torminalis glaberrima*) : entre 10% et 15%
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) : entre 10% et 15%
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) : entre 5% et 10%
- Genévrier commun (*Juniperus communis*) : entre 5% et 10%
- Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) : environ 5%

Les espèces exotiques tels que l'Erable negundo, le Buddleia de David, le Laurier palme, l'Herbe de la Pampa, les Eleagnus ou encore le Robinier faux-acacia sont à proscrire.

Afin de garantir la pérennité des plantations, une protection de type filet anti-rongeur sera mise en place à la plantation pour éviter les prédations par les rongeurs (lapins principalement). Par ailleurs, un paillage végétal pourra être déployé afin de favoriser la reprise des plantations, mais les bâches plastique ou géotextile non dégradable seront à proscrire. En cas d'échec de certaines plantations, elles seront remplacées par de nouveaux plants.

Acteurs impliqués	Maîtrise d'ouvrage / constructeur.
Modalités de suivi envisageables	Suivi par un écologue (cf. mesure d'accompagnement)
Coût	A titre indicatif (uniquement plantation et non replantation dans le cadre du suivi) : Prix des plantations arbustives : 18€/ml Prix plantations arborées : 25€/ml

	Environ 3 040,8 ml de plantation sont prévus dans le cadre du projet, soit environ 130 754,4 €.

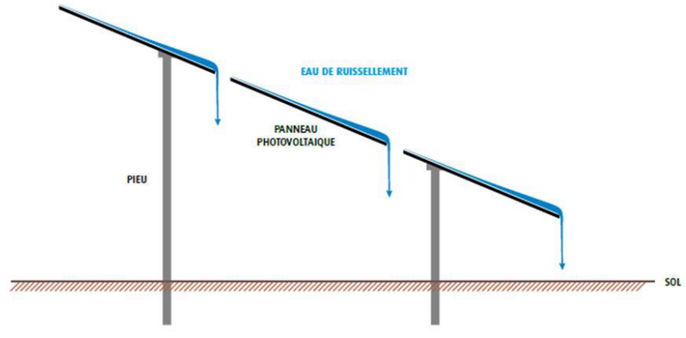
Palette végétale adaptée au contexte écologique local (MR8)						
E	**R**	C	A			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	**Paysage**	Milieu physique	Milieu humain
Description de la mesure				**MR8 -1 : PALETTE VEGETALE DES HAIES** Un réseau de haies sera planté sur le pourtour de l'îlot sud-ouest, le long de la RD60, de la RD16 sur le pourtour de l'îlot ouest, à l'est et au sud-est. Le réseau de haies existant sera également renforcé pour un linéaire total d'environ 3 040 ml. Majoritairement composées d'espèces arbustives afin de masquer le parc, l'inclusion d'espèces arborées sera également réalisée, dans le but de présenter une formation la plus fonctionnelle possible pour la biodiversité, en tant qu'habitat de reproduction et d'alimentation pour les pollinisateurs par exemple, et en tant que corridor de déplacement pour les espèces volantes. La composition serait ainsi la suivante : ▪ Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) : environ 10% ▪ Charme commun (*Carpinus betulus*) : environ 10 % ▪ Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) : environ 5% ▪ Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) : environ 5% ▪ Érable champêtre (*Acer campestre*) : > 25% ▪ Prunellier (*Prunus spinosa*) : entre 10% et 15% ▪ Alisier torminal (*Torminalis glaberrima*) : entre 10% et 15% ▪ Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) : entre 10% et 15% ▪ Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) : entre 5% et 10% ▪ Genévrier commun (*Juniperus communis*) : entre 5% et 10% ▪ Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) : environ 5% Les haies seront plantées sur 2 rangs espacés de 2 m, à raison de 1 m entre chaque plant. Entre les deux rangées de plantation, les plants seront disposés en quinconce. Une fois les plants développés, la haie mature atteindra une largeur de 5 m. Les plants bénéficieront du label Végétal Local, localisation Bassin parisien sud. Dans l'éventualité d'un manque de ressource labellisée uniquement, le maître d'ouvrage pourra retenir au cas par cas un fournisseur local ne bénéficiant pas du label. La mesure de plantation sera réalisée durant la phase chantier, et sera achevée avant la mise en service du parc agrivoltaïque. Cette haie offrira une ressource florale diversifiée qui sera bénéfique pour les pollinisateurs, ainsi qu'un habitat de reproduction pour l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts. Afin de maximiser la fonctionnalité écologique de celle-ci, aucun film plastique ne sera employé au sol lors de la plantation. Le paillage de la haie sera naturel, ce qui offrira potentiellement des possibilités de gîtes aux Hyménoptères apoïdes. Si la mise en place d'un paillage naturel n'est pas possible, le maître d'ouvrage sera dans la possibilité de mettre en place un film de couverture du sol biodégradable. **MR8-2 : PALETTE VEGETALE DES PRAIRIES** Les prairies seront semées au moyen d'un mélange de graines d'espèces locales. La composition du mélange comprendra les espèces suivantes, chacune à hauteur d'un minimum de 5 % ▪ Crételle (Cynosurus cristatus)			

Palette végétale adaptée au contexte écologique local (MR8)	
	▪ Pâturin des prés (Poa pratensis) ▪ Lotier corniculé (Lotus corniculatus) ▪ Trèfle rampant (Trifolium repens) Cette mesure vise à conférer aux prairies une fonctionnalité comparables aux prairies permanentes pâturées historiquement présentes sur le secteur, à travers une fonction d'alimentation des pollinisateurs, dont certaines espèces de papillons inféodées aux fabacées.

R2.2q- Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes							
E	**R**	C	A	**R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement**			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	**Milieu physique**	Milieu humain
Objectif				Limiter le risque de pollution accidentelle du sol, du sous-sol, et des eaux superficielles et souterraines. Limiter le risque de pollution diffuse vers le milieu naturel.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Habitats, faune et flore.			
Description de la mesure				Pendant la durée d'exploitation de l'installation, des kits anti-pollution seront mis à disposition des agents de maintenance pour permettre une intervention rapide en cas d'incident et éviter ainsi la dispersion d'une éventuelle pollution accidentelle. Les postes de livraison reposeront sur une fosse étanche de récupération de déversements éventuels de produits polluants. En ce qui concerne la gestion des ruissellements en phase exploitation, cet aspect sera étudié dans le cadre du dossier loi sur l'eau. En ce qui concerne l'entretien du site en phase exploitation, les aménagements ci-dessous pourront être mis en place par l'exploitant afin de faciliter les interventions en cas de sols potentiellement engorgés. Les accès au site seront majoritairement réalisés via les nouvelles pistes lourdes à créer. Celles-ci seront réalisées à l'aide de grave compactée : ce matériau permettra donc de rouler sur les pistes même en cas d'engorgement des sols, sans risque d'embourbement des véhicules. De fait, les potentielles zones de stagnation d'eau seront donc principalement localisées au niveau des inter rangées qui seront végétalisées. Les postes de transformation et de livraison seront surélevés pour éviter l'intrusion d'eau pluviale. Les périodes d'entretien de la végétation pourront donc être prévues hors périodes de hautes eaux et cibler des périodes moins pluvieuses afin de s'affranchir de la présence d'eau en surface qui viendrait perturber la fauche. Des plaques de roulage temporaires pourront également être installées en cas de nécessité localement comme en phase chantier durant l'intervention nécessaire, puis retirées directement après celle-ci par l'intervenant.			
Acteurs impliqués				Maître d'ouvrage, bureau de contrôle.			
Modalités de suivi envisageables				Contrôle par le maitre d'œuvre lors du chantier.			
Coût				Inclus dans le coût global du projet.			

R2.2r – Limiter le risque incendie en phase exploitation							
E	**R**	C	A	**R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement**			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	**Paysage**	**Milieu physique**	**Milieu humain**
Objectif				Lutter contre les risques incendie et foudre et garantir la sécurité des populations humaines.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				/			
Description de la mesure				Les mesures prises en phase de conception assurent une bonne prise en compte du risque incendie. Les préconisations du SDIS 36 seront respectées. Les mesures prises en phase de conception assurent une bonne prise en compte du risque incendie. Le projet respecte les consignes de sécurité suivantes : ▪ Des portails comportent un dispositif d'ouverture approuvé par le SDIS et disposent d'une largeur utile de 6 m ; ▪ Les voies d'accès au site présentent une largeur de 5 m et permettent l'accès en permanence des éléments de l'installation agrivoltaïque ; ▪ Des pistes légères internes de 5 m de largeur avec une surlargeur de 3 m par 15 m tous les 100 m ; ▪ Des pistes stabilisées externes d'une largeur de 5 m avec une surlargeur de 3 m par 15 m tous les 100 m ; ▪ Des postes de livraison et de transformation isolés par des parois REI 120 m, éloignées d'une distance de 5 m minimum des panneaux photovoltaïques et équipés d'extincteurs ; ▪ Un recul de 20 m entre le dernier panneau photovoltaïque et les parcelles agricoles ; ▪ Un recul de 50 m entre le dernier panneau et la bordure d'un massif forestier > 1 ha ; ▪ Un recul de 100 m entre le dernier panneau et les habitations ; ▪ Quatre citernes souples de 60 m^3 chacune à moins de 100 m des accès ; ▪ Les données utiles à l'intervention des pompiers (numéro d'astreinte, personne à contacter en cas d'incident, plans, positionnement des organes de coupure, …) seront transmises au SDIS. Des « points rencontre secours » seront prévus au niveau des accès, permettant l'intervention du SDIS sur site en cas d'incendie : Le SDIS pourra accéder à tout moment au parc photovoltaïque.			

R2.2r – Limiter le risque incendie en phase exploitation	
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, Bureau de contrôle, SDIS.
Modalités de suivi envisageables	Mise en place dans le cadre de l'exploitation du projet.
Coût	Intégré au coût global du projet. Citerne 15 000 € HT (coût unitaire).

R2.2s- Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie							
E	**R**	C	A	**R2.2 : Réduction technique en phase exploitation / fonctionnement**			
Thématique environnementale				Milieux naturels	Paysage	**Milieu physique**	Milieu humain
Objectif				Les objectifs sont les suivants : ▪ Réaliser des aménagements pour réduire les vitesses d'écoulement et faciliter l'infiltration ; ▪ Atténuer l'augmentation de l'imperméabilisation des surfaces et limiter le ruissellement ; ▪ Faciliter l'entretien du site en phase exploitation.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				/			
Description de la mesure				Les modules des panneaux seront séparés d'un espace de l'ordre de 2 cm, permettant une répartition homogène des écoulements, limitant ainsi le phénomène d'érosion en pied de structure. En effet, l'inclinaison des panneaux de type trackers sera au maximum de 60°. Ces très faibles sections ne permettent pas de générer une accélération des eaux et n'ont qu'un effet marginal sur la diminution du temps de concentration puisqu'une fois au sol, les eaux peuvent s'infiltrer sous les panneaux ou ruisseler de façon naturelle.  De plus, les panneaux étant surélevés (1,2 m au minimum et 6 m au maximum entre le haut des panneaux et le sol), la lumière pourra accéder au sol, aussi une couverture végétale peut être maintenue en dessous. De même, l'espace inter pieux sera de 14 m sur le parc, ce qui permettra un couvert végétal limitant ainsi l'érosion du sol et les phénomènes de ruissellement.			
Acteurs impliqués				Maitre d'ouvrage, maitrise d'œuvre.			
Modalités de suivi envisageables				Contrôle par le maitre d'œuvre lors du chantier.			

R2.2s- Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie	
Coût	Inclus dans le coût global du projet.

Orientation nocturne des trackers (MR9)						
E	**R**	C	A			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	Paysage	Milieu physique	Milieu humain
Description de la mesure				Dans le but de réduire le risque de collision avec des Chiroptères en phase d'alimentation et de déplacement, en période nocturne entre le 1er avril et le 31 octobre, la surface des modules présentera un angle minimal de 30° par rapport au sol. Cette mesure pourra n'être pas appliquée lors des périodes de grand vent (6 m.s-1), requérant une mise en sécurité des modules par un angle nul. L'absence d'activité de chasse des Chiroptères par nuits venteuses les prémunit d'un risque de collision.		

9.3 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT ET DE SUIVI

9.3.1 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE TRAVAUX

A6.1a – Organisation administrative du chantier – MS1							
E	R	C	**A**	**A6.1 : Action de gouvernance**			
Thématique environnementale				**Milieux naturels**	**Paysage**	**Milieu physique**	**Milieu humain**
Objectif				Suivi de la bonne application des mesures en phase chantier. Eviter toute dégradation des zones sensibles lors des travaux et veiller au respect des mesures de réduction à mettre en place en phase de chantier.			
Habitat(s) / espèce(s) ciblé(s)				Tous les taxons. Habitats, flore et entomofaune principalement.			
Description de la mesure				Un suivi spécifique et ciblé de l'ensemble des mesures pour limiter les effets des chantiers sur l'environnement est prévu. Les actions suivantes sont notamment prévues : ▪ Formation et sensibilisation du personnel en charge des chantiers, au démarrage des chantiers et lors des différentes visites de l'écologue ; ▪ Plan de circulation des engins de chantier ; ▪ Plan d'élimination des déchets de chantiers : un suivi des déchets produits et des filières utilisées sera mis en place sur la durée totale du chantier. Ce suivi permettra de conserver les informations relatives aux quantités de déchets par catégorie (inertes, banals, spéciaux), aux filières utilisées pour chaque catégorie ; ▪ **Suivi du chantier par un écologue en charge de faire respecter l'ensemble des mesures mises en place sur le chantier.**			

A6.1a – Organisation administrative du chantier – MS1	
	Un minimum de trois visites sont préconisées, en lien avec les enjeux identifiés : ▪ Visite hivernale ciblant la Grue cendrée ; ▪ Visite printanière ciblant les amphibiens ; ▪ Visite de réception du chantier. Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage. La démarche comprendra les étapes suivantes : ▪ Rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier », ▪ Visite de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier, ▪ Visite de réception environnementale du chantier, ▪ Rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.
	Le maître d'ouvrage va également mettre en place un système de contrôle interne pour le suivi de ses engagements et va imposer : ▪ Au Maître d'œuvre : le contrôle et la validation des documents établis par l'entreprise relatif à l'environnement avec des visites spécifiques sanctionnées par des CR ; ▪ Aux entreprises : une notice de respect de l'environnement est établie et fait partie du cahier des charges de consultation des entreprises.
	Afin de s'assurer de la bonne conduite des travaux dans le respect des préconisations environnementales, le maître d'œuvre veillera à s'entourer d'un coordinateur Environnement qui sera destinataire de prescriptions subordonnées à l'obtention de l'autorisation des travaux et des dossiers réglementaires en amont, lui permettant d'avoir connaissance des enjeux pré-identifiés concernant la préservation du milieu naturel. Ce suivi sera effectué par un écologue (bureau d'étude ou association) qui veillera tout au long du chantier au respect des prescriptions environnementales et aura pour rôle de guider et d'informer le personnel de terrain à la justification des mesures et également les opérations de coupes, stockage, nivellements. Ce suivi donnera lieu à la production de comptes-rendus pour chaque visite, et d'un bilan de fin de travaux.
Acteurs impliqués	Maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, entreprises, écologue en charge du suivi du chantier.
Modalités de suivi envisageables	Tableaux de suivi des actions engagées. Compte-rendu des réunions de chantier et de suivis menés par l'écologue. Dispositifs d'alerte en cas de non-respect des plans d'action engendrant un arrêt systématique du chantier.
Coût	<u>Suivi du chantier par un écologue :</u> Sur la base d'une visite de chantier tous les deux mois sur la durée du chantier estimé entre 12 et 18 mois (650 € HT par passage avec rédaction d'un compte-rendu). Dans le cas où le chantier doit être suspendu, une visite de chantier est organisée à la reprise des travaux. Enveloppe financière estimée entre 3 900 € et 5 850 € HT environ.

9.3.2 MESURES D'ACCOMPAGNEMENT EN PHASE EXPLOITATION

Aucune mesure d'accompagnement en phase exploitation n'est nécessaire.

9.3.3 MESURES DE SUIVI EN PHASE EXPLOITATION

SUIVI REGULIER EN PHASE EXPLOITATION (MS2)

Afin de vérifier les incidences du fonctionnement du parc photovoltaïque sur les espèces à enjeux, et notamment de rendre compte de l'évolution de la biodiversité, un suivi sera réalisé par des naturalistes, avec les protocoles figurant ci-dessous.

Tableau 107 : Suivis écologiques à effectuer en phase de fonctionnement

Suivi des mesures écologiques et leur efficacité				
Groupes suivis	**Protocoles d'inventaire proposés**	**Indicateurs de biodiversité proposés**	**Périodes d'inventaires (nombre de passages)**	**Échéancier des interventions**
Oiseaux	Réalisation d'inventaires par acoustique de type IPA (points d'écoute de 20 minutes sur des points fixes, par unité écologique)	Évolution de l'abondance des oiseaux Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge des oiseaux nicheurs de France Métropolitaine	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1) Juillet/Août (1) Novembre/Décembre (1)	N+1 N+3 N+5 N+10 N+20 N+30
Mammifères	Réalisation d'inventaires par méthode directe (observation visuelle) et indirecte (observation des traces d'activité, des traces, des restes de prédateurs, des fèces …) et par échantillonnage (points fixes de contact et transects)	Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Chiroptères	Réalisation de points d'écoute réguliers en bordure de site afin de vérifier que les espèces fréquentent toujours le secteur du projet lors des phases de chasse et de transit. Le nombre de contacts par tranche de 30 minutes doit être noté afin de pouvoir comparer les résultats au fil des années	Évolution de l'abondance d'individus, mais également d'espèces de chiroptères.	Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Reptiles	Réalisation d'inventaires par méthode surtout directe (observation visuelle, écoute) et indirecte (observation des mues, traces d'activité…) et par échantillonnage (points fixes de contact et transects)	Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Insectes	Réalisation d'inventaires par observation visuelle et par échantillonnage (au minimum 4 transects représentatifs choisis afin d'échantillonner tous les milieux)	Évolution de la richesse spécifique entomologique Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Hyménoptères apoïdes	Réalisation d'inventaires par observation directe/capture manuelle et par la pose de piège du type coupelles colorées Suivi des carrés expérimentaux de sol nu	Évolution de la richesse en Hyménoptères apoïdes Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale Évaluation de l'efficacité des carrés de sol nu proposés	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Flore / Habitat de végétation	Réalisation d'inventaires de la flore vasculaire au niveau de plusieurs placettes dans chaque habitat concerné, avec relevé d'abondance	Évolution de l'abondance et de la diversité Évolution des habitats dans la succession végétale Espèces protégées et menacées	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1)	

9.4 SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION, D'ACCOMPAGNEMENT, DES MODALITES DE SUIVI ET DES COUTS

Le tableau suivant récapitule l'ensemble des mesures que le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre.

Tableau 108 : Ensemble des mesures mises en œuvre et coûts associés

Type de Mesure	Phase	Milieu concerné	Numéro de la mesure	Objectif de la mesure	Coût estimé
Evitement	Conception	Naturel	ME1	Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet (ME1)	Intégré au coût global du projet.
	Travaux	Naturel Physique Humain	E3.1a	Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)	Intégré au coût global du projet.
	Exploitation	Naturel Physique Humain	E3.2a	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu	
Réduction	Travaux	Naturel Physique Paysage	R1.1a	Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou de zones de circulation des engins de chantier	Intégré au coût global du projet.
		Naturel Physique Humain	R2.1d	Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	Kits absorbants : 1 000 € pour 15 kits absorbants tous liquides 45 L.
		Naturel Physique Paysage	R2.1e	Dispositif de lutte contre l'érosion des sols	Intégré au coût global du projet.
		Physique Humain	R2.1j	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Intégré au coût global du projet.
		Naturel Paysage	R2.1r	Dispositif de repli du chantier	Intégré au coût global du projet.
		Naturel Physique Humain	R2.1t	Limiter le risque incendie en phase travaux	Intégré au coût global du projet.
		Naturel Paysage Humain	R2.1u	Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier	Intégré au coût global du projet.
		Naturel	MR1	Mise en œuvre d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage	Intégré au coût global du projet.
		Naturel	MR2	Dispositif de contention des amphibiens	Environ 1 680 €
		Naturel	MR3	Adaptation de la période des travaux sur l'année	Intégré au coût global du projet.
		Naturel	MR4	Recul des modules par rapport aux zones boisées	Intégré au coût global du projet.
		Naturel	MR5	Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	Intégré au coût global du projet.
		Naturel	MR6	Clôture spécifique	Intégré au coût global du projet.
		Naturel	MR7	Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives)	Intégré au coût global du projet.
	Exploitation	Physique Paysage Humain	R2.2b	Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Intégré au coût global du projet.
		Naturel Paysage	R2.2k	Plantation de haies	Environ 130 754,4 €.
		Naturel Physique	R2.2q	Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales	Intégré au coût global du projet.
		Physique Naturel Paysage Humain	R2.2r	Limiter le risque incendie en phase exploitation	Intégré au coût global du projet. Citerne 15 000 € HT soit 60 000 € pour 4 citernes
		Physique	R2.2s	Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie	Intégré au coût global du projet.

Type de Mesure	Phase	Milieu concerné	Numéro de la mesure	Objectif de la mesure	Coût estimé
		Naturel Paysage	MR8	Palette végétale adaptée au contexte écologique local	Intégré au coût global du projet.
		Naturel	MR9	Orientation nocturne des trackers	Intégré au coût global du projet.
Accompagnement	Travaux	Physique Naturel Humain Paysage	A6.1a – MS1	Organisation administrative du chantier	Suivi du chantier par un écologue : Enveloppe entre 3 900 € et 5 850 € HT environ.
Suivi	Exploitation	Naturel	MS2	Suivi régulier en phase exploitation	Intégré au coût global du projet

9.5 SYNTHESE DES INCIDENCES RESIDUELLES

9.5.1 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU PHYSIQUE

Tableau 109 : Incidences résiduelles concernant le milieu physique

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
Climatologie	FAIBLE	Emissions de poussières et de gaz d'échappement	Temporaire	Chantier Démantèlement	TRES FAIBLE	E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) R2.1j – Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Les panneaux viendront créer un microclimat : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux. Le projet participe à la réduction du recours aux énergies fossiles émettrices de gaz à effet de serre.	TRES FAIBLE	Non
		Modification du climat local : ombrage accentué sous les panneaux, émission de chaleur en surface des panneaux	Permanent	Exploitation	POSITIF				
Géomorphologie	FAIBLE	Terrassement et tassements locaux	Temporaire	Chantier Démantèlement	FAIBLE	E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques R1.1a – Limitation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R2.1d – Dispositif de lutte contre les pollutions R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols R2.1r – Repli du chantier R2.2s – Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie et limiter l'érosion du sol	Le terrain naturel d'assiette du projet sera conservé au plus près ou modelé au niveau afin de limiter les terrassements et de se raccorder harmonieusement au terrain naturel. La circulation des engins sera limitée aux secteurs stabilisés La mise en place d'espacements intermodules sur les tables photovoltaïques permettra une répartition homogène des écoulements et limitera la concentration des écoulements qui causeraient de l'érosion. Lors du démantèlement, les seuls remaniements du sol à prévoir ne concerneront que l'enlèvement des structures porteuses de la piste et des postes électriques. Un réensemencement du sol pourra être réalisé pour donner suite au démantèlement des installations si nécessaire.	FAIBLE	Non
		Altération de la stabilité du sol	Permanent	Chantier	FAIBLE				
		Erosion du sol par mise à nu du sol, création de rigoles ou d'ornières et tassements locaux	Temporaire	Chantier Exploitation	FAIBLE				
				Exploitation	FAIBLE				
		Imperméabilisation du sol : postes, pieux et équipements connexes	Permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	FAIBLE			FAIBLE	
Eaux souterraines	FAIBLE	Pollution chronique et accidentelle des eaux souterraines	Temporaire et permanent	Chantier	FAIBLE	E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques R1.1a – Limitation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les eaux souterraines. Les interventions sur le site seront réduites à l'entretien et la petite maintenance, réalisées grâce à un véhicule léger. Tout polluant sera proscrit pour le nettoyage des panneaux ou pour l'entretien du site, ce dernier sera réalisé par pâturage.	TRES FAIBLE	Non

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
						circulation des engins de chantier R2.1d – Dispositif de lutte contre les pollutions R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes			
Eaux superficielles	**MODERE**	Modification du régime d'écoulement des eaux : tassement des sols, végétation décapée localement. Pollution chronique et accidentelle des eaux superficielles.	Temporaire et permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	**FAIBLE**	E3.1a – Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques R1.1a – Limitation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R2.1d – Dispositif de lutte contre les pollutions R2.2s – Espacement intermodules photovoltaïques permettant l'écoulement homogène des eaux de pluie	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les eaux superficielles. Les interventions sur le site seront réduites à l'entretien et la petite maintenance, réalisées grâce à un véhicule léger. Tout polluant sera proscrit pour le nettoyage des panneaux ou pour l'entretien du site, ce dernier sera réalisé par pâturage. Les continuités hydrauliques seront maintenues en phase de chantier et d'exploitation.	**TRES FAIBLE**	**Non**
Risques naturels	**FAIBLE**	Accentuation du risque d'incendie	Permanent et Temporaire	Exploitation Chantier	**FAIBLE**	R2.1t – Limiter le risque incendie en phase travaux R2.2r - Limiter le risque incendie en phase d'exploitation	Des mesures de réduction seront mises en place afin de limiter tout risque incendie, telles que la présence d'extincteurs dans les engins et bungalows de chantier.	**TRES FAIBLE**	**Non**

9.5.2 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU NATUREL

9.5.2.1 Incidences résiduelles sur les habitats

La mesure de redéfinition des caractéristiques du projet, associée aux mesures d'évitement, permet de limiter fortement les incidences du projet sur les habitats en phase travaux et exploitation.

Tableau 110 : Impacts résiduels sur les habitats

Habitat (coloré de l'enjeu associé)	Impact brut (coloré du niveau d'impact brut)	Mesures spécifiques	Nombre / superficie dans l'aire d'étude	Nombre / superficie dans la ZIP – impacts bruts	Nombre / superficie dans l'emprise retenue après évitement – impacts résiduels	Niveau d'impact résiduel
Roselière	Direct Permanent	ME1	0,16 ha	0,16 ha	0 ha (*100% évités*)	**Nul**
Chênaie Charmaie	Nul		2,17 ha	0 ha	0 ha	**Nul**
Chênaie pubescente	Direct Permanent		8,57 ha	0,37 ha	0 ha (*100% évités*)	**Nul**
Arbre sénescent	Direct Permanent		12	10	0 (*100% évités*)	**Nul**
Fourrés mésophiles rudéraux	Direct Permanent		0,11 ha	0,11 ha	0 ha (*100% évités*)	**Nul**
Fourrés mésophiles	Nul		0,35 ha	0 ha	0 ha	**Nul**
Haies hautes	Direct Permanent		0,64 ha	0,25 ha	0 ha (*100% évités*)	**Nul**
Robineraie	Nul		0,23 ha	0 ha	0 ha	**Nul**
Jardin privé	Direct Permanent		0,64 ha	0,01 ha	0 ha (*100% évités)*	**Nul**
Bois mixte x Pinède	Direct Permanent		24,51 ha	0,14 ha	0 ha (*100% évités*)	**Nul**
Prairie semée	Nul		29,49 ha	18,99 ha	15,25 ha	**Nul**
Monocultures intensives	Nul		65,83 ha	36,12 ha	34,33 ha	**Nul**
Zones urbanisées	Nul		1,38 ha	0 ha	0 ha	**Nul**
Voiries	Nul		2,08 ha	1,14 ha	0 ha	**Nul**

Superposition du projet technique et des habitats de végétation

Figure 218 : Superposition du projet technique et des habitats de végétation

9.5.2.2 Incidences résiduelles sur les zones humides

a) Incidences directes

Du fait de l'évitement des zones humides, sécurisé par la mesure de balisage, les incidences directes sur les zones humides sont évaluées comme **nulles**.

b) Incidences indirectes

- Création de tranchées pour les câbles enterrés (permanent)

L'orientation des tranchées de raccordement, toutes situées en-dehors de la zone humide et en aval de celles-ci, n'est pas de nature à modifier les écoulements.

- Installation d'espèces exotiques envahissantes (permanent)

La mesure de suivi et de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (MR7) permettra de s'assurer de l'absence de développement de telles espèces :

Aucun apport extérieur de terres végétales, susceptibles de contenir des propagules d'espèces exotiques envahissantes, ne sera accepté au sein du site. Les engins seront nettoyés avant leur arrivée sur site, éliminant notamment les résidus de terre sur les surfaces en contact avec le sol (roues, chenilles, godets, etc.). Les travaux sur les secteurs où l'infestation est la plus importante seront réalisés en dernier pour minimiser les risques de dispersion.

Une surveillance étroite du site à long terme, depuis le début du chantier jusqu'à la fin du démantèlement, sera réalisée afin d'arracher les jeunes plants d'espèces exotiques envahissantes qui auraient pu s'implanter à l'occasion du chantier ou des opérations de maintenance.

Une attention particulière devra également être portée à la recherche du potentiel développement des Ambroisies sur le site durant toute la phase du chantier. Leur présence ayant été mise en avant au sein de la ZIP lors des inventaires de l'état initial de l'environnement il y a donc un risque de dispersion de l'espèce. Si des pieds d'Ambroisie sont détectés, alors ils devront être arrachés avant floraison et laissés au sol pour qu'ils sèchent au soleil.

Le semis d'une prairie naturelle sur les zones de présence de l'Ambroisie et l'implantation des modules devrait, à moyen terme, conduire à la disparition de cette espèce affectionnant les sols remaniés et un ensoleillement direct.

Ainsi, avec l'adoption des mesures d'évitement et de réduction, aucune incidence résiduelle indirecte ne persiste sur les zones humides

0,17 ha de zone humide est compris au sein de l'emprise initialement étudiée.

Après application de la mesure d'évitement ME1, aucune zone humide ne persiste dans la zone de travaux.

Les incidences résiduelles directes sur les zones humides sont donc évaluées comme nulles.

Aucune incidence résiduelle indirecte ne subsiste sur les zones humides.

En l'absence d'incidence résiduelle notable sur les zones humides, aucune mesure de compensation ne sera adoptée.

Aucune procédure au titre de la Loi sur l'eau n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.

Superposition du projet technique et des zones humides

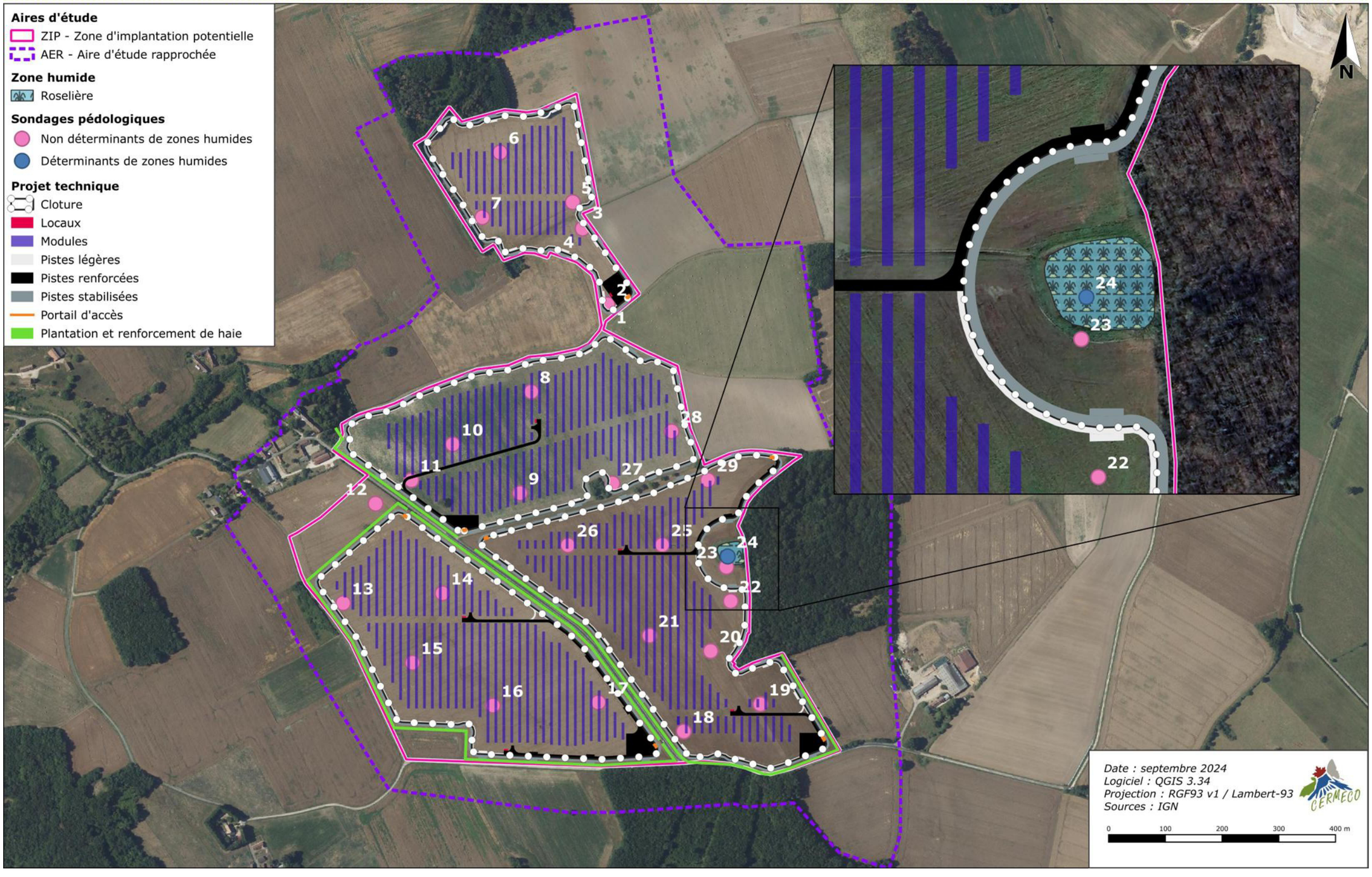


Figure 219 : Superposition du projet technique et des zones humides

9.5.2.3 Incidences résiduelles sur la flore

Seule la Gesse de nissole persiste au sein de l'emprise des travaux, à raison d'une quarantaine d'individus. La transformation de la culture intensive où elle prend place en prairie naturelle n'est pas de nature à remettre en question la pérennité de la station.

Tableau 111 : Impacts résiduels sur la flore

Nom vernaculaire	Effectifs dans l'AER	Effectifs dans la ZIP	Effectifs dans l'emprise	Qualification de l'impact résiduel	Enjeu	Impact brut
Cirse des prairies	25	25	0	Nul	FAIBLE	NUL
Filipendule vulgaire	10	10	0	Nul	FAIBLE	NUL
Gesse de Nissole	40	40	40	Direct Temporaire	FAIBLE	TRÈS FAIBLES
Orchis pyramidal	25	0	0	Nul	FAIBLE	NUL
Primevère élevée	5	0	0	Nul	FAIBLE	NUL

Les incidences résiduelles du projet sur la flore sont très faibles à nulles.

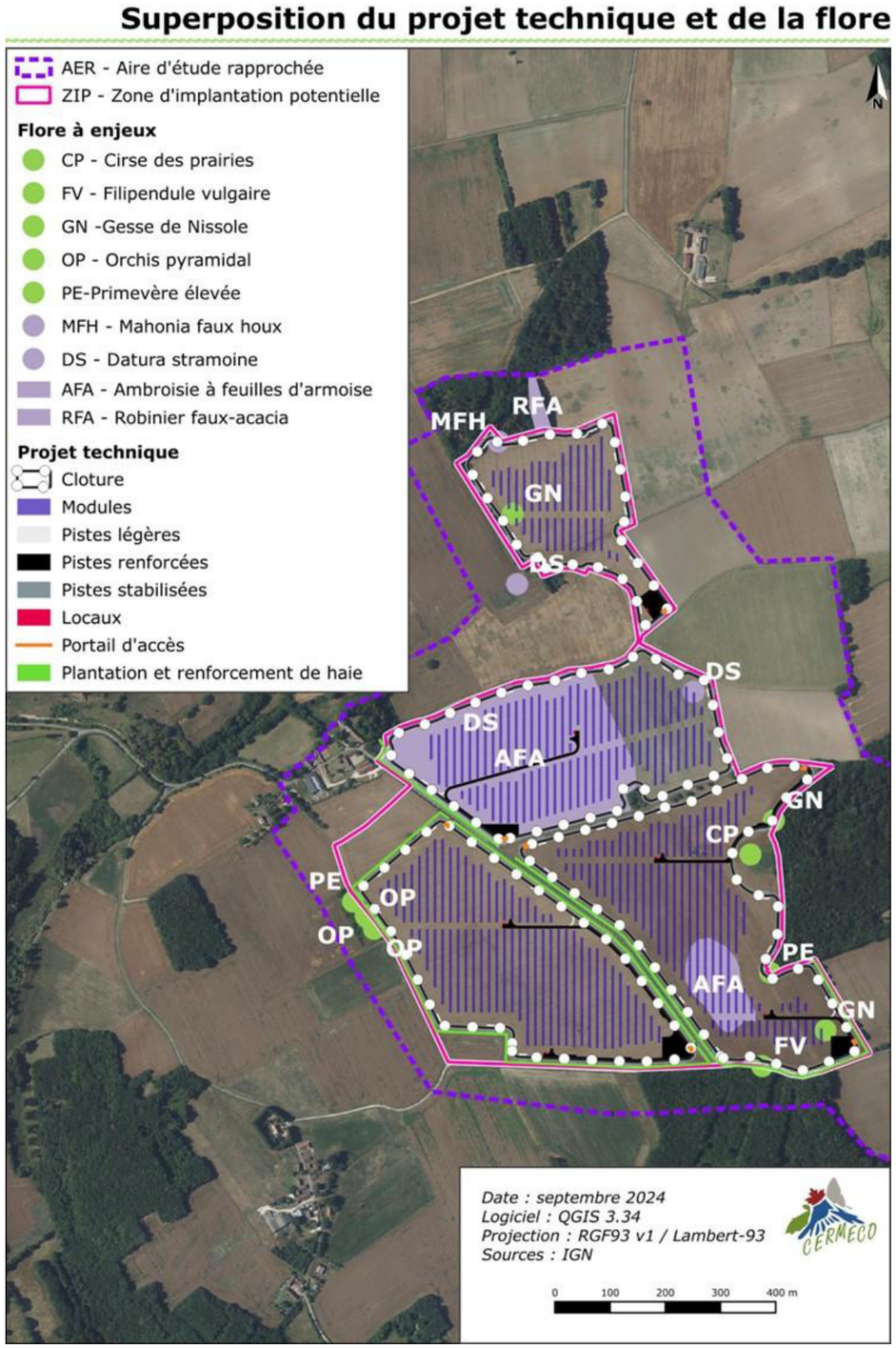


Figure 220 : Superposition du projet technique et de la flore à enjeux

9.5.2.4 Incidences résiduelles sur l'avifaune

La redéfinition des caractéristiques du projet a permis de réaliser un évitement géographique de la totalité des habitats de reproduction de l'avifaune locale. Seules persistent des surfaces d'habitats d'alimentation des espèces appartenant aux cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts, dont le Tarier des prés, le Busard des roseaux, la Grue cendrée et la Linotte mélodieuse, et sur l'habitat d'alimentation du cortège des milieux bâtis.

Les différentes mesures de réduction permettent d'éviter tout dommage direct envers les individus de ces espèces. Les incidences résiduelles qui persistent correspondent donc à l'altération de l'habitat d'alimentation uniquement.

Une synthèse des incidences brutes, mesures prises et incidences résiduelles sur l'avifaune est proposée ci-dessous.

