Projet de centrale agrivoltaïque au sol

Commune : Langeais (37)

Étude d'impact

Urba 444









Sud-Ouest Environnement Ingénierie Conseil

EI 3202

Mai 2024

SOE Ingénierie Conseil : siège social
28 bis, rue du Commandant Châtinières
82100 CASTELSARRASIN
www.etceeterra.com - 05 63 04 43 81

Agence Haute-Garonne
16 b rue Pérignon
31 330 GRENADE
09 88 06 02 52

groupe ETCÉE TERRA

SARL au capital de 10000€ - RCS Montauban 488 346 180 - N° de gestion 2006 B 67
SIRET 488346 180 000 26 - TVA FR22488346180

Objet de l'étude

La société URBA 444, filiale à 100% de la société URBASOLAR, spécialisée dans le solaire photovoltaïque, souhaite implanter une centrale agrivoltaïque au sol avec une activité agricole de pâturage bovin, sur le territoire de la commune de Langeais, dans le département d'Indre-et-Loire, en région Centre-Val-de-Loire.

La surface clôturée dans le cadre du projet finalement retenu sera d'environ 9,6 hectares.

Ce projet est soumis à 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 ».

➔ Ce projet d'implantation d'une centrale agrivoltaïque au sol d'une puissance supérieure à 1 MWc est soumis à étude d'impact, en application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du Code de l'environnement.

Carte de situation de l'emprise clôturée du projet

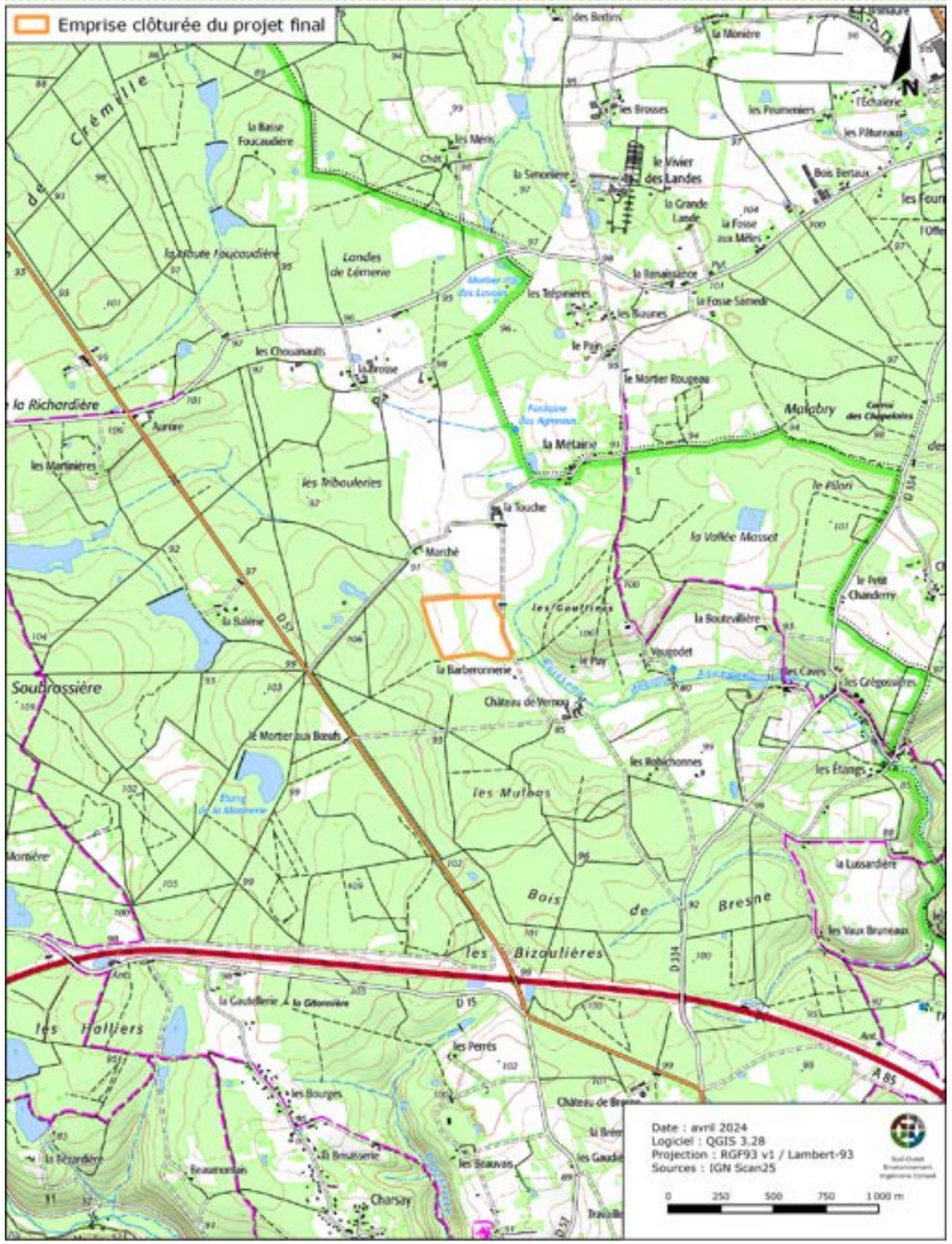


PLANCHE 1. Localisation du projet final

Sommaire général du dossier

PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES S'APPLIQUANT AU PROJET 10