Tableau 112 : Impacts résiduels sur l'avifaune

Espèces	Impact brut	Surface d'habitats favorables			Mesures spécifiques	Impacts résiduels
		Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise des travaux (ha)		
Tarier des prés	Indirect permanent	Habitats de reproduction et d'alimentation			ME1 MR1 MR3 MR4 MR5 MR8	NULS
		0,46 ha	0,11 ha	0 ha		
	Direct temporaire	Habitats d'alimentation				TRÈS FAIBLES (direct temporaire)
		95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha		
Busard des roseaux	Direct permanent	Habitats d'alimentation				TRÈS FAIBLES (direct permanent)
		95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha		
Grue cendrée	Direct permanent	Habitats d'alimentation				FAIBLES (direct permanent)
		95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha		
Linotte mélodieuse	Indirect temporaire	Habitats de reproduction et d'alimentation				NULS
		0,46 ha	0,11 ha	0 ha		
	Direct temporaire	Habitats d'alimentation				TRÈS FAIBLES (direct temporaire)
		95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha		
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts	Direct temporaire	Habitats de reproduction et d'alimentation				NULS
		0,46 ha	0,11 ha	0 ha		
	Direct permanent	Habitats d'alimentation				TRÈS FAIBLES (direct permanent)
		95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha		
Cortège des milieux boisés	Indirect temporaire	Habitats de reproduction et d'alimentation				NULS
		13,19 ha	0,50 ha	0 ha		
Cortège des milieux bâtis	Nul	Habitats de reproduction				NULS
		1,38 ha	0 ha	0 ha		
	Direct permanent	Habitats d'alimentation				TRÈS FAIBLES (direct permanent)
		97,01 ha	55,54 ha	49,58 ha		

Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, les incidences résiduelles du projet sur l'avifaune sont évaluées comme faibles sur la Grue cendrée, très faibles à nulles sur les autres espèces observées ;

Le projet ne comporte aucun risque de destruction d'individus ;

Le projet n'est pas source de destruction d'habitat de reproduction ;

Le projet n'est donc pas soumis à dérogation à la législation sur les espèces protégées pour l'avifaune.

Superposition du projet technique et des habitats de l'avifaune

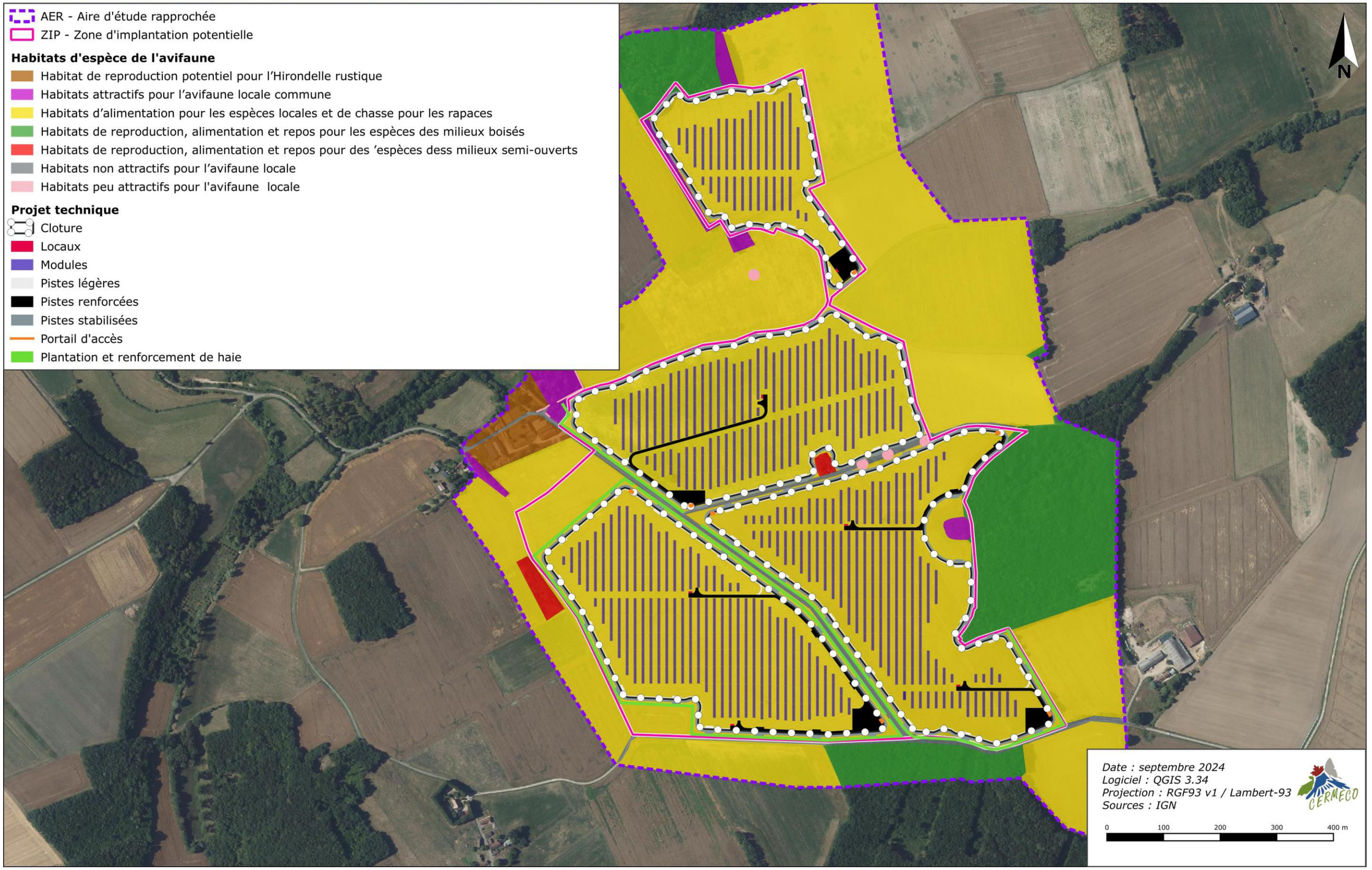


Figure 221 : Superposition du projet technique et des habitats de l'avifaune

9.5.2.5 Incidences résiduelles sur les mammifères (hors chiroptères)

Seul l'Écureuil roux était susceptible de subir des incidences brutes, évaluées comme très faibles.

Grâce à l'évitement des milieux boisés, les incidences résiduelles sur cette espèce sont évaluées comme **nulles**.

Les incidences résiduelles sur les mammifères (hors Chiroptères) sont donc évaluées comme nulles.

9.5.2.6 Incidences résiduelles sur les chiroptères

L'application de la mesure de redéfinition des caractéristiques géographiques du projet a permis d'éviter toute incidence sur les habitats de reproduction des chiroptères.

Seul une altération de leur habitat de chasse persiste, à hauteur de 14,43 ha, amoindrie par l'absence d'éclairage nocturne et par l'orientation nocturne des trackers essentiellement.

Tableau 113 : Impacts résiduels sur les habitats de reproduction des Chiroptères

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact potentiel brut	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Impacts résiduels
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise retenue	
Noctule commune Pipistrelle de Kuhl Pipistrelle de Nathusius	Direct Permanent	ME1 MR3 MR4 MR5 MR8 MR9	Habitats de reproduction arboricoles			NULS
			13,42 ha	0,50 ha	0 ha	
			Habitats de reproduction en milieu bâti			
			1,38 ha	0 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit			TRES FAIBLES
			31,22 ha	19,36 ha	14,43 ha	
Barbastelle d'Europe Noctule de Leisler Sérotine commune	Direct Permanent		Habitats de reproduction			NULS
			13,42 ha	0,50 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit			TRES FAIBLES
			31,22 ha	19,36 ha	14,43 ha	
Grand Rhinolophe Petit rhinolophe	Indirect Permanent		Habitats de reproduction, de chasse et de transit			NULS
			1,38 ha	0 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit			TRES FAIBLES
			31,22 ha	19,36 ha	14,43 ha	
Grand Murin Murin de Naterrer Oreillard Gris Complexe Sérotule	Direct Permanent		Habitats de reproduction			NULS
			13,42 ha	0,50 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit			TRES FAIBLES
			31,22 ha	19,36 ha	14,43 ha	
Oreillard gris Rhinolophe Euryale	Indirect Permanent		Habitats de reproduction			NULS
			1,38 ha	0 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit			TRES FAIBLES
			31,22 ha	19,36 ha	14,43 ha	

En conséquence, les incidences résiduelles sur les Chiroptères sont évaluées comme très faibles à nulles.

Superposition du projet technique et des habitats des Chiroptères

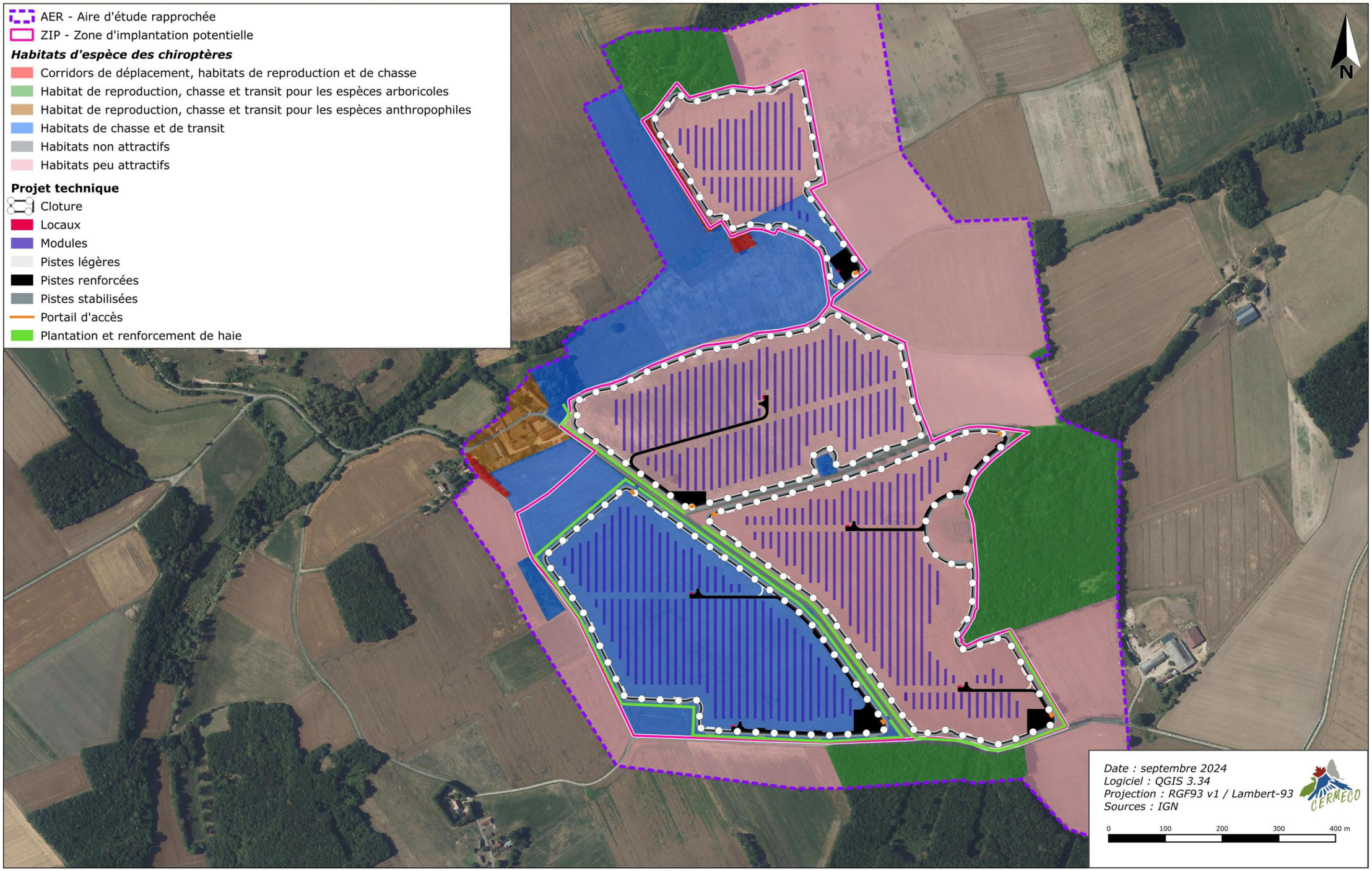


Figure 222 : Superposition du projet technique et des habitats des Chiroptères

9.5.2.7 Incidences résiduelles sur l'herpétofaune

L'application des mesures d'évitement et de réduction permettent d'éviter toute incidence sur les habitats de reproduction et d'alimentation comme sur les habitats d'hivernage de l'herpétofaune.

En outre, le risque d'écrasement d'individus a été supprimé.

Par conséquent, les incidences résiduelles sur l'herpétofaune sont évaluées comme **nulles**.

Tableau 114 : Impacts résiduels sur les reptiles et amphibiens

Espèces	Enjeux locaux	Qualification de l'impact potentiel brut	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Impacts résiduels
				Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise retenue	
Grenouille agile Triton palmé	Faibles	**Fort** (Direct permanent)	ME1 MR1 MR2	Habitat de reproduction et d'alimentation			**NULS**
				0,16 ha	0,16 ha	0 ha	
				Habitats d'hivernage			
				8,57 ha	0,50 ha	0 ha	
Lézard des murailles	Faibles	**Très faible** (Indirect temporaire)	ME1 MR1 MR5	Habitat de reproduction et d'alimentation			**NULS**
				1,38 ha	0 ha	0 ha	
				Habitats d'hivernage			
				1,38 ha	0 ha	0 ha	

Les incidences résiduelles sur l'herpétofaune sont évaluées comme nulles ;

En l'absence d'incidence sur les habitats de reproduction ou de repos, et sans risque d'atteinte aux individus, le projet n'est pas soumis à dérogation à la législation sur les espèces protégées pour l'herpétofaune

Superposition du projet technique et des habitats des Chiroptères

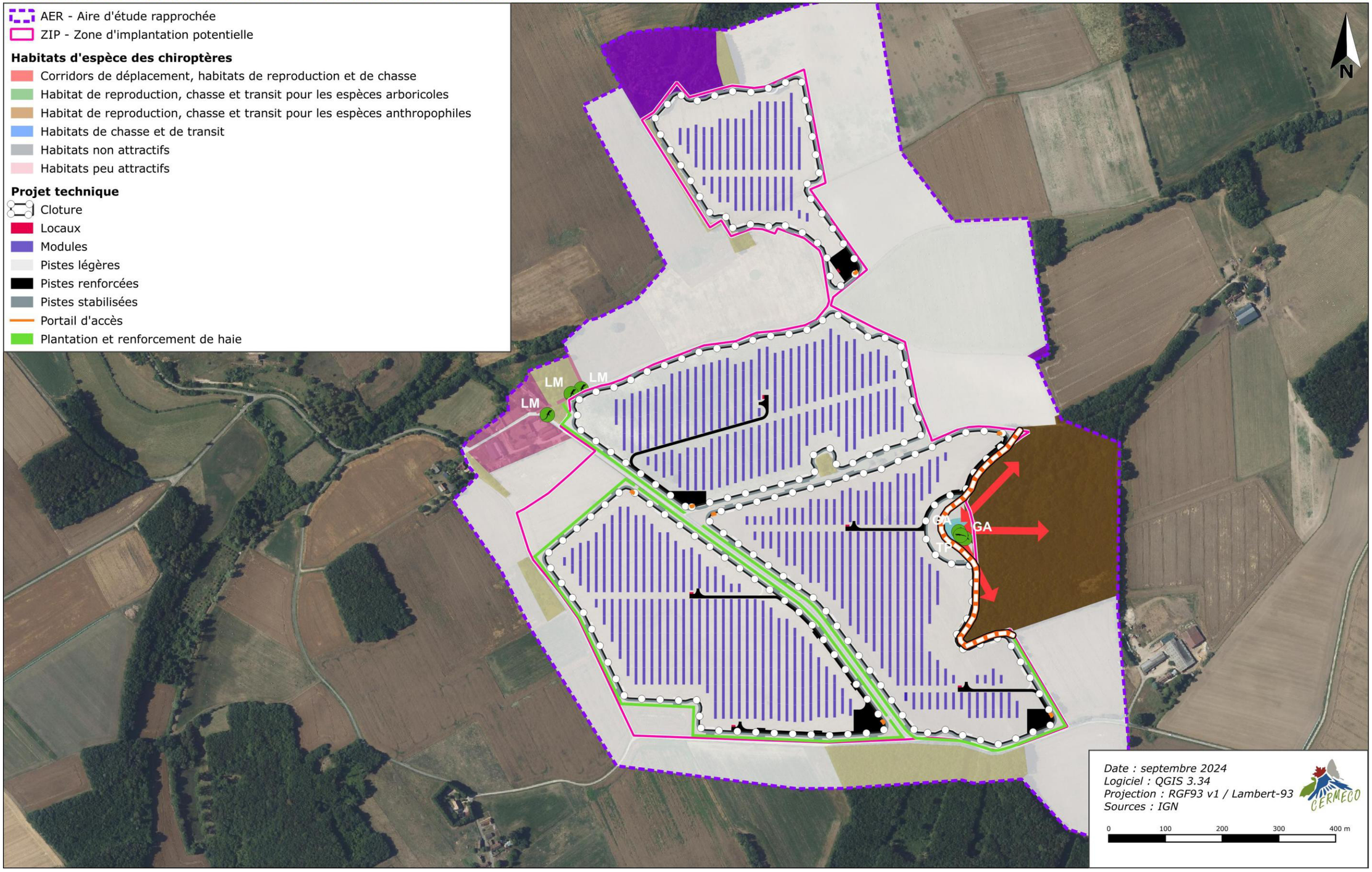


Figure 223 : Superposition du projet technique et des habitats de l'herpétofaune

9.5.2.8 Incidences résiduelles sur l'entomofaune

La mesure de redéfinition des caractéristiques géographiques du projet a permis d'éviter tout impact sur les habitats de reproduction des insectes locaux.

La mesure de palette végétale permettra de garantir une ressource alimentaire au moins comparable en qualité et en quantité à l'état initial.

Tableau 115 : Impacts résiduels sur les insectes

Espèces	Enjeux locaux	Impacts bruts (avant application des mesures)	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Impacts bruts (avant application des mesures)
				Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise retenue (ha)	
Aglaopé des haies	Faibles	Modérés	ME1	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos			Nuls
				8,91 ha	0,37 ha	0 ha	
Leste verdoyant	Faibles	Modérés	MR8	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos			Nuls
				0,16 ha	0,16 ha	0 ha	

Les incidences résiduelles sur l'entomofaune sont évaluées comme nulles.

Superposition du projet technique et des habitats de l'entomofaune

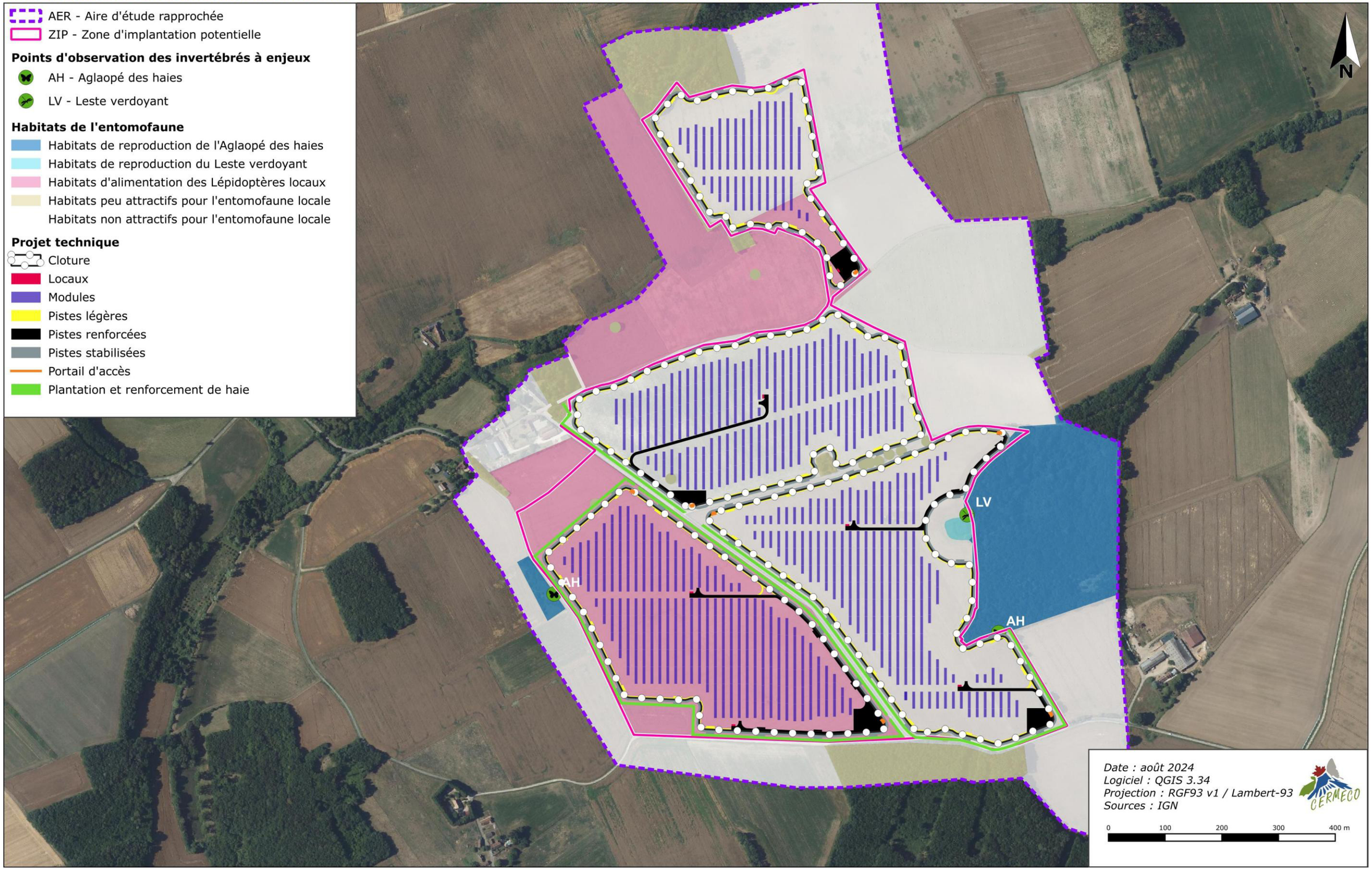


Figure 224 : Superposition du projet technique et des habitats de l'entomofaune

9.5.2.9 Conclusion sur les incidences résiduelles après évitement et réduction

Les mesures d'évitement et de réduction prises dans le cadre de ce projet permettent de prévoir des incidences résiduelles **TRÈS FAIBLES** à **NULLES** pour l'ensemble des habitats, de la flore ainsi que des habitats de reproduction ou de repos de la faune qui ont été observés dans le cadre de l'état initial, y compris sur les espèces protégées et/ou à enjeux.

Une incidence résiduelle **FAIBLE** persiste sur l'habitat d'alimentation de la Grue cendrée, espèce protégée utilisant le site en halte migratoire.

En l'absence d'incidence résiduelle significative, aucune mesure de compensation n'est envisagée dans le cadre de ce projet.

Considérant les éléments suivants :

- Le projet ne prévoit pas de destruction ou d'altération d'habitat de reproduction d'espèces protégées ;
- Le projet ne prévoit pas de destruction ou d'altération d'habitat de repos d'espèces protégées ;
- Le projet ne comporte pas de risque de destruction d'individus d'espèce protégée ;
- Aucune mesure ne prévoit de déplacement ou de perturbation intentionnelle d'individus d'espèce protégée

Ce projet ne justifie pas de demande de dérogation à la législation sur les espèces protégées.

Les incidences résiduelles sur la biodiversité après évitement et réduction sont évaluées comme très faibles à nulles sur la majorité des espèces, faibles sur la Grue cendrée.

Aucune mesure de compensation des incidences sur la biodiversité n'est donc envisagée.

Aucun dossier de dérogation au titre des espèces protégées n'est nécessaire dans le cadre de ce projet.

9.5.3 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN

Tableau 116 : Incidences résiduelles concernant le milieu humain

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
Occupation des sols Contexte démographique et socio-économique	FAIBLE A MODERE	Conflit d'usage	Permanent	Exploitation	MODERE	/	L'activité agricole sera impactée durant la durée des travaux puisque les terrains seront rendus indisponibles. Néanmoins, l'activité agricole reprendra à l'issu des travaux.	FAIBLE	Oui
		Clientèle supplémentaire constituée par les ouvriers du chantier pour les commerces des communes environnantes	Temporaire	Chantier Démantèlement	POSITIF				
		Bénéfices financiers pour la collectivité (Contribution Economique Territoriale et Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau)	Permanent	Exploitation	POSITIF				
Ambiance sonore et lumineuse, vibrations	FAIBLE	Nuisances sonores et lumineuses temporaires dues au chantier	Temporaire	Chantier Démantèlement	FAIBLE A MODERE	R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Le projet ne viendra pas créer de nuisances sonores, ou lumineuses.	TRES FAIBLE	Non
		Nuisances sonores très faible en phase exploitation liées au fonctionnement des postes électriques.	Permanent	Exploitation					
Infrastructures de transport	MODERE	Augmentation du trafic pendant le chantier et le démantèlement (notamment poids lourds)	Temporaire	Chantier Démantèlement	FAIBLE	R1.1a – Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R2.2b - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Le projet s'insère à proximité des axes de transport existants (D 60, routes communales et chemins agricoles). Les engins de chantier pourront emprunter ces différents axes.	FAIBLE	Non
		Intervention de véhicule sur site pour de la maintenance	Temporaire	Exploitation					

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
Risques technologiques et nuisances	**FAIBLE**	Pollution accidentelle par des huiles et hydrocarbures	Permanent	Chantier Démantèlement Exploitation	**FAIBLE**	R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Toutes les mesures sont prises pour limiter les nuisances et l'exposition aux risques technologiques durant la phase chantier mais également pendant la phase d'exploitation.	**TRES FAIBLE**	**Non**
		Génération de nuisances pour les riverains (bruit, poussières, odeurs)	Temporaire	Chantier Démantèlement					
		Diminution de la consommation en énergie nucléaire du secteur au profit d'une énergie renouvelable	Permanent	Exploitation					
		Génération de champs électromagnétiques au sein de l'installation agrivoltaïque	Permanent	Exploitation					
		Génération d'effets d'optique et d'éblouissement (miroitement, reflets, polarisation)	Permanent	Exploitation					
Sites et sols pollués	**FAIBLE**	Risque de pollution par déversement de produits dangereux (hydrocarbures par ex)	Temporaire	Chantier Démantèlement Exploitation	**FAIBLE**	E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) E3.2a – Absence d'utilisation de produits chimiques R2.1d – Dispositif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier R2.1u – Entreprendre une bonne gestion des déchets de chantier R2.2q – Dispositif de gestion et de traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes	Toutes les mesures nécessaires seront prises afin d'éviter le rejet de substances polluantes dans les sols.	**TRES FAIBLE**	**Non**
Qualité de l'air	**TRES FAIBLE**	Emission de gaz à effet de serre par les engins de chantier	Temporaire	Chantier Démantèlement	**FAIBLE**	E3.1a - Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol) R2.1j - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines	Des mesures visant à limiter l'envol des poussières, et interdire les travaux hors période diurne seront mises en place.	**TRES FAIBLE**	**Non**

9.5.4 INCIDENCES RESIDUELLES CONCERNANT LE PAYSAGE ET LE PATRIMOINE

Tableau 117: Incidences résiduelles concernant le paysage et le patrimoine

Thématiques environnementales	Niveau d'enjeu	Incidences brutes			Niveau d'incidence brute	Mesures d'évitement (E) et réduction (R)	Justification de l'incidence résiduelle	Niveau d'incidences résiduelle	Nécessité de mesures compensatoires
		Nature	Durée	Phase					
Patrimoine architectural, culturel et archéologique	**FAIBLE**	Co-visibilité entre les éléments du patrimoine et le projet	Temporaire et Permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	**FAIBLE**	-	Le parc est suffisamment éloigné des lieux emblématiques pour amener un risque de co-visibilité négligeable en phase chantier et d'exploitation. Cette absence de risque est également confortée par la présence d'éléments arborés masquant le site qui restreignent fortement la possibilité d'avoir un visuel simultané sur ces éléments. Le cas échéant, les fouilles archéologiques devront être réalisées en dehors des périodes sensibles pour la faune et la flore.	**NUL**	**Non**
		Réalisation de fouilles archéologiques	Temporaire	Chantier					
Paysage	**FAIBLE**	Modification du paysage local	Temporaire et Permanent	Chantier Exploitation Démantèlement	**FAIBLE**	R1.1a – Limitation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier R2.1e – Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols R2.1r – Dispositif de repli du chantier R2.2b - Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines R2.2k – Plantation de haies	L'intégration chromatique des éléments du parc permettra d'assurer une bonne intégration paysagère. De plus, la plantation de haies au droit de l'installation agrivoltaïque permettra de masquer les vues depuis la route départementale D 60 et les lieux-dits situés à proximité.	**TRES FAIBLE**	**Non**

9.5.5 CONCLUSION SUR LES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET

En raison d'un impact résiduel faible à positif pour les thématiques liées au milieu physique et au milieu humain, ainsi qu'au milieu paysager, **aucune mesure de compensation ne sera mise en place sur ces thématiques dans le cadre du projet.**

Concernant le milieu naturel, les mesures d'évitement et de réduction prises dans le cadre de ce projet permettent de prévoir des incidences résiduelles TRÈS FAIBLES à NULLES pour l'ensemble des habitats, de la flore ainsi que des habitats de reproduction ou de repos de la faune qui ont été observés dans le cadre de l'état initial, y compris sur les espèces protégées et/ou à enjeux. Une incidence résiduelle FAIBLE persiste sur l'habitat d'alimentation de la Grue cendrée, espèce protégée utilisant le site en halte migratoire. **En l'absence d'incidence résiduelle significative, aucune mesure de compensation n'est envisagée dans le cadre de ce projet sur la thématique milieu naturel.**

9.6 MESURES DE COMPENSATION

En l'absence d'incidence résiduelle significative, aucune mesure de compensation n'est envisagée dans le cadre de ce projet.

10 EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT AVEC ET SANS PROJET

Avec la modification de l'article R.122-5, le maître d'ouvrage doit désormais intégrer un scénario de référence ainsi que la situation en cas de non-réalisation de ce dernier. L'objectif de ce chapitre est donc de décrire l'évolution du territoire, d'une part avec, et d'autre part sans la mise en œuvre du projet solaire, à l'échelle de sa durée d'exploitation.

Ce chapitre donne un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les scénarios décrits ci-après correspondent aux scénarios les plus probables d'évolution de l'état actuel de l'environnement jusqu'à une échéance correspondant à la durée d'exploitation du projet (32 ans). Les scénarios tiennent compte de l'ensemble des informations disponibles sur le secteur d'étude, comme :

- Les documents d'urbanisme en vigueur sur la commune de Tournon-Saint-Martin ;
- Les tendances d'évolution pressenties sur le territoire, compte-tenu des orientations d'aménagement définies à l'échelle locale et des études réalisées dans le cadre du projet (étude paysagère, étude du milieu naturel) ;
- Des connaissances scientifiques notamment en matière d'évolution des milieux.

L'évolution probable de l'environnement est étudiée à l'échelle de l'aire d'étude immédiate. Les principaux facteurs environnementaux susceptibles d'être affectés par le projet sont :

- Le milieu physique (écoulement des eaux et imperméabilisation des sols) ;
- Le milieu naturel ;
- Le contexte démographique et socio-économique ;
- L'occupation du sol ;
- Le trafic routier ;
- Le bruit ;
- La qualité de l'air ;
- Le paysage.

Tableau 118 : Evolutions probables du site du projet avec et sans le projet de l'installation photovoltaïque de Tournon-Saint-Martin

Thème	Résumé de l'état actuel de l'environnement	Évolution tendancielle sans projet	Évolution avec mise en place du projet
Milieu physique	▪ Climat océanique altéré ; ▪ Précipitations annuelles supérieures à la moyenne nationale avec 781,8 mm/an ; ▪ Un ensoleillement annuel moyen de 1 968,5 heures ; ▪ Une moyenne annuelle de températures de 12,5°C ; ▪ Des vents légers provenant principalement du nord-est et du sud ; ▪ Topographie de l'aire d'étude éloignée globalement plane ; ▪ Topographie plane de l'aire d'étude immédiate, avec des altitudes comprises entre + 62 et + 121 mètres NGF ; ▪ Aire d'étude immédiate principalement constituée de sols calcaires ; ▪ Présence d'une masse d'eau souterraine de niveau 1 avec un bon état quantitatif et chimique ; ▪ Aucun cours d'eau présent au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aucun prélèvement ou rejet d'eau réalisé au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aucun captage d'eau potable au sein de l'aire d'étude immédiate ; ▪ L'aire d'étude immédiate appartient à une ZRE, est classée en zone vulnérable aux nitrates mais n'est pas classée en zone sensible à l'eutrophisation ; ▪ Projet concerné par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 et le SAGE Creuse en cours d'élaboration ; ▪ Risque inondation par remontées de nappe ; ▪ Risque sismique faible ; ▪ Exposition moyenne à forte en partie au retrait-gonflement des argiles.	Le site restera en l'état actuel, il n'y aura pas de modifications.	Le projet ne représente pas un obstacle hydraulique. Le débit de ruissellement engendré par le projet augmente par rapport à la situation initiale. Les eaux pluviales s'écouleront de la même manière qu'aujourd'hui. De plus, les sols seront modérément remaniés pour les besoins de l'opération, les seuls terrassements prévus sont localisés et concernent la création des pistes, des postes électriques, de la base vie en phase chantier et des citernes. Les préconisations du SDIS ont été prises en compte dans la conception du projet (accès, citerne, OLD, etc.). La topographie sera ponctuellement modifiée pour les besoins du projet. Le projet n'aura pas d'impact sur le climat local ni sur les risques naturels.
Milieu naturel	▪ Terrains les plus attractifs pour la biodiversité au niveau des habitats boisés ; ▪ La Roselière porte un niveau d'enjeu plus important par rapport aux autres habitats majoritairement anthropisés au sein de l'aire d'étude ; ▪ Concernant la flore, plusieurs espèces à enjeu faible ont été recensées notamment dans les monocultures et à proximité de fourrés mésophiles ; ▪ Les zones boisées sont attractives pour l'avifaune et la mammalofaune dont la chiroptérofaune à l'instar du Murin de Natterer possédant potentiellement un gîte de reproduction au sein de cet habitat. Des enjeux forts y ont été attribués, ainsi qu'aux fourrés mésophiles ; ▪ L'avifaune des milieux semi-ouverts est susceptible de nicher au sein de ces habitats. De plus, ces linéaires favorisent le déplacement de la faune locale dans un contexte agricole marqué ; ▪ L'herpétofaune locale est très peu diversifiée, ce que s'explique par le contexte agricole dominant. Les habitats de reproduction des espèces inventoriées portent des enjeux faibles, en raison du même niveau d'enjeu porté par ces espèces ; ▪ Concernant l'entomofaune, la majorité des espèces recensées sont très communes. La Roselière abritant le Leste verdoyant porte des enjeux faibles. Le même niveau d'enjeu est attribué aux habitats de reproduction de l'Aglaopé des Haies ; ▪ Les principaux enjeux locaux concernent le Tarier des prés, la Noctule commune et la Pipistrelle commune (enjeux forts), ainsi que la Barbastelle d'Europe, le Busard des roseaux, le Grand rhinolophe, la Grue cendrée, la Linotte mélodieuse, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe et la Sérotine commune (enjeux modérés) ; ▪ 0,17 ha de zones humides recensées à l'est.	Les sites resteront en l'état actuel, il n'y aura pas de modifications. Par leur vocation agricole, les sites continueront d'être exploités comme cultures céréalières.	En application de la démarche ERC prévue par la réglementation, le pétitionnaire a, dès la phase de conception du projet, réduit son impact sur les habitats et les espèces à enjeux. La bonne prise en compte de l'environnement et des enjeux naturels du site dès la phase de conception, et la mise en œuvre de mesures idoines en phase chantier et exploitation permettent d'aboutir à des impacts résiduels très faibles à faibles pour l'ensemble des taxons et habitats du milieu naturel. Le projet ne présente donc pas de risque caractérisé d'impacts résiduels et n'est donc pas de nature à remettre en cause les populations végétales et/ou faunistiques en place. Le projet a été défini de manière à impacter le moins possible le milieu naturel présentant les plus forts enjeux du secteur. La clôture entourant le site sera perméable à la petite faune, qui pourra continuer à l'utiliser comme à l'état actuel. Les nombreuses mesures de réduction que le porteur de projet s'est engagé à mettre en place ont permis d'atteindre des niveaux d'impacts résiduels très faible à faibles pour l'ensemble des taxons et habitats du milieu naturel.

Milieu humain	▪ Aire d'étude éloignée présentant une occupation majoritairement agricole ; ▪ Aire d'étude immédiate située intégralement au droit de terres arables ; ▪ Projet situé sur la commune de Tournon-Saint-Martin, comptant 1 127 habitants en 2020, population en légère baisse ; ▪ La densité est supérieure aux échelles intercommunales et départementales ; ▪ Aire d'étude immédiate située au droit de parcelles agricoles (cultures de féverole, de soja et de blé d'hiver) ; ▪ Aucune activité de chasse ni de pêche au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aucun itinéraire de randonnée ou cyclable au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aire d'étude immédiate accessible depuis la route départementale D 60 puis par des chemins agricoles ; ▪ Trafic peu important sur la route départementale D 60 ; ▪ Nuisances sonores faible dues au trafic routier, aux activités agricoles alentours ; ▪ Pas de nuisances lumineuses significatives, pas de sources de vibrations significatives ; ▪ Qualité de l'air globalement bonne sur l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aire d'étude immédiate non concernée par le risque TMD ni par le risque nucléaire ; ▪ Aucune ICPE au droit de l'aire d'étude rapprochée ; ▪ Aucun support électromagnétique au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aucune ligne électrique RTE ou ENEDIS au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aucun site pollué au sein de l'aire d'étude immédiate (BASOL/BASIAS/SIS) ; ▪ Commune de Tournon-Saint-Martin concernée par le SCOT Brenne – Marche ; ▪ Commune de Tournon-Saint-Martin soumise au PLUi de Brenne – Val de Creuse ; ▪ Aucun emplacement réservé au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aucune SUP au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Consommations énergétiques par habitant de la communauté de communes inférieures à la moyenne régionale et départementale ; ▪ Part des énergies renouvelables de 75 GWh sur la communauté de communes.	Si l'évolution continue de même, la population devrait continuer à se diminuer sur la commune de Tournon-Saint-Martin. Le projet se situe en zone agricole (PLUi Brenne – Val de Creuse). Ainsi, le site ne devrait pas voir de construction sous son emprise. Il n'est pas attendu d'évolution du trafic au droit du projet. Le niveau de bruit restera similaire à l'état actuel. Il n'est pas attendu d'évolution notable de la qualité de l'air au droit de l'emprise du projet. L'activité agricole sera maintenue.	Les retombées économiques du projet engendreront des apports financiers supplémentaires aux collectivités, leur permettant de développer les activités du territoire. Le projet s'inscrit dans une démarche de réversibilité des terres occupées. Peu de véhicules accèderont au site durant la période d'exploitation de l'installation agrivoltaïque. Les agents de maintenance passeront à intervalles réguliers mais espacés (plusieurs fois par an) pour entretenir et contrôler le site. De plus, ces passages se feront avec des véhicules légers et seront limités aux pistes du parc et aux voies d'accès existantes. L'impact du projet sur l'augmentation du trafic est négligeable. Une installation agrivoltaïque n'émet aucune nuisance sonore. Aucun impact n'est à redouter sur l'ambiance sonore. Le niveau sonore reste identique à celui actuel. Le procédé photovoltaïque n'émet aucun rejet atmosphérique et l'électricité produite par le photovoltaïque n'émet pas de pollution lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique. La production d'énergie photovoltaïque étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, le parc agrivoltaïque présente un impact positif sur la consommation d'énergie.
Paysage et patrimoine	▪ Plusieurs monuments historiques au sein de l'aire d'étude éloignée ; ▪ Aucun monument historique au droit de l'aire d'étude immédiate ; ▪ Aire d'étude immédiate non visible depuis les monuments historiques ; ▪ Un site inscrit au droit de l'aire d'étude éloignée ; ▪ Aire d'étude immédiate non visible depuis le site inscrit ; ▪ Aucun site patrimonial remarquable au droit de l'aire d'étude éloignée ; ▪ Aucune zone de présomption de prescription archéologique au droit de l'aire d'étude éloignée ; ▪ Projet soumis à une prescription de diagnostic archéologique suite à la consultation de la DRAC ; ▪ Commune de Tournon-Saint-Martin située au sein du Pays Blancois caractérisé par un vaste plateau calcaire entaillé par les rivières de la Creuse et l'Anglin ; ▪ Aire d'étude immédiate visible directement depuis les lieux-dits de Maison-Neuve et de Fontité ; ▪ Aire d'étude immédiate partiellement visible depuis les lieux-dits de Prépicault, du Bois, du Chiron et des Chaumes ; ▪ Aucune visibilité depuis les axes routiers principaux de l'aire d'étude éloignée (RD 975, RD 6 et RD 950) ; ▪ Aucune visibilité depuis les chemins de randonnées et les itinéraires de vélo ; ▪ Aucune visibilité depuis le site inscrit et les monuments historiques.	Compte tenu des règles d'urbanisme, aucun projet d'urbanisation susceptible de modifier les composantes paysagères de la zone de projet n'est à attendre. Le paysage verra des évolutions avec les changements de cultures sur les parcelles. Les haies et peuplements végétaux poursuivront leur croissance.	Les structures végétales existantes à proximité du site (masques paysagers) seront intégralement préservées. Ces éléments arborés et arbustives permettront d'assurer une intégration paysagère harmonieuse du projet dans son environnement et de masquer le projet depuis les secteurs de visibilité. Sur les premières années, le masque végétal fourni par les haies nouvellement créées dans le cadre du projet de l'installation agrivoltaïque sera partiel. Les impacts paysagers seront limités, voire nuls dans quelques années. Les lignes de vue sur le projet sont ainsi très limitées, et la topographie locale ne sera pas modifiée.

11 CONCLUSION

Photosol a initié le projet de parc agrivoltaïque au sol sur la commune de Tournon-Saint-Martin dans le département de l'Indre (36).

Le projet retenu, d'une superficie totale de 46,38 ha, s'inscrit pleinement dans les ambitions internationales, européennes, nationales, régionales et locales de production d'énergie par des sources renouvelables et contribuera significativement au développement de la filière solaire tel que défini par les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE). Il permettra la production d'électricité couvrant les besoins de 11 650 personnes.

Le projet s'implante sur des terrains agricoles de la commune. Le projet de parc agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin est compatible avec le Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de Brenne – Val de Creuse.

Le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin combinera à la fois une activité agricole grâce à la mise en place d'un pâturage ovin et des cultures céréalières ainsi qu'une activité de production d'énergie renouvelable via la présence des panneaux photovoltaïques. Le site respectera au maximum son environnement en assurant ainsi une véritable synergie entre la présence de panneaux photovoltaïques et le maintien d'une activité agricole dans un contexte où les évènements climatiques sont de plus en plus extrêmes et non sans impacts sur le monde agricole.

Conformément aux procédures règlementaires, le projet a fait l'objet d'une étude d'impact. L'objectif de cette étude est de mettre en évidence les enjeux du site et les contraintes et sensibilités environnementales afin de proposer l'implantation la plus cohérente et les éventuelles mesures nécessaires pour éviter, réduire ou à défaut compenser les impacts potentiels du projet sur l'environnement.

Le projet initial a évolué au cours des mois dans le but de limiter son impact, prendre en compte la sécurité des biens et des personnes, les contraintes économiques, techniques, paysagères et financières, ainsi que les enjeux relatifs à la faune, la flore et aux habitats naturels.

La configuration retenue est celle jugée la mieux adaptée au site d'implantation. Elle permet en effet d'éviter les milieux naturels les plus sensibles, notamment les boisements, les milieux aquatiques, les haies et alignements d'arbres, ainsi que les secteurs faisant l'objet d'une sensibilité paysagère.

Grâce à la bonne prise en compte de l'environnement et des enjeux naturels du site dès la phase de conception, et avec la mise en œuvre de mesures idoines en phase chantier et exploitation, ce projet ne nécessite pas de procédure de demande de dérogation de destruction d'espèces protégées, sous réserve d'une décision contraire de la DREAL.

Pour préserver le cadre rural dans lequel s'insère le projet, celui-ci a été pensé de manière à permettre une intégration paysagère optimale. Les postes de livraison ainsi que les clôtures et le portail arboreront une couleur verte mousse afin de se fondre dans le paysage. Notons que la disposition des lignes de panneaux photovoltaïques et des clôtures s'adaptera à la topographie du site, permettant d'intégrer harmonieusement le projet aux perspectives paysagères. Plusieurs éléments boisés sont présents à proximité des terrains du projet permettant de masquer les vues. Néanmoins, des haies seront plantées le long de la route départementale D 60 et sur certaines bordures du parc agrivoltaïque. Ainsi, le parc agrivoltaïque forme un élément de développement d'énergie renouvelable cohérent avec le caractère rural de la zone.

Par ailleurs, des mesures de prévention des pollutions accidentelles et de protection de la biodiversité en phase de chantier et d'exploitation ont été retenues.

Le projet agrivoltaïque de Tournon-Saint-Martin possède des incidences très faibles sur l'eau et les milieux aquatiques. Le projet n'est donc pas concerné par un dossier la Loi sur l'Eau du fait d'une imperméabilisation par les aménagements (pieux, citernes, postes, etc.) de l'installation inférieure à 1 ha (746,65 m²).

Enfin, une étude préalable agricole a été réalisée par NCA Environnement pour évaluer la perte de potentiel de production agricole sur les terrains concernés par le projet. Le projet de parc agrivoltaïque s'implante sur une superficie totale de 46,38 ha de terres agricoles, dont l'impact réel concernera 3,5 ha. En phase chantier, le projet engendrera des impacts négatifs directs sur l'exploitation agricole concernée, puisque les terrains seront momentanément indisponibles pour la production agricole. Les impacts seront négligeables en phase d'exploitation. De plus, aucun impact significatif n'est à attendre sur les structures intervenant en amont et en aval des filières concernées. Il n'est pas non plus à attendre d'impact sur le fonctionnement des parcelles agricoles voisines du projet. Les impacts du projet sur la filière « céréalière » ont été quantifiés, d'après la méthode de calcul mise en œuvre par la Chambre d'Agriculture de l'Indre.

Avec la mise en œuvre de ces mesures, la grande majorité des impacts résiduels prévisibles du chantier et de l'exploitation de l'installation agrivoltaïque ont pu être évalués à un niveau non significatif, ce qui valide l'ensemble des efforts engagés par le porteur de projet pour intégrer le développement du projet dans son environnement physique, naturel, paysager et humain.

12 ANNEXES

ANNEXE 1 ACRONYMES
ANNEXE 2 GLOSSAIRE
ANNEXE 3 Analyse du risque sanitaire lié aux installations photovoltaïques au sol – Effet des champs électromagnétiques
ANNEXE 4 Bibliographie utilisée et/ou citée pour le diagnostic ecologique
ANNEXE 5 Liste de la flore vasculaire observée
ANNEXE 6 Liste des espèces faunistiques observées
ANNEXE 7 Notice d'incidences Natura 2000

ANNEXE 1 ACRONYMES

APPB	Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope
AVAP	Aire de Valorisation de l'Architecture et du Patrimoine
BASIAS	Inventaire historique des anciens sites industriels et activités de service
BASOL	Inventaires des sites et sols pollués
CDCE	Cahier Des Charges Environnemental
CITES	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction
CRE	Commission de régulation de l'énergie
DDT(M)	Direction Départementale des Territoires (et de la Mer)
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
EBC	Espace Boisé Classé
EDF	Electricité De France
ENEDIS	ENErgie DIStribution
ENS	Espace Naturel Sensible
ERC	Evitement Réduction Compensation
ERP	Etablissement Recevant du Public
ISO	International Organization for Standardization / Organisation internationale de normalisation
PAQ	Plan Assurance Qualité
PDL	Poste De Livraison
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PNA	Plan National d'Actions
POS	Plan d'Occupation des Sols
PME	Programme de Management Environnemental
PNR	Parc Naturel Régional
RNU	Règlement National d'Urbanisme
RTE	Réseau de transport d'électricité
S3REnR	Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables
SAS	Société par Actions Simplifiée
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux

SME	Système de Management Environnemental
SOPAE	Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Environnement
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
VRD	Voiries et Réseaux Divers
ZIP	Zone d'implantation potentielle
ZICO	Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique
ZPPAUP	Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

ANNEXE 2 GLOSSAIRE

Aire d'étude/Zone d'implantation potentielle	Zone géographique potentiellement soumise aux effets temporaires et permanents, directs et indirects du projet *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement, Michel Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Cadrage préalable	Phase de préparation de l'étude d'impact d'un projet ou d'un document de planification, qui consiste à préciser le contenu des études à réaliser ; pour cela, le maître d'ouvrage peut faire appel à l'autorité décisionnaire qui consulte pour avis l'autorité environnementale et les collectivités territoriales intéressées par le projet. *Source : Ministère du développement durable*
Effet	L'effet décrit une conséquence d'un projet sur l'environnement indépendamment du territoire qui sera affecté. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement Michel Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Effet cumulatif	Résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects provoqués par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Enjeu environnemental	Valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. *Source : ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie*
Espèce patrimoniale	Notion subjective qui attribue une valeur d'existence forte aux espèces qui sont plus rares que les autres et qui sont bien connues. Par exemple, cette catégorie informelle (non fondée écologiquement) regrouperait les espèces prise en compte au travers de l'inventaire ZNIEFF (déterminantes ZNIEFF), les espèces Natura 2000, beaucoup des espèces menacées... *Source : INPN* Généralement, on peut parler d'espèce « plus patrimoniale que d'autres ».
Etat de conservation	L'état de conservation, qui porte sur un habitat ou sur une espèce, est défini par l'article 1er de la directive « Habitats, faune, flore » 92/43/CEE. Etat de conservation d'un habitat naturel : « effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques sur le territoire visé à l'article 2 ». Etat de conservation d'une espèce : « effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire visé à l'article 2 (territoire européen des Etats membres ou le traite s'applique) ».
Etat actuel de l'environnement	État d'un site et des milieux avant l'implantation d'une installation industrielle ou d'un aménagement. *Source : ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'énergie*
Impact	Croisement entre l'effet et la composante de l'environnement touchée par le projet. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement, MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001* L'impact est la transposition d'un effet sur une échelle de valeur.
Mesure compensatoire	Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement, et si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux. *Source : article R. 122-14 II du Code de l'environnement* Les mesures compensatoires des impacts sur le milieu naturel en particulier, doivent permettre de maintenir voire d'améliorer l'état de conservation des habitats, des espèces, les services écosystémiques rendus, et la fonctionnalité des continuités écologiques concernés par un impact négatif résiduel significatif. Elles doivent être équivalentes aux impacts du projet et additionnelles aux engagements publics et privés. *Source : Doctrine nationale relative à la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur le milieu naturel*
Mesure d'évitement / de suppression	Mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une alternative, qui permet d'éviter un impact intolérable pour l'environnement. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Mesure de réduction / d'atténuation	Mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon prévenir l'apparition d'un impact. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*
Sensibilité	La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou une partie de la valeur d'un enjeu environnemental du fait de la réalisation d'un projet. *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001* L'effet et la sensibilité ont peu ou prou la même signification. La sensibilité au photovoltaïque est une notion utilisée notamment dans le chapitre sur les solutions de substitution envisagées.
Variante	Solution ou option étudiée dans le cadre d'un projet (localisation, capacité, process technique…). *Source : Guide de l'étude d'impact sur l'environnement MICHEL Patrick, BCEOM, MEDD, 2001*

ANNEXE 3 ANALYSE DU RISQUE SANITAIRE LIE AUX INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL – EFFET DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

ANALYSE DU RISQUE SANITAIRE LIE AUX CENTRALES PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL

EFFETS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

IDE ENVIRONNEMENT

SOMMAIRE

1 GENERALITES SUR LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES 1

1.1 Notion de champ électrique, champ magnétique et onde électromagnétique.....1

1.2 Spectre électromagnétique 1

1.2.1 Les champs statiques..... 3
1.2.2 Les champs basses fréquences..... 3
1.2.3 Les radiofréquences 4

1.3 Les champs électromagnétiques dans la maison 5

2 EFFETS SANITAIRES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES STATIQUES ET BASSES FREQUENCES 7

2.1 Définitions : Effets biologiques / Effets sanitaires 7

2.2 Organisation Mondiale de la Santé (OMS) 7

2.2.1 Fiche OMS sur les champs électromagnétiques (CEM)..... 7
2.2.2 Aide-mémoire n°205 : Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses (novembre 1998) 8
2.2.3 Aide-mémoire n°263 : « Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses et cancer » (octobre 2001)..... 11
2.2.4 Aide-mémoire n°299 : « Champs électromagnétiques et santé publique : champs électriques et magnétiques statiques » (2006)..... 12

2.3 Rapport d'expertise remis à la Direction Générale de la Santé le 8 novembre 2004 intitulé « Champs Magnétiques d'Extrêmement Basse Fréquence et Santé » 14

2.4 Avis de l'Agence Française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) sur les champs électromagnétiques d'extrême basse fréquence (mars 2010)..15

2.4.1 Contexte scientifique..... 15
2.4.2 Conclusions de l'expertise collective..... 15

2.5 Rapport de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques sur « Les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par des lignes à haute et très haute tension » (mai 2010) 17

2.6 Synthèse : Champs électromagnétiques et risques sanitaires.....19

3 VALEURS LIMITES D'EXPOSITION 20

3.1 Recommandations de la Commission Internationale de Protection contre les Rayonnements Non Ionisants (CIPRNI) 20
3.1.1 Champs électromagnétiques basses fréquences 20
3.1.2 Champs magnétiques statiques 22
3.2 Dispositions réglementaires 23
3.2.1 Cadre européen : protection du public et des travailleurs 23
3.2.2 Réglementation française 24
3.3 Bilan : Valeurs limites d'émission reconnues en France 24
4 CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE ET ONDES ELECTROMAGNETIQUES 25
4.1 Electricité et électromagnétisme 25
4.2 Configuration-type d'un parc photovoltaïque au sol 25
4.3 Panneaux photovoltaïques 26
4.4 Poste électrique de conversion 27
4.4.1 Onduleurs 27
4.4.2 Description des différents éléments d'un poste électrique 27
4.4.3 Champs électromagnétiques générés au niveau d'un poste de conversion 28
4.4.4 Bilan 28
4.5 Lignes électriques 29
4.5.1 Champs électromagnétiques générées par les lignes électriques 29
4.5.2 Lignes moyennes tensions à l'intérieur du parc photovoltaïque 30
4.5.3 Lignes moyennes tensions reliant le poste de livraison au réseau électrique 30
5 CONCLUSION : PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SANTE 32

IDE Environnement
Risques sanitaires et Centrales photovoltaïques au sol

1 GENERALITES SUR LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

1.1 NOTION DE CHAMP ELECTRIQUE, CHAMP MAGNETIQUE ET ONDE ELECTROMAGNETIQUE

Un champ électromagnétique est le couplage d'un champ électrique et d'un champ magnétique. Un champ électrique est produit par une différence de potentiel électrique (ddp) entre deux points : plus la ddp est élevée, plus le champ qui en résulte est intense. Ce champ électrique survient même s'il n'y a pas de circulation de courant. A l'inverse, le champ magnétique n'apparait que lorsque le courant circule : plus l'intensité du courant est élevée, plus le champ magnétique est important.

Le tableau ci-dessous synthétise les principales caractéristiques des champs électrique et magnétique.

Champ électrique / Champ magnétique

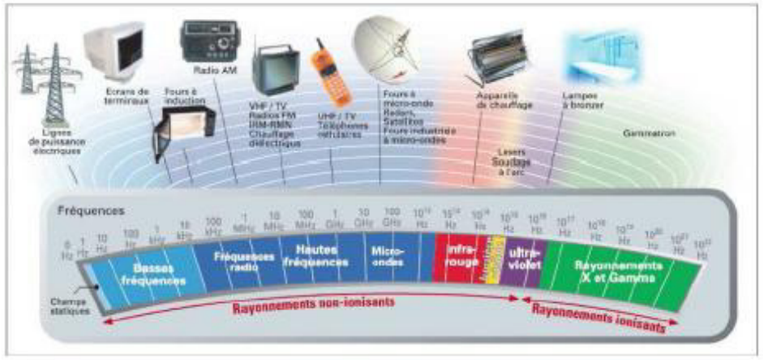
Champs électriques	Champs magnétiques
1. La mise sous tension d'un conducteur crée un champ électrique E. 2. Ce champ se mesure en volts par mètre (V/m). 3. Le champ électrique peut exister même lorsqu'un appareil électrique est éteint. 4. L'intensité du champ diminue lorsque la distance à la source augmente. 5. La plupart des matériaux de construction protègent un peu contre les champs électriques.	1. Le passage d'un courant électrique crée un champ magnétique H. 2. Ce champ se mesure en ampères par mètre (A/m). Lorsqu'on étudie les champs électromagnétiques on utilise plus volontiers une autre grandeur, la densité de flux magnétique B, qui s'exprime en milli-ou micro-teslas (mT ou µT). 3. Dès que l'on allume un appareil électrique et que le courant passe, un champ magnétique apparaît. 4. L'intensité du champ diminue lorsque la distance à la source augmente. 5. La plupart des matériaux courants sont incapables de réduire l'intensité d'un champ magnétique.

Un champ électromagnétique se caractérise notamment par la fréquence et la longueur d'onde du rayonnement engendré par la propagation de ce champ. La fréquence et la longueur d'onde d'un rayonnement électromagnétique sont inversement proportionnelles : plus la fréquence est élevée, plus la longueur d'onde est courte.

1.2 SPECTRE ELECTROMAGNETIQUE

Le spectre électromagnétique englobe les sources naturelles et artificielles de champs électromagnétiques. Les champs électromagnétiques dont la fréquence de situe entre 0 et 300 GHz comportent trois types de champs :

- les champs statiques,
- les champs basses fréquences,
- les champs hautes fréquences incluant elles-mêmes les radiofréquences et les micro-ondes (ou hyperfréquences).



Le spectre des ondes électromagnétiques (*Source : AFSSET*)

Utilisation du spectre des ondes électromagnétiques (*Source : AFSSET*)

Bande de fréquences	Services / Applications
0 Hz	Electricité statique
0 Hz – 9 kHz	Transport d'électricité, appareil électrodomestique - Lignes de distribution et transport d'électricité - Appareils électroménagers (écrans vidéo, plaques à induction culinaires), RFID
9 kHz – 30 MHz	Radiodiffusion Grandes Ondes, Ondes Moyennes et Ondes Courtes - Détecteurs de victimes d'avalanches - Trafic amateur - Systèmes de détection antivol (RFID) - lecteur de cartes sans contact (RFID) - Applications médicales*
30 MHz – 87,5 MHz	Télédiffusion analogique et numérique (bande I) - Réseaux professionnels (taxis, pompiers, gendarmerie nationale, réseaux radioélectriques indépendants…) - Radioamateurs - Microphones sans fil - Radiolocalisation aéronautique - Radars - Applications médicales*
87,5 – 108 MHz	Radiodiffusion en modulation de fréquences (bande FM)
108 – 136 MHz	Trafic aéronautique (balisage et bande « air »)
136 – 400 MHz	Télédiffusion analogique et numérique (bandes II et III) - Réseaux professionnels (police, pompier, SAMU…) - Fréquences réservées au vol libre (talkies walkies) - Trafic amateur (bande « des 2 mètres ») - Trafic maritime (bandes VHF marine) - Radiomessagerie ERMES
400 – 470 MHz	Balise ARGOS - Réseaux professionnels (gendarmerie, SNCF, EDF…) - Trafic amateur (bande « 432 ») - Télécommandes et télémesure médicale – Systèmes de commande (automobile [RFID] - Réseaux cellulaires TETRA et TETRAPOL - Applications médicales*)
470 – 860 MHz	Télédiffusion bandes IV et V (analogique et numérique)
860 – 880 MHz	Bande ISM (Industriel, Scientifique, Médical) : appareils à faible portée type alarmes, télécommandes, domotique, capteurs sans fil, RFID
880 – 960 MHz	Téléphonie mobile GSM 900 : voies montantes et voies descendantes
960 – 1710 MHz	Radiodiffusion numérique - Réseaux privés - Faisceaux Hertziens
1710 – 1880 MHz	Téléphonie mobile GSM 1800 : voies montantes et voies descendantes
1880 – 1900 MHz	Téléphones sans fil DECT
1920 – 2170 MHz	Téléphonie mobile UMTS
2400 – 2500 MHz	Bande ISM : réseaux Wi-Fi - Bluetooth - Four micro-onde
3400 – 3600 MHz	Boucle locale radio large bande de type WiMAX
>3600 MHz	Radars - Boucle locale radio - Stations terriennes – Faisceaux Hertziens

** Les applications médicales utilisant des champs électromagnétiques radiofréquences concernent les applications thermiques, l'imagerie et l'électrochirurgie.*

1.2.1 Les champs statiques

Un champ statique reste constant au cours du temps. Les équipements électriques fonctionnant avec un courant continu (0 Hz) vont générer des champs statiques. Le champ magnétique terrestre est aussi un champ statique. C'est également le cas de celui qui est créé par un barreau aimanté et dont on peut observer les lignes de force lorsqu'on répand de la limaille de fer tout autour.

1.2.1.1 Les champs statiques d'origine naturelle

L'homme est constamment exposé à des champs électriques et magnétiques statiques naturels d'une valeur d'environ 50 micro-teslas (µT). Cependant, le champ électrique naturel varie beaucoup selon les conditions météorologiques : de quelques volts par mètre ($V.m^{-1}$) à plusieurs dizaines de milliers de $V.m^{-1}$ par temps d'orage. Dans ces conditions, un courant électrique peut être créé et atteindre plusieurs centaines de milliers d'ampères durant un temps très court. C'est le cas de la foudre responsable d'accidents graves surtout dans certaines régions montagneuses particulièrement exposées comme le sud des Alpes. On dénombre chaque année une quinzaine d'accidents mortels, souvent collectifs, notamment chez des groupes de randonneurs. Ce nombre est en fait très mal estimé. La foudre est également responsable de blessures nombreuses laissant parfois des séquelles importantes (déficits neurologiques périphériques ou centraux, troubles psychiques, cardio-vasculaires, oculaires, auditifs).

1.2.1.2 Les champs statiques d'origine artificielle

Pour la population générale, les plus fortes expositions sont celles des champs statiques artificiels lors d'examens d'imagerie médicale par résonance magnétique (IRM). Dans l'IRM la densité du flux magnétique est de l'ordre de 0,15 à 2T et la durée d'exposition, généralement inférieure à une demi-heure.
En l'état actuel des connaissances scientifiques rien n'indique que l'exposition transitoire à des flux magnétiques statiques, jusqu'à 2T, produise des effets nocifs sur les principaux paramètres de développement, de comportement et physiologiques des organismes supérieurs. Pour des applications de diagnostic médical, la tendance actuelle est à l'utilisation de champs plus intenses.
Des interactions peuvent exister entre les champs magnétiques et les appareils électroniques, notamment les dispositifs médicaux implantables actifs (stimulateurs cardiaques)[1-2]. Il est recommandé que les lieux où la densité du flux magnétique dépasse 0,5 mT soient indiqués par une signalisation appropriée.

1.2.2 Les champs basses fréquences

Les champs basses fréquences (BF) sont ceux dont la fréquence est comprise entre quelques Hz (dès que la fréquence du champ électromagnétique est supérieure à 0, le champ n'est plus statique) et environ 10 kHz. Les extrêmement basses fréquences concernent les champs dont la fréquence est inférieure à 300 Hz. Le courant électrique domestique (fréquence 50 Hz en France) et de nombreux systèmes et appareils utilisés quotidiennement émettent des champs BF. Les sources d'exposition aux champs BF sont nombreuses :

- à l'extérieur : lignes de transports et de distribution d'électricité, transformateurs, câbles souterrains, voies ferrées, éclairage public, etc. ;
- à la maison : installations électriques, lampes, appareils électroménagers, etc. ;
- au bureau : photocopieurs, fax, écrans d'ordinateurs, etc.

[1] Irnich W, Batz L. Assessment of threshold levels for static magnetic fields affecting implanted pacemakers. Berlin, Federal Office of Health. Report n° Fo1-1040-523-EI15. 1989
[2] Barbaro V et coll. Evaluation of static magnetic field levels interfering with pacemakers. Physica Medica. 7, 73-76. 1991

Le tableau ci-dessous indique les sources les plus courantes de champs électromagnétiques. Toutes les valeurs indiquées représentent les limites maximales pour l'exposition du public.

Niveaux d'exposition habituels au domicile et dans l'environnement

Source	Exposition maximum typique pour le public	
	Champs électriques (V/m)	Densité de flux magnétique (µT)
Champs naturels	200	70 (champ magnétique terrestre)
Energie électrique (dans les foyers éloignés des lignes à haute tension)	100	0.2
Energie électrique (sous les lignes à haute tension)	10 000	20
Trains électriques et tramways	300	50
Ecrans de télévision et d'ordinateurs (au niveau de l'utilisateur)	10	0.7

Source : Bureau régional OMS de l'Europe

1.2.3 Les radiofréquences

Les champs électromagnétiques radiofréquences (RF) sont ceux dont la fréquence est comprise entre 10 kHz et 300 GHz. Ils ont pour principale origine les antennes de radio, de télévision, de radar et de communication mobile mais également les fours à micro-ondes.
Ces champs servent à transmettre des informations à distance par voie hertzienne. Ils sont à la base des télécommunications en général et notamment des systèmes radioélectriques sur toute la planète.
La partie du spectre des radiofréquences comprise entre 300 MHz et 300 GHz est également appelée hyperfréquence ou micro-onde. Cette distinction vient essentiellement des domaines d'applications : le terme radiofréquence est surtout utilisé par les électroniciens et électromagnéticiens, alors que le terme micro-onde vient plutôt de l'optique, où l'on parle surtout de longueur d'onde. Les fours à micro-ondes utilisent des fréquences de l'ordre de 2450 MHz (soit des longueurs d'onde de 12 cm environ).

Le débit d'absorption spécifique (DAS) est une mesure de l'exposition de l'homme aux champs électromagnétiques radiofréquences. Il représente la quantité d'énergie absorbée par les tissus par seconde lors d'une exposition aux radiofréquences. Cette mesure est exprimée en Watts par kilogramme (W/kg).
En France, deux arrêtés (du 8 octobre 2003) encadrent l'utilisation de cette mesure :

- l'un fixe les valeurs limites de DAS pour les équipements terminaux radioélectriques : pour les téléphone mobiles, le DAS local « tête et tronc » a été fixé à 2W/Kg ;
- l'autre prévoit l'information des utilisateurs : le DAS doit figurer de façon lisible et visible dans la notice d'emploi des équipements terminaux radioélectriques, et notamment des téléphones portables.

La mesure du DAS est une procédure très complexe, encadrée par des normes internationales, et nécessite des compétences et un matériel très performant. Le niveau maximum admissible en France pour le DAS d'un téléphone mobile de 2 W/kg correspond à un échauffement des tissus très faible (de l'ordre du dixième de degré Celsius) et il n'existe pas aujourd'hui de sonde de température assez sensible pour mesurer cet échauffement. La mesure du DAS se fait donc par le biais de l'acquisition de la répartition du champ électrique dans un mannequin qui possède des propriétés électromagnétiques semblables à celles du corps humain.

IDE Environnement
Risques sanitaires et Centrales photovoltaïques au sol

1.3 LES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES DANS LA MAISON

Pour transporter l'électricité sur de longues distances, on utilise des lignes à haute tension. Avant distribution aux habitations et aux entreprises locales, la tension est abaissée au moyen de transformateurs. Les lignes de transport et de distribution ainsi que les circuits et les appareils électriques des habitations génèrent des champs électriques et magnétiques de fond dont la fréquence est égale à celle du secteur. Dans les habitations qui ne sont pas situées à proximité d'une ligne électrique, le champ magnétique de fond peut aller jusqu'à un maximum d'environ 0,2 µT. Juste au-dessous d'une ligne, les champs sont beaucoup plus intenses, avec une densité de flux magnétique pouvant atteindre plusieurs micro-teslas. Sous une ligne, le champ électrique peut atteindre 10 kV/m. Toutefois, l'intensité du champ (électrique et magnétique) diminue lorsqu'on s'éloigne de la ligne. A une distance comprise entre 50 et 100 m, l'intensité des deux types de champ retombe à la valeur mesurée dans les zones situées loin des lignes à haute tension. Par ailleurs, les murs d'une habitation réduisent l'intensité du champ électrique à une valeur sensiblement plus faible que celle mesurée à l'extérieur en des points similaires.

Les champs électriques les plus intenses de fréquence équivalente à celle du secteur que l'on rencontre généralement dans l'environnement sont ceux qui sont produits sous les lignes à haute tension. A cette même fréquence, les champs magnétiques les plus intenses se rencontrent normalement à proximité immédiate des moteurs et autres appareils électriques, ainsi que près de certains appareillages comme les imageurs RMN utilisés à des fins médicales.

Valeurs caractéristiques de l'intensité du champ électrique mesurées à proximité d'appareils ménagers (à 30 cm de distance) (*Source : Office fédéral pour protection contre les rayonnements, Allemagne 1999*)

Appareil électrique	Intensité du champ électrique (V/m)
Récepteur stéréo	180
Fer à repasser	120
Réfrigérateur	120
Mixeur	100
Grille-pain	80
Sèche-cheveux	80
Téléviseur couleur	60
Machine à café	60
Aspirateur	50
Four électrique	8
Ampoule électrique	5
Valeur limite recommandée	**5000**

Beaucoup de gens sont surpris lorsqu'ils constatent combien l'intensité du champ magnétique présent à proximité des divers appareils électriques peut être variable. L'intensité du champ ne dépend pas de l'encombrement, de la complexité, de la puissance ou de la bruyance de l'appareil. En outre cette intensité peut varier énormément d'un appareil à l'autre, même analogues en apparence. Par exemple, certains sèche-cheveux sont environnés d'un très fort champ magnétique, alors qu'avec d'autres, ce champ est pratiquement inexistant. Ces différences sont dues à la conception des appareils. Le tableau ci-dessous indique les valeurs caractéristiques du champ magnétique produit par des appareils électriques couramment utilisés à la maison ou sur le lieu de travail.

Ces mesures ont été effectuées en Allemagne et tous les appareils fonctionnent sur la fréquence de 50 Hz délivrée par le secteur (identique à la fréquence française). On notera que le niveau d'exposition effectif varie très sensiblement en fonction du modèle et de la distance à l'appareil.

Valeurs caractéristiques de l'intensité du champ magnétique à diverses distances de certains appareils électriques (*Source : Office fédéral de protection contre les rayonnements, Allemagne 1999*)

Appareil	À 3 cm (µT)	À 30 cm (µT)	À 1 m (µT)
Sèche-cheveux	**6-2000**	0,01-7	0,01-0,03
Rasoir électrique	**15-1500**	0,08-9	0,01-0,03
Aspirateur	200-800	**2-20**	0,13-2
Tube fluorescent	40-400	**0,5-2**	0,02-0,25
Four microondes	73-23	**4-8**	0,25-0,6
Radio portable	16-56	**1**	< 0,01
Four électrique	1-50	**0,15-0,5**	0,01-0,04
Lave-linge	0,8-50	**0,15-3**	0,01-0,15
Fer à repasser	8-30	**0,12-0,3**	0,01-0,03
Lave-vaisselle	3,5-20	**0,6-3**	0,07-0,3
Ordinateur	0,5-30	**< 0,01**	
Réfrigérateur	0,5-1,7	**0,01-0,25**	< 0,01
Téléviseur couleur	2,5-50	0,04-2	**0,01-0,15**

La distance normale d'utilisation est indiquée en gras.

Ce tableau met en lumière deux points importants : tout d'abord que dans tous les cas le champ magnétique produit par les appareils ménagers décroît rapidement lorsqu'on s'en éloigne et qu'ensuite, la plupart de ces appareils ne sont pas utilisés à proximité immédiate du corps. A une distance de 30 cm, le champ magnétique autour de la plupart des appareils ne dépasse pas le centième de la valeur limite de 100 µT à la fréquence de 50 Hz (83 µT à 60 Hz) recommandée pour la population générale.

Pour la plupart des appareils ménagers, l'intensité du champ magnétique à la distance de 30 cm est très inférieure à la valeur limite de 100 µT recommandée pour la population générale.

2 EFFETS SANITAIRES DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES STATIQUES ET BASSES FREQUENCES

Dans le cadre du transport d'électricité, aucun champ de haute fréquence ne sera émis. Or, les ondes électromagnétiques de basse et de haute fréquence peuvent agir de différentes manières sur l'organisme humain.
Ainsi, au vu du contexte de l'étude, seuls les effets sanitaires liés aux champs statiques et aux champs basses fréquences seront abordés.

2.1 DEFINITIONS : EFFETS BIOLOGIQUES / EFFETS SANITAIRES

Source : Organisation Mondiale de la Santé

Les effets biologiques sont la réponse mesurable de l'organisme à un stimulus ou à une modification de l'environnement. Ils ne sont d'ailleurs pas nécessairement nuisibles à la santé.

Un effet sanitaire indésirable va affecter de manière visible la santé du sujet exposé ou de sa descendance, mais un effet biologique n'entraîne pas forcément un effet sanitaire indésirable.

On ne conteste pas qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Des expériences sur des volontaires en bonne santé montrent qu'une exposition de brève durée aux niveaux d'intensité rencontrés dans l'environnement ou à la maison ne produit aucun effet nocif apparent. L'exposition à des champs dont l'intensité pourrait se révéler dangereuse est limitée par des recommandations ou des directives nationales ou internationales. La question qui fait actuellement débat est celle de savoir si une exposition faible mais prolongée est susceptible de susciter des réponses biologiques et de nuire au bien-être de la population.

Dans les parties suivantes, sont rapportées les conclusions de divers organismes de santé publique tant au niveau national qu'international.

2.2 ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE (OMS)

2.2.1 Fiche OMS sur les champs électromagnétiques (CEM)

Adresse Internet : http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/fr/

Pour répondre à la préoccupation croissante au sujet de la possibilité d'effets sanitaires imputables à l'exposition à des sources de champs électromagnétiques toujours plus nombreuses et plus diverses, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) s'est lancée en 1996 dans un effort de recherche pluridisciplinaire de grande envergure, le Projet international pour l'étude des champs électromagnétiques ou International EMF Project. Ce projet vise à faire le point des connaissances actuelles et à mettre en commun les ressources dont disposent sur le sujet les grands organismes nationaux et internationaux ainsi que les institutions scientifiques.

Les points essentiels à retenir sur les effets sanitaires liés aux champs électromagnétiques d'après l'OMS sont les suivants :

1. Toutes sortes de facteurs environnementaux sont capables de produire des effets biologiques. « Effet biologique » n'est pas synonyme de « danger pour la santé ». Des recherches spéciales sont nécessaires pour identifier et évaluer les dangers qui menacent la santé.
2. A basse fréquence, les champs électriques et magnétiques extérieurs engendrent des courants de faible intensité qui circulent dans l'organisme. Dans l'environnement habituel, l'intensité de ces courants induits dans l'organisme est pratiquement toujours trop faible pour avoir des effets marqués.
3. Le principal effet des radiofréquences est un échauffement des tissus exposés.
4. Il est indubitable qu'une exposition de courte durée à des champs électromagnétiques très intenses peut être dangereuse pour la santé. Les craintes qui se manifestent dans le public concernent surtout les éventuels effets à long terme que pourrait avoir une exposition à des champs électromagnétiques d'intensité inférieure au seuil d'apparition de réactions biologiques aiguës.
5. Le Projet international pour l'étude des champs électromagnétiques a été lancé par l'OMS dans le but d'apporter une réponse objective et scientifiquement validée aux préoccupations du public à l'égard des dangers que pourrait comporter l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité.
6. Malgré de nombreuses recherches, rien n'indique pour l'instant que l'exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité soit dangereuse pour la santé humaine.
7. Au niveau international, la recherche porte principalement sur l'étude des liens qui pourraient exister entre certains cancers et les champs électromagnétiques produits par les lignes électriques ou les générateurs de radiofréquences.

Plus les résultats de la recherche s'accumulent, plus il devient improbable que l'exposition aux champs électromagnétiques représente un grave danger pour la santé, même s'il subsiste néanmoins encore un peu d'incertitude. Le débat sur les résultats qui pouvaient prêter à controverse a quitté l'arène scientifique pour devenir un problème de société voire un enjeu politique. L'opinion publique s'agite à propos des effets nocifs que pourraient avoir les champs électromagnétiques sans bien souvent se souvenir des avantages que procure cette technologie. Sans électricité, la société serait paralysée. Quant aux émissions radiotélévisées et aux télécommunications, elles sont tout simplement une réalité de la vie moderne. Il est indispensable de mettre en balance le coût et les dangers potentiels.

2.2.2 Aide-mémoire n°205 : Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses (novembre 1998)

Site Internet : http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs205/fr/index.html

Sources d'exposition

Les champs électriques et magnétiques naturels à 50/60 Hz sont extrêmement faibles, de l'ordre de 0,0001 V/m et 0,00001 µT respectivement. L'exposition humaine aux champs ELF est associée principalement à la production, au transport et à l'utilisation de l'énergie électrique. Les sources et les limites supérieures des champs ELF qui se rencontrent le plus souvent dans l'environnement général, l'environnement domestique et sur les lieux de travail sont indiquées si après.

Environnement général. L'énergie électrique en provenance des centrales est transportée jusqu'aux agglomérations par des lignes à haute tension. La tension est ensuite abaissée par des transformateurs auxquels se rattachent les lignes de distribution locale. Les champs électriques et magnétiques au-dessous des lignes aériennes peuvent atteindre respectivement 12 kV/m et 30 µT. A proximité des centrales et des sous-stations, les champs électriques peuvent atteindre 16 kV/m et les champs magnétiques 270 µT.

Environnement domestique. L'intensité des champs électriques et magnétiques dans les habitations dépend de nombreux facteurs, notamment de la distance aux lignes de transport, du nombre et du type d'appareils électriques utilisés, ou encore de la position et de la configuration des conducteurs électriques intérieurs.
Les champs électriques au voisinage de la plupart des appareils domestiques ne dépassent pas 500 V/m et le champ magnétique est généralement inférieur à 150 µT. Dans les deux cas, le champ peut être nettement plus élevé à proximité immédiate de l'appareil, mais il diminue rapidement avec la distance.

Lieu de travail. Des champs électriques et magnétiques existent autour du matériel électrique et des fils conducteurs dans tous les établissements industriels. Les travailleurs chargés de l'entretien des lignes de transport et de distribution de courant peuvent être exposés à des champs très importants. A l'intérieur des centrales et des sous-stations, les champs électriques peuvent dépasser 25 kV/m et les champs magnétiques 2 mT. Les soudeurs peuvent être exposés à des champs magnétiques atteignant 130 mT.
Près des fours à induction et des cuves d'électrolyse, les champs magnétiques peuvent atteindre 50 mT.
Les employés de bureau sont exposés à des champs beaucoup moins intenses lorsqu'ils utilisent des photocopieuses, des écrans vidéo ou d'autres matériels analogues.

Effets sur la santé

Le seul effet pratique que les champs ELF peuvent avoir sur les tissus vivants est l'induction de champs et de courants électriques au sein de ces tissus. Toutefois, l'intensité des courants induits par exposition aux champs ELF normalement présents dans l'environnement est inférieure à celle des courants qui circulent naturellement dans l'organisme.

Etudes sur les champs électriques. Toutes les données dont on dispose permettent de penser qu'en dehors de la stimulation résultant des charges électriques induites à la surface du corps, l'exposition à des champs atteignant 20 kV/m n'a que peu d'effets et que ceux-ci ne présentent aucun danger. Aucun effet sur la reproduction ou le développement n'a pu être mis en évidence chez des animaux exposés à des champs électriques dépassant 100 kV/m.

Etudes sur les champs magnétiques. Il existe peu d'indices que l'exposition aux champs magnétiques ELF rencontrés dans les habitations ou l'environnement puisse avoir un effet sur la physiologie et le comportement de l'homme. Chez des volontaires exposés pendant plusieurs heures à des champs ELF atteignant 5 mT, on n'a constaté que peu d'effets sur les paramètres cliniques et physiologiques (formule sanguine, ECG, rythme cardiaque, tension artérielle, température corporelle, etc.).

Mélatonine. Certains chercheurs ont signalé que les champs ELF pourraient supprimer la sécrétion de mélatonine, une hormone associée au rythme circadien. L'hypothèse a également été émise que la mélatonine pourrait avoir un effet protecteur contre le cancer du sein, de sorte que sa suppression pourrait contribuer à une augmentation de l'incidence des cancers de cet organe induits par d'autres substances. Si certains effets de la mélatonine ont pu être mis en évidence chez des animaux de laboratoire, ils n'ont pas été confirmés chez l'homme par des études sur des volontaires.

Cancer. Il n'existe pas de preuves convaincantes que l'exposition aux champs ELF lèse directement des molécules biologiques, notamment l'ADN. Il est donc peu probable que ces champs puissent amorcer le processus de cancérogenèse. Toutefois, des études sont en cours pour déterminer si les champs ELF peuvent se comporter comme des promoteurs ou co-promoteurs de cancers. Des études effectuées récemment sur des animaux n'ont pas apporté la preuve que l'exposition aux champs ELF modifie l'incidence des cancers.

Des informations complémentaires sont apportées dans l'aide-mémoire n°263 portant explicitement sur les champs électromagnétiques d'extrême basse fréquence et les cancers (voir partie suivante).