1. PROCÉDURE AU TITRE DE L'URBANISME ET DU DROIT DU SOL 11

2. PROCÉDURE AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT 11

2.1. ETUDE D'IMPACT 11
2.2. ENQUETE PUBLIQUE 12
2.3. DOSSIER AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES 12
2.4. ÉVALUATION DES INCIDENCES SUR LES SITES NATURA 2000 13
2.5. DOSSIER DE DEMANDE DE DEROGATION AU TITRE DES ESPECES PROTEGEES 13

3. PROCÉDURE AU TITRE DU CODE FORESTIER 14

4. PROCÉDURE AU TITRE DU CODE RURAL ET DE LA PECHE MARITIME 14

5. PROCÉDURE AU TITRE DU CODE DE L'ENERGIE – PROJET AGRIVOLTAÏQUE 15

5.1. CONTEXTE REGLEMENTAIRE GENERAL 15
5.2. CONTEXTE RELATIF AU PRESENT PROJET DE LANGEAIS 16

LE MAITRE D'OUVRAGE 17

1. PRESENTATION DU DEMANDEUR 18

2. PRESENTATION DU GROUPE URBASOLAR 18

2.1. CHIFFRES CLES 18
2.2. INNOVATION 18
2.3. EXCELLENCE TECHNIQUE 19
2.4. MAITRISE DU RISQUE INCENDIE 19
2.5. ENGAGEMENT ENVIRONNEMENTAL 21
2.6. REFERENCES & EXPERIENCES 23

ETUDE D'IMPACT 27

1. DESCRIPTION DU PROJET 28

1.1. LOCALISATION DU PROJET 30
1.2. HISTORIQUE DU SITE ET DU PROJET 32
1.3. CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE L'ENSEMBLE DU PROJET 34
1.3.1. Conception générale d'une centrale agrivoltaïque 34
1.3.1.1. Composition d'une centrale solaire 34
1.3.1.2. Surface nécessaire 34
1.3.1.3. Description générale du projet agrivoltaïque de Langeais 34
1.3.2. Description détaillée des installations 36
1.3.2.1. Clôtures 36
1.3.2.2. Modules photovoltaïques 36
1.3.2.3. Structures support 36
1.3.2.4. Supports des panneaux 37
1.3.2.5. Ancrages au sol 37
1.3.2.6. Câble, raccordement électrique et suivi 37
1.3.2.7. Autre raccordement 37
1.3.2.8. Mise à la terre, protection foudre 38
1.3.2.9. Installations techniques 38
1.3.2.10. Sécurité 39
1.3.2.11. Accès, pistes, base de vie et zones de stockage 39
1.3.2.12. Sensibilisation du public et de l'agriculteur 39
1.3.2.13. Les équipements de lutte contre l'incendie 39
1.3.3. Raccordement de la centrale solaire au réseau électrique 40
1.3.4. Utilisation des sols 40
1.4. CARACTERISTIQUES DU PROJET EN PHASE OPERATIONNELLE 41
1.4.1. Travaux nécessaires à l'implantation de la centrale agrivoltaïque 41
1.4.1.1. Le chantier de construction 41
1.4.1.2. L'entretien de la centrale solaire en exploitation 43
1.4.1.3. Respect des obligations environnementales 43
1.4.1.4. Engins et véhicules utilisés 44
1.4.2. Produits accessoires employés 44
1.4.3. Personnel et horaires de fonctionnement 44
1.4.3.1. Personnel 44
1.4.3.2. Horaires de fonctionnement 44
1.5. TYPES ET QUANTITES DE RESIDUS ET D'EMISSIONS ATTENDUS 45
1.5.1. Mode d'approvisionnement en eau et rejet d'eaux usées 45
1.5.1.1. En phase travaux 45
1.5.1.2. En phase exploitation 45
1.5.2. Émissions atmosphériques induites par la création, le fonctionnement et le démantèlement du parc agrivoltaïque 45
1.5.2.1. Les émissions de poussières 45
1.5.2.2. Les émissions de GES 45
1.5.3. Les vibrations 45
1.5.4. Quantités de déchets produits 46
1.5.4.1. En phase travaux 46
1.5.4.2. En phase d'exploitation du site 46
1.5.4.3. Modalités du démantèlement du parc agrivoltaïque 46
1.5.5. Émissions sonores 47
1.5.5.1. En phase travaux 47
1.5.5.2. En phase exploitation 47
1.5.6. Émissions lumineuses, émissions de chaleur et radiations 47

2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT 48

2.1. SITUATION GEOGRAPHIQUE ET ADMINISTRATIVE 51
2.1.1. L'aire d'étude 51
2.1.2. Situation géographique 52
2.1.3. Situation cadastrale 53
2.1.4. Plans, schémas et programmes concernant la zone d'implantation potentielle du projet 54
2.1.4.1. Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Langeais 54
2.1.4.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Nord-Ouest Touraine 56
2.1.4.3. Articulation avec le PCAET de la CC Touraine Ouest Val-de-Loire 57
2.1.4.4. Articulation avec la Charte du PNR Loire-Anjou-Touraine 57
2.1.4.5. Articulation avec les mesures de protection et de gestion concernant les milieux aquatiques 58
2.1.4.5.1. Articulation avec le SDAGE Loire-Bretagne 58
2.1.4.5.2. Articulation avec le SAGE 58
2.1.4.6. Articulation avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires Centre-Val-de-Loire 60
2.1.4.6.1. Au niveau régional 60
2.1.4.6.2. Au niveau local 61
2.1.4.7. Articulation avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables 64
2.2. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 65
2.2.1. Les risques sur la commune de Langeais 65
2.2.1.1. Inondation 65
2.2.1.2. Séisme 66
2.2.1.3. Mouvements de terrain 66
2.2.1.4. Risque Nucléaire 66
2.2.1.5. Transport de marchandises dangereuses 67
2.2.2. Autres risques susceptibles d'impacter le projet et sa zone d'implantation potentielle 67
2.2.2.1. Feu de Forêt 67
2.2.2.2. Radon 69
2.3. MILIEU PHYSIQUE 69
2.3.1. Contexte climatique 69
2.3.1.1. Contexte général 69
2.3.1.2. Données climatiques locales 69
2.3.1.3. Microclimat 71
2.3.2. Topographie et contexte géologique 71
2.3.2.1. Topographie 71