Etudes épidémiologiques. En 1979, Wertheimer et Leeper ont signalé une association entre des cas de leucémie infantile et certaines caractéristiques du branchement électrique du logement des enfants atteints. Depuis lors, un grand nombre d'études ont été menées sur cette importante question et elles ont été analysées par l'Académie nationale des Sciences des Etats-Unis en 1996. Selon cette analyse, le fait de résider à proximité d'une ligne de transport électrique pourrait être associé à une augmentation du risque de leucémie infantile (risque relatif RR = 1,5), mais le risque ne serait pas modifié pour d'autres cancers. Une telle association n'a pas été observée chez les adultes.

De nombreuses études publiées au cours des dix dernières années sur l'exposition professionnelle aux champs ELF ont abouti à des résultats contradictoires. Elles laissent entendre que le risque de leucémie pourrait être légèrement plus élevé chez les travailleurs de l'industrie électrique. Toutefois, dans bien des cas, les facteurs de confusion, comme une exposition éventuelle à des produits chimiques dans l'environnement professionnel, n'ont pas été suffisamment pris en compte. L'exposition aux champs ELF n'était pas nettement corrélée au risque de cancer chez les sujets exposés. En conséquence, le lien de cause à effet entre l'exposition aux champs ELF et le cancer n'a pas été confirmé.

Mesures de protection
Grand public : Etant donné que les données scientifiques actuelles sont peu concluantes et n'établissent pas que l'exposition aux champs ELF normalement présents dans notre environnement habituel a des effets néfastes sur la santé, aucune mesure spécifique ne s'impose pour le public en général. Là où il existe des sources d'exposition à des champs ELF élevés, leur accès est généralement interdit au public par des barrières ou des clôtures, de sorte qu'aucune mesure de protection supplémentaire n'est nécessaire.

Milieu professionnel : Il est relativement facile d'assurer la protection contre les champs électriques à 50-60 Hz par des écrans appropriés. Une telle mesure ne s'impose que pour les personnes travaillant dans des zones où il existe des champs très élevés. Le plus souvent, l'accès du personnel à de telles zones est limité. Il n'existe pas de moyen pratique et économique de se protéger contre les champs magnétiques ELF. Lorsque les champs magnétiques sont très intenses, la seule mesure de protection pratique consiste à limiter l'accès du personnel.

Bruit, ozone et effet couronne
On peut entendre un bourdonnement ou un grésillement autour des transformateurs électriques ou des lignes à haute tension qui sont le siège d'un effet couronne (voir ci-dessous). Si le bruit peut être gênant, il ne s'accompagne d'aucun effet néfaste sur la santé.

Les lignes électriques à haute tension produisent des décharges électriques dans l'air environnant. Ce phénomène est appelé effet couronne. Cet effet est parfois visible la nuit par temps humide ou pluvieux et peut s'accompagner de bruit et d'une production d'ozone. Le niveau de bruit et la concentration d'ozone rencontrés à proximité des lignes de transport électrique n'ont pas de conséquences sur la santé.

2.2.3 Aide-mémoire n°263 : « Champs électromagnétiques et santé publique : fréquences extrêmement basses et cancer » (octobre 2001)

Site internet : http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs263/fr/index.html

Évaluation du CIRC
En juin 2001, un groupe de travail du CIRC, réunissant des spécialistes scientifiques, a examiné les études portant sur le pouvoir cancérogène des champs électriques et magnétiques ELF et statiques. En faisant appel à la classification standardisée du CIRC qui évalue les faits chez l'homme, l'animal et au laboratoire, les champs magnétiques ELF ont été classés comme peut-être cancérogènes pour l'homme d'après les études épidémiologiques portant sur la leucémie chez l'enfant. Les données pour les autres types de cancer chez l'enfant et l'adulte, ainsi que d'autres types d'exposition (c'est-à-dire les champs statiques et les champs électriques ELF) sont considérées comme non classables en raison de l'insuffisance ou de la discordance des données scientifiques.

« Peut-être cancérogène pour l'homme » est une catégorie appliquée à un agent pour lequel il existe des indices limités de cancérogénicité chez l'homme et des indices insuffisants chez l'animal d'expérience. Cette catégorie est la plus basse des trois utilisées par le CIRC (« cancérogène pour l'homme », « probablement cancérogène pour l'homme » et « peut-être cancérogène pour l'homme ») pour classer les agents cancérogènes potentiels en fonction des preuves scientifiques publiées.

On sait que les champs ELF agissent sur les tissus en y induisant des champs et des courants électriques. C'est le seul mécanisme d'action que l'on ait établi. Toutefois, les courants électriques induits par les champs ELF trouvés d'habitude dans l'environnement sont normalement bien plus faibles que les courants les plus puissants circulant naturellement dans l'organisme, comme ceux qui contrôlent les battements cardiaques.
Depuis 1979, date à laquelle les études épidémiologiques ont commencé à susciter des inquiétudes à propos des champs magnétiques autour des lignes électriques et du cancer chez l'enfant, un grand nombre de travaux ont été menés pour déterminer si l'exposition aux ELF a une influence sur le développement du cancer chez l'enfant, notamment la leucémie.
On n'a pas pu établir de manière systématique que les champs ELF présents dans notre environnement endommagent directement les molécules biologiques, même l'ADN. Comme il semble improbable que les champs ELF puissent amorcer le processus de cancérogenèse, un grand nombre d'enquêtes ont été menées pour savoir s'ils pouvaient se comporter comme des promoteurs ou des co-promoteurs de cancers. Les études menées sur l'animal à ce jour donnent à penser que les champs ELF ne jouent ni le rôle d'amorce ni de promoteur du cancer.
Pourtant, deux méta-analyses récentes des études biologiques ont révélé une donnée épidémiologique qui a joué un rôle crucial dans l'évaluation du CIRC. Elles donnent à penser que, dans une population exposée à des champs magnétiques moyens dépassant 0,3 à 0,4 µT, deux fois plus d'enfants peuvent développer des leucémies par rapport à une population exposée à des champs plus faibles. Malgré la taille de ces bases de données, il subsiste une certaine incertitude quant à la cause réelle de cette augmentation de l'incidence des leucémies : s'agit-il effectivement de l'exposition au champ magnétique ou d'un ou de plusieurs autres facteurs ?
La leucémie est une maladie peu courante chez l'enfant; on en diagnostique chaque année 4 pour 100 000 enfants entre 0 et 14 ans. Par ailleurs, des expositions à des champs magnétiques dépassant en moyenne 0,3 à 0,4 µT dans les domiciles sont rares. A partir des résultats de l'étude épidémiologique, on peut estimer que moins de 1 % de la population utilisant du courant à 240 Volts est exposée à de tels niveaux, mais cette proportion pourrait être plus importante dans les pays où l'alimentation électrique est à 120 Volts.

L'étude du CIRC aborde la question du pouvoir cancérogène éventuel des champs ELF. La prochaine étape consiste à estimer la probabilité de cancer dans la population en général avec les expositions habituelles et à évaluer les faits pour d'autres maladies (non tumorales).

Réponse de l'OMS
Alors que l'on a classé les champs magnétiques ELF comme peut-être cancérogènes pour l'homme, d'autres possibilités existent néanmoins pour expliquer l'association observée entre l'exposition à ces champs et la leucémie de l'enfant. Les questions du biais de sélection des études épidémiologiques et de l'exposition à d'autres types de champs méritent en particulier d'être examinées avec rigueur et nécessiteront sans doute de nouveaux travaux.

Le projet CEM de l'OMS vise à aider les autorités nationales à faire la part entre les avantages technologiques de l'électricité et les risques sanitaires éventuels ainsi qu'à décider des mesures de protection pouvant s'avérer nécessaires. Il est particulièrement difficile de proposer des mesures de protection dans le domaine des champs ELF parce qu'on ne sait pas les caractéristiques de ces champs intervenant dans le développement de la leucémie chez l'enfant et donc sur quel aspect agir. On ignore même si les champs magnétiques ELF sont réellement responsables de cet effet.

2.2.4 Aide-mémoire n°299 : « Champs électromagnétiques et santé publique : champs électriques et magnétiques statiques » (2006)

Site internet : http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs299/fr/index.html

Sources
Les champs électriques et magnétiques sont générés par des phénomènes tels que le champ magnétique terrestre, les orages et l'emploi de l'électricité. Lorsque ces champs ne varient pas dans le temps, on dit qu'ils sont statiques et ils ont une fréquence de 0 Hz.
Dans l'atmosphère, les champs électriques statiques (également appelés champs électrostatiques) existent à l'état naturel, par beau temps mais aussi plus particulièrement sous les nuages d'orage. Dans la vie quotidienne, il arrive que l'on reçoive des décharges électriques en touchant des objets au sol ou que l'on ait les cheveux qui se dressent par suite d'une friction, par exemple en marchant sur de la moquette.
L'utilisation du courant continu est une autre source de champs électrostatiques, par exemple s'agissant des systèmes ferroviaires fonctionnant avec du courant continu et des écrans de télévision et d'ordinateurs munis de tubes cathodiques.

Le champ géomagnétique naturel varie à la surface de la terre entre environ 0,035 mT et 0,070 mT, et certains animaux le perçoivent et s'en servent pour s'orienter. Les champs magnétiques statiques créés par l'homme apparaissent chaque fois que l'on utilise du courant continu, par exemple dans les trains électriques ou les procédés industriels comme ceux employés pour la production d'aluminium et dans le soudage au gaz. Ils peuvent être plus de 1000 fois plus puissants que le champ magnétique terrestre naturel.
Les récentes innovations technologiques ont conduit à utiliser des champs magnétiques d'une intensité pouvant atteindre jusqu'à plus de 100 000 fois le champ magnétique terrestre. Ces derniers sont utilisés dans la recherche et dans des applications médicales telles que l'IRM qui permet d'obtenir des images tridimensionnelles du cerveau et des autres tissus mous. Dans les systèmes cliniques habituels, les patients examinés et les opérateurs des appareils peuvent être exposés à des champs magnétiques puissants, de l'ordre de 0,2 à 3 T. Dans les applications de la recherche médicale, des champs magnétiques encore plus puissants, pouvant atteindre jusqu'à 10 T, sont utilisés pour examiner l'organisme entier du malade.

Effets sur la santé
Champs électriques. Peu d'études ont été effectuées sur les champs électrostatiques. Les résultats dont on dispose à ce jour laissent à penser que les seuls effets aigus de ces champs sont ceux associés au système pileux et à l'inconfort dû aux décharges d'électricité statique. Les effets chroniques ou à retardement des champs électrostatiques n'ont jamais été convenablement étudiés.

Champs magnétiques. Concernant les champs magnétiques statiques, des effets aigus ne sont susceptibles d'apparaître que lorsqu'il y a déplacement dans le champ, par exemple le déplacement d'une personne ou un mouvement interne de l'organisme comme la circulation sanguine ou les battements du cœur. Une personne qui se déplace dans un champ supérieur à 2 T peut présenter des sensations de vertiges et des nausées, avec parfois un goût métallique dans la bouche et des éclairs devant les yeux. Bien que ces effets ne se produisent que de façon temporaire, ils peuvent avoir des répercussions sur la sécurité d'employés exécutant des opérations délicates (par exemple des chirurgiens pratiquant des interventions dans des services d'IRM).

Les champs magnétiques statiques exercent des forces sur les charges électriques se déplaçant dans le sang, comme les ions, générant ainsi des champs et des courants électriques autour du cœur et des gros vaisseaux susceptibles de ralentir légèrement la circulation sanguine. Leurs effets possibles vont de modifications mineures des battements du cœur jusqu'à une augmentation du risque d'arythmie cardiaque pouvant engager le pronostic vital (telle la fibrillation ventriculaire). Toutefois, de tels effets aigus ne sont susceptibles d'être rencontrés qu'avec des champs dépassant 8 T.

Il est impossible de savoir s'ils ont des conséquences à long terme sur la santé, même pour une exposition à des intensités mesurées en milli-tesla, parce qu'à ce jour, aucune étude épidémiologique ni aucune étude à long terme chez l'animal n'a été effectuée dans de bonnes conditions. Ainsi, il n'est pas à l'heure actuelle possible de classer la cancérogénicité des champs magnétiques statiques pour l'homme (CIRC, 2002).

2.3 Rapport d'expertise remis a la Direction Generale de la Sante le 8 novembre 2004 intitule « Champs Magnetiques d'Extremement Basse Frequence et Sante »

Source : http://www.sante-sports.gouv.fr/dossiers/cshpf/r_mv_1104_champs_ebf.pdf

Description des phénomènes physiques
En l'état actuel des connaissances, aucun mécanisme biophysique établi ne peut rendre compte d'effets biologiques des champs magnétiques EBF inférieurs à 50-100 µT. En particulier, aucun des phénomènes physiques impliqués dans les interactions des champs EBF avec la matière vivante n'est en mesure d'expliquer le lien entre exposition aux champs magnétiques EBF et leucémie de l'enfant suggéré par les études épidémiologiques.

Données sur les expositions du public
On dispose aujourd'hui de méthodes fiables pour mesurer l'exposition d'une population aux champs magnétiques EBF, mais on reste dans l'incertitude quant à l'historique des expositions qu'il serait pourtant nécessaire de quantifier pour évaluer des effets sanitaires à long terme.

Etudes en laboratoire
Chez l'homme, l'ensemble des données disponibles est en faveur de l'absence d'effets sanitaires dus à l'exposition.

Etudes épidémiologiques
La première étude épidémiologique ayant fait suspecter l'existence d'un lien entre l'exposition aux champs électromagnétique et le cancer de l'enfant a été publiée en 1979. De nombreuses études épidémiologiques réalisées depuis ont cherché à documenter ce lien, en essayant de contrôler les difficultés méthodologiques. Bien que ces problèmes méthodologiques ne puissent être complètement résolus, ces études constituent à présent une base solide. Elles indiquent la possibilité d'un doublement du risque de leucémie chez les enfants exposés à plus de 0.3 µT ou 0.4 µT, ces niveaux d'exposition correspondant à des niveaux moyens sur la vie entière des sujets, estimés d'après différentes méthodes. Les données n'évoquent ni relation dose-effet, ni seuil d'effet, ni tranche d'âge à risque particulier. C'est sur la base de ces données épidémiologiques exclusivement que le CIRC, en 2002, a classé les champs magnétiques EBF dans la catégorie 2B des cancérigènes possibles.
Les autres pathologies cancéreuses survenant chez l'enfant ou l'adulte n'ont pas été décrites ici en détail. Globalement les éléments en faveur d'un lien entre ces pathologies et les champs magnétiques sont extrêmement faibles. De même, il n'y a pas aujourd'hui d'argument évoquant un rôle cancérogène des champs électriques.

Conclusion
Au vu des données disponibles dans la littérature internationale, il est apparu aux experts que seule la problématique des champs magnétiques et de la leucémie de l'enfant méritait une étude approfondie.

2.4 Avis de l'Agence Française de securite sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) sur les champs electromagnetiques d'extreme basse frequence (mars 2010)

Source : Rapport d'expertise collective, Effets sanitaires des champs électromagnétiques basses fréquences – AFSSET, mars 2010
http://www.afsset.fr/index.php?pageid=2543&parentid=424

2.4.1 Contexte scientifique

La question de l'impact sanitaire des champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences a été étudiée depuis plusieurs décennies, notamment après la publication en 1979 d'une étude épidémiologique qui a fait date (Wertheimer et Leeper, 1979)[3], les auteurs associant des cancers développés par des enfants dans certaines habitations du Colorado (États-Unis) avec la présence de réseaux électriques dans leur environnement. Par la suite, de nombreux travaux ont été publiés dans le monde, aussi bien dans les domaines de l'épidémiologie que des effets des champs in vitro et in vivo. En dépit d'associations statistiques identifiées par plusieurs études entre l'exposition aux champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences et les leucémies infantiles, aucun lien de cause à effet n'a pu être clairement identifié. La part d'incertitude qui entoure encore la question concernant les effets sanitaires des champs extrêmement basses fréquences, en particulier à long terme, alimente les préoccupations et les interrogations du public, focalisées notamment autour des ouvrages de transport d'électricité. L'impossibilité de la science à démontrer l'absence d'effet sanitaire lié à l'exposition aux champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences et la publication régulière d'études dont les résultats sont parfois difficilement interprétables nourrissent les incertitudes et les inquiétudes.
La publication par le CIRC en 2002[4] du classement des champs magnétiques extrêmement basses fréquences dans la catégorie 2B (cancérogènes possibles pour l'homme), en raison des incertitudes persistantes liées aux études épidémiologiques ayant associé l'exposition à ces champs avec un excès de risque de leucémies infantiles, a marqué un tournant dans l'expertise des risques sur ce sujet.
Depuis la publication en 2004 d'un rapport remis à la Direction générale de la santé (DGS) (DGS, 2004)[5], d'autres données d'expertise sont parues dans le monde. En particulier, l'OMS[6] et le Scenihr[7] ont communiqué des positions scientifiques sur cette question des effets sanitaires des champs électromagnétiques extrêmement basses fréquences. En France, les travaux récents ou en cours sur le sujet ont été principalement tournés vers l'amélioration de la mesure de l'exposition et sa prise en compte dans les études épidémiologiques.

2.4.2 Conclusions de l'expertise collective

Il ressort des études portant sur la mesure de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques basses fréquences publiées ces dernières années ou encore en cours, que la connaissance de cette exposition a progressé.
La nature des sources responsables de ces émissions est connue mais encore insuffisamment documentée et les moyens métrologiques disponibles permettent par exemple aujourd'hui de simuler l'exposition au champ créé par les lignes de transport d'électricité.

[3] Wertheimer N., Leeper E. (1979). Electrical wiring configurations and childhood cancer. Am J Epidemiol.; 109(3):273-84.
[4] IARC. (2002). Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 80: Non-ionizing radiation, part 1: static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. 445 p.
[5] DGS. (2004). Aurengo A., Clavel J., de Seze R., Guénel P., Joussot - Dubien J., Veyret B. Champs électromagnétiques d'extrêmement basse fréquence et santé. 61 p.
[6] WHO. (2007). Extremely low frequency fields. Environmental Health Criteria 238. 543 p.
[7] SCENIHR. (2009). Health Effects of Exposure to EMF. Brussels: European Commission, Health and Consumers DG. 83 p.

Les outils de mesure du champ à disposition aujourd'hui permettent de caractériser les émissions des ouvrages de transport d'électricité ou des appareils électroménagers. Par ailleurs, des appareils spécifiques permettent de quantifier l'exposition individuelle des personnes aux différentes sources de champ, dans leurs activités quotidiennes. Ces outils doivent permettre de mieux évaluer l'exposition des personnes et sa répartition entre les différentes sources, notamment pour améliorer les études épidémiologiques, qu'elles s'intéressent à la population générale ou à des populations professionnelles spécifiques.
L'étude d'exposition réalisée à Champlan a proposé une méthode nouvelle d'investigation de l'exposition individuelle aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences.
L'étude Expers étant toujours en cours, les données disponibles ne permettent pas de se prononcer sur l'ensemble des éléments méthodologiques. Cependant, en raison d'un faible taux de participation, en particulier chez les enfants, l'échantillon retenu n'est pas réellement représentatif de la population française.
L'enquête réalisée par le Criirem souffre d'un nombre important de biais (mauvaises conception et gestion du questionnaire, populations étudiées mal définies, mesures des expositions non pertinentes, etc.) qui ne permettent pas d'interpréter et de valider scientifiquement ses résultats.

En ce qui concerne de possibles effets à long terme, il existe une forte convergence entre les différentes évaluations des expertises internationales (organisations, groupes d'experts ou groupes de recherche), qui se maintiennent dans le temps. Une association entre exposition aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences et leucémie infantile, à partir d'une exposition résidentielle moyennée de 0,2 à 0,4 µT, a été indiquée avec une certaine cohérence des études épidémiologiques, mais une interprétation de cette corrélation en termes de cause et d'effet n'est soutenue ni par des études sur animaux ni par des études in vitro sur des systèmes cellulaires.
À partir de ces données, le CIRC a classé le champ magnétique de fréquences 50-60 Hz comme cancérogène possible (catégorie 2B). Cette classification repose surtout sur des données épidémiologiques, et l'absence de mécanisme biochimique identifié, notamment, justifie que cet agent physique ne soit pas classé en catégorie supérieure.
L'absence de relation claire entre des niveaux croissants d'exposition et l'augmentation du risque d'apparition d'un effet biologique, les résultats négatifs des études expérimentales, notamment celles conduites chez l'animal, et l'absence de mécanisme d'action plausible, ont conduit l'Icnirp, pour la définition de valeurs limites d'exposition (100 µT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public), à s'en tenir aux valeurs basées sur l'induction de courants induits. Une proposition de révision des recommandations de l'Icnirp, confirmant les valeurs limites actuelles, a été publiée récemment et est soumise à consultation publique.
Il faut noter que la valeur de 0,4 µT ne peut pas être avancée comme un niveau de risque effectif, au-delà duquel la probabilité de voir survenir des effets sanitaires dommageables serait démontrée. C'est également la position de l'OMS [OMS, 2007, aide-mémoire n°322] qui considère que les preuves scientifiques d'un possible effet sanitaire à long terme sont insuffisantes pour justifier une modification des valeurs limites d'exposition.
Aucune relation entre les champs magnétiques extrêmement basses fréquences et des pathologies autres que les cancers n'a été établie, cependant, l'hypothèse de l'implication de ces champs dans les pathologies neurodégénératives (Alzheimer et sclérose latérale amyotrophique) ne peut être écartée.

2.5 Rapport de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques sur « Les effets sur la sante et l'environnement des champs electromagnetiques produits par des lignes a haute et tres haute tension » (mai 2010)

L'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST) est un organe commun à l'Assemblée Nationale et au Sénat. Son objectif est de permettre aux parlementaires d'évaluer la pertinence d'un grand équipement ou projet scientifique ou technologique afin de garantir la sécurité des citoyens et d'élaborer des décisions politiques s'appuyant sur les publications scientifiques les plus récentes et les plus reconnues.

En mai 2010, l'OPECST a présenté un rapport sur les effets sur la santé et l'environnement des champs électromagnétiques produits par les lignes haute et très haute tension.
Les éléments de conclusion qui ressortent du rapport concernant l'impact sur la santé des champs électriques et magnétiques émis par les lignes électriques sont repris ci-après.

Un consensus international solide, même si certains avis divergents existent, est exprimé par les instances sanitaires mondiales, européennes, étrangères et nationales existe sur la question de l'impact sur la santé des champs électromagnétiques. Deux éléments ressortent de ce consensus.

D'une part, en ce qui concerne les effets à court terme, les normes internationales de protection de la population (limite de 100µT à 50 Hz) et des travailleurs sont efficaces pour protéger la population des effets à court terme liées aux expositions aigües. Il n'est donc pas nécessaire de les modifier.

D'autre part, en ce qui concerne les expositions chroniques à faibles doses et dans le long terme, les champs électriques et magnétiques d'extrêmement basses fréquences, en général, et évidemment lorsqu'ils sont émis par les lignes à haute et très haute tension, n'ont pas d'impact sur la santé, sauf peut-être pour trois pathologies ciblées évoquées ci-dessous. Les expertises collectives indiquent que les éléments évoquant un lien entre ces champs et les autres maladies sont soit trop faibles, soit inexistants, soit au contraire ont permis de l'exclure. Les trois pathologies sur lesquelles un débat subsiste sont : l'électro-hypersensibilité, certaines maladies neuro-dégénératives et les leucémies aigües de l'enfant.

Concernant l'électro-hypersensibilité, aucun lien de cause à effet ne peut être établi. De plus, la diversité des syndromes et le caractère autodéclaré de l'affection, c'est-à-dire que c'est le patient qui se déclare électro-hypersensible et non le médecin à l'issue d'une démarche diagnostique, en font un objet de recherche clinique. Cependant, la souffrance des patients doit être prise au sérieux.

Concernant certaines maladies neuro-dégénératives, il s'agit aujourd'hui d'une hypothèse. L'OPECST invite cependant les instances de santé publique française à ne pas négliger le risque car les données épidémiologiques récentes ont porté sur des populations professionnelles (conducteurs de train), ont mis en évidence une possible relation dose-effet et le nombre de malades est potentiellement très élevé.

En ce qui concerne les leucémies aigües de l'enfant le lien éventuel avec des champs magnétiques d'extrêmement basses fréquences de 0,4 µT a conduit le CIRC à les classer en catégorie 2 B, c'est-à-dire de cancérogène possible. Ce classement établi en 2002 a été acquis sur la seule base de l'épidémiologie. Ces données, établissant un lien statistique, n'ont pas été infirmées depuis, mais elles n'indiquent pas de lien dose effet ou de seuil.
En laboratoire, comme sur des animaux, aucun mécanisme d'action n'a pu être mis en évidence.

Ce lien statistique établit donc un risque, mais il n'indique aucunement un lien de causalité entre les champs et la maladie.
Ces leucémies aigües touchent des enfants entre 0 et 6 ans. C'est une maladie plurifactorielle dont les causes sont mal connues. Dans tous les cas, les lignes ne pourraient expliquer qu'une fraction des cas. Ces leucémies sont, fort heureusement, extrêmement rares. Leur taux d'incidence est tel que l'on peut estimer, compte tenu de l'importance de la population française aujourd'hui exposée à plus de 0,4 µT à cause des lignes à haute ou très haute tension, que moins de cinq enfants par an seraient malades et moins d'un par an décéderait, si le lien de causalité était établi.
Le risque est faible.

L'OPECST recommande néanmoins, d'ici à 2015, dans l'attente de ces nouveaux résultats, à titre prudentiel et compte tenu des incertitudes de la science, aux parents et aux pouvoirs publics, notamment aux élus locaux, de chercher à chaque fois que cela est possible pour un coût raisonnable de ne pas accroître le nombre d'enfants de 0 à 6 ans et à naître susceptibles d'être exposés à des champs supérieurs à 0,4 µT en moyenne.

2.6 SYNTHESE : CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES ET RISQUES SANITAIRES

On ne conteste pas qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Des expériences sur des volontaires en bonne santé montrent qu'une exposition de brève durée aux niveaux d'intensité rencontrés dans l'environnement ou à la maison ne produit aucun effet nocif apparent. La question qui fait actuellement débat est celle de savoir si une exposition faible mais prolongée est susceptible de susciter des réponses biologiques et de nuire au bien-être de la population.

L'ensemble des expertises menées par l'OMS, le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) et l'AFSSET s'accorde sur l'absence de risque pour une exposition de courte durée aux champs électromagnétiques rencontrés à l'heure actuelle dans l'environnement.
La principale inquiétude porte sur le risque de cancérigène et plus particulièrement sur le risque de leucémie infantile. En effet, plusieurs études épidémiologiques portant sur des groupes d'enfants habitant à proximité de lignes à haute tension ont mis en évidence un risque accru de leucémie.
Toutefois, ces études sont insuffisantes pour conclure définitivement sur le caractère cancérigène ou non des champs électromagnétiques basses fréquences.
Notons également qu'aucune relation entre les champs de basses fréquences et d'autres pathologies cancéreuses chez l'enfant ou l'adulte n'a été établie.

3 VALEURS LIMITES D'EXPOSITION

Des recommandations internationales et des normes nationales de sécurité applicables aux champs électromagnétiques sont formulées sur la base des connaissances scientifiques actuelles afin de faire en sorte que les champs auxquels les êtres humains pourraient être soumis ne provoquent pas d'effets nuisibles à leur santé. Pour compenser les incertitudes liées à la connaissance (dues, par exemple, aux erreurs expérimentales, extrapolation des animaux aux humains, ou incertitude statistique), de grands facteurs de sécurité sont incorporés aux limites d'exposition. Ces normes et recommandations sont régulièrement révisées et mises à jour le cas échéant.

3.1 RECOMMANDATIONS DE LA COMMISSION INTERNATIONALE DE PROTECTION CONTRE LES RAYONNEMENTS NON IONISANTS (CIPRNI)

Chaque pays fixe ses propres normes nationales relatives à l'exposition aux champs électromagnétiques. Toutefois, dans la majorité des cas, les normes nationales s'inspirent des recommandations émises par particulier l'ICNIRP ou CIPRNI (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants). Cette organisation non-gouvernementale, qui est officiellement reconnue par l'OMS, examine les données scientifiques émanant de tous les pays du monde. En s'appuyant sur une étude approfondie de la littérature scientifique, la Commission établit des limites d'exposition recommandées. Ces recommandations sont réexaminées périodiquement et mises à jour en tant que de besoin.

3.1.1 Champs électromagnétiques basses fréquences

Se fondant sur un examen approfondi des publications scientifiques existantes sur le sujet, il a été régulièrement publié depuis 1998 des recommandations concernant l'exposition humaine sur l'ensemble du spectre électromagnétique des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz). L'ICNIRP a établi des valeurs limites d'exposition aux CEM à partir des courants induits dans l'organisme.

Pour ce qui concerne les courants induits dans l'organisme par les CEM dans les organismes, l'ICNIRP établit des limites fondamentales, appelées « restrictions de base ».
Pour les travailleurs, dont les conditions d'exposition sont connues, l'ICNIRP retient la valeur de 10 mA/m^2, fixées par l'OMS et unanimement reconnue comme « restriction de base » des effets induits par les très basses fréquences, dont le 50 Hz du secteur.
Pour le public, où peuvent se trouver des personnes plus fragiles, l'ICNIRP introduit un facteur de sécurité supplémentaire et ramène la restriction de base à 2 mA/m^2 pour ces mêmes fréquences.

Comme les courants induits ne sont pas directement mesurables et varient selon les parties du corps, l'ICNIRP établit une relation entre restriction de base (les courants induits) et les niveaux de référence (CEM) pour un calcul. Ce calcul aboutit à fixer pour ces « niveaux de référence » des valeurs conservatoires suffisantes pour garantir, dans tous les cas, le respect des restrictions de base. La variation de l'intensité d'un champ électromagnétique en fonction de la fréquence est complexe. Une liste donnant une limite pour chaque valeur et chaque fréquence serait difficile à comprendre.
Les chiffres ci-dessous sont un résumé des limites d'exposition recommandées dans le domaine qui nous intéresse et publié en 1998. Ces valeurs ont notamment été adoptées dans la Directive Européenne de 1999 sur l'exposition du public et la Directive de 2004 sur l'exposition sur les travailleurs.

Résumé des limites d'exposition recommandées par la CIPRNI en 1998

	Densité de courant induit dans le corps (en mA/m^2)	Champ électrique (V/m)	Champ magnétique (µT)
Limites d'exposition du public pour 50 Hz	2	5 000	100
Limites d'exposition professionnelle pour 50 Hz	10	10 000	500

Ces limites sont très inférieures aux seuils d'exposition entraînant des effets par stimulation des tissus électriquement excitables (facteur 10 à 50 au-dessous de ces seuils, respectivement pour les professionnels et le public). Ils visent donc à prévenir ce type d'effets sanitaires.

Ces valeurs limites d'exposition font aujourd'hui référence car elles ont été adoptées par les textes législatifs européens, l'ICNIRP a toutefois publié récemment (novembre 2010) une mise à jour de ces recommandations sanitaires concernant les champs électriques et magnétiques de basse fréquence (de 0 à 100 kHz). Dans ce nouveau texte, prenant en compte l'évolution des connaissances scientifiques depuis 1998, l'ICNIRP a changé les valeurs d'exposition.
Désormais, la grandeur physique qui sert à spécifier les restrictions de base pour l'exposition aux CEM est l'intensité du champ électrique interne puisque c'est ce champ qui affecte les cellules nerveuses et d'autres cellules sensibles à l'électricité.
Les niveaux de référence sont, comme précédemment, obtenus par modélisation mathématique.

Le tableau ci-après récapitule les valeurs retenues en 2010 pour l'exposition professionnelle et l'exposition de la population générale à la fréquence de 50 Hz.

Limites d'exposition recommandées par l'ICNRP en 2010

Niveaux	Définition	Population générale	Travailleurs
Restriction de base	Champ électrique interne	20 mV/m	100 mV/m
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	5 000 V/m	10 000 V/m
	Pour le champ magnétique	200 µT	1 000 µT

Sur quoi ces recommandations reposent-elles ?
Il est important de noter qu'une limite recommandée ne constitue pas une démarcation précise entre sécurité et danger. On ne peut pas considérer qu'à partir de tel ou tel niveau d'exposition précis il y a danger pour la santé car en fait, le risque sanitaire augmente graduellement à mesure que l'exposition s'intensifie. Ce que ces recommandations indiquent, c'est qu'au-dessous d'un certain seuil, l'exposition à un champ électromagnétique ne comporte pas de risque dans l'état actuel des connaissances. Il n'en résulte pas automatiquement qu'au-dessus de ce seuil, de cette limite, l'exposition soit dangereuse.

Ce dont les recommandations ne peuvent pas rendre compte…
On ne peut, pour l'instant, formuler des recommandations ou des normes à partir de spéculations sur l'éventualité d'effets sanitaires à long terme. Si l'on prend en compte la totalité des résultats fournis par l'ensemble des études scientifiques, il apparaît que les champs électromagnétiques ne provoquent aucun effet sanitaire indésirable à long terme, comme le cancer par exemple. Les organismes nationaux et internationaux établissent et mettent à jour les normes en se basant sur les connaissances scientifiques les plus récentes afin de protéger la population contre les risques sanitaires reconnus.

Points à retenir

1. La CIPRNI émet des recommandations qui reflètent l'état actuel des connaissances. La plupart des pays s'inspirent de ces recommandations internationales pour établir leurs propres normes.
2. Les normes relatives aux champs électromagnétiques de basse fréquence sont destinées à faire en sorte que les courants induits restent inférieurs aux courants normalement présents dans l'organisme humain.
3. Les recommandations ne protègent pas contre une perturbation éventuelle du fonctionnement des dispositifs électroniques implantés.
4. En temps ordinaire, le niveau d'exposition est généralement très inférieur aux limites fixées.
5. Etant donné l'application d'un facteur de sécurité élevé, une exposition supérieure à la limite recommandée n'est pas forcément dangereuse pour la santé. Par ailleurs, la pondération de l'intensité moyenne de l'exposition au champ en fonction du temps et l'hypothèse d'un couplage maximum confère une marge de sécurité supplémentaire dans le cas des champs de basse fréquence.

Application à l'international

À ce jour, une trentaine de pays ont adopté ou recommandé les valeurs limites de la CIPRNI, basées sur l'induction des courants induits. Ainsi, la valeur limite d'exposition aux champs magnétiques extrêmement basses fréquences de 100 µT a été adoptée dans une majorité de pays en Europe, ainsi que dans d'autres pays en Afrique et en Asie.

Certains pays européens ont, eux, adopté des valeurs limites plus restrictives dans un cadre particulier. Ces dispositions visent un « surcroît » de protection pour le public. Leur diversité illustre la complexité de l'approche, ainsi que l'absence de données scientifiques suffisamment fondées pour établir une politique commune basée sur la science et non sur des choix arbitraires.

3.1.2 Champs magnétiques statiques

La Commission internationale de Protection contre le Rayonnement non ionisant s'est également intéressée à l'exposition aux champs magnétiques statiques.
Concernant l'exposition professionnelle, les limites actuelles sont basées sur la nécessité d'éviter les sensations de vertiges et de nausées provoquées par le déplacement dans un champ magnétique statique. Les limites recommandées sont une moyenne pondérée en fonction du temps de 200 mT pour l'exposition professionnelle au cours d'une journée de travail, avec une valeur maximale de 2 T.

Une limite de 40 mT est fixée pour l'exposition continue du grand public.

Les champs magnétiques statiques ont un effet sur les dispositifs métalliques implantés tels les pacemakers présents dans l'organisme, ce qui pourrait avoir des conséquences indésirables directes pour la santé. Il est conseillé à ceux qui portent des pacemakers, des implants ferromagnétiques et des dispositifs électroniques implantés d'éviter les endroits où le champ dépasse 0,5 mT. De plus, on prendra également soin de prévenir les dangers liés au fait que des objets métalliques puissent être soudainement attirés vers des aimants lorsque le champ dépasse 3 mT.

IDE Environnement
Risques sanitaires et
Centrales photovoltaïques au sol

3.2 DISPOSITIONS REGLEMENTAIRES

3.2.1 Cadre européen : protection du public et des travailleurs

3.2.1.1 Recommandation du Conseil Européen 1999/519/CE du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)

En juillet 1999, le Conseil des Ministres de la Santé de l'Union Européenne a adopté une recommandation sur l'exposition du public aux CEM, qui s'appuie sur les publications de l'ICNIRP de 1998 et en reprend l'approche et les valeurs limites.
Cette recommandation couvre toute la gamme des rayonnements non ionisants, de 0 à 300 GHz. Elle se fixe pour objectif d'apporter aux populations « un niveau élevé de protection de la santé contre les expositions aux CEM ». Ainsi, en fixant pour les très basses fréquences les limites d'exposition à un niveau 50 fois inférieur au seuil d'apparition des premiers effets,
elle « couvre implicitement les effets éventuels à long terme ». C'est pourquoi elle préconise d'appliquer ces limites seulement dans les lieux où « la durée d'exposition est significative ».
La recommandation se fonde sur la certitude qu'une exposition de 100 µT n'entraîne pas un courant induit supérieur à 2mA/m² dans la tête et le tronc.

Recommandation européenne pour la protection du public

Niveaux	Définition	Population générale
Restriction de base	Densité de courant induit dans le corps	2 mA/m²
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	5 000 V/m
	Pour le champ magnétique	100 µT

La valeur limite recommandée de 100 µT a été établie à partir des réponses biologiques d'une exposition « aiguë » à un champ électromagnétique. Dans la mesure où aucune relation stricte de cause à effet associant l'exposition à long terme aux champs électromagnétiques à des pathologies n'a pu être démontrée, pour des niveaux inférieurs à ceux évoqués précédemment, la recommandation de 1999 propose des valeurs limites d'exposition « instantanées » mais pas de valeurs spécifiques pour des expositions à long terme.
Cette valeur limite d'exposition est un niveau seuil de protection de la santé et non un seuil de dangerosité. Elle a reçu l'aval de l'Organisation mondiale de la santé (OMS).

3.2.1.2 Directive européenne 2004/40/CE sur l'exposition aux travailleurs aux champs électromagnétiques

Le 29 avril 2004, le Parlement européen a adopté une directive sur l'exposition des travailleurs aux CEM. En cohérence avec la recommandation européenne de 1999, cette directive reprend aussi l'approche et les valeurs limites de l'ICNIRP.
Par souci de cohérence avec d'autres directives, elle en reprend les termes : les restrictions de base de la recommandation deviennent valeurs limites d'exposition et les niveaux de référence sont dénommés niveaux déclenchant l'action, sans que rien ne change par ailleurs dans les concepts.
Cette directive, qui couvre elle aussi toute la gamme des rayonnements non ionisants (de 0 à 300 GHz), précise les valeurs limites d'exposition dont le respect « garantira que les travailleurs exposés à des champs électromagnétiques sont protégés de tout effet nocif connu sur la santé ».

Recommandation européenne pour la protection des travailleurs à 50 Hz

Niveaux	Définition	Population générale
Restriction de base	Densité de courant induit dans le corps	10 mA/m²
Niveaux de référence pour 50 Hz	Pour le champ électrique	10 000 V/m
	Pour le champ magnétique	500 µT

3.2.2 Réglementation française

La France applique la recommandation européenne du 12 juillet 1999. Dans le domaine électrique, l'arrêté technique du 17 mai 2001 reprend dans son article 12 bis les limites de 5 000 V/m et de 100 µT pour tous les nouveaux ouvrages, et dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

Art. 12 bis. - Limitation de l'exposition des tiers aux champs électromagnétiques. Pour les réseaux électriques en courant alternatif, la position des ouvrages par rapport aux lieux normalement accessibles aux tiers doit être telle que le champ électrique résultant en ces lieux n'excède pas 5 kV/m et que le champ magnétique associé n'excède pas 100 micro T dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

On pourra relever que la recommandation européenne considère quant à elle que les limites ne doivent être appliquées qu'aux endroits où le public passe un temps significatif. L'arrêté technique français est donc plus exigeant, puisqu'applicable à tous les endroits accessibles au public.

3.3 Bilan : Valeurs limites d'emission reconnues en France

Les valeurs limites d'émission ou VLE dans le cas des champs extrêmement basses fréquences et des champs statiques sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Valeurs limites d'exposition en France

	Champ électrique en V/m	Champ magnétique en µT
Champ de fréquence 50 Hz		
Limites d'exposition du public	**5 000**	**100**
Limites d'exposition professionnelle	**10 000**	**500**
Champ statiques		
Limites d'exposition du public	-	**40.10^3**
Limites d'exposition professionnelle Moyenne au cours d'une journée de travail	-	**200.10^3**
Limites d'exposition professionnelle Valeur maximale admissible	-	**2.10^6**

IDE Environnement
Risques sanitaires et Centrales photovoltaïques au sol

4 Centrale photovoltaïque et Ondes electromagnetiques

Sources :
- *Site internet : http://www.photovoltaique.info/*
- *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – L'exemple allemand, Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, janvier 2009).*
- *Rapport d'expertise collective, Effets sanitaires des champs électromagnétiques basses fréquences – AFSSET, mars 2010*
- *Rapport d'expertise remis à la Direction Générale de la Santé le 8 novembre 2004 intitulé « Champs Magnétiques d'Extrêmement Basse Fréquence et Santé »*
- *Fiche « Champs électromagnétiques » de l'INRS – Les lignes à haute tension et les transformateurs, ED 4210*
- *Les champs électromagnétiques de très basse fréquence – EDF et RTE.*

4.1 Electricite et electromagnetisme

Dans cet environnement, la fréquence la plus répandue se situe dans la catégorie des très basses fréquences : c'est évidemment les 50 Hz, fréquence de fonctionnement des réseaux électriques français. Il convient ici de distinguer les sources de champs magnétiques et les sources de champs électriques.

Alors que le champ magnétique est généré par le passage du courant, le champ électrique provient de l'accumulation de charges électriques, exprimée par la tension.
Dans l'environnement quotidien, ce sont donc les réseaux électriques à haute tension HTB qui constituent la principale source de champ électrique, les appareils électriques domestiques constituant, quant à eux, les principales sources de champ magnétique.

On peut classer les sources de champ magnétique 50/60 Hz en deux grandes familles :
- la première est celle des réseaux électriques. Leur champ magnétique est proportionnel au courant circulant dans les câbles. Il décroît à proportion du carré de la distance aux câbles ($1/d^2$). Dans cette famille, les réseaux torsadés (réseaux isolés 380 V et câbles 20 kV) constituent un cas particulier, leur disposition en torsade réduisant le champ magnétique à un niveau négligeable,
- la deuxième famille est celle des sources localisées, qui comprend en particulier tous les appareils électroménagers. Leur champ magnétique dépend de la technologie de l'appareil, et n'est en général pas proportionnel au courant consommé. Il décroît à proportion du cube de la distance ($1/d^3$), ce qui le rend rapidement négligeable, habituellement au-delà de deux mètres.

4.2 Configuration-type d'un parc photovoltaïque au sol

Dès qu'elles reçoivent une certaine quantité de lumière, les surfaces photovoltaïques (cellule ou film mince) intégrés dans un module se mettent à produire de l'électricité sous forme de courant continu à une tension nominale, dont l'intensité augmente avec la quantité de lumière reçue jusqu'à ce que la puissance délivrée atteigne la puissance nominale ou "puissance crête" (exprimée en Watts-crête Wc, unité spécifique du photovoltaïque).

Le courant continu disponible aux bornes des panneaux est ensuite transformé en courant alternatif basse tension par des onduleurs, puis en courant alternatif haute tension par un transformateur ; ces équipements sont implantés dans un poste de conversion.
L'ensemble des postes de conversion d'un parc sont connectés à un poste de livraison, qui fait l'interface avec le réseau ERDF, il est à ce titre placé en limite de propriété et accessible aux services de ERDF.
L'ensemble des câblages à l'intérieur du parc est souterrain, le raccordement extérieur est défini par ERDF (qui privilégie également le cheminement souterrain).

Le schéma suivant présente la configuration-type d'un parc photovoltaïque au sol :

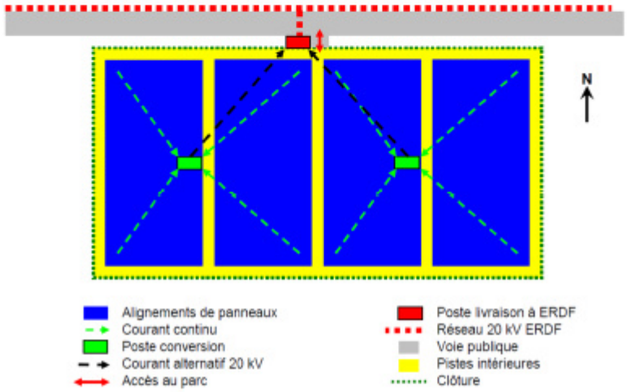


Figure 1 : Représentation schématique d'un parc photovoltaïque au sol

Les émetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques sont :
- les modules photovoltaïques,
- les câbles électriques acheminant le courant continu au poste de conversion,
- les onduleurs,
- les transformateurs,
- les lignes électriques moyennes tensions reliant les postes de conversion au poste de livraison,
- les câbles de raccordement au réseau extérieur.

4.3 PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Etant donné que les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courants continus, seuls des champs électriques et magnétiques statiques sont générés.

A quelques centimètres de distance des panneaux et des câbles, les champs sont plus faibles que les champs naturels notamment le champ magnétique terrestre.

La production et le transport d'électricité des panneaux photovoltaïques au poste de conversion ne présente donc aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.

4.4 POSTE ELECTRIQUE DE CONVERSION

4.4.1 Onduleurs

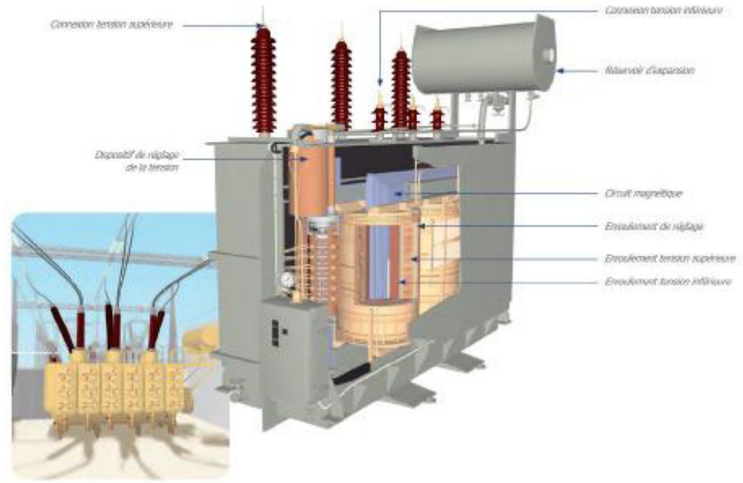
L'onduleur va permettre la transformation du courant continu produit par des panneaux photovoltaïques en courant alternatif identique à celui du réseau de distribution (soit avec une fréquence de 50 Hz).
Les champs électromagnétiques produits par un onduleur sont donc des champs extrêmement basses fréquences (f < 300Hz).

Toutefois, les onduleurs se trouvent dans des caissons métalliques possédant des propriétés de blindage qui offrent une protection (*Sources : MEDAD et site internet photovoltaïque.info*).
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 liés à la présence d'onduleurs.** (*Source : Ministère du Développement durable*).

4.4.2 Description des différents éléments d'un poste électrique

4.4.2.1 Le transformateur

Le transformateur est un appareil destiné à modifier la tension électrique du courant. Il peut permettre d'élever la tension, par exemple en sortie de centrale de production, de 20 000 à 400 000 volts, afin de rendre l'électricité transportable sur de longues distances, en limitant les pertes électriques (effet joule). Il peut également abaisser la tension, par échelons successifs, en fonction de l'utilisateur final et de ses besoins en électricité.



La transformation du courant s'effectue par l'intermédiaire de deux enroulements disposés de façon concentrique, destinés à échanger l'énergie grâce au circuit magnétique.

Le principe de fonctionnement repose sur le transfert d'énergie par induction électromagnétique : le premier enroulement reçoit l'énergie électrique et la transforme en énergie magnétique par induction. Le deuxième enroulement, traversé par le champ magnétique produit, fournit un courant alternatif de même fréquence mais de tension différente. Ce dispositif est placé dans un liquide isolant (le plus souvent de l'huile) qui assure également le refroidissement. Le circuit de refroidissement fonctionne sur le même principe que celui d'une voiture.

4.4.2.2 Le disjoncteur

Situé à l'intérieur d'un poste électrique, le disjoncteur est un appareil destiné à protéger les circuits et les installations contre une éventuelle surcharge de courant due à un court-circuit (provoqué par la foudre ou par un contact entre le conducteur et la terre). Il permet aussi l'exploitation du réseau en interrompant ou en rétablissant le passage du courant dans une portion du circuit.

4.4.2.3 Le sectionneur

Situé dans un poste électrique, le sectionneur assure une coupure visible du circuit électrique. Cette coupure certaine est primordiale car elle permet d'intervenir pour l'entretien ou la réparation des appareils en toute sécurité. En mettant hors tension ou sous tension certains circuits du poste. Il assure la fonction d'aiguillage en répartissant les transits d'énergie entre les lignes électriques raccordées au poste. La commande u sectionneur peut être électrique ou manuelle.

4.4.3 Champs électromagnétiques générés au niveau d'un poste de conversion

La principale source de champs électromagnétiques dans le cadre d'un poste électrique est représentée les transformateurs qui seront installés sur le terrain. Le transformateur va permettre d'élever la tension afin de pouvoir transporter l'énergie.

Un transformateur est conçu de façon à concentrer le champ magnétique en son centre, il est donc très faible aux alentours du transformateur (en moyenne de 20 à 30 µT). Le champ électrique mesuré est très faible, de l'ordre de quelques dizaines de V/m. (*Source : Fiche INRS – Les lignes à haute tension et les transformateurs, ED 4210*).

Ces valeurs de champs magnétique et électrique sont inférieures aux valeurs limites d'exposition recommandées par la CIPRNI pour le public soit 5 000 V/m pour le champ électrique et 100 µT pour le champ magnétique.

De plus, il est à noter que les transformateurs ne seront pas implantés à proximité immédiate d'habitation et **à une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.**

4.4.4 Bilan

La transformation du courant continu en courant alternatif moyenne tension au sein du poste de conversion générera des champs électromagnétiques dont les valeurs d'émission seront très inférieures aux VLE fixées par le CIPRNI et ne présente donc aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.

4.5 LIGNES ELECTRIQUES

4.5.1 Champs électromagnétiques générées par les lignes électriques

Le réseau de transport (haute tension) et de distribution (moyenne tension) de l'électricité génère dans le voisinage immédiat des installations (lignes, câbles, postes de transformation) des champs électriques et magnétiques à la fréquence de 50 Hz en France[8].

Le champ électrique créé par les lignes à haute tension est d'autant plus élevé que la tension est importante et décroît rapidement avec la distance par rapport à la ligne (voir tableau ci-après).

Le champ magnétique généré par les lignes de transport et les lignes de distribution est proportionnel au courant qui subit de fortes variations quotidiennes et saisonnières. En général, le courant transporté par les lignes croît avec la tension. Comme pour le champ électrique, le champ magnétique décroît avec la distance.
À une distance de l'ordre de 50 à 100 mètres, le champ magnétique créé par les lignes à haute tension sont proches du bruit de fond, ce qui explique que l'exposition due aux lignes ne concerne qu'une très faible fraction de la population.

Les valeurs typiques mesurées au niveau des lignes moyennes tensions et basses tensions sont évidemment inférieures à celles mesurées pour les lignes à hautes tensions.

Champs électriques et magnétiques calculés à 50 Hz pour des lignes électriques aériennes (RTE et EDF)

	Champ électrique (en V/m)	Champ magnétique (en µT)
Ligne à 400 kV		
sous la ligne	5 000	30
à 30 mètres de l'axe	2 000	12
à 100 mètres de l'axe	200	1,2
Ligne à 225 kV		
sous la ligne	3 000	20
à 30 mètres de l'axe	400	3
à 100 mètres de l'axe	40	0,3
Ligne à 90 kV		
sous la ligne	1 000	10
à 30 mètres de l'axe	100	1
à 100 mètres de l'axe	10	0,1
Ligne à 20 kV		
sous la ligne	250	6
à 30 mètres de l'axe	10	0,2
à 100 mètres de l'axe	négligeable	négligeable
Ligne à 230 V		
sous la ligne	9	0,4
à 30 mètres de l'axe	0,3	négligeable
à 100 mètres de l'axe	négligeable	négligeable

[8] Aux États-Unis, la fréquence du courant alternatif et donc des champs magnétiques produits est de 60 Hz.

Le champ créé par les lignes enterrées est plus intense au niveau de la ligne (en raison de la distance plus proche avec le point de mesure et du rassemblement des conducteurs), mais décroît plus rapidement avec la distance. Selon les pays, la configuration différente de lignes de transport de l'électricité peut conduire à des champs magnétiques sensiblement différents pour un même courant.[9]

Champs magnétiques calculés à 50 Hz pour des lignes électriques souterraines (RTE et EDF)

	Champ magnétique (en µT)	
	Disposition des câbles en nappe	Disposition des câbles en trèfle
Ligne à 225 kV		
à l'aplomb	20	6
à 5 mètres de l'axe	4	1
à 20 mètres de l'axe	0,3	0,1
Ligne à 63 kV		
à l'aplomb	15	3
à 5 mètres de l'axe	3	0,4
à 20 mètres de l'axe	0,2	négligeable

Les deux tableaux ci-dessus récapitulent les intensités des champs électriques et magnétiques calculées par RTE pour différentes lignes de transport. Ces valeurs sont dites « enveloppes », elles correspondent à des valeurs maximales réalistes issues de l'ensemble des calculs de RTE.

4.5.2 Lignes moyennes tensions à l'intérieur du parc photovoltaïque

Les câbles électriques situés dans l'enceinte clôturée de l'installation seront systématiquement enterrés.

Les champs électriques seront donc négligeables en surface. Quant aux champs magnétiques générés, ils seront très rapidement atténués et, en surface, ils seront très inférieurs à la VLE soit 100 µT.

A l'intérieur du parc photovoltaïque, le transport du courant alternatif de moyenne tension ne générera aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation.

4.5.3 Lignes moyennes tensions reliant le poste de livraison au réseau électrique

A l'extérieur du parc photovoltaïque, les câbles électriques seront dans la mesure du possible enterrés et dans ce cas ne présenteront pas de dangers comme expliqué dans le paragraphe précédent.

En cas d'impossibilité, les lignes aériennes généreront un champ électromagnétique dont les intensités électriques et magnétiques calculées par RTE sont rappelées ci-dessous :

[9] Maddock et al, 1992

Tableau 1 : Valeurs d'émission pour une ligne moyenne tension (20 kV)

	Champ électrique en V/m	Champ magnétique en µT
Sous la ligne	250	6
A 30 m de l'axe	10	0,2
A 100 m de l'axe	négligeable	négligeable
Valeurs limites d'exposition du public	**5 000**	**100**

Les valeurs de champs magnétique et électrique générées par une ligne moyenne tension sont inférieures aux valeurs limites d'exposition recommandées par la CIPRNI.

Le transport du courant alternatif de moyenne tension du poste de livraison au réseau de distribution ne générera aucun risque pour la santé des personnes amenées à intervenir sur le site et donc à fortiori pour les habitants riverains de l'installation que la ligne soit aérienne ou souterraine.

5 CONCLUSION : PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET SANTE

Le tableau ci-après synthétise les données sur les émissions des différentes unités d'un parc photovoltaïques et conclut quant aux risques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains.

Tableau 2 : Synthèse des risques sanitaires liés à un parc photovoltaïque

Secteur	Emetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques	Type de courant	Valeurs d'émission		Augmentation du risque lié aux champs électromagnétiques pour les personnes
			Champ électrique	Champ magnétique	
Intérieur du parc, hors voisinage des postes	Panneaux photovoltaïques	Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable
	Câbles acheminant le courant continu au poste de conversion	Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable
	Lignes électriques moyennes tensions reliant les postes de conversion au poste de livraison	Alternatif – 50 Hz	Négligeables car lignes enterrées	Négligeables car lignes enterrées	Négligeable
Intérieur des postes de conversion	Onduleur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
	Transformateur	Alternatif – 50 Hz	E < 100 V/m	B < 30 µT	Acceptable car les champs sont largement inférieurs aux valeurs limites d'exposition en milieu professionnel : E < 10 000 V/m B < 500 µT
Extérieur des postes de conversion	Onduleur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
	Transformateur	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installé dans un local	Négligeable à l'extérieur du local	Négligeable

ANNEXE 4 BIBLIOGRAPHIE UTILISEE ET/OU CITEE POUR LE DIAGNOSTIC ECOLOGIQUE

Générale

- INPN OpenObs : https://openobs.mnhn.fr/
- Institut National du Patrimoine Naturel (INPN) : https://inpn.mnhn.fr

Zonages environnementaux

- 240000600 – Grande Brenne : https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/240000600.pdf
- 240007487 – Pelouses de la Boudinière : https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/240007487.pdf
- 240031469 – Coteau calcaire de Maison Neuve : https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/240031469.pdf
- FR2400534 - Grande Brenne : https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR2400534.pdf
- FR2400536 - Vallée de la Creuse et affluents : https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR2400536.pdf
- FR2410003 – Brenne : https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR2410003.pdf

Habitats

France

- 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
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004. Prodrome des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.
- Bensettiti F., Rameau J.-C. & Chevallier H. (coord.), 2001. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p.
- Bensettiti F., Gaudillat V. & Haury J. (coord.), 2002. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 3 - Habitats humides. MATE/MAP/ MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.
- Bensettiti F., Boullet V., Chavaudret-Laborie C. & Deniaud J. (coord.), 2005. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 4 - Habitats agropastoraux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 445 p. et 487 p.
- Bensettiti F., Herard-Logereau K., Van Es J. & Balmain C. (coord.), 2004. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 5 - Habitats rocheux. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p
- Bissardon M., Guibal L. & Rameau J-C. Corine biotopes, version original, types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 175 p.
- Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 pp.

Centre

- Bournérias M., Arnal G. & Bock C., 2001 – Guide des Groupements végétaux de la région parisienne, Editions Belin, Paris, 640 pp
- SIROT & al, 2008, Guide pour l'aide à la détermination des habitats naturels déterminants ZNIEFF de la région Centre-Val de Loire, 97p

Flore

France

- Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national. Journal officiel de la République française n°0130 du 7 juin 2013
- BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg, deuxième édition, Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 504 pages.
- Hamon D., 2022. – Carex de France, Manuel d'identification de terrain, Editions Biotope, Mèze, 384 p.
- RAMEAU J.-Cl., MANSION D. & DUME G., 1993. - Flore forestière française, guide écologique illustré : montagnes. Institut pour le développement forestier, 2421 p.
- RAMEAU J.-Cl., MANSION D. & DUME G., 1989. - Flore forestière française, guide écologique illustré : plaines et collines. Institut pour le développement forestier, 1785 p.
- RAMEAU J.-Cl., MANSION D., DUME G. & GAUBERVILLE C., 2008. - Flore forestière française, guide écologique illustré : région méditerranéenne. Institut pour le développement forestier, 2426 p.
- SI-Flore : Fédération des Conservatoires botaniques nationaux. 2013, https://siflore.fcbn.fr/
- Tela Botanica: https://www.tela-botanica.org/
- Tison J-M & De Foucault B., Société Botanique de France, 2014 – Flora Gallica, Flore de France. Biotope Edition, 1195 pp.
- TISON J.M., JAUZEIN Ph. & MICHAUD H. 2014. - Flore de la France méditerranéenne continentale. Naturalia Publications, Turriers, 2078 p.
- UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine. Paris, France

Centre

- CBNPB – MNHN
- Desmoulins F. & Emeriau T. (2017). Liste des espèces végétales invasives du Centre- Val de Loire, version 3.0. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre-Val de Loire, 39p.
- Liste rouge des habitats de la Région Centre, 2012, CRSPN

Faune

France

- Faune France : https://www.faune-france.org

Centre-Val-de-Loire

- Obs'Indre : https://obsindre.fr/

Avifaune

France

- Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française 5 décembre 2009.
- Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux): Annexe I
- Hume R., Lesaffre G. & Duquet M., 2013 – Oiseaux de France et d'Europe. Larousse. 456 pp.
- Issa N. & Muller Y. coord (2015). Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale. LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.

Centre-Val de Loire

- Liste rouge des Chiroptères de la région Centre (2013)

Mammalofaune

France

- Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française 6 mai 2007.
- Arthur L., Lemaire M., 2009 – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.
- Barataud M., 2012 – Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.
- Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF, 2020. Bat reference scale of activity levels (Version 2020-04-10) Muséum national d'Histoire naturelle.
- Caublot G., Melbeck D. 2010. Pelotes !. Cahier de la Gazette des Terriers n°121. Boult-aux-bois. France.
- CEN – Plan National d'Action Chiroptères
- Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) : Annexe II.
- Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore): Annexe IV.
- Poitevin F., Quéré JP. 2021 – Insectivores et Rongeurs du Sud de la France. Les écologistes de l'Euzière, Prades-sur-lez, 408p.
- UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017 – La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Mammifères de France métropolitaine, Paris, 16 p.

Centre-Val de Loire

- Liste rouge des Chiroptères de la région Centre (2013)

Herpétofaune

France

- ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed, 2003 – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 pp.
- Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française 11 février 2021.
- Atlas de la Société herpétologique de France : https://atlas.lashf.org
- UICN France, MNHN & SHF (2015). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Paris, France.
- Vacher J-P. & Geniez M. (coords), 2010 – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pp.

Centre-Val-de-Loire

- Liste rouge des amphibiens de la région Centre (2012).
- Liste rouge des reptiles de la région Centre (2012).

Entomofaune

France

- Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française 6 mai 2007.
- Atlas dynamique des Odonates de France : https://www.atlas-odonates.insectes.org
- Hentz J-L., Deliry C.& Bernier C., 2011 – Libellules de France. Guide photographique des imagos de France métropolitaine. Gard Nature / GRPLS, Beaucaire, 200 pp.
- Lafranchis T., 2014 – Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes. Diathéo. 351 pp.
- Sardet E., Defaut B., 2004 - Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale, et listes rouges par domaines biogéographiques. Matériaux orthoptériques et entomocénotiques, 9: 125-137.Sardet E., Roesti C., Braud Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 pp.
- UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014). La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine. Paris, France.
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris, France.

Centre-Val-de-Loire

- Liste rouge des Odonates de la région Centre-Val-de-Loire (2022).
- Liste rouge des Orthoptères de la région Centre (2012).

Fonctionnement écologique

Centre-Val-de-Loire

- Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) du Centre-Val de Loire adopté par arrêté du préfet de région le 16 janvier 2015.

ANNEXE 5 LISTE DE LA FLORE VASCULAIRE OBSERVEE

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-CE	DZ N-CE	EE
Acer campestre L., 1753	Érable champêtre	I					LC	LC		
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire	I					LC	LC		
Allium vineale L., 1753	Ail des vignes	I					LC	LC		
Amaranthus hybridus L., 1753	Amarante hybride	I					NA	NA		
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	E					NA	NA		PO
Ambrosia artemisiifolia L., 1753	Ambroisie à feuilles d'armoise	E					NA	NA		AV
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidale	I				X	LC	LC	DC	
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	I					LC	LC		
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Anthrisque sylvestre	I					LC	LC		
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	I					LC	LC		
Arum italicum Mill., 1768	Gouet d'Italie	I					LC	LC		
Asparagus officinalis L., 1753	Asperge officinale	I					LC	NA		
Atriplex L., 1753	Atriplex	I								
Avena sativa L., 1753	Avoine cultivée	Anth					NA	NE		
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	I					LC	LC		
Berberis aquifolium Pursh, 1814	Mahonia faux-houx	E					NA	NA		PO
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	I					LC	LC		
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode penné	I					DD	NE		
Brassica napus L., 1753	Colza	Anth					NE	NE		
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	I					LC	LC		
Bryonia dioica Jacq., 1774	Bryone dioïque	I					NE	LC		
Carex vulpina L., 1753	Laîche des renards	I					LC	DD		
Carpinus betulus L., 1753	Charme commun	I					LC	LC		
Castanea sativa Mill., 1768	Châtaignier cultivé	I					LC	NA		
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée	I					LC	DD		
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	I					LC	LC		
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	I					LC	LC		
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère	I					LC	LC		
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	I					LC	LC		
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768	Cirse des prairies	I					LC	LC	DZ	
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	I					LC	LC		
Conium maculatum L., 1753	Grande cigüe	I					LC	LC		
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	I					LC	LC		
Convolvulus sepium L., 1753	Liseron des haies	I					LC	DD		
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	I					LC	LC		
Coronilla coronata L., 1759	Coronille couronnée	I					LC	NE		
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	I					LC	LC		

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-CE	DZ N-CE	EE
Cruciata laevipes Opiz, 1852	Croisette commune	I					LC	LC		
Datura stramonium L., 1753	Datura stramoine	E					NA	NA		PO
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	I					LC	LC		
Dianthus armeria L., 1753	Œillet armérie	I					LC	LC		
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Dioscorée commune	I					LC	LC		
Dipsacus fullonum L., 1753	Cardère à foulon	I					LC	LC		
Draba muralis L., 1753	Drave des murailles	I					LC	LC		
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq	I					LC	LC		
Epilobium tetragonum L., 1753	Épilobe à tige carrée	I					LC	LC		
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	I					LC	LC		
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970	Renouée liseron	I					LC	LC		
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière	I					LC	LC		
Filipendula vulgaris Moench, 1794	Filipendule vulgaire	I					LC	LC	DZ	
Galium album Mill., 1768	Gaillet blanc	I					LC	LC		
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	I					LC	DD		
Geranium pusillum L., 1759	Géranium fluet	I					LC	LC		
Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium à feuilles rondes	I					LC	LC		
Geum urbanum L., 1753	Benoîte des villes	I					LC	LC		
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	I					LC	LC		
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse vipérine	I					LC	LC		
Heracleum sphondylium L., 1753	Patte d'ours	I					LC	LC		
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	I					LC	LC		
Ilex aquifolium L., 1753	Houx commun	I					LC	LC		
Jacobaea vulgaris Moench, 1794	Jacobée commune	I					NE	NE		
Juglans nigra L., 1753	Noyer noir	Anth					NA	NA		
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à fleurs aiguës	I					LC	LC		
Juncus effusus L., 1753	Jonc épars	I					LC	LC		
Juncus multiflorus Desf., 1798	Jonc subulé	I					NE	NE		
Kickxia spuria (L.) Dumort., 1827	Kickxie bâtarde	I					LC	LC		
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	I					LC	LC		
Lathyrus nissolia L., 1753	Gesse de Nissole	I					LC	LC	DZ	
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène commun	I					LC	LC		
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	I					LC	LC		
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	I					LC	LC		
Lonicera periclymenum L., 1753	Chèvrefeuille des bois	I					LC	LC		
Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe	I					LC	LC		
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	I					LC	LC		
Lythrum hyssopifolia L., 1753	Salicaire à feuilles d'hysope	I					LC	LC		

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-CE	DZ N-CE	EE
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune	I					LC	LC		
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée	I					LC	LC		
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Anth					LC	LC		
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	I					LC	LC		
Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	I					LC	LC		
Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée Persicaire	I					LC	LC		
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés	I					LC	LC		
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	I					LC	LC		
Picris hieracioides L., 1753	Picride épervière	I					LC	LC		
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	I					LC	NA		
Polypodium vulgare L., 1753	Réglisse des bois	I					LC	LC		
Populus tremula L., 1753	Peuplier tremble	I					LC	LC		
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier potager	Anth					LC	LC		
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	I					LC	LC		
Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle a fruits réticulées	I					LC	LC		
Primula elatior (L.) Hill, 1765	Primevère élevée	I					LC	LC	DZ	
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai	I					LC	LC		
Prunus mahaleb L., 1753	Bois de Sainte-Lucie	I					LC	NA		
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux	I					LC	LC		
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	I					LC	LC		
Pulmonaria longifolia (Bastard) Boreau, 1857	Pulmonaire à feuilles longues	I					LC	LC		
Pyrus communis subsp. pyraster (L.) Ehrh., 1780	Poirier sauvage	I					LC	LC		
Quercus petraea (Matt.) Liebl., 1784	Chêne sessile	I					NE	LC		
Quercus pubescens Willd., 1805	Chêne pubescent	I					LC	DD/LC		
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	I					LC	LC		
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	I					LC	LC		
Rhamnus cathartica L., 1753	Nerprun purgatif	I					LC	LC		
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	I					LC	DD		
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	E					NA	NA		AV
Rubus L., 1753	Ronce	I					LC	LC		
Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse	I					LC	LC		
Rumex crispus L., 1753	Rumex crépu	I					LC	LC		
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon	I					LC	LC		
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré	I					LC	LC		
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	I					LC	NA/LC		
Secale cereale L., 1753	Seigle	Anth					NA	NA		
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	I					LC	LC		
Setaria italica (L.) P.Beauv., 1812	Millet des oiseaux	I					NA	LC		

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-CE	DZ N-CE	EE
Silene latifolia Poir., 1789	Silène à feuilles larges	I					LC	LC		
Sison segetum L., 1753	Sison des moissons	I					LC	LC		
Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire	I					LC	LC		
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	I					LC	LC		
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager	I					LC	LC		
Sorbus aucuparia L., 1753	Sorbier des oiseleurs	I					LC	LC		
Stellaria holostea L., 1753	Stellaire holostée	I					LC	LC		
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal	I					LC	NE		
Torminalis glaberrima (Gand.) Sennikov & Kurtto, 2017	Sorbier alisier	I					NE	NE		
Tragopogon dubius Scop., 1772	Salsifis douteux	I					LC	LC		
Ulmus minor Mill., 1768	Orme mineur	I					LC	LC		
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	I					LC	LC		
Verbena officinalis L., 1753	Verveine officinale	I					NE	NA		
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	I					LC	DD/LC		
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	E					NA	NA		PO
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	I					NA	NA/LC		
Vinca minor L., 1753	Petite pervenche	I					LC	LC		
Viola odorata L., 1753	Violette odorante	I					LC	LC		
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat	I					NE	NE		
Zea mays L., 1753	Maïs	Anth					NA	NA		

Ind. (Indigénat)	**I** : taxon indigène en France **Anth**. : Anthropogène (taxon d'origine anthropique, obtenu par divers croisements / sélections) **E** : taxon exogène (introduit en France après 1500 ap. J.-C.)	**LR-FR,** **LR-CE**	Statut de conservation du taxon sur la liste rouge de la flore vasculaire française et régionale **CR** : En danger critique **EN** : En danger **VU** : Vulnérable **NT** : Quasi-menacé LC : Non préoccupante DD : Données insuffisantes NA : Non applicable NE : Non évalué
DHFF (Directive Habitat/Faune/Flore)	Annexe de la directive européenne « Habitat/Faune/Flore » à laquelle est inscrit le taxon	**DZ N-CE**	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre
PN, PR, PD	Taxon protégé respectivement au niveau national, régional ou départemental	**EE (Espèce exogène)**	AV : espèce exogène envahissante avérée PO : espèce exogène envahissante potentielle N.Env : espèce exogène non envahissante N.Eval : espèce exogène non évaluée Arch. : espèce archéophyte (introduit en France avant 1500 ap. J.-C.)
	Espèce exogène envahissante		
	Espèce archéophyte		
	Espèce à enjeu de conservation **Faible**		

ANNEXE 6 LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES OBSERVEES

Avifaune

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Oiseaux Annexe I *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste rouge régionale
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	Art.3	LC	LC
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	-	**NT**	**NT**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	AI	Art.3	LC	LC
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Art.3	LC	LC
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	Art.3	**VU**	**NT**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	Art.3	LC	**NT**
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	Art.3	LC	LC
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	AI	Art.3	**NT**	**EN**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	AI	Art.3	LC	**NT**
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Art.3	LC	LC
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	-	Art.3	LC	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Art.3	**VU**	LC
Chouette chevêche	*Athene noctua*	-	Art.3	LC	**NT**
Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	Art.3	LC	LC
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Art.3	**VU**	NA
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	LC
Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	Art.3	LC	LC
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	AI	Art.3	**VU**	-
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	LC
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	-	-	LC	NE
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Art.3	**NT**	LC
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	Art.3	LC	LC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	Art.3	LC	LC
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	LC	LC
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Art.3	LC	LC
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	-	LC	LC
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	-	LC	LC
Grue cendrée	*Grus grus*	AI	Art.3	**CR**	
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	Art.3	**NT**	LC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Art.3	**NT**	LC
Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	Art.3	LC	LC
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	Art.3	LC	LC
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	Art.3	**VU**	**NT**
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	Art.3	LC	LC
Merle noir	*Turdus merula*	-	Art.3	LC	LC
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	Art.3	LC	LC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	Art.3	LC	LC
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Art.3	LC	LC
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Art.3	LC	LC
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	-	Art.3	**NT**	LC
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	AI	Art.3	LC	LC
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	Art.3	LC	LC
Pic noir	*Dryocopus martius*	AI	Art.3	LC	LC
Pic vert	*Picus viridis*	-	Art.3	LC	LC
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	LC
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-		LC	LC

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Oiseaux Annexe I *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste rouge régionale
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	Art.3	LC	LC
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	Art.3	LC	LC
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	Art.3	LC	LC
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	-	Art.3	LC	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Art.3	LC	LC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	Art.3	LC	LC
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	-	Art.3	**VU**	**CR**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Art.3	**NT**	LC
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	-	**VU**	LC
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	-	LC	LC
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Art.3	LC	LC
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	-	**NT**	**VU**

CR : en danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable / NE : Non évaluée

Le statut de nidification

Nidification possible	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
Nidification probable	Parades nuptiales
	Fréquentation d'un nid potentiel
	Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
	Présence de plaques incubatrices
	Construction d'un nid, creusement d'une cavité
Nidification certaine	Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
	Nid utilisé récemment ou coquille vide
	Jeunes fraîchement envolés ou poussins
	Adulte entrant ou quittant un site du nid laissant supposer un nid occupé
	Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
	Nid avec œufs
	Nid avec jeunes

Mammifères

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Habitat Faune/ Flore Annexes II et IV *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	A.II et A.IV	Art.2	LC	LC

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Habitat Faune/ Flore Annexes II et IV *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC
Complexe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	*Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii*	A.IV	Art.2	LC / NT	LC/NT
Complexe Sérotule	*Nyctalus / Eptesicus sp.*	A.IV	Art.2	-	-
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Art.2	LC	LC
Grand murin	*Myotis myotis*	A.II et A.IV	Art.2	LC	LC
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	A.II et A.IV	Art.2	LC	VU
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC
Martre des pins	*Martes martes*	-	-	LC	LC
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	A.IV	Art.2	LC	LC
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	A.IV	Art.2		NT
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	A.IV	Art.2	NT	NT
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	A.IV	Art.2	LC	LC
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	A.II et A.IV	Art.2	LC	NT
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	A.IV	Art.2	NT	NT
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	LC
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	A.II et A.IV	Art.2	LC	LC
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	A.IV	Art.2	NT	NT
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	A.IV	Art.2	LC	LC

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

Amphibiens

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2	LC	LC
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	LC	LC

LC : Préoccupation mineure

Reptiles

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2	LC	LC

LC : Préoccupation mineure

Invertébrés

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
LÉPIDOPTÈRES RHOPALOCÈRES					
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	-
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	-
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	-
Belle-dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	-

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	-
Demi-Deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	-
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	-
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	-
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	-
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	-
Petit Nacré	*Issoria lathonia*	-	-	LC	-
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	-
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	-
Piéride du Lotier	*Leptidea sinapis*	-	-	LC	-
Piéride du Navet	*Pieris napi*	-	-	LC	-
Robert-le-Diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	-
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	-
Sylvain azuré	*Limenitis reducta*	-	-	LC	-
Sylvaine	*Ochlodes sylvanus*	-	-	LC	-
Tabac d'Espagne	*Argynnis paphia*	-	-	LC	-
Thécla du Chêne	*Quercusia quercus*	-	-	LC	-
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	-
LÉPIDOPTÈRES HÉTÉROCÈRES					
Aglaopé des haies	*Aglaope infausta*	-	-	-	NT
Arlequinette jaune	*Emmelia trabealis*	-	-	-	-
Bombyx de la Ronce	*Macrothylacia rubi*	-	-	-	-
Brocatelle d'or	*Camptogramma bilineata*	-	-	-	-
Doublure jaune	*Euclidia glyphica*	-	-	-	-
Écaille tigrée	*Spilosoma lubricipeda*	-	-	-	-
Gamma	*Autographa gamma*	-	-	-	-
Moro-Sphinx	*Macroglossum stellatarum*	-	-	-	-
Noctuelle en deuil	*Tyta luctuosa*	-	-	-	-
Phalène picotée	*Ematurga atomaria*	-	-	-	-
Ptérophore blanc	*Pterophorus pentadactylus*	-	-	-	-
Réseau	*Chiasmia clathrata*	-	-	-	-
ODONATES					
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	LC	LC
Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens*	-	-	LC	LC
Gomphe à forceps	*Onychogomphus forcipatus*	-	-	LC	LC
Leste verdoyant	*Lestes virens*	-	-	LC	NT
Orthétrum à stylets blancs	*Orthetrum albistylum*	-	-	LC	LC
Orthétrum brun	*Orthetrum brunneum*	-	-	LC	LC
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC
Sympétrum fascié	*Sympetrum striolatum*	-	-	LC	LC
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	LC	LC
ORTHOPTÈRES					
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet des mouillères	*Euchorthippus declivus*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	-	-	Priorité 4	LC
ORTHOPTÈRES					
Criquet ensanglanté	*Stethophyma grossum*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet mélodieux	*Gomphocerippus biguttulus*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	-	-	Priorité 4	LC

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii*	-	-	Priorité 4	LC
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	-	-	Priorité 4	LC
Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus*	-	-	Priorité 4	LC
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	Priorité 4	LC
Grillon des bois	*Nemobius sylvestris*	-	-	Priorité 4	LC
Leptophye ponctuée	*Leptophyes punctatissima*	-	-	Priorité 4	LC
AUTRES INVERTÉBRÉS					
-	*Dermacentor sp.*	-	-	-	-
-	*Gerris sp.*	-	-	-	-
Abeille domestique	*Apis mellifera*	-	-	-	-
Cardinal à tête rouge	*Pyrochroa serraticornis*	-	-	-	-
Cétoine funeste	*Oxythyrea funesta*	-	-	-	-
Clytre à grandes tâches	*Clytra laeviuscula*	-	-	-	-
Coccinelle à 22 points	*Psyllobora vigintiduopunctata*	-	-	-	-
Coccinelle à damier	*Propylea quatuordecimpunctata*	-	-	-	-
Coccinelle des friches	*Hippodamia variegata*	-	-	-	-
Cycliste maillot-vert	*Oedemera nobilis*	-	-	-	-
Épeire diadème	*Araneus diadematus*	-	-	LC	-
Épeire frelon	*Argiope bruennichi*	-	-	LC	-
Escargot des haies	*Cepaea nemoralis*	-	-	-	-
Escargot des jardins	*Cepaea hortensis*	-	-	-	-
Escargot petit-gris	*Cornu aspersum*	-	-	-	-
Frelon d'Europe	*Vespa crabro*	-	-	-	-
Gendarme	*Pyrrhocoris apterus*	-	-	-	-
Grand Clairon	*Clerus mutillarius*	-	-	-	-
Grande loche	*Arion rufus*	-	-	-	-
Guêpe poliste	*Polistes dominula*	-	-	-	-
Isside commun	*Issus coleoptratus*	-	-	-	-
Lepture à poils durs	*Stenurella melanura*	-	-	-	-
Mante religieuse	*Mantis religiosa*	-	-	-	LC
Punaise arlequin	*Graphosoma italicum*	-	-	-	-
Punaise verte	*Palomena prasina*	-	-	-	-
Punaise verte ponctuée	*Nezara viridula*	-	-	-	-
Syrphe ceinturé	*Episyrphus balteatus*	-	-	-	-
Syrphe porte-plume	*Sphaerophoria scripta*	-	-	-	-
Téléphore fauve	*Rhagonycha fulva*	-	-	-	-

NT : Quasi-menacée / LC : Préoccupation mineure
Priorité 4 : Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

ANNEXE 7 NOTICE D'INCIDENCES NATURA 2000

Notice d’incidences Natura 2000 détaillée

Projet : Parc agrivoltaïque

Commune : Tournon-Saint-Martin (36)

PHOTOSOL
Producteur d'énergie solaire

CERM–3400

Septembre 2024

CERMECO : siège social
28 bis, rue du Commandant Châtinières
82100 CASTELSARRASIN
www.etceeterra.com - 05 63 04 43 81

Agence Centre-Ouest
221 avenue de la liberté
86180 BUXEROLLES
09 88 58 99 87

groupe ETCÉE TERRA

EURL au capital de 2000€ - RCS Montauban 845 338 813 - N° de gestion 2019 B 58
SIRET 845 338 813 000 15 - TVA FR48845338813

Sommaire du dossier

1. MÉTHODOLOGIE UTILISÉE ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉS 4

2. LE PRÉ-DIAGNOSTIC 4

2.1. LE PROJET ET LE SITE NATURA 2000 4
2.1.1. Caractéristique du site du projet 4
2.1.2. Les activités projetées 5
2.2. SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT AU RESEAU NATURA 2000 ET PRESENTATION DU SITE NATURA 2000 7
2.2.1. Situation du projet par rapport au site Natura 2000 7
2.2.2. Description du site Natura 2000 : « Vallée de la Creuse et affluents » (FR2400536) 7
2.2.3. Description du site Natura 2000 : « Grande Brenne » (FR 2400534) 8
2.2.4. Description du site Natura 2000 : « Brenne » (FR2410003) 8
2.3. ANALYSE DES EFFETS NOTABLES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 11
2.3.1. Définition de l'aire d'étude 11
2.3.2. État initial du site et de son environnement 12
2.4. INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE CHANTIER 16
2.4.1. Impacts bruts sur les habitats de végétation 16
2.4.2. Impacts bruts sur les espèces citées dans le FSD et inventoriées dans l'aire d'étude 17
2.4.3. Impacts bruts sur les espèces citées dans le FSD et non identifiées au sein de l'aire d'étude 18
2.5. INCIDENCES BRUTES EN EXPLOITATION 18
2.5.1. Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) 19
2.5.2. Destruction d'une ou plusieurs espèces à enjeux 19
2.5.3. Ruptures de corridors écologiques 19
2.6. INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE REMISE EN ETAT 20
2.7. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 21
2.8. INCIDENCES RESIDUELLES 27
2.8.1. Incidences résiduelles sur les habitats du site Natura 2000 27
2.8.2. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD et identifiées au sein de l'aire d'étude 27
2.8.3. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD mais non identifiées au sein de l'aire d'étude 28
2.9. CONCLUSION SUR LES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET 28

Préambule

La société PHOTOSOL DEVELOPPEMENT a mandaté le bureau d'études CERMECO pour la réalisation d'un diagnostic écologique dans le cadre de son projet d'implantation de parc agrivoltaïque au sol situé sur la commune de **Tournon-Saint-Martin (36).**

La surface totale des terrains concernés par le projet est d'environ 57 ha pour une surface clôturée d'environ 46 ha.