2.3.2.2. Contexte géologique 75
2.3.2.3. Les sols 76
2.3.2.4. Érosion et dessiccation 76
2.3.3. Eaux superficielles, souterraines et zones humides 77
2.3.3.1. Hydrologie : caractérisation des eaux superficielles 77
2.3.3.2. Captage des eaux et périmètres de protection 82
2.3.3.3. Zones humides 83
2.4. FAUNE, FLORE ET MILIEUX NATURELS 84
2.4.1. Méthodes utilisées 84
2.4.1.1. Bibliographie utilisée, bases de données consultées et organismes rencontrés 84
2.4.1.2. Les aires d'étude 84
2.4.1.3. Prospections de terrain et méthodologie 87
2.4.1.3.1. Conditions d'application des inventaires 87
2.4.1.3.2. Intervenants de CERMECO 87
2.4.1.3.3. Difficultés rencontrées, limites méthodologiques et étude de l'exhaustivité 88
2.4.1.3.4. Protocoles flore / Habitats suivis par CERMECO 88
2.4.1.3.5. Protocoles Faune suivis par CERMECO 88
2.4.2. Zonages environnementaux 93
2.4.2.1. Le réseau Natura 2000 93
2.4.2.2. Les ZNIEFF 95
2.4.2.3. Les ZICO 96
2.4.2.4. Les réserves et Parcs Naturels 96
2.4.2.5. Les Arrêtés de Protection de Biotope (APB) 96
2.4.2.6. Récapitulatif des zones naturelles signalées d'intérêt ou réglementées 97
2.5.1. Les habitats de végétation, la faune et la flore 102
2.5.1.1. Les habitats de végétation 102
2.5.2. La flore 107
2.5.2.1. La faune 110
2.5.2.1.1. Recueil bibliographique 110
2.5.2.1.2. Résultats généraux 110
2.5.2.1.3. Les oiseaux 110
2.5.2.1.4. Les mammifères (hors Chiroptères) 120
2.5.2.1.6. Les Chiroptères 124
2.5.2.1.7. Les reptiles et amphibiens 129
2.5.2.1.9. Les invertébrés 134
2.6. FONCTIONNEMENT ECOLOGIQUE 139
2.6.1. Conclusion de l'expertise écologique 142
2.7. PAYSAGE ET PATRIMOINE 144
2.7.1. Définitions 144
2.7.2. Les aires d'étude 144
2.7.2.1. Aires d'étude recommandées 144
2.7.2.2. Les aires d'étude paysagères de la zone d'implantation potentielle du projet 144
2.7.3. Contexte paysager 146
2.7.3.1. Contexte régional et départemental 146
2.7.3.2. Caractéristiques paysagères de l'aire d'étude éloignée 147
2.7.3.3. Caractéristiques paysagères de l'aire d'étude intermédiaire 148
2.7.3.4. Structure et perception de l'aire d'étude rapprochée 154
2.7.3.5. La zone d'implantation potentielle du projet et ses abords 154
2.7.4. Sites, paysages et patrimoine 157
2.7.4.1. Monuments historiques 157
2.7.4.2. Sites et paysages inscrits ou classés 157
2.7.4.3. Autres sites remarquables 158
2.7.4.4. Vestiges et sites archéologiques 158
2.7.5. Sensibilités visuelles 160
2.7.5.1. Perceptions visuelles depuis la zone d'implantation potentielle du projet 160
2.7.5.2. Perceptions du site dans son environnement 160
2.7.5.2.1. Définitions 160
2.7.5.2.2. Perceptions visuelles théoriques 160
2.7.5.2.3. Inter-visibilités effectives 164
2.8. CONTEXTE ECONOMIQUE ET HUMAIN 169
2.8.1. Présentation générale 169
2.8.2. Population et habitat 169
2.8.2.1. Évolution de la population et du logement 169
2.8.2.2. Établissements recevant du public (ERP) 170
2.8.2.3. Les équipements de la commune 170
2.8.3. Activités économiques 170
2.8.3.1. Données générales 170
2.8.3.2. Activités économiques locales 171
2.8.4. Activités industrielles 171
2.8.4.1. Sites industriels 171
2.8.4.2. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) 171
2.8.5. Activités agricoles 171
2.8.5.1. Caractéristiques agricoles régionales et départementales 171
2.8.5.2. Caractéristiques agricoles locales 172
2.8.6. Voisinage 174
2.8.7. Hébergement, loisirs et activités touristiques 175
2.8.7.1. Hébergement touristique 175
2.8.7.2. Activités touristiques et de loisirs 175
2.8.7.3. Chemins de randonnée et balades 175
2.8.8. Infrastructure de transport 176
2.8.8.1. Infrastructures aéronautiques 176
2.8.8.2. Réseau ferroviaire 176
2.8.8.3. Réseau routier 176
2.8.8.3.1. Réseau routier communal de Langeais 176
2.8.8.3.2. Voiries d'accès au site 177
2.9. QUALITE DE VIE ET COMMODITE DU VOISINAGE 179
2.9.1. Contexte sonore 179
2.9.2. Vibrations 179
2.9.3. Qualité de l'air, odeurs, poussières 179
2.9.4. Émissions lumineuses 179
2.9.5. Hygiène et salubrité publique 179
2.9.5.1. Traitement des eaux usées domestiques et pluviales 179
2.9.5.2. Adduction d'eau potable 179
2.9.5.3. Collecte des déchets 179
2.9.6. Réseaux divers 179
2.10. CONCLUSION : LES ENJEUX DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE DU PROJET 180

3. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT – MESURES DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS 184

3.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES 187
3.1.1. Compatibilité avec le Plan Local d'Urbanisme de Langeais 187
3.1.2. Compatibilité avec le SCoT Nord-est Touraine 189
3.1.3. Compatibilité avec le PCAET de la CC Touraine Ouest Val-de-Loire 189
3.1.4. Compatibilité avec la Charte du PNR Loire-Anjou-Touraine 189
3.1.5. Compatibilité avec les mesures de protection et de gestion concernant les milieux aquatiques 190
3.1.5.1. Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne 190
3.1.6. Compatibilité avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires Centre-Val-de-Loire 190
3.1.7. Compatibilité avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables Centre Val-de-Loire 191
3.2. RISQUES MAJEURS – MESURES ASSOCIEES 192
3.2.1. Rappel des risques 192
3.2.2. Inondation 192
3.2.3. Séisme 192
3.2.4. Mouvement de terrain – tassement différentiels 192
3.2.5. Nucléaire 192
3.2.6. Transport de marchandises dangereuses 192
3.2.7. Feu de forêt 192
3.3. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET LA QUALITE DE L'AIR - MESURES 194
3.3.1. Incidences indirectes des rejets de gaz à effet de serre sur le climat 194

3.3.1.1. Généralités 194
3.3.1.2. Incidences du projet sur le climat 195
3.3.2. Incidences directes sur les facteurs climatiques et l'apparition de microclimat 196
3.4. INCIDENCES DU PROJET SUR LA TOPOGRAPHIE, LES TERRES, LE SOL ET LE SOUS-SOL – MESURES ASSOCIEES 197
3.4.1. Incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol – Mesures 197
3.4.1.1. Incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol 197
3.4.1.2. Mesures en faveur de la préservation de la qualité des terres, du sol et du sous-sol 197
3.4.2. Incidences du projet sur la stabilité des terres, du sol et du sous-sol – Mesures 197
3.4.2.1. Incidences et mesures en phase travaux 197
3.4.2.2. Incidences et mesures en phase exploitation 197
3.4.3. Incidences du projet sur la topographie - Mesures 198
3.5. INCIDENCES DU PROJET SUR LES EAUX SUPERFICIELLES, SOUTERRAINES ET ZONES HUMIDES – MESURES 198
3.5.1. Incidences sur les eaux superficielles - Mesures 198
3.5.1.1. Incidences qualitatives et mesures 199
3.5.1.2. Incidences quantitatives et mesures 200
3.5.1.3. Les incidences sur les zones inondables 201
3.5.2. Incidences sur les eaux souterraines - Mesures 202
3.5.2.1. Incidences qualitatives 202
3.5.2.2. Incidences quantitatives 202
3.5.2.3. Incidences sur l'usage des eaux souterraines 202
3.5.3. Incidences sur les zones humides – mesures 202
3.5.3.1. Incidences brutes en phase chantier 202
3.5.3.2. Incidences brutes en phase exploitation 203
3.5.3.3. Mesures d'évitement et de réduction 203
3.5.3.3.1. Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet (ME1-MR1) 203
3.5.3.3.2. Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires (ME2) 203
3.5.3.3.3. Balisage de la zone humide (ME3) 203
3.5.3.3.4. Dispositif préventif de lutte contre une pollution (MR2) 204
3.5.3.3.5. Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage (MR4) 204
3.5.3.3.6. Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) (MR8) 204
3.5.3.4. Impacts résiduels après évitement et réduction 205
3.5.3.4.1. Incidences directes 205
3.5.3.4.2. Incidences indirectes 205
3.6. INCIDENCES DU PROJET SUR LA BIODIVERSITE – MESURES D'ATTENUATION ASSOCIEES 207
3.6.1. Incidences brutes en phase chantier 208
3.6.1.1. Impacts sur les habitats de végétation 208
3.6.1.2. Impacts sur la flore 209
3.6.1.3. Impacts sur l'avifaune 209
3.6.1.4. Incidences sur les mammifères (hors chiroptères) 210
3.6.1.5. Incidences sur les Chiroptères 210
3.6.1.6. Incidences sur l'herpétofaune 211
3.6.1.7. Incidences sur l'entomofaune 211
3.6.1.8. Incidences sur le site Natura 2000 en phase de travaux 212
3.6.2. Synthèse des incidences brutes en phase chantier 212
3.6.3. En phase exploitation 213
3.6.3.1. Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) 213
3.6.3.2. Destruction d'une espèce à enjeux 214
3.6.3.3. Rupture de corridors écologiques 214
3.6.3.4. Incidences sur le site Natura 2000 en phase d'exploitation 214
3.6.4. En phase de remise en état 214
3.6.5. Mesures d'évitement et réduction 215
3.6.6. Impacts résiduels après évitement et réduction 221
3.6.6.1. Incidences résiduelles sur les habitats 221
3.6.6.2. Incidences résiduelles sur la flore 221
3.6.6.3. Incidences résiduelles sur l'avifaune 223
3.6.6.4. Incidences résiduelles sur les mammifères (hors chiroptères) 224
3.6.6.5. Incidences résiduelles sur les chiroptères 224
3.6.6.6. Incidences résiduelles sur l'herpétofaune 225
3.6.6.7. Incidences résiduelles sur l'entomofaune 226
3.6.7. Conclusion sur les incidences résiduelles après évitement et réduction 227
3.6.8. Mesures de suivi et d'accompagnement de la biodiversité 227
3.7. INCIDENCES DU PROJET SUR LE PAYSAGE - MESURES 229
3.7.1. Incidences du projet sur le patrimoine culturel et archéologique 229
3.7.2. Incidences sur les perceptions visuelles - Mesures 229
3.7.2.1. Incidences brutes sur les perceptions visuelles 229
3.7.2.2. Mesures 230
3.7.2.3. Incidences résiduelles 231
3.8. INCIDENCES SUR LE CONTEXTE SOCIO-ECONOMIQUE ET HUMAIN, BIENS MATERIELS 236
3.8.1. Incidences socio-économiques du projet 236
3.8.1.1. Incidences sur les activités économiques locales – Mesures associées 236
3.8.1.2. Incidences sur les activités agricoles – Mesures associées 236
3.8.1.2.1. Analyse des impacts du projet sur l'économie agricole 236
3.8.1.2.2. Mesure d'évitement et de réduction des impacts 237
3.8.1.2.3. Mesure de compensation 237
3.8.1.3. Incidences sur les activités industrielles – Mesures associées 237
3.8.1.4. Incidences sur le tourisme et les activités de loisirs – Mesures associées 237
3.8.1.5. Incidences sur les activités cynégétiques 238
3.8.1.6. Incidences sur la sécurité, l'hygiène et la salubrité publique – Mesures associées 238
3.8.2. Incidences sur les infrastructures de transport 238
3.8.2.1. Incidences sur les infrastructures aéronautiques 238
3.8.2.2. Incidences sur les infrastructures ferroviaires 238
3.8.2.3. Incidences sur le réseau routier et les déplacements - Mesures 238
3.9. INCIDENCES SUR LA QUALITE DE VIE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE 239
3.9.1. Nuisances sonores - Mesures 239
3.9.2. Vibrations - Mesures 240
3.9.3. Miroitement et reflets 240
3.9.3.1. Définitions 240
3.9.3.2. Incidences et mesures 240
3.9.4. Incidences sur la qualité de l'air, la consommation et l'utilisation rationnelle de l'énergie - Mesures 240
3.9.4.1. Incidences sur les émissions de poussières 240
3.9.4.2. Incidences des émissions de gaz d'échappement sur la qualité de l'air 241
3.9.5. Émissions lumineuses, de chaleur et de radiation - Mesures 241
3.9.6. Incidences du projet sur la sécurité du voisinage – Mesures 242
3.9.6.1. Incidences liées aux phases de travaux 242
3.9.6.2. Prévention des incendies 242
3.9.6.3. Risque électrique pour les personnes 242
3.9.6.4. Risque foudre 242
3.9.6.5. Aléas climatiques 242
3.9.7. Réseaux divers – Mesures associées 242
3.10. ÉLIMINATION ET VALORISATION DES DECHETS 242
3.10.1. Gestions des déchets de chantier 242
3.10.2. Gestion des déchets en phase exploitation 243
3.11. VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 243
3.12. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 244
3.13. RISQUE POUR LA SANTE HUMAINE 246
3.13.1. Contexte et hypothèses 246
3.13.2. Caractérisation du site et des sensibilités 246
3.13.3. Effets de la pollution atmosphérique sur la santé 246
3.13.3.1. . Identification des émissions 246
3.13.3.2. Effets des polluants sur la santé 247
3.13.3.3. Relations dose-réponse 247
3.13.3.4. Évaluation de l'exposition 247
3.13.3.5. Caractérisation du risque 248
3.13.3.6. Discussion / Conclusion 248
3.13.4. Effets du bruit sur la santé 248
3.13.4.1. Identification des émissions sonores 248
3.13.4.2. Effets du bruit sur la santé 248
3.13.4.3. Relations dose-réponse 249
3.13.4.4. Évaluation de l'exposition 249
3.13.4.5. Caractérisation du risque 250
3.13.4.6. Discussion / Conclusion 250