Ce projet est ainsi soumis à une étude d'impact pour la protection de l'environnement dans le cadre de la rubrique 30 de l'annexe à l'article R122-2 du Code de l'environnement définie ainsi : « Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement) d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc à l'exception des installations sur ombrières » et de la rubrique 39 « Travaux, constructions et opérations d'aménagement dont le terrain d'assiette est supérieur ou égal à 10 ha ».

Ce projet se situe à proximité des zones Natura 2000 suivantes :

- « Vallée de la Creuse et affluents » (FR2400536) situé à environ 300 m à l'ouest et au sud de la zone d'implantation ;
- « Grande Brenne » (FR2400534) situé à environ 3 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.
- « Brenne » (FR2410003) qui est localisé à environ 2,9 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

➔ Il s'agira d'évaluer, dans le présent dossier, les incidences potentielles du projet de parc agrivoltaïque au sol sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire du réseau Natura 2000.

Composition du dossier

L'étude d'évaluation des incidences permet de dresser un état des lieux des enjeux biologiques présents sur un secteur, ciblé sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire et évalue les incidences du projet d'aménagement sur l'intégrité des sites.

L'évaluation des incidences étudie les risques :

- de destruction ou dégradation d'habitats,
- de destruction ou dérangement d'espèces,
- d'atteinte aux fonctionnalités des sites et aux conditions favorables de conservation : modification du fonctionnement hydraulique, pollutions, fragmentations.

Cette évaluation tient compte :

- des impacts à distance,
- des effets cumulés avec d'autres activités.

L'étude d'incidence est ciblée sur les habitats et espèces d'intérêt communautaire, mais est également proportionnée aux incidences et aux enjeux des sites, ainsi qu'à la nature et à l'importance des projets.

Conformément à l'article R. 414-23 du Code de l'Environnement, le dossier d'incidence Natura 2000 comprend :

1° Une description du projet, accompagnée d'une carte permettant de localiser les travaux, ouvrages ou aménagements envisagés par rapport au site Natura 2000 et, lorsque ces travaux, ouvrages ou aménagements sont à réaliser dans le périmètre d'un site Natura 2000, d'un plan de situation détaillé.

2° Une analyse des effets notables, temporaires ou permanents, que les travaux, ouvrages ou aménagements peuvent avoir, par eux-mêmes ou en combinaison avec d'autres projets dont est responsable le pétitionnaire, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites.

3° S'il résulte de cette analyse que les travaux, ouvrages ou aménagements peuvent avoir des effets notables dommageables, pendant ou après la réalisation du projet, sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le pétitionnaire complète le dossier d'évaluation en indiquant les mesures de nature à supprimer ou réduire ces effets dommageables, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.

4° Lorsque, malgré les mesures prévues, le projet peut avoir des effets notables dommageables sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier d'évaluation expose en outre :
les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et les éléments qui permettent de justifier la réalisation du projet dans les conditions prévues aux III ou IV de l'article L. 414-4 du Code de l'Environnement,
les mesures que le pétitionnaire envisage, en cas de réalisation du projet, pour compenser les effets dommageables que les mesures prévues ne peuvent supprimer, ainsi que l'estimation des dépenses correspondantes.

Conformément à la circulaire du 5 octobre 2004 sur l'évaluation des programmes et projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements susceptibles d'affecter de façon notable des sites Natura 2000, le dossier d'incidence présente plusieurs parties :
Le PRÉ-DIAGNOSTIC : correspondant aux paragraphes I et II de l'article R 414-23 du Code de l'Environnement,
LE DIAGNOSTIC : correspondant au paragraphe III de l'article R 414-23 du Code de l'Environnement.

Si aucune incidence notable n'a été relevée, l'évaluation des incidences s'arrête à ce stade. Le cas échéant, une notice d'incidence peut comporter une 3e partie :
JUSTIFICATIFS ET MESURES COMPENSATOIRES, correspondant au paragraphe IV de l'article R 414-23 du Code de l'Environnement, uniquement s'il existe au moins une incidence notable non réductible.

Rappelons que le document d'évaluation des incidences examine exclusivement l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation des sites Natura 2000. Les études menées dans ce cadre doivent être des garanties pour ne pas altérer cet état tout en conciliant les activités humaines.

L'évaluation des incidences Natura 2000 n'a pas vocation à s'intéresser à l'ensemble des incidences d'une activité sur l'environnement : elle ne traite que des incidences de l'activité sur les objectifs de conservation des sites. Ceux-ci sont décrits dans le document d'objectifs (DOCOB) des sites, à défaut dans le Formulaire Standard de Données (FSD) et concernent la conservation et la restauration de certains habitats ou certaines espèces animales et végétales qui justifient la désignation des sites.

1. MÉTHODOLOGIE UTILISÉE ET DIFFICULTÉS RENCONTRÉS

Auteurs de l'étude

Cette notice d'incidences a été réalisée par le bureau d'études CERMECO et plus particulièrement à partir des études menées par :

Tableau 1. Intervenants de CERMECO

Intervenants	Fonction
D. Martinière	Chef de projet
J. Amara	Chargée de mission - Flore
F. Jourdain	Chargé de mission - Faune
M. Bayard	Chargé de mission - Faune

Sur la base des données bibliographiques et notamment des inventaires naturalistes réalisés par CERMECO en 2022-2023.

Sources

Afin de connaitre et d'intégrer les sensibilités écologiques de la zone d'étude, diverses bases de données ont été consultées le **26/09/2022**, le **07/10/2022** et le **07/11/2022**.

- Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF)
- Faune France
- INPN
- Observatoire FAUNE
- Tela-botanica

L'ensemble des ouvrages et sites internet consultés est listé en fin de rapport.

Études de terrain

Dans le cadre de cette étude, plusieurs spécialistes ont réalisé des inventaires aux dates suivantes :

Tableau 2. Dates et conditions météorologiques de chaque relevé

Date de passage	Conditions météorologiques	Groupes étudiés					
		Flore Habitats	Oiseaux	Mammifères (hors Chiroptères)	Chiroptères	Reptiles et amphibiens	Insectes
05/10/2022	Nébulosité faible, 13-18°C	■	■				
01/02/2023	Nébulosité forte, vent faible, 3-7°C		■				
23/03/2023	Diurne : Nébulosité forte avec pluie fine, 10-14°C Nocturne : Nébulosité faible, 14°C	■	■	■		■	■
24/04/2023	Nébulosité moyenne, vent moyen, 9-15°C		■				
15/06/2023	Nébulosité très faible, 17-26°C		■	■	■		
16/06/2023	Ensoleillé, 19-25°C	■				■	■
04/07/2023	Nébulosité forte, vent faible, 17-23°C		■	■	■	■	■
25/09/2023	Ensoleillé, 18-25°C	■	■	■	■	■	■

L'ensemble du site a fait l'objet de prospections, ainsi que les alentours, afin de bien remettre dans leur contexte les diverses composantes écologiques et de pouvoir établir les fonctionnements écologiques locaux.

Lors de ces campagnes d'inventaire, les stratégies d'échantillonnage ont été adaptées aux taxons recherchés. Par exemple, les relevés écologiques réalisés à l'aube ciblaient les oiseaux nicheurs. Aux heures les plus chaudes, ce sont les insectes qui ont fait l'objet d'une attention particulière. Bien que les horaires d'inventaires aient été fragmentés par taxon, toutes les nouvelles espèces, observées sur une tranche horaire ciblant d'autres taxons, ont été répertoriées.

2. LE PRÉ-DIAGNOSTIC

Ce chapitre présente :

- Une description du projet, sa localisation par rapport aux sites Natura 2000 et une analyse de l'état initial des sites Natura 2000 avec la description des espèces et habitats ayant justifié leur désignation,
- Une analyse des effets notables, temporaires et permanents du projet sur les habitats et espèces ayant justifié la désignation des sites.

2.1. Le projet et le site Natura 2000

2.1.1. Caractéristique du site du projet

Le projet de parc agrivoltaïque au sol se situe en région Centre-val-de-Loire, dans le département de l'Indre, sur la commune de Tournon-Saint-Martin.

Tableau 3. Caractéristique du projet

Nature du projet	Projet de parc agrivoltaïque
Département	Indre-et-Loire (36)
Commune	Tournon-Saint-Martin
Référence cadastrale	Section OC : 59, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 72, 73, 75, 76, 115, 116 Section ZC : 26, 27, 28, 29
Surface du projet	57 ha pour la zone d'implantation potentielle 46 ha pour l'emprise clôturée
Cours d'eau concerné	Le Suin à environ 500 m à l'ouest de la ZIP
Coordonnées géographiques approchées du projet	X = 547226 Y = 6626416 Z = 100 à 110 m NGF (Lambert 93)
Occupation du sol	Parcelles agricoles, mare et haies

➔ La surface de la Zone d'Implantation Potentielle (**ZIP**) du projet atteint environ **57 ha.**
➔ L'**emprise clôturée finale** du projet est de **46 ha clôturés**.

2.1.2. Les activités projetées

Le projet d'une surface clôturée totale d'environ **46,38 ha** comprendra des modules photovoltaïques fixés sur des structures à inclinaison variable dite « tracker », et ancrées au sol par des pieux. La durée d'exploitation du projet est de 32 ans minimum.

Les caractéristiques des tables et leur implantation sont les suivantes :
Hauteur maximale des tables : Au maximum, la hauteur de chaque table sera d'environ **6 m**, et au minimum **1,2 m**.

Les panneaux, structures et divers locaux répondront à l'ensemble des normes de construction et normes climatiques en vigueur.

La production d'énergie renouvelable s'accompagne d'une activité agricole, un élevage ovin au nord-est de la RD 60, et une culture de céréales au sud-ouest de la RD60.

Vue aérienne du projet

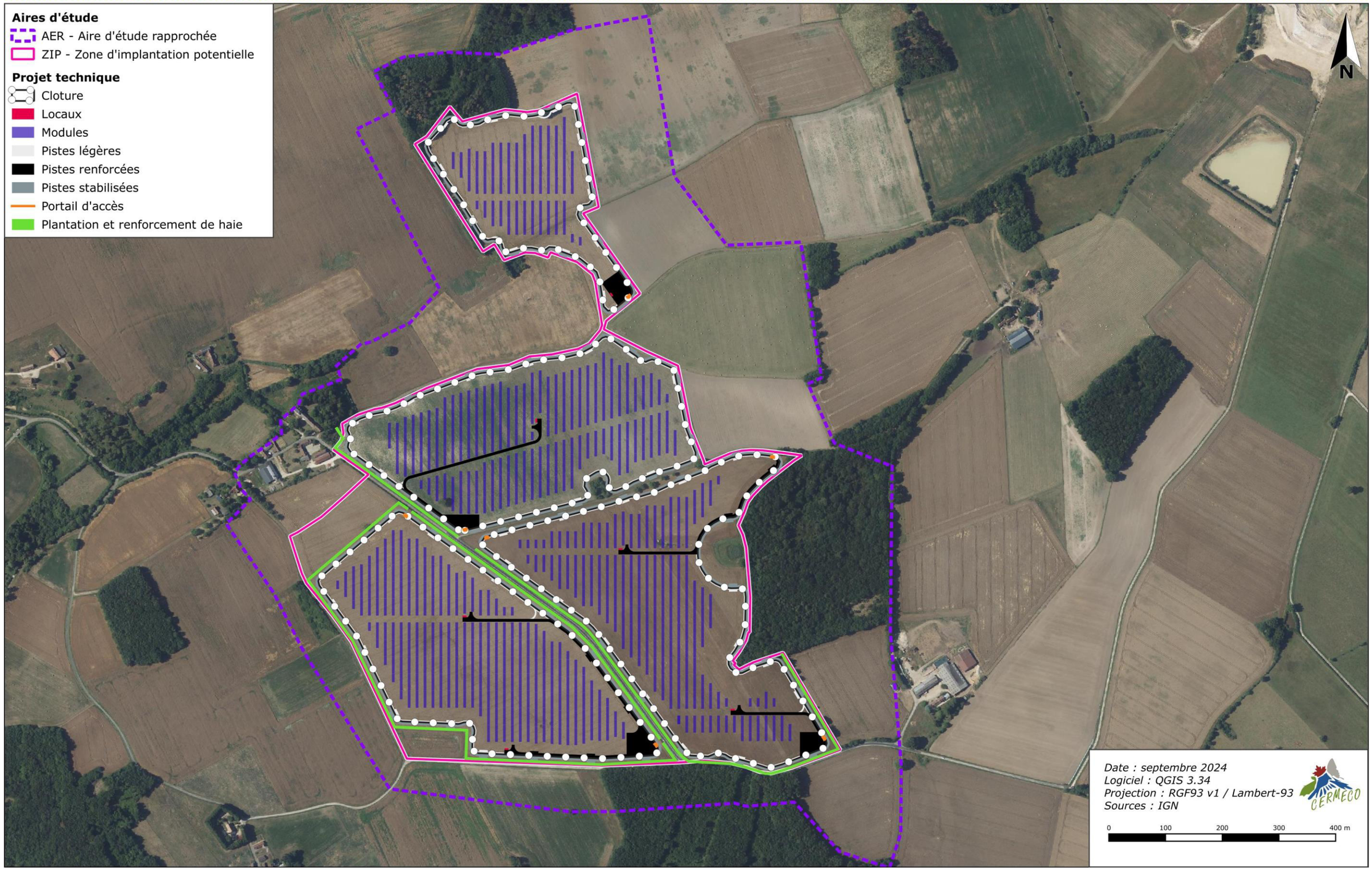


Planche 1. Vue aérienne du projet

2.2. Situation du projet par rapport au réseau Natura 2000 et présentation du site Natura 2000

2.2.1. Situation du projet par rapport au site Natura 2000

Les zonages Natura 2000 à proximité du projet sont les suivants :

- « Vallée de la Creuse et affluents » (FR2400536) situé à environ 300 m à l'ouest et au sud de la zone d'implantation ;
- « Grande Brenne » (FR2400534) situé à environ 3 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.
- « Brenne » (FR2410003) qui est localisé à environ 2,9 km à l'est de la zone d'implantation potentielle.

Compte-tenu du fait que ces sites Natura 2000 recoupent de nombreux habitats, il est possible que les espèces ayant justifié les délimitations de ce zonage soient présentes dans l'aire d'étude prospectée, ou du moins qu'elles soient inventoriées à proximité immédiate.

2.2.2. Description du site Natura 2000 : « Vallée de la Creuse et affluents » (FR2400536)

Ce site possède des habitats rares à l'échelle régionale dont la plupart sont en bon état de conservation. La partie amont de cette vallée correspond à des gorges siliceuses qui font partie des contreforts du Massif central. Des landes et éboulis sont présents parmi les boisements qui s'y trouvent. À l'aval de la vallée se trouvent plutôt des coteaux calcaires. Il est à noter également que des grottes favorables aux chauves-souris sont présentes. C'est d'ailleurs au sein de ce site que se trouve la seule colonie reproductrice de Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*) connue en Centre-Val-de-Loire. Il est à préciser également que le Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*), amphibien assez rare, est présent en amont de la vallée.

Tableau 4. Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Vallée de la Creuse et affluents"

Nom de l'habitat	Code Natura 2000	Surface au sein du site Natura 2000	Potentialité de présence au sein des terrains ou ses environs
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	*3140*	0,63 ha	Nulle
Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	*3260*	42 ha	Nulle
Landes sèches européennes	*4030*	13 ha	Nulle
Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion p.p.*)	*5110*	17,35 ha	Faible
Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion p.p.*)	*5130*	1 ha	Faible
Pelouses rupicoles calcaires ou basiphiles de l'*Alysso-Sedion albi*	*6110*	0,51 ha	Nulle
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	*6210*	40,18 ha	Nulle
Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	*6410*	17,21 ha	Faible
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	*6430*	5 ha	Faible
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	*6510*	10,29 ha	Forte
Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique	*8210*	5,28 ha	Modérée
Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	*8220*	43 ha	Modérée
Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*	*8230*	25 ha	Faible
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)	*91E0*	48 ha	Nulle
Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*)	*91F0*	9,19 ha	Très forte
Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*)	*9120*	13 ha	Très faible
Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum*	*9130*	20 ha	Très faible
Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion*	*9150*	1,72 ha	Très faible
Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion*	*9180*	19 ha	Très faible

Tableau 5. Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Vallée de la Creuse et affluents"

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	1044	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	1308	Modérée en présence de milieux favorables
Bouvière	*Rhodeus amarus*	5339	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Castor d'Eurasie	*Castor fiber*	1337	Nulle en l'absence de milieux favorables
Chabot fluviatile	*Cottus perifretum*	5315	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	1220	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	1041	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	1060	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	1065	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	6199	Modérée au niveau des lisières
Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	1046	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	1088	Modérée au niveau des zones boisées
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324	Faible en présence de ferme à proximité
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304	Nulle en l'absence de milieux favorables
Grande Alose	*Alosa alosa*	1102	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	1096	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Lamproie marine	*Petromyzon marinus*	1095	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	1355	Nulle en l'absence de milieux favorables
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	1083	Modérée au niveau des zones boisées
Mulette épaisse	*Unio crassus*	1032	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	1321	Modérée en présence de milieux boisés
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*	1323	Modérée en présence de milieux favorables
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303	Faible en présence de ferme à proximité
Pique-prune	*Osmoderma eremita*	1084	Faible au niveau des zones boisées
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	1305	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	1193	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Triton crêté	*Triturus cristatus*	1166	Nulle en l'absence d'habitat favorable

➔ Au cours de l'expertise de terrain, une attention particulière a été portée à la flore caractéristique des milieux aquatiques et humides.

2.2.3. Description du site Natura 2000 : « Grande Brenne » (FR 2400534)

Ce site correspond à la Zone de Protection Spéciale du même nom décrite précédemment. Ainsi, la mosaïque des milieux d'intérêts favorise également la présence d'une faune d'intérêt diversifiée.

Tableau 6. Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Grande Brenne"

Nom de l'habitat	Code Natura 2000	Surface au sein du site Natura 2000	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Dunes intérieures avec pelouses ouvertes à *Corynephorus* et *Agrostis*	*2330*	4,78 ha	Nulle
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)	*3110*	6 ha	Nulle
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*	*3130*	2093 ha	Très faible
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	*3140*	51,13 ha	Nulle
Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	*3150*	187 ha	Nulle
Landes humides atlantiques septentrionales à *Erica tetralix*	*4010*	195 ha	Nulle
Landes sèches européennes	*4030*	497 ha	Nulle
Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires	*5130*	4 ha	Nulle
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	*6210*	6,26 ha	Nulle
Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	*6230*	0,12 ha	Nulle
Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	*6410*	266 ha	Faible
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	*6430*	1 ha	Faible
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	*6510*	37 ha	Forte
Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	*7150*	1 ha	
Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae*	*7210*	40 ha	Nulle
Tourbières basses alcalines	*7230*	90 ha	Nulle
Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*	*8230*	7 ha	Faible
Tourbières boisées	*91D0*	2,3 ha	Faible
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (Alno-*Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)	*91E0*	28,55 ha	Nulle
Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur*	*9190*	130 ha	Forte
Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica*	*9230*	58 ha	Modérée

Tableau 7. Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 "Grande Brenne"

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	1044	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	1308	Modérée en présence de milieux boisés
Bouvière	*Rhodeus amaraus*	5339	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Caldésie à feuilles de parnassie	*Caldesia parnassifolia*	1832	Nulle en l'absence de milieu favorable
Castor d'Eurasie	*Castor fiber*	1337	Nulle en l'absence de milieu favorable
Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	1220	Nulle en l'absence de milieu favorable
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	1041	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	1060	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	1065	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Écaille chinée	*Euplagia quadripunctaria*	6199	Modérée au niveau des lisières
Flûteau nageant	*Luronium natans*	1831	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	1088	Modérée au niveau des zones boisées
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324	Faible en présence de ferme à proximité
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304	Faible en présence de ferme à proximité
Laineuse du Prunellier	*Eriogaster catax*	1074	Faible au niveau des haies et fourrés
Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	1042	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	1355	Nulle en l'absence de milieu favorable
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	1083	Modérée au niveau des zones boisées
Marsilée à quatre feuilles	*Marsilea quadrifolia*	1428	Nulle en l'absence de milieu favorable
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*	1321	Modérée en présence de milieux boisés
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303	Faible en présence de ferme à proximité
Sonneur à ventre jaune	*Bombina variegata*	1193	Nulle en l'absence de milieu favorable
Triton crêté	*Triturus cristatus*	1166	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Vertigo des moulins	*Vertigo moulinsiana*	1016	Faible au niveau de la roselière

➔ Au cours de l'expertise de terrain, une attention particulière a été portée à la flore caractéristique des milieux aquatiques et humides.

2.2.4. Description du site Natura 2000 : « Brenne » (FR2410003)

Ce site est caractérisé par une mosaïque d'habitats avec notamment de nombreux habitats aquatiques. Ce site est d'ailleurs inscrit sur la liste des sites RAMSAR. 20 à 25 espèces avifaunistiques inscrites à la Directive Oiseaux y possèdent des populations reproductrices. Parmi ces espèces il est possible de citer plusieurs Ardéidés à enjeux tels que le Héron pourpré (*Ardea purpurea*), le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*) ou encore le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*). Ce site est également intéressant en période de migration car plusieurs espèces telles que le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*) y font une halte.

Tableau 8. Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Brenne »

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	A092	Nulle en présence de milieux favorables
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	A026	Nulle en présence de milieux favorables
Alouette lulu	*Lullula arborea*	A246	Modérés en présence milieux favorables
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	A131	Nulle en présence de milieux favorables
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	A094	Nulle en présence de milieux favorables
Bécasseau variable	*Calidris alpina*	A149	Nulle en présence de milieux favorables
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	A153	Nulle en présence de milieux favorables
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	A023	Nulle en présence de milieux favorables

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude rapprochée
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	A022	Nulle en présence de milieux favorables
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	A072	Faible en chasse
Busard cendré	*Circus pygargus*	A084	Modérée en présence de milieux favorables à la nidification
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	A081	Modérée en présence de milieux favorables à la nidification
Busard-Saint-Martin	*Circus cyaneus*	A082	Modérée en présence de milieux favorables à la nidification
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	A021	Nulle en présence de milieux favorables
Canard chipeau	*Mareca strepera*	A051	Nulle en présence de milieux favorables
Canard pilet	*Anas acuta*	A054	Nulle en présence de milieux favorables
Canard siffleur	*Mareca penelope*	A050	Nulle en présence de milieux favorables
Canard souchet	*Spatula clypeata*	A056	Nulle en présence de milieux favorables
Chevalier aboyeur	*Tringa nebularia*	A164	Nulle en présence de milieux favorables
Chevalier arlequin	*Tringa erythropus*	A161	Nulle en présence de milieux favorables
Chevalier cul-blanc	*Tringa ochropus*	A165	Nulle en présence de milieux favorables
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	A166	Nulle en présence de milieux favorables
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	A031	Nulle en présence de milieux favorables
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	A030	Nulle en présence de milieux favorables
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	A080	Nulle en présence de milieux favorables
Combattant varié	*Calidris pugnax*	A151	Nulle en présence de milieux favorables
Courlis cendré	*Numenius arquata*	A160	Nulle en présence de milieux favorables
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides*	A024	Nulle en présence de milieux favorables
Cygne tuberculé	*Cygnus olor*	A036	Nulle en présence de milieux favorables
Échasse blanche	*Himantopus himantopus*	A131	Nulle en présence de milieux favorables
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	A224	Nulle en présence de milieux favorables
Faucon émerillon	*Faucon émerillon*	A098	Nulle en présence de milieux favorables
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	A103	Nulle en présence de milieux favorables
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	A302	Nulle en présence de milieux favorables
Foulque macroule	*Fulica atra*	A125	Nulle en présence de milieux favorables
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	A059	Nulle en présence de milieux favorables
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*	A061	Nulle en présence de milieux favorables
Fuligule nyroca	*Aythya nyroca*	A060	Nulle en présence de milieux favorables
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	A604	Nulle en présence de milieux favorables
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	A272	Nulle en présence de milieux favorables
Grande aigrette	*Ardea alba*	A027	Nulle en présence de milieux favorables
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	A008	Nulle en présence de milieux favorables
Grue cendrée	*Grus grus*	A127	Nulle en présence de milieux favorables
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	A196	Nulle en présence de milieux favorables
Guifette noire	*Chlidonias niger*	A197	Nulle en présence de milieux favorables
Harle piette	*Mergellus albellus*	A068	Nulle en présence de milieux favorables
Héron cendré	*Ardea cinerea*	A028	Nulle en présence de milieux favorables
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	A025	Nulle en présence de milieux favorables
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	A029	Nulle en présence de milieux favorables
Hibou des marais	*Asio flammeus*	A222	Nulle en présence de milieux favorables
Marouette de Baillon	*Zapornia pusilla*	A121	Nulle en présence de milieux favorables
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	A199	Nulle en présence de milieux favorables
Marouette poussin	*Zapornia parva*	A120	Nulle en présence de milieux favorables
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	A229	Nulle en présence de milieux favorables
Milan noir	*Milvus migrans*	A073	Faible en chasse
Milan royal	*Milvus milvus*	A074	Faible en chasse
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	A176	Nulle en présence de milieux favorables
Mouette rieuse	*Chroicocephalus ridibundus*	A179	Nulle en présence de milieux favorables
Nette rousse	*Netta rufina*	A058	Nulle en présence de milieux favorables
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	A133	Faible en présence de milieux peu favorables
Oie cendrée	*Anser anser*	A043	Nulle en présence de milieux favorables
Oie rieuse	*Anser albifrons*	A041	Nulle en présence de milieux favorables
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	A136	Nulle en présence de milieux favorables
Pic cendré	*Picus canus*	A234	Faibles en présence de milieux favorables
Pic mar	*Dendrocopos medius*	A238	Faible en présence de milieux boisés favorables
Pic noir	*Dryocopus martius*	A236	Modérée en présence de milieux favorables
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	A338	Nulle en présence de milieux favorables
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	A255	Nulle en présence de milieux favorables
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	A140	Nulle en présence de milieux favorables
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	A075	Nulle en présence de milieux favorables
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	A118	Nulle en présence de milieux favorables
Sarcelle d'été	*Spatula querquedula*	A055	Nulle en présence de milieux favorables
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	A052	Nulle en présence de milieux favorables
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	A034	Nulle en présence de milieux favorables
Sterne naine	*Sternula albifrons*	A195	Nulle en présence de milieux favorables
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	A193	Nulle en présence de milieux favorables
Tadorne de Belon	*Tadorna tadorna*	A048	Nulle en présence de milieux favorables
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	A142	Nulle en présence de milieux favorables

➔ Au cours de l'expertise de terrain, une attention particulière a été portée sur l'avifaune caractéristique des milieux aquatiques, boisés et ouverts.

Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

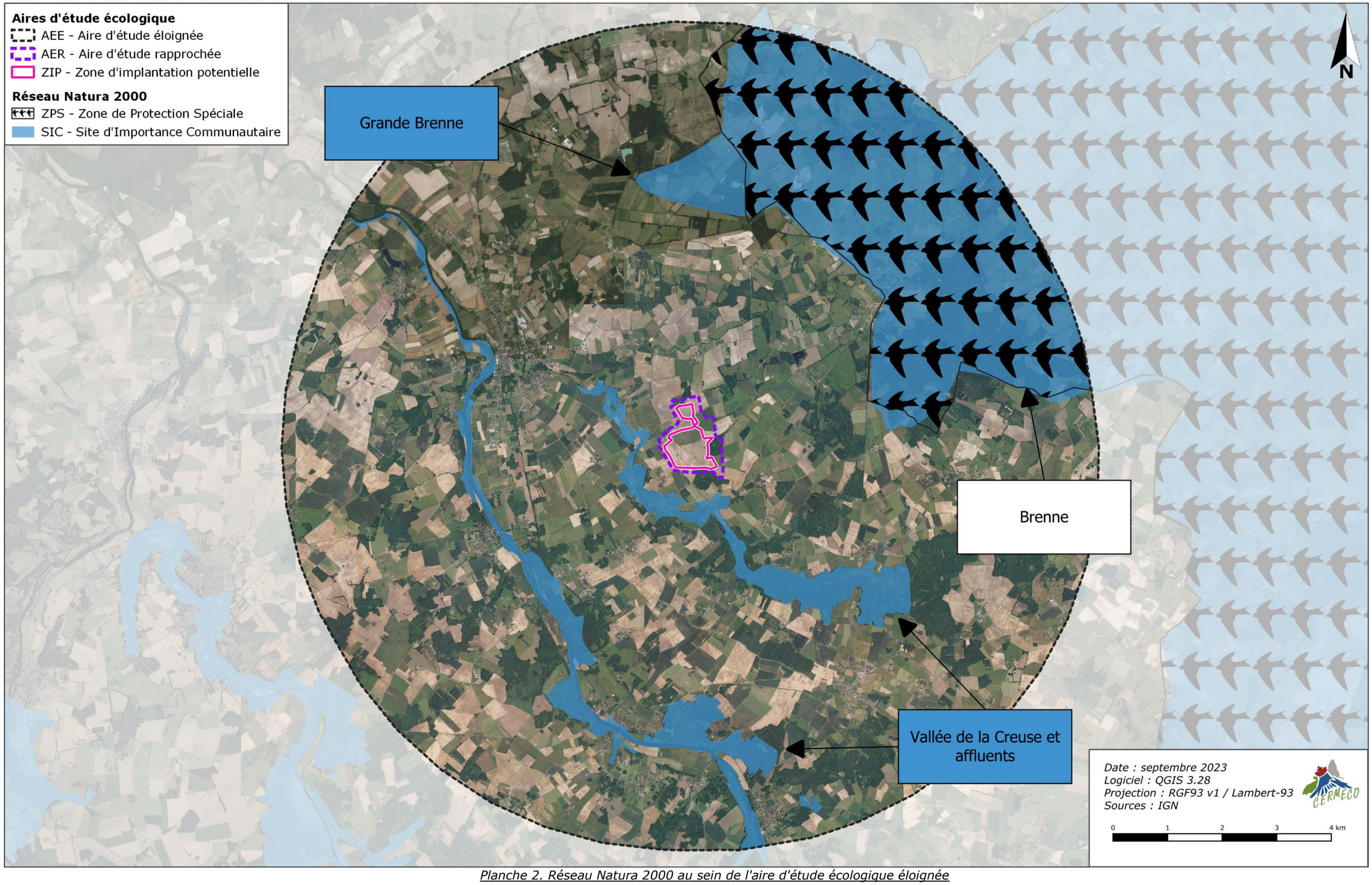


Planche 2. Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

2.3. Analyse des effets notables du projet sur les sites Natura 2000

2.3.1. Définition de l'aire d'étude

Il s'agit d'établir l'aire d'interaction du projet et des espèces d'intérêt communautaire de ce site.

Incidences potentielles du projet sur les sites Natura 2000 « Brenne» et « Grande Brenne »

Ces sites partageant la même localisation et les mêmes habitats d'espèces, ils seront traités simultanément.

Ces sites Natura 2000 sont remarquables du fait de la biodiversité qu'ils accueillent, essentiellement liée aux milieux aquatiques et humides, ainsi qu'aux milieux de landes humides à sèches associés.

Au sein de l'aire d'étude du projet, aucun habitat d'intérêt communautaire cité au FSD n'a été identifié. Plusieurs espèces référencées dans le FSD ont toutefois été observées :

- Avifaune
  - Alouette lulu (nicheur possible)
  - Busard des roseaux (non nicheur)
  - Busard Saint-Martin (non nicheur)
  - Grue cendrée (non nicheuse)
  - OEdicnème criard (nicheur possible)
  - Pic noir (nicheur probable)
- Mammifères
  - Barbastelle d'Europe (en chasse)
  - Grand Murin (en chasse)
  - Grand Rhinolophe (en chasse)
  - Petit Rhinolophe (en chasse)

Étant donné que la ZIP se situe à environ 3 km, et considérant que la superficie que représente la variante retenue au regard de celle du site Natura 2000 (respectivement 46 ha contre environ 58 000 ha soit environ 0,08%), **les incidences potentielles du projet sur les populations du site Natura 2000 sont estimées comme très faibles.**

Identification des espèces et des habitats ne pouvant pas être affectés par le projet

Les espèces et habitats non observés dans l'aire d'étude ne sont pas susceptibles d'être affectés par le projet.

Identification des espèces pouvant être affectées par le projet

Les espèces mentionnées ci-dessus sont susceptibles d'être concernées par le projet, car leurs habitats préférentiels sont présents au droit du site ou à proximité directe ; elles sont listées ci-après.

Tableau 9. Espèces recensées au FSD de site Natura 2000 de la Brenne pouvant être affectées par le projet

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce
Alouette lulu	*Lullula arborea*	A246
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	A081
Busard-Saint-Martin	*Circus cyaneus*	A082
Grue cendrée	*Grus grus*	A127
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	A133
Pic noir	*Dryocopus martius*	A236
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	1308
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303

➔ Aucun habitat des sites Natura 2000 n'est susceptible d'être affecté par le projet.
➔ 10 espèces référencées dans les FSD de ces sites Natura 2000 ont été observées lors des inventaires.

Incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000 « Vallée de la Creuse et affluents »

Ce site Natura 2000 est remarquable pour les formations végétales liées au cours de la Creuse, et pour les habitats colonisant les coteaux de se court d'eau. Ces habitats accueillent une faune diversifiée, et constitue une zone refuge dans un contexte local très agricole.

Situé à environ 300 m à l'ouest du projet, considérant que la superficie que représente la variante retenue au regard de celle du site Natura 2000 (respectivement 46 ha contre 5 283 ha soit environ 0,87%), et considérant le fait que les habitats cibles sont très différents, **les incidences potentielles du projet sur les populations du site Natura 2000 sont estimées comme très faibles.**

Identification des espèces et des habitats ne pouvant pas être affectés par le projet

L'emprise du projet n'étant pas située au sein de ce site Natura 2000, les habitats d'intérêts communautaire de ce site ne sont ainsi pas susceptibles d'être affectés par le projet. Compte-tenu de la distance au site Natura 2000, les espèces non observées dans l'aire d'étude ne sont pas susceptibles de subir les incidences du projet.

Identification des espèces pouvant être affectées par le projet

Les espèces susceptibles d'être concernées par le projet, car identifiées dans l'aire d'étude, sont présentées ci-dessous. Seuls des Chiroptères en chasse sont concernés.

Tableau 10. Espèces recensées au FSD du site Natura 2000 " Vallée de la Creuse et affluents »

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	1308
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303

➔ Le site d'étude du projet abrite 10 espèces d'intérêt communautaire référencées dans les FSD des sites Natura 2000 présents à proximité.

2.3.2. État initial du site et de son environnement

L'expertise écologique menée dans l'aire d'étude a permis de démontrer que les terrains les plus attractifs pour la biodiversité se situent au niveau des habitats boisés.

La Roselière porte un niveau d'enjeu plus important par rapport aux autres habitats majoritairement anthropisés au sein de l'aire d'étude. Concernant la flore, plusieurs espèces à enjeu faible ont été recensées notamment dans les monocultures et à proximité de fourrés mésophiles.

Les zones boisées sont attractives pour l'avifaune et la mammalofaune dont la chiroptérofaune à l'instar du Murin de Natterer possédant potentiellement un gîte de reproduction au sein de cet habitat. Des enjeux forts y ont été attribués, ainsi qu'aux fourrés mésophiles.

L'avifaune des milieux semi-ouverts est susceptible de nicher au sein de ces habitats. De plus, ces linéaires favorisent le déplacement de la faune locale dans un contexte agricole marqué.

L'herpétofaune locale est très peu diversifiée, ce que s'explique par le contexte agricole dominant. Les habitats de reproduction des espèces inventoriées portent des enjeux faibles, en raison du même niveau d'enjeu porté par ces espèces.

Concernant l'entomofaune, la majorité des espèces recensées sont très communes. La Roselière abritant le Leste verdoyant porte des enjeux faibles. Le même niveau d'enjeu est attribué aux habitats de reproduction de l'Aglaopé des Haies.

Les principaux enjeux locaux concernent le Tarier des prés, la Noctule commune et la Pipistrelle commune (enjeux forts), ainsi que la Barbastelle d'Europe, le Busard des roseaux, le Grand rhinolophe, la Grue cendrée, la Linotte mélodieuse, la Noctule de Leisler, le Petit rhinolophe et la Sérotine commune (enjeux modérés).

Les autres espèces recensées ont des enjeux locaux très faibles ou faibles.

L'analyse des habitats de végétation et d'espèces est synthétisée dans le tableau ci-après :

Tableau 11. Rappel des niveaux d'enjeux répercutés sur le tableau de synthèse des enjeux écologiques

	Enjeux locaux **TRÈS FORT**
	Enjeux locaux **FORT**
	Enjeux locaux **MODÉRÉ**
	Enjeux locaux **FAIBLE**
	Enjeux locaux **TRÈS FAIBLE**
	Enjeux locaux **NUL**

Tableau 12. Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate

Habitats	Végétation	Avifaune	Mammifères	Chiroptères	Herpétofaune	Entomofaune	Synthèse
Arbre sénescent							
Bois mixte x Pinède							
Chênaie Charmaie							
Chênaie pubescente							
Fourrés mésophile rudérale							
Fourrés mésophiles							
Haies hautes							
Jardin privé							
Monocultures intensives							
Muret							
Prairie semée							
Robineraie							
Roselière							
Voiries							
Zones urbanisées							

Toutes les informations collectées ont permis d'illustrer ces différents enjeux sur une carte (habitats de végétation, habitats d'espèces, sites de nidification…) présentée ci-après.

Synthèse des enjeux écologiques

Planche 3. Synthèse des enjeux écologiques

Fonctionnement écologique

Dans le cadre de l'étude du fonctionnement écologique, les données du SRCE de Centre-Val-de-Loire ont été adaptées au niveau local. En effet, l'échelle plus resserrée de l'analyse permet d'identifier d'autres réservoirs locaux, mais également d'infirmer le rôle de continuité écologique de certains corridors repérés au niveau régional.

Le fonctionnement écologique d'un site consiste à étudier l'organisation de l'espace (la mosaïque des éléments du territoire et la façon dont tous ces éléments sont reliés entre eux), en sachant que la complexité, la diversité, la connectivité et finalement l'hétérogénéité du territoire conditionnent la biodiversité.

L'étude du fonctionnement écologique du site passe par une analyse à une échelle assez large afin de repérer les potentiels flux d'espèces d'un réservoir à un autre puis à une aire d'étude plus resserrée.

Les données issues du SRCE de Centre-Val-de-Loire indiquent que la zone d'implantation potentielle n'est comprise dans aucun réservoir biologique ainsi que dans aucun corridor écologique. Le réservoir biologique le plus proche se situe à environ 200 mètres à l'ouest est correspond à une zone référencée en tant que pelouse calcaire. Aucun milieu xérique ni de pelouse ne se trouve au sein de la zone d'implantation potentielle. Ainsi, les espèces se situant au sein de ce réservoir ne sont pas susceptibles d'utiliser les milieux présents dans la zone d'implantation. Cette analyse démontre donc que les terrains étudiés ne sont pas essentiels au maillage écologique local.

Les agglomérations locales étant situées à l'écart du site, les perturbations que peuvent engendrer ces zones sur le fonctionnement écologique actuel sont jugées comme très faibles.

➔ Le **SRCE de Centre-Val-de-Loire** ne met en évidence **aucun réservoir de biodiversité ou corridor écologique au sein de la zone d'implantation potentielle**.
➔ **Les terrains du projet ne sont pas essentiels au maillage écologique local**.

Fonctionnement écologique local

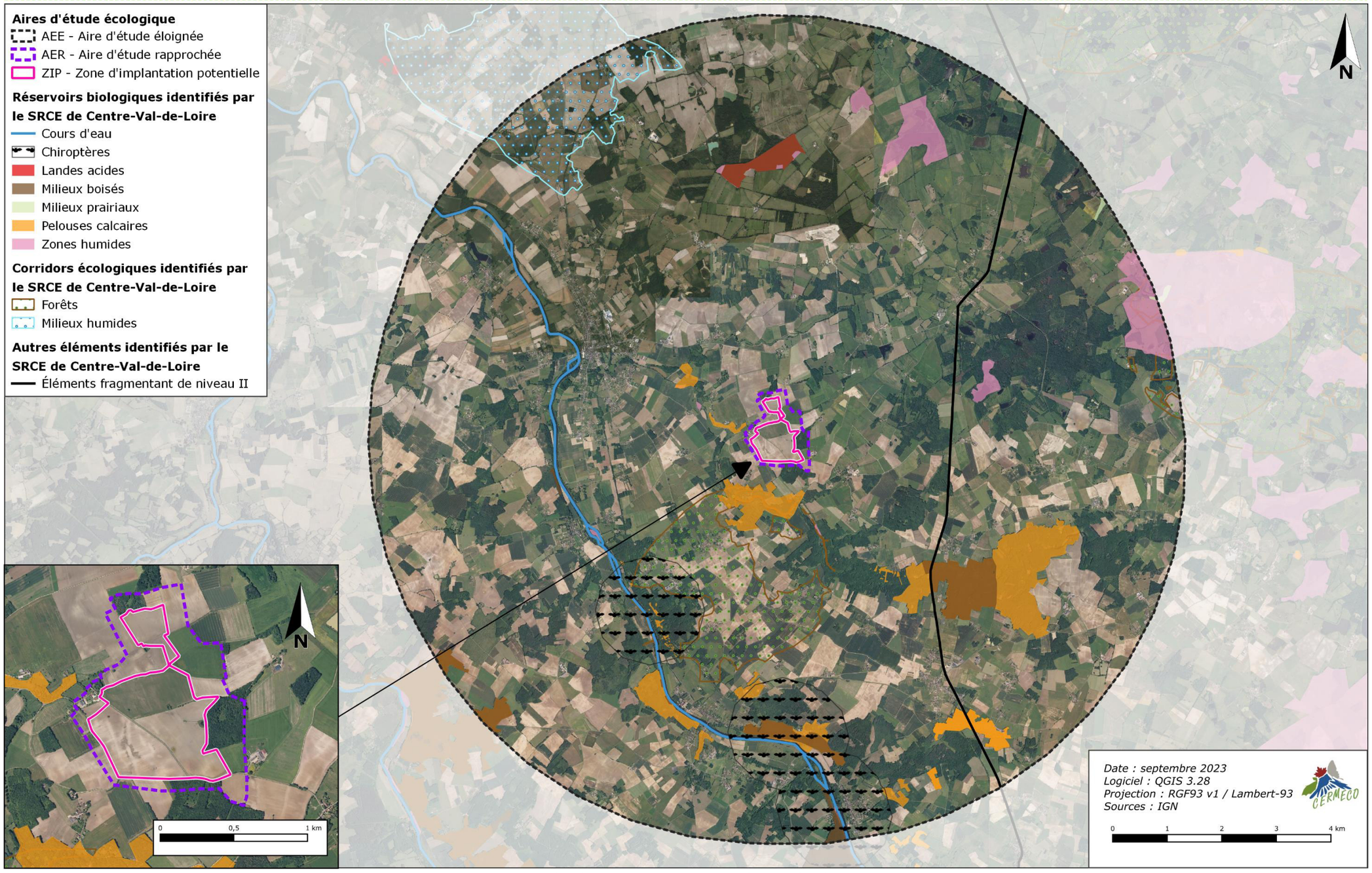


Planche 4. Fonctionnement écologique local

2.4. Incidences brutes en phase de chantier

Ces incidences durant la phase de chantier seront :

Temporaires avec la présence des engins sur le site, de divers matériels et polluants, …

Permanentes liées aux modifications des milieux.

Les incidences brutes sont évaluées à partir de l'implantation initialement projetée par le porteur de projet : la Zone d'Implantation Potentielle (ZIP). Les cartographies de superposition des enjeux de biodiversité et de la ZIP sont consultables au chapitre 5 de l'état initial des milieux naturels.

Tableau 13. Caractérisation des impacts en phase chantier

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Cortèges d'espèces concernés
Phase chantier		
Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) : cela concerne la consommation des espaces par le projet sur les habitats de reproduction, de repos, de chasse et/ou de transit. Le développement des Espèces Exotiques Envahissantes est également de nature à dégrader ces habitats.	Impact brut direct, permanent en cas de destruction ou temporaire en cas d'altération.	Pour les impacts bruts cela concerne l'ensemble des habitats et espèces recensés au sein de la ZIP. Pour les impacts résiduels cela concerne les habitats et espèces inclus dans l'emprise finale (clôtures, OLD, pistes, locaux techniques…).
Destruction d'individus : passage d'engins (écrasement ou collision), aménagement des zones de dépôts, des voies d'accès, des installations annexes, terrassement, nivellement.	Impact brut direct et permanent.	Flore Faune peu mobile ou ayant un stade de développement peu mobile : Avifaune : œufs, nids, juvéniles Mammifères : gîtes, phase de léthargie hivernale, juvéniles Reptiles : œufs, gîtes, juvéniles Insectes : œufs, larves, chrysalides.
Altération biochimique : déversement accidentel d'hydrocarbures.	Impact brut indirect et temporaire.	Toutes les espèces.
Dérangement/Perturbation : gêne sonore, visuelle ou créée par l'agitation du chantier. Cela peut concerner l'envol de poussières, la présence d'éclairage, le bruit des engins de chantier et les nombreux mouvements générés par ces engins.	Impact brut direct ou indirect en fonction de la nature de la gêne occasionnée. Impact temporaire, le temps du chantier.	Toute la faune et plus particulièrement les oiseaux et les mammifères (dont chiroptères).

2.4.1. Impacts bruts sur les habitats de végétation

Les incidences liées à la destruction ou l'altération d'habitats peuvent prendre plusieurs formes :

- Passage des engins pendant la phase des travaux (direct, temporaire ou permanent),
- Aménagement des zones de dépôts, des voies d'accès, des installations annexes… (direct, temporaire ou permanent),
- Imperméabilisation totale ou partielle du sol (direct, permanent),
- Création de tranchées pour les câbles enterrés (direct, temporaire, permanent pour les zones humides),
- Nivellement et remblais (direct, temporaire ou permanent),
- Déversement accidentel d'hydrocarbures (indirect, temporaire ou permanent)
- Installation d'espèces exotiques envahissantes (indirect, permanent),
- Envol de poussières (indirect, temporaire).

Ces incidences sont générées essentiellement pendant la phase de travaux. Lors du fonctionnement du parc, les habitats mis en place sous et entre les panneaux peuvent permettre alors de récréer les habitats altérés ou dégradés ou de créer de nouveaux milieux.

Les incidences brutes en phase chantier sur les habitats de végétation sont essentiellement imputables au changement de végétation induit par le débroussaillage. Par conséquent, tous les habitats ne subissent pas le même niveau d'impact : les habitats boisés ou arbustifs subiront une perte totale et permanente de leurs strates arborées et arbustives, de façon à pouvoir implanter les modules et éviter un ombrage diminuant la production d'énergie. Au contraire, les habitats ouverts peuvent être couverts de panneaux sans que soit nécessairement remise en cause leur pérennité.

Tous les habitats de l'aire d'étude rapprochée sont susceptibles de subir des envols de poussière. Toutefois, les végétations identifiées ne sont pas sensibles à ces perturbations sur la durée et le volume prévisible dans le cadre particulier de ce projet, en particulier considérant leur persistance malgré les activités de la carrière attenante.

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est en commun entre les sites Natura 2000 et les terrains du projet, aucune incidence de celui-ci n'est donc à prévoir sur les habitats d'intérêt communautaire.

➔ Les **incidences brutes** du projet sur les habitats d'intérêt communautaire sont donc évaluées comme **nulles**.

2.4.2. Impacts bruts sur les espèces citées dans le FSD et inventoriées dans l'aire d'étude

Pour rappel, dix espèces référencées dans les FSD du site Natura 2000 ont été inventoriées dans l'aire d'étude :

- Avifaune
  - Alouette lulu (nicheur possible)
  - Busard des roseaux (non nicheur)
  - Busard Saint-Martin (non nicheur)
  - Grue cendrée (non nicheuse)
  - OEdicnème criard (nicheur possible)
  - Pic noir (nicheur probable)
- Mammifères
  - Barbastelle d'Europe (en chasse)
  - Grand Murin (en chasse)
  - Grand Rhinolophe (en chasse)
  - Petit Rhinolophe (en chasse)

2.4.2.1. Avifaune

Busards

Les Busards ont été observé en chasse sur la partie nord de la ZIP, en phase de migration. Les incidences potentielles sur les individus, considérant leur mobilité, est évaluée comme nulle. La modification de leur habitat de chasse, étant donné la largeur de l'inter-rangée, est évaluée comme faible.

Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **faibles** pour les Busards.

Grue cendrée

Les Grues cendrées ont été observés en grand nombre en moitié nord de l'aire d'étude, notamment au sein de la ZIP, durant les périodes de migration. La largeur inter-rangée, d'un minimum de 9 m, permet l'envol et l'atterrissage des Grues cendrées. Considérant une largeur de table de 4,8 m, un moyen à 3,7 m de hauteur et une inclinaison maximale de 60°, la distance minimale des tables par rapport au sol est largement supérieure à la hauteur des yeux des grues lorsqu'elles sont posées au sol. Les modules n'entraveront donc pas la visibilité des individus posés au sol. Il n'existe pas, à notre connaissance, de retour d'expérience portant particulièrement sur l'incompatibilité des installation trackers et la présence de grues cendrées en halte migratoire.
Considérant la hauteur de vol des grues, de plusieurs dizaines de mètres, et la forte visibilité des modules, les incidences directes sur les individus, liées au risque de collision, sont évaluées comme nulles.

Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **modérées** pour la Grue cendrée.

Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts dont l'Alouette lulu et l'Oedicnème criard

Ces espèces, notamment représentées par le Tarier pâtre ou la Cisticole des joncs, se reproduisent préférentiellement au sein des milieux boisés et des haies, ou à leurs abords, et s'alimentent dans les milieux plus ouverts. Les retours d'expérience de parcs photovoltaïques en exploitation tendent à montrer que les espèces des milieux semi-ouverts maintiennent une activité d'alimentation en leur sein, ainsi que pour certaines, une reproduction, à l'image notamment du Tarier pâtre. Toutefois, des incidences sur leur habitat de reproduction potentiel, peu présent au sein de l'aire d'étude, pourrait s'avérer délétère.

Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **faibles** pour les espèces appartenant à ce cortège.

Cortège des milieux boisés dont le Pic noir

Notamment représenté par les mésanges, le cortège des milieux boisés se reproduit et s'alimente en grande majorité au sein des habitats boisés, ainsi qu'au niveau des haies. La destruction potentielle d'habitat boisés constitue donc un risque d'incidences important pour ces espèces. Toutefois, La très large majorité de l'habitat de reproduction de ces espèces se situe en-dehors de la ZIP, les incidences brutes sur ces espèces sont donc peu probables et peu élevées.

Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **indirectes**, **temporaires** et **très faibles** pour ces espèces.

<u>Tableau 14. Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'avifaune</u>

Espèces	Enjeux locaux	Surface d'habitats favorables		Impacts bruts (avant application des mesures)
		Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	
Busard des roseaux	Modérés	Habitats d'alimentation		**FAIBLES**
		95,33 ha	55,11 ha	
Busard Saint-Martin	Faibles	Habitats d'alimentation		**FAIBLES**
		95,33 ha	55,11 ha	
Grue cendrée	Modérés	Habitats d'alimentation		**MODÉRÉS**
		95,33 ha	55,11 ha	
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts Dont **Alouette lulu** **Oedicnème criard**	Faibles à très faibles	Habitats de reproduction et d'alimentation		**FAIBLES**
		0,46 ha	0,11 ha	
		Habitats d'alimentation		
		95,33 ha	55,11 ha	
Cortège des milieux boisés Dont **Pic noir**	Faibles à très faibles	Habitats de reproduction et d'alimentation		**TRÈS FAIBLES**
		13,19 ha	0,50 ha	

➔ Les incidences brutes sur les habitats de reproduction de l'avifaune sont évaluées de très faibles faible à modérées.

2.4.2.2. Chiroptères

En phase chantier, les incidences brutes directes concernent essentiellement la destruction de gîtes liés à la coupe d'habitats boisés. Les habitats susceptibles d'accueillir des gîtes à chiroptères au sein de l'aire d'étude sont les habitats qui comportent une strate arborescente.

Ces espèces peuvent ainsi être regroupées par cortège en fonction de leurs exigences écologiques en période de reproduction et hibernation. En effet, certaines espèces utilisent des gîtes arboricoles alors que d'autres utiliseront des infrastructures anthropiques tels que des bâtiments ou des cavités souterraines. Ainsi, le tableau suivant classe les espèces de Chiroptères inventoriées en fonction de la localisation préférentielle de leurs gîtes de reproduction et d'hibernation. Les espèces du tableau suivant sont colorées en fonction de leurs niveaux d'enjeux locaux.

Tableau 15. Milieux de préférences pour la réalisation des gîtes des Chiroptères locaux

Gîtes arboricoles	Gîtes en milieux bâtis / Cavités souterraines
Barbastelle d'Europe	Grand Rhinolophe
Grand Murin	Petit rhinolophe

Les espèces qui utilisent les cavités arboricoles en période de reproduction et en hiver possèdent des habitats de reproduction potentiels liés à la présence de bois dans l'aire d'étude
Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sont donc considérées comme **directes** et **permanentes** pour ces espèces. Compte-tenu de la faible présence de milieux boisés au sein de la ZIP, elles sont considérées comme **faibles**.

Les espèces qui exploitent des gîtes de reproduction ou d'hibernation dans des infrastructures anthropiques ou en milieux souterrains ne possèdent pas d'habitat de reproduction au sein de la ZIP. Ces espèces n'utilisent donc que certains habitats de la ZIP en tant qu'habitats de chasse.
Ainsi, les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sur les Chiroptères qui exploitent des gîtes en dehors des milieux arboricoles sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **très faibles**.

Tableau 16. Synthèse des incidences brutes sur les Chiroptères

Espèces	Enjeux locaux	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables		Impacts bruts (avant application des mesures)
			Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	
Barbastelle d'Europe	Modérés	Direct Permanent	Habitats de reproduction		**Faibles**
			13,42 ha	0,50 ha	
			Habitats de chasse et de transit		
			31,22 ha	19,36 ha	
Grand Rhinolophe Petit rhinolophe	Modérés	Indirect Permanent	Habitats de reproduction, de chasse et de transit		**Très faibles**
			1,38 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit		
			31,22 ha	19,36 ha	
Grand Murin	Faibles	Direct Permanent	Habitats de reproduction		**Faibles**
			13,42 ha	0,50 ha	
			Habitats de chasse et de transit		
			31,22 ha	19,36 ha	

➔ Les **incidences brutes potentielles** sur les Chiroptères sont évaluées comme **faibles** sur la Barbastelle d'Europe et le Grand Murin, **très faible** pour les Rhinolophes.

2.4.3. Impacts bruts sur les espèces citées dans le FSD et non identifiées au sein de l'aire d'étude

Considérant la pression de prospection et la faible attractivité de l'aire d'étude pour les espèces du FSD, les incidences brutes sur les espèces non observées sont estimées comme nulles.

2.5. Incidences brutes en exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les incidences seront temporaires (à long terme) car liées à la période de la présence des panneaux. Suite à la remise en état, à la fin du bail (au moins 32 ans environ), les terrains conserveront les milieux qui ont été créés ou préexistaient sur le site.

Tableau 17. Caractérisation des impacts en phase d'exploitation

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Cortèges d'espèces concernés
Phase d'exploitation		
Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) : ces effets sont relatifs et dépendants de l'entretien réalisé sur le site	Impact brut direct, permanent en cas de destruction ou temporaire en cas d'altération	Les impacts bruts concernent l'ensemble des habitats et espèces recensés au sein de la ZIP. Les impacts résiduels concernent les habitats et espèces inclus dans l'emprise finale (clôtures, OLD, pistes, locaux techniques…)
Destruction d'individus : effets occasionnels lors des phases de maintenance du parc photovoltaïque et des entretiens réalisés	Impact brut direct et permanent	Flore Faune peu mobile ou ayant un stade de développement peu mobile : Avifaune : œufs, nids, juvéniles Mammifères : gîtes, phase de léthargie hivernale, juvéniles Reptiles : œufs, gîtes, juvéniles Insectes : œufs, larves, chrysalides
Dérangement/Perturbation : gêne occasionnée lors des phases de maintenance du parc et des entretiens réalisés (bruits des engins d'entretien, présence de véhicules, potentiel éclairage du site de nuit…)	Impact brut direct ou indirect en fonction de la nature de la gêne occasionnée Impact temporaire, le temps de l'intervention de maintenance	Toute la faune et plus particulièrement les oiseaux et les mammifères (dont chiroptères)
Altération du fonctionnement écologique local : rupture d'axes de déplacement, fragmentation d'habitats…	Impact brut direct et permanent	Toutes les espèces

2.5.1. Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces)

Les incidences potentielles liées à la présence des panneaux et des diverses infrastructures, lors de la phase d'exploitation, sur les milieux naturels seront :

- Les méthodes d'entretien qui peuvent ne pas être appropriées aux milieux en présence,
- La modification des conditions de luminosité, induisant l'implantation d'une végétation différente,
- L'implantation d'espèces exotiques envahissantes,
- Le risque d'incendie qui pourrait atteindre les milieux alentours.

Avifaune

Les zones implantées de panneaux continueront d'être utilisées par le cortège avifaunistique des milieux ouverts, la surface d'habitat d'espèces impactée ne correspond donc pas à la surface d'habitat perdue pour ces espèces. Les zones entre les modules seront en effet utilisées par les oiseaux de ce cortège comme terrains de chasse, d'alimentation ou de nidification (abri offert par les panneaux) ; les panneaux serviront de postes d'affût ou d'observation pour certaines.

Note générale :
Les installations photovoltaïques au sol peuvent avoir des effets positifs pour une série d'espèces d'oiseaux. C'est en particulier le cas dans des paysages agricoles soumis à une exploitation intensive que les installations photovoltaïques (en général) de grande taille peuvent devenir des biotopes précieux pour l'avifaune, par exemple l'Alouette des champs, la Perdrix rouge, la Bergeronnette printanière et sans doute aussi la Caille des blés, et le Bruant proyer, dans la mesure où ils constituent des refuges, et pour les raisons évoquées plus haut. Des espèces d'oiseaux des champs qui n'ont pas besoin de grandes zones ouvertes (ex. le Pipit farlouse ou Tarier des prés) en bénéficient probablement aussi (sources : guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand).

Les incidences brutes en phase exploitation sur l'avifaune est évaluée comme **faibles.**

Chiroptères

Les incidences des parcs photovoltaïques sur les Chiroptères sont négatives, et liées à la distance entre le centre des zones de modules et leur périphérie : pour une superficie équivalente, les emprises allongées sont moins impactantes que les emprises plus homogènes.
Le projet étant disposé de façon relativement condensée, les incidences sur l'activité de chasse des Chiroptères sont donc considérées comme importantes.

Les incidences brutes en phase exploitation sur les Chiroptères sont donc évaluées comme **modérées**.

2.5.2. Destruction d'une ou plusieurs espèces à enjeux

Les incidences potentielles sur les espèces à enjeux sont, durant l'exploitation du parc :

- Le risque de collision avec un véhicule d'entretien,
- Le risque de mortalité ou de blessure par attraction des surfaces modulaires (miroitement, reflet),
- Le risque de mortalité ou de blessure par l'action du pâturage ovin.

Du fait du faible nombre de véhicules circulant pendant l'année sur le site, de leur faible vitesse, et de l'effarouchement induit par le bruit et le mouvement, le risque de collision d'une espèce animale avec un engin d'entretien est quasi nul. De plus, aucun individu nichant au sol n'a été identifié dans l'aire d'étude. Ainsi, le risque de destruction de nid ou d'individu juvénile lors du déplacement du bétail est très faible.

Le risque de collision de Chiroptères avec les modules en période nocturne est important en cas de position horizontale de ces derniers, les Chiroptères ne pouvant alors « voir » que la tranche de ces structures.

Les **incidences brutes** associées **en phase d'exploitation** sont donc jugées comme **directes**, **permanentes** et **modérées** sur les Chiroptères, **très faibles** pour les autres espèces.

2.5.3. Ruptures de corridors écologiques

Les clôtures du parc agrivoltaïque, à maillage fin, pourront avoir une incidence sur la dispersion des espèces animales.

Concernant la trame noire, un éclairage en période nocturne est de nature à effaroucher les espèces photofuges.

Les **incidences brutes en phase d'exploitation** sont donc jugées comme **directes**, **temporaires** et **faibles**.

2.6. Incidences brutes en phase de remise en état

Les installations photovoltaïques sont des installations réversibles. Ainsi, à l'issue de la période d'exploitation du site, le maitre d'ouvrage s'engage à remettre le site dans son état initial.

Le démontage des installations interviendra en fin de vie du projet, à l'issue de la période d'exploitation d'une durée d'au moins 32 ans. Il reposera sur le retrait des infrastructures du projet (structures métalliques, panneaux, bâtiments techniques, câbles, …) ainsi que sur les aménagements annexes (clôtures, …). Ils sont alors assimilables aux effets décrits lors de la phase chantier.

Tableau 18. Caractérisation des impacts en phase de remise en état

Types d'effets	Caractéristiques de l'effet	Cortèges d'espèces concernés
Phase chantier		
Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) : les effets correspondent au retrait des structures, des câbles etc. Le développement d'EEE est également prévisible	Impact brut direct, permanent en cas de destruction ou temporaire en cas d'altération	Cela concerne l'ensemble des habitats qui se seront développés au sein du parc photovoltaïque
Destruction d'individus : passage d'engins (écrasement ou collision)	Impact brut direct et permanent	Flore Faune peu mobile ou ayant un stade de développement peu mobile : Avifaune : œufs, nids, juvéniles Mammifères : gîtes, phase de léthargie hivernale, juvéniles Reptiles : œufs, gîtes, juvéniles Insectes : œufs, larves, chrysalides
Altération biochimique : déversement accidentel d'hydrocarbures	Impact brut indirect et temporaire	Toutes les espèces
Dérangement/Perturbation : gêne sonore, visuelle ou créée par l'agitation du chantier. Cela peut concerner l'envol de poussières, la présence d'éclairage, le bruit des engins de chantier et les nombreux mouvements générés par ces engins	Impact brut direct ou indirect en fonction de la nature de la gêne occasionnée Impact temporaire, le temps du chantier	Toute la faune et plus particulièrement les oiseaux et les mammifères (dont chiroptères)

2.7. Mesures d'évitement et de réduction

La réalisation du projet étant source d'incidences brutes potentielles non négligeables, l'application de mesures d'évitement et de réduction sont nécessaires. Ces mesures sont détaillées dans ce chapitre.

Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet (ME1)

Dans le cadre de la conception du projet, l'ensemble des principaux enjeux écologiques a été pris en compte. L'emprise finale a donc intégré les principales sensibilités locales dans l'objectif de concevoir un projet respectueux de l'environnement. Cette mesure est considérée comme mesure d'évitement pour les enjeux évités en totalité, et comme mesure de réduction lorsque seule une réduction d'emprise a pu être envisagée. Le détail par habitat de végétation est présenté ci-dessous :

- Évitement total :

  Roselière
  Chênaie pubescente
  Arbres sénescents
  Fourrés mésophiles rudéraux
  Haies hautes
  Jardins
  Bois mixte x Pinède

Le projet va donc exclusivement s'implanter sur des prairies semées et des cultures intensives.

Cette mesure est la plus importante en termes de taxons évités, puisqu'elle concerne les habitats, la faune et la flore. Une cartographie du projet après application de la mesure est présentée en page suivante.

Le respect de la mesure d'évitement sera garanti par la disposition d'un balisage approprié, effectif dès le début de la phase de chantier et jusqu'à son achèvement.

Tableau 19. Pourcentage des habitats de végétation non implantés

Habitat	Nombre / superficie dans l'aire d'étude	Nombre / superficie dans la ZIP – impacts bruts	Nombre / superficie dans l'emprise retenue après évitement – impacts résiduels	Superficie implantée par enjeu
Roselière	0,16 ha	0,16 ha	**0 ha (*100% évités*)**	**0 ha (100% des enjeux modérés évités)**
Chênaie Charmaie	2,17 ha	**0 ha**	**0 ha**	**0 ha (100% des enjeux faibles évités)**
Chênaie pubescente	8,57 ha	0,37 ha	**0 ha (*100% évités*)**	
Arbre sénescent	12	10	**0 (*100% évités*)**	**0 0ha (100 % des enjeux très faibles évités)**
Fourrés mésophiles rudéraux	0,11 ha	0,11 ha	**0 ha (*100% évités*)**	
Fourrés mésophiles	0,35 ha	**0 ha**	**0 ha**	
Haies hautes	0,64 ha	0,25 ha	**0 ha (*100% évités*)**	
Robineraie	0,23 ha	**0 ha**	**0 ha**	
Jardin privé	0,64 ha	0,01 ha	**0 ha (*100% évités*)**	
Bois mixte x Pinède	24,51 ha	0,14 ha	**0 ha (*100% évités*)**	
Prairie semée	29,49 ha	18,99 ha	15,25 ha	49,58 ha
Monocultures intensives	65,83 ha	36,12 ha	34,33 ha	
Zones urbanisées	1,38 ha	**0 ha**	**0 ha**	
Voiries	2,08 ha	1,14 ha	**0 ha**	
TOTAL		**57,29 ha**	**49,58 ha (13 % de l'emprise initiale évités)**	

➔ Après évitement géographique, l'emprise clôturée s'étend exclusivement sur des prairies semées et des cultures intensives.

ME1 - Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet

Planche 5. ME1 – Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet

Mise en œuvre d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage (MR1)

Le Maître d'Ouvrage s'assure de mettre en place un management environnemental pendant toute la phase de chantier auprès des entreprises en charge des travaux. Dans un premier temps, une sensibilisation environnementale sera réalisée par le Maître d'Ouvrage qui se chargera de la coordination des travaux. Un document synthétique sera rédigé et distribué à chaque intervenant, par le biais du coordinateur SPS mandaté par le maître d'ouvrage. Toutes les prescriptions environnementales pour assurer la bonne réalisation des travaux dans un respect de l'environnement et de ses sensibilités locales seront présentées dans ce document. Une veille de la bonne application de ces prescriptions sera alors réalisée tout au long du chantier.

Dispositif de contention des amphibiens (MR2)

Malgré l'évitement de la roselière, le parcours de la zone de chantier par des amphibiens en période de migration reste possible, associé à un risque d'écrasement.
Un dispositif de contention des amphibiens sera donc installé sur 560 m en limite est du projet, avant le début de la phase de chantier, et en-dehors des périodes de migration, afin d'éviter que des individus se trouvent piégés au sein des emprises des travaux. Sous forme d'une barrière étanche, elle sera fixée sur des piquets, avec un dévers vers l'extérieur de l'emprise du chantier.

Le dispositif sera retiré à la fin du chantier.

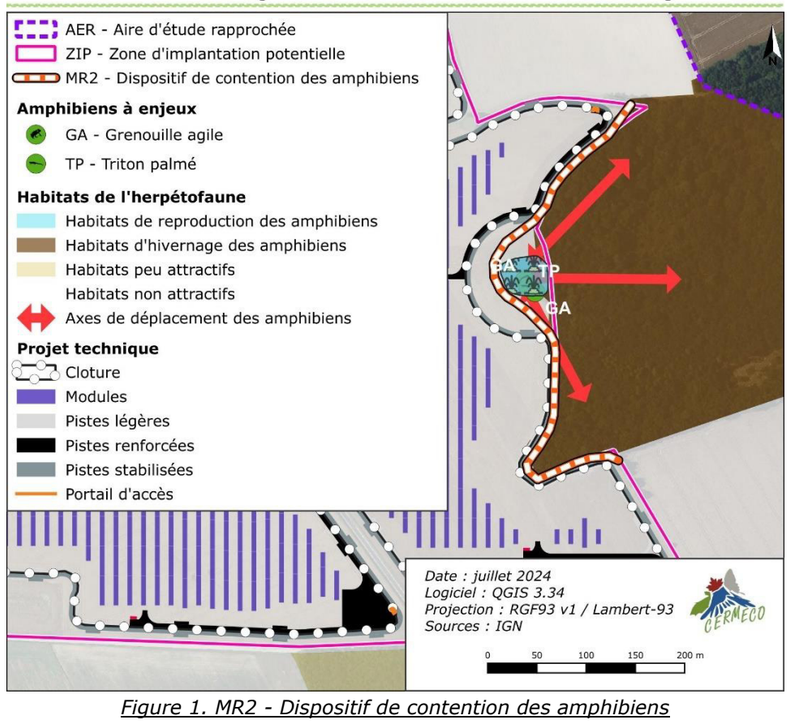


Figure 1. MR2 - Dispositif de contention des amphibiens

Figure 2. Photo d'un dispositif de contention des amphibiens (source : CERMECO)

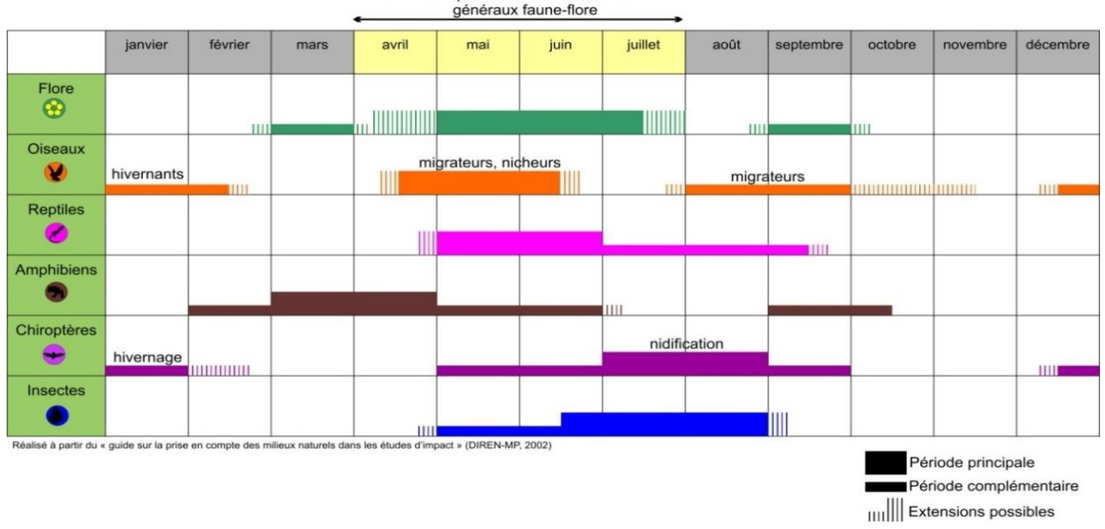
La mesure présente un coût estimé à 3 € par mètre de barrière, soit environ 1 680 €.

Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR3)

En phase chantier, un calendrier d'intervention strict sera mis en place.

Le schéma ci-après reprend les périodes principales d'activités, pour chaque taxon, associées à des périodes complémentaires et des extensions qui correspondent aux espèces précoces ou tardives.

Tableau 20. Périodes favorables à la faune et à la flore



Dès la fin de l'été, l'activité faunistique est ralentie. Les enjeux locaux notamment au niveau de l'avifaune nicheuse recensée (mars à fin juillet), sont à prendre en compte. Concernant les insectes, et notamment les pollinisateurs, leur activité diminue fortement en fin d'été.

Aucun habitat de reproduction de la faune n'étant concerné par le projet, la mesure vise principalement à réduire le risque de dérangement, et à permettre une alimentation durant la période favorable à l'avifaune et à l'entomofaune.
En particulier, la pose de la barrière à amphibiens (cf. MR2) sera réalisée en-dehors des périodes de migration, afin d'éviter que des individus se trouvent piégés au sein des emprises des travaux.

Les travaux légers (mise en place des clôtures, montage des structures, installation des modules et raccordement électriques) ne nécessitant que l'emploi de véhicules légers et intervenant de manière progressive sur l'ensemble de la zone d'implantation, ne sont pas de nature à constituer une gêne significative pour la faune, et pourront donc être réalisés indifféremment selon la période de l'année une fois les travaux commencés.

En revanche, les travaux dits « lourds », nécessitant notamment un décaissement du sol et un remblai au niveau des pistes, font intervenir des engins de grande taille et à fortes émissions sonores, à même d'occasionner des incidences importantes sur la faune environnante, pouvant conduire à un abandon des nichées et donc une mortalité d'individus.
Par conséquent, le démarrage de ce type de travaux sera proscrit durant la période de reproduction principale de la faune identifiée sur site, c'est-à-dire **entre mars et juillet inclus**.
Des travaux démarrés avant cette période pourront toutefois se poursuivre, en l'absence de période d'interruption de plus de 30 jours consécutifs.

Tableau 21. Calendrier d'intervention possible

Étape du chantier	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Pose de la barrière à amphibiens (MR2)												
Implantation des pistes												
Pose de la clôture												
Préparation du site et installation du chantier												
Création des tranchées												
Mise en place des structures												
Installation des onduleurs-transformateurs et postes de livraison												
Câblage et raccordement électrique												
Période possible												
Période proscrite												

En cas d'interruption des travaux pendant plus de 30 jours consécutifs, le redémarrage des opérations ne sera réalisé qu'après visite de contrôle d'un(e) écologue.

Recul des modules par rapport aux zones boisées (MR4)

Les lisières forestières sont connues pour constituer un axe de déplacement important pour les espèces volantes. Par ailleurs, les parcs photovoltaïques sont défavorables à l'activité de chasse des Chiroptères.
Ainsi, un recul de 50 m depuis les lisières forestières sera respecté pour l'implantation des modules.

Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (MR5)

Aucune intervention de nuit ne sera réalisée sur le site en phase de chantier comme en phase exploitation.

Aucun éclairage extérieur ne sera présent sur le parc en phase chantier comme en phase exploitation.

Clôture spécifique (MR6)

Le type de clôture utilisé permettra la circulation de la petite et moyenne faune : des zones de transparence pour les mammifères de petite et moyenne taille seront aménagées dans la clôture (tous les 50 m : diamètre de passe 15 x 15 cm).

La clôture présentera un maillage suffisant pour le passage des petits animaux (type reptiles, micromammifères…).

Figure 3. Exemple de passage à faune – CERMECO

Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) (MR7)

Aucun apport extérieur de terres végétales, susceptibles de contenir des propagules d'espèces exotiques envahissantes, ne sera accepté au sein du site. Les engins seront nettoyés avant leur arrivée sur site, éliminant notamment les résidus de terre sur les surfaces en contact avec le sol (roues, chenilles, godets, etc.). Les travaux sur les secteurs où l'infestation est la plus importante seront réalisés en dernier pour minimiser les risques de dispersion.

Une surveillance étroite du site à long terme, depuis le début du chantier jusqu'à la fin du démantèlement, sera réalisée afin d'arracher les jeunes plants d'espèces exotiques envahissantes qui auraient pu s'implanter à l'occasion du chantier ou des opérations de maintenance.

Une attention particulière devra également être portée à la recherche du potentiel développement des Ambroisies sur le site durant toute la phase du chantier. Leur présence ayant été mise en avant au sein de la ZIP lors des inventaires de l'état initial de l'environnement il y a donc un risque de dispersion de l'espèce. Si des pieds d'Ambroisie sont détectés, alors ils devront être arrachés avant floraison et laissés au sol pour qu'ils sèchent au soleil.

Le semis d'une prairie naturelle sur les zones de présence de l'Ambroisie et l'implantation des modules devrait, à moyen terme, conduire à la disparition de cette espèce affectionnant les sols remaniés et un ensoleillement direct.

Palette végétale adaptée au contexte écologique local (MR8)

MR8 -1 : Palette végétale des haies

Un réseau de haies sera planté sur le pourtour de l'îlot sud-ouest, le long de la RD60, sur le pourtour de l'îlot ouest, à l'est et au sud-est. Le réseau de haies existant sera également renforcé pour un linéaire total d'environ 3 040 ml.

Majoritairement composées d'espèces arbustives afin de masquer le parc, l'inclusion d'espèces arborées sera également réalisée, dans le but de présenter une formation la plus fonctionnelle possible pour la biodiversité, en tant qu'habitat de reproduction et d'alimentation pour les pollinisateurs par exemple, et en tant que corridor de déplacement pour les espèces volantes.

La composition serait ainsi la suivante :

- Chêne pubescent (*Quercus pubescens*) : environ 10%
- Charme commun (*Carpinus betulus*) : environ 10 %
- Frêne élevé (*Fraxinus excelsior*) : environ 5%
- Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) : environ 5%
- Érable champêtre (*Acer campestre*) : > 25%
- Prunellier (*Prunus spinosa*) : entre 10% et 15%
- Alisier torminal (*Torminalis glaberrima*) : entre 10% et 15%
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*) : entre 10% et 15%
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) : entre 5% et 10%
- Genévrier commun (*Juniperus communis*) : entre 5% et 10%
- Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) : environ 5%

Les haies seront plantées sur 2 rangs espacés de 2 m, à raison de 1 m entre chaque plant. Entre les deux rangées de plantation, les plants seront disposés en quinconce. Une fois les plants développés, la haie mature atteindra une largeur de 5 m.

La mesure de plantation sera réalisée durant la phase chantier, et sera achevée avant la mise en service du parc agrivoltaïque.

Cette haie offrira une ressource florale diversifiée qui sera bénéfique pour les pollinisateurs, ainsi qu'un habitat de reproduction pour l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts. Afin de maximiser la fonctionnalité écologique de celle-ci, aucun film plastique ne sera employé au sol lors de la plantation. Le paillage de la haie sera naturel, ce qui offrira potentiellement des possibilités de gîtes aux Hyménoptères apoïdes. Si la mise en place d'un paillage naturel n'est pas possible, le maître d'ouvrage sera dans la possibilité de mettre en place un film de couverture du sol biodégradable.

MR8-2 : Palette végétale des prairies

Les prairies seront semées au moyen d'un mélange de graines d'espèces locales.

La composition du mélange comprendra les espèces suivantes, chacune à hauteur d'un minimum de 5 %

Crételle (*Cynosurus cristatus*)
Pâturin des prés (*Poa pratensis*)
Lotier corniculé (*Lotus corniculatus*)
Trèfle rampant (*Trifolium repens*)

Cette mesure vise à conférer aux prairies une fonctionnalité comparables aux prairies permanentes pâturées historiquement présentes sur le secteur, à travers une fonction d'alimentation des pollinisateurs, dont certaines espèces de papillons inféodées aux fabacées.

Orientation des trackers (MR9)

Dans le but de réduire le risque de collision avec des Chiroptères en phase d'alimentation et de déplacement, en période nocturne entre le 1er avril et le 31 octobre, la surface des modules présentera un angle minimal de 30° par rapport au sol.
Cette mesure pourra n'être pas appliquée lors des périodes de grand vent (6 $m.s^{-1}$), requérant une mise en sécurité des modules par un angle nul. L'absence d'activité de chasse des Chiroptères par nuits venteuses les prémunit d'un risque de collision.

En phase diurne, l'angle des modules sera défini par l'exploitant de manière à n'occasionner aucune barrière visuelle aux grues posées au sol.