3.13.5. Effets de la pollution de l'eau sur la santé *250*
3.13.5.1. Identification des dangers 250
3.13.5.2. Effets de la pollution de l'eau sur la santé 250
3.13.5.3. Relations dose-réponse 251
3.13.5.4. Évaluation de l'exposition 251
3.13.5.5. Caractérisation du risque 251
3.13.5.6. Discussion / Conclusion 251
3.13.6. Effets des champs électromagnétiques et électriques produits par le projet sur la santé *252*
3.13.6.1. Identification des émissions 252
3.13.6.2. Risques sanitaires liés aux champs magnétiques et électriques 252
3.13.6.3. Évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire 252
3.13.6.4. Caractérisation du risque 252
3.13.7. Synthèse : caractérisation du risque sanitaire *253*
3.14. INCIDENCES DU RACCORDEMENT 254
3.15. ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES 256
3.15.1. Autres projets existants ou approuvés *256*
3.15.2. Analyse des effets cumulés du projet étudié avec les autres projets dans les environs *256*

4. ANALYSE COMPARATIVE 258

5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINEES - CHOIX RETENUS 261

5.1. PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINEES ET RAISONS DU CHOIX DU PROJET 262
5.1.1. Choix du site *262*
5.1.2. Historique du site *262*
5.1.3. Historique du projet et concertations *262*
5.2. LE CHOIX DU PARTI D'AMENAGEMENT 262
5.3. LES VARIANTES ETUDIEES 263

6. MESURES RETENUES ET LEURS MODALITES DE SUIVI 266

7. MÉTHODES UTILISÉES - REDACTEURS DE L'ETUDE 278

7.1. METHODES UTILISEES POUR ANALYSER L'ENVIRONNEMENT ET LES EFFETS DU PROJET 279
7.2. DIFFICULTES RENCONTREES 280
7.3. PRESENTATION DES REDACTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 280

ANNEXES 281

ANNEXE N° 1 AP DU 23/06/2023 DE CLASSEMENT DE FORETS EXPOSEES AUX INCENDIES EN INDRE-ET-LOIRE ET SES ANNEXES
ANNEXE N° 2 AP DU 18 JUILLET 2022 PORTANT SUR LES OBLIGATIONS LEGALES DE DEBROUSSAILLEMENT
ANNEXE N° 3 DEFINITION ET DELIMITATION DES ZONES HUMIDES – CERMECO – AVRIL 2024
ANNEXE N° 4 BIBLIOGRAPHIE UTILISEE ET/OU CITEE DANS L'EXPERTISE ECOLOGIQUE CERMECO
ANNEXE N° 5 LISTE DE LA FLORE VASCULAIRE OBSERVEE - CERMECO
ANNEXE N° 6 LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES OBSERVEES
ANNEXE N° 7 ETUDE D'INCIDENCES NATURA 2000 – CERMECO – AVRIL 2024
ANNEXE N° 8 ÉTUDE HYDROLOGIQUE SOND&EAU
ANNEXE N° 9 PLAQUETTE PPI CHINON
ANNEXE N° 10 ETUDE PREALABLE AGRICOLE – JANVIER 2024 – ARTIFEX
ANNEXE N° 11 NOTICE AGRICOLE – URBA 444
ANNEXE N° 12 ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) – PHASE AVP – GINGER CEBTP