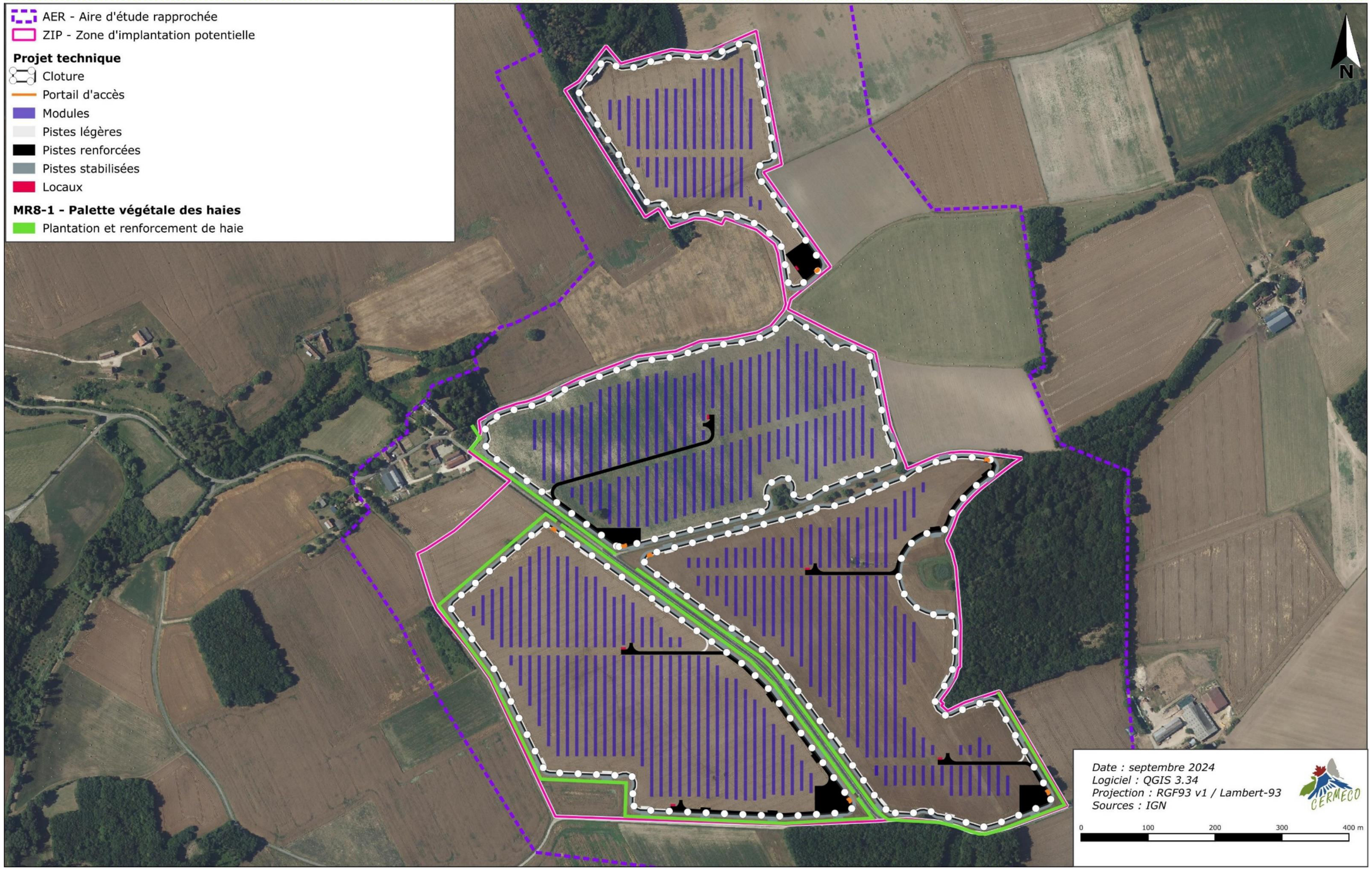
Synthèse des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement et réduction adoptées dans le cadre du projet sont rappelées ci-dessous :

- Mesures d'évitement
  - ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet

- Mesures de réduction
  - MR1 : Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage
  - MR2 : Dispositif de contention des amphibiens
  - MR3 : Adaptation de la période des travaux sur l'année
  - MR4 : Recul des modules par rapport aux zones boisées
  - MR5 : Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement
  - MR6 : Clôture spécifique
  - MR7 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes
  - MR8 : Palette végétale adaptée au contexte écologique local
  - MR9 : Orientation des trackers

MR8-1 - Palette végétale des haies



2.8. Incidences résiduelles

Ce chapitre détaille les incidences résiduelles après application des mesures d'atténuation. Il est rappelé que la notice d'incidences Natura 2000 porte uniquement sur les habitats et/ou les espèces d'intérêt communautaire connues pour fréquenter la zones Natura 2000 étudiée.

2.8.1. Incidences résiduelles sur les habitats du site Natura 2000

En l'absence d'incidence brute sur les habitats d'intérêt communautaire, aucune incidence résiduelle n'est prévue.

2.8.2. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD et identifiées au sein de l'aire d'étude

Avifaune

La redéfinition des caractéristiques du projet a permis de réaliser un évitement géographique de la totalité des habitats de reproduction de l'avifaune locale. Seules persistent des surfaces d'habitats d'alimentation des espèces appartenant aux cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts, dont le Tarier des prés, le Busard des roseaux, la Grue cendrée et la Linotte mélodieuse, et sur l'habitat d'alimentation du cortège des milieux bâtis.

Les différentes mesures de réduction permettent d'éviter tout dommage direct envers les individus de ces espèces. Les incidences résiduelles qui persistent correspondent donc à l'altération de l'habitat d'alimentation uniquement.

En outre, la mesure MR9 sur l'orientation des modules permet une visibilité dégagée des Grues au sol en phase diurne.

Une synthèse des incidences brutes, mesures prises et incidences résiduelles sur l'avifaune est proposée ci-dessous.

Tableau 22. Impacts résiduels sur l'avifaune

Espèces	Impact brut	Surface d'habitats favorables			Mesures spécifiques	Impacts résiduels
		Dans l'aire d'étude (ha)	Dans l'emprise de la ZIP (ha)	Dans l'emprise des travaux (ha)		
Busard des roseaux	Direct permanent	Habitats d'alimentation 95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha	ME1 MR1 MR3 MR4 MR5 MR8 MR9	**TRÈS FAIBLES** (direct permanent)
Busard Saint-Martin	Direct permanent	Habitats d'alimentation 95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha		**TRÈS FAIBLES** (direct permanent)
Grue cendrée	Direct permanent	Habitats d'alimentation 95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha		**FAIBLES** (direct permanent)
Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts Dont Alouette lulu et Oedicnème criard	Direct temporaire	Habitats de reproduction et d'alimentation 0,46 ha	0,11 ha	0 ha		**NULS**
	Direct permanent	Habitats d'alimentation 95,33 ha	55,11 ha	49,58 ha		**TRÈS FAIBLES** (direct permanent)
Cortège des milieux boisés Dont Pic noir	Indirect temporaire	Habitats de reproduction et d'alimentation 13,19 ha	0,50 ha	0 ha		**NULS**

➔ Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, les **incidences résiduelles** du projet sur **l'avifaune** sont évaluées comme **faibles** sur la Grue cendrée**, très faibles** à **nulles** sur les autres espèces ;
➔ Le projet ne comporte **aucun risque de destruction d'individus** ;
➔ Le projet n'est **pas** source **de destruction d'habitat de reproduction ;**
➔ **Le projet n'est donc pas soumis à dérogation** à la législation sur les espèces protégées pour l'avifaune.

Chiroptères

L'application de la mesure de redéfinition des caractéristiques géographiques du projet a permis d'éviter toute incidence sur les habitats de reproduction des chiroptères.

Seul une altération de leur habitat de chasse persiste, à hauteur de 14,43 ha, amoindrie par l'absence d'éclairage nocturne et par l'orientation nocturne des trackers essentiellement.

Tableau 23. Impacts résiduels sur les habitats de reproduction des Chiroptères

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact potentiel brut	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables			Impacts résiduels
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise retenue	
Barbastelle d'Europe	Direct Permanent	ME1 MR3 MR4 MR5 MR8 MR9	Habitats de reproduction			**NULS**
			13,42 ha	0,50 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit			**TRES FAIBLES**
			31,22 ha	19,36 ha	14,43 ha	
Grand Rhinolophe Petit rhinolophe	Indirect Permanent		Habitats de reproduction, de chasse et de transit			**NULS**
			1,38 ha	0 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit			**TRES FAIBLES**
			31,22 ha	19,36 ha	14,43 ha	
Grand Murin Murin de Naterrer Oreillard Gris Complexe Sérotule	Direct Permanent		Habitats de reproduction			**NULS**
			13,42 ha	0,50 ha	0 ha	
			Habitats de chasse et de transit			**TRES FAIBLES**
			31,22 ha	19,36 ha	14,43 ha	

➔ En conséquence, les **incidences résiduelles** sur les **Chiroptères** sont évaluées comme **très faibles à nulles.**

2.8.3. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD mais non identifiées au sein de l'aire d'étude

Les incidences résiduelles sur les espèces observées sont évaluées comme nulles.

2.9. Conclusion sur les incidences résiduelles du projet

Les mesures de réduction mises en place permettent d'obtenir des **incidences résiduelles faibles à nulles** pour les habitats favorables à la reproduction de toutes les espèces citées aux FSD des sites Natura 2000.

De plus, en raison de la distance existant entre les sites Natura 2000 et l'emprise finale du projet. Il apparait comme très peu probable que les espèces inventoriées dans l'aire d'étude fréquentent également le site Natura 2000.

➔ Le projet aura donc des incidences **négligeables** sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 « Brenne », « Grande Brenne » et « Vallée de la Creuse et affluents ».

2.10. Mesures de suivi et d’accompagnement de la biodiversité

2.10.1. Suivi écologique du chantier par un responsable indépendant (MS1)

Un suivi de chantier sera organisé par un ingénieur écologue afin de guider le maître d’ouvrage dans l’élaboration des mesures de réduction et pour s’assurer du bon respect des mesures d’évitement. Un rapport de suivi sera rédigé après chaque visite. Une fréquence d’une visite tous les deux mois sera réalisée.

Une prestation d’assistance au Maître d’Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage.

La démarche comprendra les étapes suivantes :

- Rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale du chantier »,
- Visite de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier,
- Visite de réception environnementale du chantier,
- Rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

2.10.2. Suivi régulier en phase exploitation (MS2)

Afin de vérifier les incidences du fonctionnement du parc photovoltaïque sur les espèces à enjeux, et notamment de rendre compte de l’évolution de la biodiversité, un suivi sera réalisé par des naturalistes, avec les protocoles figurant ci-dessous.

Tableau 24: Suivis écologiques à effectuer en phase de fonctionnement

Suivi des mesures écologiques et leur efficacité				
Groupes suivis	Protocoles d'inventaire proposés	Indicateurs de biodiversité proposés	Périodes d'inventaires (nombre de passages)	Échéancier des interventions
Oiseaux	Réalisation d'inventaires par acoustique de type IPA (points d'écoute de 20 minutes sur des points fixes, par unité écologique)	Évolution de l'abondance des oiseaux Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge des oiseaux nicheurs de France Métropolitaine	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1) Juillet/Août (1) Novembre/Décembre (1)	N+1 N+3 N+5 N+10 N+20 N+30
Mammifères	Réalisation d'inventaires par méthode directe (observation visuelle) et indirecte (observation des traces d'activité, des traces, des restes de prédateurs, des fèces …) et par échantillonnage (points fixes de contact et transects)	Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Chiroptères	Réalisation de points d'écoute réguliers en bordure de site afin de vérifier que les espèces fréquentent toujours le secteur du projet lors des phases de chasse et de transit. Le nombre de contacts par tranche de 30 minutes doit être noté afin de pouvoir comparer les résultats au fil des années	Évolution de l'abondance d'individus, mais également d'espèces de chiroptères.	Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Reptiles	Réalisation d'inventaires par méthode surtout directe (observation visuelle, écoute) et indirecte (observation des mues, traces d'activité…) et par échantillonnage (points fixes de contact et transects)	Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Insectes	Réalisation d'inventaires par observation visuelle et par échantillonnage (au minimum 4 transects représentatifs choisis afin d'échantillonner tous les milieux)	Évolution de la richesse spécifique entomologique Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale	Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Hyménoptères apoïdes	Réalisation d'inventaires par observation directe/capture manuelle et par la pose de piège du type coupelles colorées Suivi des carrés expérimentaux de sol nu	Évolution de la richesse en Hyménoptères apoïdes Espèces protégées au sens des textes communautaires, des conventions internationales, de la protection nationale ou régionale, de la liste rouge de l'UICN et de la liste rouge nationale Évaluation de l'efficacité des carrés de sol nu proposés	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1) Juillet/Août (1)	
Flore / Habitat de végétation	Réalisation d'inventaires de la flore vasculaire au niveau de plusieurs placettes dans chaque habitat concerné, avec relevé d'abondance	Évolution de l'abondance et de la diversité Évolution des habitats dans la succession végétale Espèces protégées et menacées	Mars/Avril (1) Mai/Juin (1)	

ANNEXES

Bibliographie utilisée et/ou citée

Espèces floristiques et faunistiques observées

Bibliographie utilisée et/ou citée

Générale

INPN OpenObs : https://openobs.mnhn.fr/

Institut National du Patrimoine Naturel (INPN) : https://inpn.mnhn.fr

Zonages environnementaux

240000600 – Grande Brenne : https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/240000600.pdf
240007487 – Pelouses de la Boudinière : https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/240007487.pdf
240031469 – Coteau calcaire de Maison Neuve : https://inpn.mnhn.fr/docs/ZNIEFF/znieffpdf/240031469.pdf
FR2400534 - Grande Brenne : https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR2400534.pdf
FR2400536 - Vallée de la Creuse et affluents : https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR2400536.pdf
FR2410003 – Brenne : https://inpn.mnhn.fr/docs/natura2000/fsdpdf/FR2410003.pdf

Habitats

France

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

Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004. *Prodrome des végétations de France*. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.

Bensettiti F., Rameau J.-C. & Chevallier H. (coord.), 2001. *« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.* ***Tome 1 - Habitats forestiers.*** MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p.

Bensettiti F., Gaudillat V. & Haury J. (coord.), 2002. *« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.* ***Tome 3 - Habitats humides.*** MATE/MAP/ MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 457 p.

Bensettiti F., Boullet V., Chavaudret-Laborie C. & Deniaud J. (coord.), 2005. *« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. ***Tome 4 - Habitats agropastoraux.*** MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 445 p. et 487 p.

Bensettiti F., Herard-Logereau K., Van Es J. & Balmain C. (coord.), 2004. *« Cahiers d'habitats » Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire.* ***Tome 5 - Habitats rocheux***. MEDD/MAAPAR/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 381 p

Bissardon M., Guibal L. & Rameau J-C. *Corine biotopes, version original, types d'habitats français*. ENGREF-ATEN, 175 p.

Louvel J., Gaudillat V. & Poncet L., 2013 - *EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats*. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 pp.

Centre

Bournérias M., Arnal G. & Bock C., 2001 – *Guide des Groupements végétaux de la région parisienne*, Editions Belin, Paris, 640 pp

SIROT & al, 2008, *Guide pour l'aide à la détermination des habitats naturels déterminants ZNIEFF de la région Centre-Val de Loire,* 97p

Flore

France

Arrêté du 23 mai 2013 portant modification de l'arrêté du 20 janvier 1982 relatif à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national. Journal officiel de la République française n°0130 du 7 juin 2013

BOURNERIAS M., PRAT D. et al. (collectif de la Société Française d'Orchidophilie), 2005 – Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg, deuxième édition, Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 504 pages.

Hamon D., 2022. – *Carex de France, Manuel d'identification de terrain*, Editions Biotope, Mèze, 384 p.

RAMEAU J.-Cl., MANSION D. & DUME G., 1993. - Flore forestière française, guide écologique illustré : montagnes. Institut pour le développement forestier, 2421 p.

RAMEAU J.-Cl., MANSION D. & DUME G., 1989. - Flore forestière française, guide écologique illustré : plaines et collines. Institut pour le développement forestier, 1785 p.

RAMEAU J.-Cl., MANSION D., DUME G. & GAUBERVILLE C., 2008. - Flore forestière française, guide écologique illustré : région méditerranéenne. Institut pour le développement forestier, 2426 p.

SI-Flore : Fédération des Conservatoires botaniques nationaux. 2013, https://siflore.fcbn.fr/

Tela Botanica: https://www.tela-botanica.org/

Tison J-M & De Foucault B., Société Botanique de France, 2014 – *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope Edition, 1195 pp.

TISON J.M., JAUZEIN Ph. & MICHAUD H. 2014. - Flore de la France méditerranéenne continentale. Naturalia Publications, Turriers, 2078 p.

UICN France, FCBN, AFB & MNHN (2018). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. Paris, France

Centre

CBNPB – MNHN

Desmoulins F. & Emeriau T. (2017). Liste des espèces végétales invasives du Centre-Val de Loire, version 3.0. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Centre-Val de Loire, 39p.

Liste rouge des habitats de la Région Centre, 2012, CRSPN

Faune

France

Faune France : https://www.faune-france.org

Centre-Val-de-Loire

- Obs'Indre : https://obsindre.fr/

Avifaune

France

Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française 5 décembre 2009.

Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux): Annexe I

Hume R., Lesaffre G. & Duquet M., 2013 – *Oiseaux de France et d'Europe*. Larousse. 456 pp.

Issa N. & Muller Y. coord (2015). *Atlas des oiseaux de France métropolitaine. Nidification et présence hivernale.* LPO / SEOF / MNHN. Delachaux et Niestlé, Paris, 1408 p.

Centre-Val de Loire

- Liste rouge des Chiroptères de la région Centre (2013)

Mammalofaune

France

Arrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française 6 mai 2007.

Arthur L., Lemaire M., 2009 – *Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse.* Biotope, Mèze (Collection Parthénope) ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 544 p.

Barataud M., 2012 – *Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse*. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires et biodiversité), 344 p.

Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF, 2020. *Bat reference scale of activity levels* (Version 2020-04-10) Muséum national d'Histoire naturelle.

Caublot G., Melbeck D. 2010. Pelotes !. Cahier de la Gazette des Terriers n°121. Boult-aux-bois. France.

CEN – Plan National d'Action Chiroptères

Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore) : Annexe II.

Directive 92/43/CEE (Directive européenne dite Directive Habitats-Faune-Flore): Annexe IV.

Poitevin F., Quéré JP. 2021 – *Insectivores et Rongeurs du Sud de la France*. Les écologistes de l'Euzière, Prades-sur-lez, 408p.

UICN France, MNHN, SFEPM & ONCFS, 2017 – La liste rouge des espèces menacées en France. Chapitre Mammifères de France métropolitaine, Paris, 16 p.

Centre-Val de Loire

- Liste rouge des Chiroptères de la région Centre (2013)

Herpétofaune

France

ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed, 2003 – *Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 480 pp.

Arrêté du 8 janvier 2021 fixant les listes des amphibiens et des reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française 11 février 2021.

Atlas de la Société herpétologique de France : https://atlas.lashf.org

UICN France, MNHN & SHF (2015). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine*. Paris, France.

Vacher J-P. & Geniez M. (coords), 2010 – Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pp.

Centre-Val-de-Loire

Liste rouge des amphibiens de la région Centre (2012).

Liste rouge des reptiles de la région Centre (2012).

Entomofaune

France

Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection. Journal officiel de la république française 6 mai 2007.

Atlas dynamique des Odonates de France : https://www.atlas-odonates.insectes.org

Hentz J-L., Deliry C.& Bernier C., 2011 – *Libellules de France. Guide photographique des imagos de France métropolitaine*. Gard Nature / GRPLS, Beaucaire, 200 pp.

Lafranchis T., 2014 – *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Diathéo. 351 pp.

Sardet E., Defaut B., 2004 - *Les orthoptères menacés de France. Liste rouge nationale, et listes rouges par domaines biogéographiques*. Matériaux orthoptériques et entomocénotiques, 9: 125-137.

Sardet E., Roesti C., Braud Y., 2015 – *Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 304 pp.

UICN France, MNHN, OPIE & SEF (2014). *La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine*. Paris, France.

UICN France, MNHN, OPIE & SFO (2016). *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Libellules de France métropolitaine*. Paris, France.

Centre-Val-de-Loire

Liste rouge des Odonates de la région Centre-Val-de-Loire (2022).
Liste rouge des Orthoptères de la région Centre (2012).

Fonctionnement écologique

Centre-Val-de-Loire

Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) du Centre-Val de Loire adopté par arrêté du préfet de région le 16 janvier 2015.

Liste de la flore vasculaire observée

Nom binomial	**Nom vernaculaire**	**IND.**	**DHFF**	**PN**	**PR**	**PD**	**LR-FR**	**LR-CE**	**DZ N-CE**	**EE**
Acer campestre L., 1753	Érable champêtre	I					LC	LC		
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire	I					LC	LC		
Allium vineale L., 1753	Ail des vignes	I					LC	LC		
Amaranthus hybridus L., 1753	Amarante hybride	I					NA	NA		
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	E					NA	NA		PO
Ambrosia artemisiifolia L., 1753	Ambroisie à feuilles d'armoise	E					NA	NA		AV
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich., 1817	Orchis pyramidale	I				X	LC	LC	DC	
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	I					LC	LC		
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Anthrisque sylvestre	I					LC	LC		
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	I					LC	LC		
Arum italicum Mill., 1768	Gouet d'Italie	I					LC	LC		
Asparagus officinalis L., 1753	Asperge officinale	I					LC	NA		
Atriplex L., 1753	Atriplex	I								
Avena sativa L., 1753	Avoine cultivée	Anth					NA	NE		
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	I					LC	LC		
Berberis aquifolium Pursh, 1814	Mahonia faux-houx	E					NA	NA		PO
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	I					LC	LC		
Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode penné	I					DD	NE		
Brassica napus L., 1753	Colza	Anth					NE	NE		
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	I					LC	LC		
Bryonia dioica Jacq., 1774	Bryone dioïque	I					NE	LC		
Carex vulpina L., 1753	Laîche des renards	I					LC	DD		
Carpinus betulus L., 1753	Charme commun	I					LC	LC		
Castanea sativa Mill., 1768	Châtaignier cultivé	I					LC	NA		
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée	I					LC	DD		
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	I					LC	LC		
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	I					LC	LC		
Cichorium intybus L., 1753	Chicorée amère	I					LC	LC		
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	I					LC	LC		
Cirsium dissectum (L.) Hill, 1768	Cirse des prairies	I					LC	LC	DZ	
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	I					LC	LC		
Conium maculatum L., 1753	Grande cigüe	I					LC	LC		
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	I					LC	LC		
Convolvulus sepium L., 1753	Liseron des haies	I					LC	DD		
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	I					LC	LC		
Coronilla coronata L., 1759	Coronille couronnée	I					LC	NE		
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	I					LC	LC		

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-FR	LR-CE	DZ N-CE	EE
Cruciata laevipes Opiz, 1852	Croisette commune	I					LC	LC		
Datura stramonium L., 1753	Datura stramoine	E					NA	NA		PO
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	I					LC	LC		
Dianthus armeria L., 1753	Œillet armérie	I					LC	LC		
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Dioscorée commune	I					LC	LC		
Dipsacus fullonum L., 1753	Cardère à foulon	I					LC	LC		
Draba muralis L., 1753	Drave des murailles	I					LC	LC		
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812	Échinochloé Pied-de-coq	I					LC	LC		
Epilobium tetragonum L., 1753	Épilobe à tige carrée	I					LC	LC		
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	I					LC	LC		
Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970	Renouée liseron	I					LC	LC		
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière	I					LC	LC		
Filipendula vulgaris Moench, 1794	Filipendule vulgaire	I					LC	LC	DZ	
Galium album Mill., 1768	Gaillet blanc	I					LC	LC		
Galium mollugo L., 1753	Gaillet commun	I					LC	DD		
Geranium pusillum L., 1759	Géranium fluet	I					LC	LC		
Geranium rotundifolium L., 1753	Géranium à feuilles rondes	I					LC	LC		
Geum urbanum L., 1753	Benoîte des villes	I					LC	LC		
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	I					LC	LC		
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse vipérine	I					LC	LC		
Heracleum sphondylium L., 1753	Patte d'ours	I					LC	LC		
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	I					LC	LC		
Ilex aquifolium L., 1753	Houx commun	I					LC	LC		
Jacobaea vulgaris Moench, 1794	Jacobée commune	I					NE	NE		
Juglans nigra L., 1753	Noyer noir	Anth					NA	NA		
Juncus acutiflorus Ehrh. ex Hoffm., 1791	Jonc à fleurs aiguës	I					LC	LC		
Juncus effusus L., 1753	Jonc épars	I					LC	LC		
Juncus multiflorus Desf., 1798	Jonc subulé	I					NE	NE		
Kickxia spuria (L.) Dumort., 1827	Kickxie bâtarde	I					LC	LC		
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	I					LC	LC		
Lathyrus nissolia L., 1753	Gesse de Nissole	I					LC	LC	DZ	
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène commun	I					LC	LC		
Linaria vulgaris Mill., 1768	Linaire commune	I					LC	LC		
Lolium perenne L., 1753	Ivraie vivace	I					LC	LC		
Lonicera periclymenum L., 1753	Chèvrefeuille des bois	I					LC	LC		
Lycopus europaeus L., 1753	Lycope d'Europe	I					LC	LC		
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	I					LC	LC		
Lythrum hyssopifolia L., 1753	Salicaire à feuilles d'hysope	I					LC	LC		
Lythrum salicaria L., 1753	Salicaire commune	I					LC	LC		

Nom binomial	**Nom vernaculaire**	**IND.**	**DHFF**	**PN**	**PR**	**PD**	**LR-FR**	**LR-CE**	**DZ N-CE**	**EE**
Medicago arabica (L.) Huds., 1762	Luzerne tachetée	I					LC	LC		
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	Anth					LC	LC		
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	I					LC	LC		
Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	I					LC	LC		
Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée Persicaire	I					LC	LC		
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés	I					LC	LC		
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	I					LC	LC		
Picris hieracioides L., 1753	Picride épervière	I					LC	LC		
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	I					LC	NA		
Polypodium vulgare L., 1753	Réglisse des bois	I					LC	LC		
Populus tremula L., 1753	Peuplier tremble	I					LC	LC		
Portulaca oleracea L., 1753	Pourpier potager	Anth					LC	LC		
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	I					LC	LC		
Poterium sanguisorba L., 1753	Pimprenelle a fruits réticulées	I					LC	LC		
Primula elatior (L.) Hill, 1765	Primevère élevée	I					LC	LC	DZ	
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai	I					LC	LC		
Prunus mahaleb L., 1753	Bois de Sainte-Lucie	I					LC	NA		
Prunus spinosa L., 1753	Prunier épineux	I					LC	LC		
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh., 1800	Pulicaire dysentérique	I					LC	LC		
Pulmonaria longifolia (Bastard) Boreau, 1857	Pulmonaire à feuilles longues	I					LC	LC		
Pyrus communis subsp. pyraster (L.) Ehrh., 1780	Poirier sauvage	I					LC	LC		
Quercus petraea (Matt.) Liebl., 1784	Chêne sessile	I					NE	LC		
Quercus pubescens Willd., 1805	Chêne pubescent	I					LC	DD/LC		
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	I					LC	LC		
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	I					LC	LC		
Rhamnus cathartica L., 1753	Nerprun purgatif	I					LC	LC		
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	I					LC	DD		
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	E					NA	NA		AV
Rubus L., 1753	Ronce	I					LC	LC		
Rubia peregrina L., 1753	Garance voyageuse	I					LC	LC		
Rumex crispus L., 1753	Rumex crépu	I					LC	LC		
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon	I					LC	LC		
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré	I					LC	LC		
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	I					LC	NA/LC		
Secale cereale L., 1753	Seigle	Anth					NA	NA		
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	I					LC	LC		
Setaria italica (L.) P.Beauv., 1812	Millet des oiseaux	I					NA	LC		
Silene latifolia Poir., 1789	Silène à feuilles larges	I					LC	LC		
Sison segetum L., 1753	Sison des moissons	I					LC	LC		

Nom binomial	**Nom vernaculaire**	**IND.**	**DHFF**	**PN**	**PR**	**PD**	**LR-FR**	**LR-CE**	**DZ N-CE**	**EE**
Solanum nigrum L., 1753	Morelle noire	I					LC	LC		
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	I					LC	LC		
Sonchus oleraceus L., 1753	Laiteron potager	I					LC	LC		
Sorbus aucuparia L., 1753	Sorbier des oiseleurs	I					LC	LC		
Stellaria holostea L., 1753	Stellaire holostée	I					LC	LC		
Taraxacum officinale F.H.Wigg., 1780	Pissenlit officinal	I					LC	NE		
Torminalis glaberrima (Gand.) Sennikov & Kurtto, 2017	Sorbier alisier	I					NE	NE		
Tragopogon dubius Scop., 1772	Salsifis douteux	I					LC	LC		
Ulmus minor Mill., 1768	Orme mineur	I					LC	LC		
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	I					LC	LC		
Verbena officinalis L., 1753	Verveine officinale	I					NE	NA		
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	I					LC	DD/LC		
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	E					NA	NA		PO
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	I					NA	NA/LC		
Vinca minor L., 1753	Petite pervenche	I					LC	LC		
Viola odorata L., 1753	Violette odorante	I					LC	LC		
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805	Vulpie queue-de-rat	I					NE	NE		
Zea mays L., 1753	Maïs	Anth					NA	NA		

Ind. (Indigénat)	**I** : taxon indigène en France **Anth**. : Anthropogène (taxon d'origine anthropique, obtenu par divers croisements / sélections) **E** : taxon exogène (introduit en France après 1500 ap. J.-C.)	**LR-FR,** **LR-CE**	Statut de conservation du taxon sur la liste rouge de la flore vasculaire française et régionale **CR** : En danger critique **EN** : En danger **VU** : Vulnérable **NT** : Quasi-menacé LC : Non préoccupante DD : Données insuffisantes NA : Non applicable NE : Non évalué
DHFF (Directive Habitat/Faune/Flore)	Annexe de la directive européenne « Habitat/Faune/Flore » à laquelle est inscrit le taxon	**DZ N-CE**	Espèce déterminante de ZNIEFF en région Centre
PN, PR, PD	Taxon protégé respectivement au niveau national, régional ou départemental	**EE (Espèce exogène)**	AV : espèce exogène envahissante avérée PO : espèce exogène envahissante potentielle N.Env : espèce exogène non envahissante N.Eval : espèce exogène non évaluée Arch. : espèce archéophyte (introduit en France avant 1500 ap. J.-C.)
	Espèce exogène envahissante		
	Espèce archéophyte		
	Espèce à enjeu de conservation **Faible**		

Liste des espèces faunistiques observées

Avifaune

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Oiseaux Annexe I *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste rouge régionale
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	-	Art.3	LC	LC
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	-	**NT**	**NT**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	AI	Art.3	LC	LC
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Art.3	LC	LC
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	-	Art.3	**VU**	**NT**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	Art.3	LC	**NT**
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	Art.3	LC	LC
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	AI	Art.3	**NT**	**EN**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	AI	Art.3	LC	**NT**
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Art.3	LC	LC
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	-	Art.3	LC	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Art.3	**VU**	LC
Chouette chevêche	*Athene noctua*	-	Art.3	LC	**NT**
Chouette hulotte	*Strix aluco*	-	Art.3	LC	LC
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	-	Art.3	**VU**	NA
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	LC
Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	Art.3	LC	LC
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	AI	Art.3	**VU**	-
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	LC	LC
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	-	-	LC	NE
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	-	Art.3	**NT**	LC
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	-	Art.3	LC	LC
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	-	Art.3	LC	LC
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	LC	LC
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Art.3	LC	LC
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	-	LC	LC
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	-	LC	LC
Grue cendrée	*Grus grus*	AI	Art.3	**CR**	
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	-	Art.3	**NT**	LC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Art.3	**NT**	LC
Huppe fasciée	*Upupa epops*	-	Art.3	LC	LC
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	-	Art.3	LC	LC
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	-	Art.3	**VU**	**NT**
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	-	Art.3	LC	LC
Merle noir	*Turdus merula*	-	Art.3	LC	LC
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	-	Art.3	LC	LC
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	-	Art.3	LC	LC
Mésange charbonnière	*Parus major*	-	Art.3	LC	LC
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Art.3	LC	LC
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	-	Art.3	**NT**	LC
Oedicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	AI	Art.3	LC	LC
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	Art.3	LC	LC
Pic noir	*Dryocopus martius*	AI	Art.3	LC	LC
Pic vert	*Picus viridis*	-	Art.3	LC	LC
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	LC
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-		LC	LC

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Oiseaux Annexe I *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste rouge régionale
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	-	Art.3	LC	LC
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	-	Art.3	LC	LC
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	-	Art.3	LC	LC
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapillus*	-	Art.3	LC	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Art.3	LC	LC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	Art.3	LC	LC
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	-	Art.3	**VU**	**CR**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Art.3	**NT**	LC
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	-	**VU**	LC
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	-	LC	LC
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Art.3	LC	LC
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	-	-	**NT**	**VU**

- *CR : en danger critique / EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable / NE : Non évaluée*

Le statut de nidification

Nidification possible	Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification
	Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction
	Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction
	Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit
Nidification probable	Parades nuptiales
	Fréquentation d'un nid potentiel
	Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte
	Présence de plaques incubatrices
	Construction d'un nid, creusement d'une cavité
	Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention
	Nid utilisé récemment ou coquille vide
	Jeunes fraîchement envolés ou poussins
Nidification certaine	Adulte entrant ou quittant un site du nid laissant supposer un nid occupé
	Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes
	Nid avec œufs
	Nid avec jeunes

Mammifères

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Habitat Faune/ Flore Annexes II et IV *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	A.II et A.IV	Art.2	LC	LC
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC
Complexe Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	*Pipistrellus kuhlii / Pipistrellus nathusii*	A.IV	Art.2	LC / NT	LC/NT
Complexe Sérotule	*Nyctalus / Eptesicus sp.*	A.IV	Art.2	-	-
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	-	Art.2	LC	LC
Grand murin	*Myotis myotis*	A.II et A.IV	Art.2	LC	LC
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	A.II et A.IV	Art.2	LC	VU
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC
Martre des pins	*Martes martes*	-	-	LC	LC
Murin de Natterer	*Myotis nattereri*	A.IV	Art.2	LC	LC
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	A.IV	Art.2		NT
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	A.IV	Art.2	NT	NT
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	A.IV	Art.2	LC	LC
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	A.II et A.IV	Art.2	LC	NT
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	A.IV	Art.2	NT	NT
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	LC	LC
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	A.II et A.IV	Art.2	LC	LC
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	A.IV	Art.2	NT	NT
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	A.IV	Art.2	LC	LC

- *VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure*

Amphibiens

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Annexe IV	Article 2	LC	LC
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	-	Article 3	LC	LC

LC : Préoccupation mineure

Reptiles

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Article 2	LC	LC

LC : Préoccupation mineure

Invertébrés

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
LÉPIDOPTÈRES RHOPALOCÈRES					
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	-	-	LC	-
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	-
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	LC	-
Belle-dame	*Vanessa cardui*	-	-	LC	-
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	LC	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	LC	-
Demi-Deuil	*Melanargia galathea*	-	-	LC	-
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	-
Machaon	*Papilio machaon*	-	-	LC	-
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	LC	-
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	LC	-
Petit Nacré	*Issoria lathonia*	-	-	LC	-
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	-	-	LC	-
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	-	-	LC	-
Piéride du Lotier	*Leptidea sinapis*	-	-	LC	-
Piéride du Navet	*Pieris napi*	-	-	LC	-
Robert-le-Diable	*Polygonia c-album*	-	-	LC	-
Souci	*Colias crocea*	-	-	LC	-
Sylvain azuré	*Limenitis reducta*	-	-	LC	-
Sylvaine	*Ochlodes sylvanus*	-	-	LC	-
Tabac d'Espagne	*Argynnis paphia*	-	-	LC	-
Thécla du Chêne	*Quercusia quercus*	-	-	LC	-
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	LC	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	-
LÉPIDOPTÈRES HÉTÉROCÈRES					
Aglaopé des haies	*Aglaope infausta*	-	-	-	NT
Arlequinette jaune	*Emmelia trabealis*	-	-	-	-
Bombyx de la Ronce	*Macrothylacia rubi*	-	-	-	-
Brocatelle d'or	*Camptogramma bilineata*	-	-	-	-
Doublure jaune	*Euclidia glyphica*	-	-	-	-
Écaille tigrée	*Spilosoma lubricipeda*	-	-	-	-
Gamma	*Autographa gamma*	-	-	-	-
Moro-Sphinx	*Macroglossum stellatarum*	-	-	-	-
Noctuelle en deuil	*Tyta luctuosa*	-	-	-	-
Phalène picotée	*Ematurga atomaria*	-	-	-	-
Ptérophore blanc	*Pterophorus pentadactylus*	-	-	-	-
Réseau	*Chiasmia clathrata*	-	-	-	-
ODONATES					
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	LC	LC
Caloptéryx éclatant	*Calopteryx splendens*	-	-	LC	LC
Gomphe à forceps	*Onychogomphus forcipatus*	-	-	LC	LC
Leste verdoyant	*Lestes virens*	-	-	LC	NT
Orthétrum à stylets blancs	*Orthetrum albistylum*	-	-	LC	LC
Orthétrum brun	*Orthetrum brunneum*	-	-	LC	LC
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC
Sympétrum fascié	*Sympetrum striolatum*	-	-	LC	LC
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	LC	LC
ORTHOPTÈRES					
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet des mouillères	*Euchorthippus declivus*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	-	-	Priorité 4	LC
ORTHOPTÈRES					
Criquet ensanglanté	*Stethophyma grossum*	-	-	Priorité 4	LC
Criquet mélodieux	*Gomphocerippus biguttulus*	-	-	Priorité 4	LC

Nom vernaculaire	Nom latin	Directive Habitats-Faune-Flore	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	-	-	Priorité 4	LC
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii*	-	-	Priorité 4	LC
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	-	-	Priorité 4	LC
Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus*	-	-	Priorité 4	LC
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	Priorité 4	LC
Grillon des bois	*Nemobius sylvestris*	-	-	Priorité 4	LC
Leptophye ponctuée	*Leptophyes punctatissima*	-	-	Priorité 4	LC
AUTRES INVERTÉBRÉS					
-	*Dermacentor sp.*	-	-	-	-
-	*Gerris sp.*	-	-	-	-
Abeille domestique	*Apis mellifera*	-	-	-	-
Cardinal à tête rouge	*Pyrochroa serraticornis*	-	-	-	-
Cétoine funeste	*Oxythyrea funesta*	-	-	-	-
Clytre à grandes tâches	*Clytra laeviuscula*	-	-	-	-
Coccinelle à 22 points	*Psyllobora vigintiduopunctata*	-	-	-	-
Coccinelle à damier	*Propylea quatuordecimpunctata*	-	-	-	-
Coccinelle des friches	*Hippodamia variegata*	-	-	-	-
Cycliste maillot-vert	*Oedemera nobilis*	-	-	-	-
Épeire diadème	*Araneus diadematus*	-	-	LC	-
Épeire frelon	*Argiope bruennichi*	-	-	LC	-
Escargot des haies	*Cepaea nemoralis*	-	-	-	-
Escargot des jardins	*Cepaea hortensis*	-	-	-	-
Escargot petit-gris	*Cornu aspersum*	-	-	-	-
Frelon d'Europe	*Vespa crabro*	-	-	-	-
Gendarme	*Pyrrhocoris apterus*	-	-	-	-
Grand Clairon	*Clerus mutillarius*	-	-	-	-
Grande loche	*Arion rufus*	-	-	-	-
Guêpe poliste	*Polistes dominula*	-	-	-	-
Issidé commun	*Issus coleoptratus*	-	-	-	-
Lepture à poils durs	*Stenurella melanura*	-	-	-	-
Mante religieuse	*Mantis religiosa*	-	-	-	LC
Punaise arlequin	*Graphosoma italicum*	-	-	-	-
Punaise verte	*Palomena prasina*	-	-	-	-
Punaise verte ponctuée	*Nezara viridula*	-	-	-	-
Syrphe ceinturé	*Episyrphus balteatus*	-	-	-	-
Syrphe porte-plume	*Sphaerophoria scripta*	-	-	-	-
Téléphore fauve	*Rhagonycha fulva*	-	-	-	-

NT : Quasi-menacée / LC : Préoccupation mineure

Priorité 4 : Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

SOLER IDE

GROUPE VERTICAL SEA

SOLER IDE Bordeaux
Bureau d'études et de conseils en Environnement
123, rue Lucien Faure
33300 BORDEAUX
Tél : 05 56 88 46 25