Table des illustrations

Planches cartographiques

PLANCHE 1. Localisation du projet final 2
PLANCHE 2. Carte de situation du projet final et de l'emprise initialement étudiée 30
PLANCHE 3. Photographie aérienne du projet final et de l'emprise initialement étudiée 31
PLANCHE 4. Situation cadastrale du projet final et de l'emprise initialement étudiée 31
PLANCHE 5. Historique des terrains du projet 33
PLANCHE 6. Plan d'implantation du projet 35
PLANCHE 7. Aires d'étude 52
PLANCHE 8. Photographie aérienne de la zone d'implantation potentielle du projet 53
PLANCHE 9. Situation cadastrale 54
PLANCHE 10. Fonctionnement écologique local – Hors de corridors diffus 62
PLANCHE 11. Fonctionnement écologique local – Corridors diffus 63
PLANCHE 12. Topographie du secteur 72
PLANCHE 13. Plan topographique de la zone d'implantation potentielle du projet 74
PLANCHE 14. Contexte géologique 75
PLANCHE 15. Réseau hydrographique 79
PLANCHE 16. Remontées de nappe 82
PLANCHE 17. Zones humides 83
PLANCHE 18. Aire d'étude écologique éloignée 85
PLANCHE 19. Aires d'étude écologique rapprochée et immédiate 86
PLANCHE 20. Localisation des points d'écoute et transects écologiques 92
PLANCHE 21. Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude éloignée 98
..... 98
PLANCHE 22. Réseau ZNIEFF au sein de l'aire d'étude éloignée 99
PLANCHE 23. ZICO au sein de l'aire d'étude éloignée 100
PLANCHE 24. PNR au sein de l'aire d'étude éloignée 101
PLANCHE 25. Habitats de végétation 105
PLANCHE 26. Enjeux des habitats de végétation 106
PLANCHE 27. Enjeux floristiques 109
PLANCHE 28. Localisation des points d'écoute de l'avifaune diurne et proportion des espèces par cortège de milieux 116
PLANCHE 29. Localisation des déplacements des rapaces au sein de l'aire d'étude 117
PLANCHE 30. Localisation des points d'observation des oiseaux à enjeux et habitats d'espèces d'e l'avifaune 118
PLANCHE 31. Enjeux avifaunistiques 119
PLANCHE 32. Habitats d'espèces des mammifères (hors chiroptères) 122
PLANCHE 33. Enjeux mammalogiques (hors chiroptères) 123
PLANCHE 34. Localisation du point d'observation des et habitats d'espèces des chiroptères 127
PLANCHE 35. Enjeux chiroptérologiques 128
PLANCHE 36. Localisation des points d'observation des reptiles et amphibiens à enjeux et habitats d'espèces de l'herpétofaune 132
PLANCHE 37. Enjeux herpétologiques 133
PLANCHE 38. Localisation des points d'observation des insectes à enjeux et habitats d'espèces de l'entomofaune 137
PLANCHE 39. Enjeux entomologiques 138
PLANCHE 40. Fonctionnement écologique local – Hors de corridors diffus 140
PLANCHE 41. Fonctionnement écologique local – Corridors diffus 141
PLANCHE 42. Synthèse des enjeux écologiques 143
PLANCHE 43. Aires d'études paysagères 145
PLANCHE 44. Coupes topographiques de l'aire d'étude intermédiaire 149
PLANCHE 45. Mutation et évolution du territoire 152
PLANCHE 46. Eléments fondateurs du paysage 153
PLANCHE 47. Les abords de la zone d'implantation potentielle du projet 155
PLANCHE 48. La zone d'implantation potentielle du projet 156
PLANCHE 49. Eléments patrimoniaux 159
PLANCHE 50. Perceptions visuelles depuis la zone d'implantation potentielle du projet 162
PLANCHE 51. Intervisibilités théoriques 163
PLANCHE 52. Perceptions visuelles sur la zone d'implantation potentielle 165
PLANCHE 53. Synthèse des enjeux visuels du secteur 168
PLANCHE 54. Registre parcellaire Graphique 2021 173
PLANCHE 55. Voisinage 174
PLANCHE 56. Mesures de lutte contre le risque incendie 194
PLANCHE 57. Plan des bassins versants avant-projet (source : SOND&EAU) 199
PLANCHE 58. Superposition du projet technique et des zones humides 206
PLANCHE 59. Superposition du projet technique et des habitats de végétation 216
PLANCHE 60. Synthèse des mesures de réduction 220
PLANCHE 61. Superposition du projet technique et des habitats de végétation 222
PLANCHE 62. Superposition du projet technique et des habitats de l'avifaune 223
PLANCHE 63. Superposition du projet technique et des habitats des Chiroptères 224
PLANCHE 64. Superposition du projet technique et des habitats de l'herpétofaune 225
PLANCHE 65. Superposition du projet technique et des habitats de l'entomofaune 226
PLANCHE 66. Synthèse des incidences visuelles résiduelles 232
PLANCHE 67. Photomontage 1 : Vue depuis le chemin d'accès à la pointe sud-est du projet 233
PLANCHE 68. Photomontage 2 : Vue depuis le chemin d'accès à la pointe nord-est du projet, au niveau du portail d'entrée 234
PLANCHE 69. Vue depuis le chemin de la Métairie au nord du projet 235
PLANCHE 70. Projet final 265

Tableaux

Tableau 1. Projets soumis à étude d'impact 14
Tableau 2. Planification des phases de travaux 44
Tableau 3 Situation géographique de la zone d'implantation potentielle du projet 52
Tableau 4 Situation cadastrale de la zone d'implantation potentielle du projet 53
Tableau 5 Mesures de protection et de gestion des milieux aquatiques du secteur 59
Tableau 6 Objectifs de production d'énergie solaire fixés par le SRADDET Centre Val de Loire 60
Tableau 7 Catastrophes naturelles recensées sur la commune de Langeais 65
Tableau 8 Données kérauniques de l'Indre-et-Loire 70
Tableau 9 Débits annuels moyens mesurés 80
Tableau 10 Débits des occurrences de référence 80
Tableau 11 Débits à l'étiage 80
Tableau 12 Etat de la masse d'eau superficielle 80
Tableau 13 Etat biologique de la masse d'eau 80
Tableau 14 Etat physico-chimique de la masse d'eau 80
Tableau 15 Objectifs de la masse d'eau 80
Tableau 16 Prélèvements des eaux superficielles 81
Tableau 17 Etat de la masse d'eau libre 81
Tableau 18 Objectifs d'état de la masse d'eau libre 81
Tableau 19 Prélèvements des eaux souterraines 81
Tableau 20 Définition des aires d'étude paysagères 144
Tableau 21 Les monuments historiques du secteur 157
Tableau 22 Niveaux d'enjeux 164
Tableau 23 Synthèse des zones d'enjeux visuels 167
Tableau 24 Logements sur la commune de Langeais 169
Tableau 25 Population active de la commune de Langeais 170
Tableau 26 Lieu de travail des habitants de la commune de Langeais 170
Tableau 27 Dernier recensement agricole sur la commune de Langeais 172
Tableau 28 Statuts de protection sur la commune de Langeais 173
Tableau 29 Voisinage de la zone d'implantation potentielle du projet 174
Tableau 30 Synthèse des enjeux sur la zone d'implantation potentielle du projet à l'issue de l'état initial de l'environnement 180

Tableau 31 : Tableau d'évaluation des impacts du projet sur la population locale des espèces.... 207
Tableau 32: Tableau d'évaluation des impacts du projet sur l'espèce 207
Tableau 33. Caractérisation des impacts en phase chantier 208
Tableau 34. Surface des habitats de végétation impactés 208
Tableau 35. Synthèse par enjeu 208
Tableau 36. Bilan des impacts bruts sur les habitats de végétation 209
Tableau 37. Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'avifaune..... 209
Tableau 38. Milieux de préférences pour la réalisation des gîtes des Chiroptères locaux..... 210
Tableau 39. Synthèse des incidences brutes sur les Chiroptères 210
Tableau 40. Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'herpétofaune 211
Tableau 41. Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'entomofaune 211
Tableau 42. Synthèse des incidences brutes potentielles en phase chantier 212
Tableau 43. Caractérisation des impacts en phase d'exploitation 213
Tableau 44. Caractérisation des impacts en phase de remise en état 214
Tableau 45. Habitats de végétation impactés 215
Tableau 46. Périodes favorables à la faune et à la flore 217
Tableau 47. Calendrier d'intervention possible..... 218
Tableau 48. Impacts résiduels sur les habitats 221
Tableau 49. Impacts résiduels sur l'avifaune 223
Tableau 50. Impacts résiduels sur les habitats de reproduction des Chiroptères 224
Tableau 51. Impacts résiduels sur les reptiles et amphibiens..... 225
Tableau 52. Impacts résiduels sur les insectes 226
Tableau 53: Suivis écologiques à effectuer en phase de fonctionnement..... 228
Tableau 54. Synthèse des incidences visuelles brutes..... 229
Tableau 55. Synthèse des incidences visuelles résiduelles..... 231
Tableau 56 Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique 244
Tableau 57. Voisinage proche (habitations)..... 246
Tableau 58. Valeurs limites et valeurs guides des gaz de combustion 247
Tableau 59. Valeurs guides des effets sonores sur la santé 249
Tableau 60. Seuils d'odeurs de divers produits pétroliers quand ils sont présents dans l'eau (en mg/l) 251
Tableau 61. Synthèse des risques sanitaires 253
Tableau 62. Analyse comparative 260
Tableau 63. Mesures prises en phase chantier..... 268
Tableau 64. Mesures prises lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque 274

Figures

Figure 1. Chiffres clés 18
Figure 2. Contrôle thermographique par drone 20
Figure 3. Contrôle thermographique..... 20
Figure 4. Protocole d'intervention des pompiers..... 20
Figure 5. Intervention des pompiers..... 20
Figure 6. Schéma Organisationnel du management environnemental 22
Figure 7. Miel édition « Urbasolar »..... 22
Figure 8. Centrale solaire de Buzet-sur-Tarn en Haute-Garonne 22
Figure 9. Actions en faveur du développement durable..... 23
Figure 10. Organigramme de l'entreprise URBASOLAR..... 23
Figure 11. Résultats cumulés des Appels d'Offres gouvernementaux CRE1 à CRE4, PPE2.1 à PPE2.2 et Bât (incluant ZNI, Innovation, Neutre et Fessenheim) en MW)..... 24
Figure 12. Centrales photovoltaïques au sol en exploitation et à construire 24
Figure 13. Projets réalisés par URBASOLAR..... 26
Figure 14. Principe d'implantation d'une centrale solaire..... 34
Figure 15. Exemple de clôture bois 36
Figure 16 Exemple de réalisations URBASOLAR : Nersac (16) et l'Oncopole de Toulouse (31) 37
Figure 17 Exemple de réalisations URBASOLAR : Clarac (31) et Saint-Léger-de-Montbrun (79)..... 37
Figure 18 Coupe longitudinale des tables pour bovins 37
Figure 19 Exemple d'abreuvoirs (Source : URBASOLAR) 37
Figure 20. Coupes de principe et illustration du poste de livraison envisagé..... 38
Figure 21. Coupe de principe et illustration du poste de transformation 38
Figure 22. Coupes de principe et illustration du local de maintenance envisagé..... 38
Figure 23. Exemple de système de sécurité..... 39
Figure 24. Exemple de parc de contention bovins..... 39
Figure 25. Exemple de citerne incendie..... 40
Figure 26. Itinéraire de raccordement prévu au poste source électrique de La Chapelle 40
Figure 27. Exemple de clôture 41
Figure 28. Exemple de réalisation de voie d'accès interne 41
Figure 29. Exemple d'enfouissement de câbles électriques..... 42
Figure 30. Exemples de mise en place des pieux sur les chantiers Urbasolar..... 42
Figure 31. Exemple d'une structure porteuse complète avant mise en place des panneaux..... 42
Figure 32. Exemples de mise en place de panneaux sur les chantiers URBASOLAR 42
Figure 33. Exemple de local en RAL 6005..... 43
Figure 34. Livraison d'un poste électrique 43
Figure 35. Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins 47
Figure 36 PLU de Langeais 55
Figure 37 Périmètre du PNR Loire-Anjou-Touraine..... 57
Figure 38 : S3RenR Centre Val de Loire (Février 2023) 64
Figure 39 : Projets envisagés sur le réseau électrique et les capacités réservées – zone 4 : Indre-et-Loire Nord (Source : S3REnR Centre-Val de Loire février 2023) 65
Figure 40 Illustration de l'aléa retrait-gonflement des argiles..... 66
Figure 41 Plan de défense des forêts contre l'incendie 68
Figure 42 Températures annuelles de la station de Tours..... 69
Figure 43 Normales pluviométriques annuelles de la station de Tours..... 70
Figure 44 Rose des vents à Tours 70
Figure 45 Durée mensuelle moyenne de l'ensoleillement sur la station de Tours 71
Figure 46 Relief synthétique de l'Indre-et-Loire..... 71
Figure 47 Topographie et profils sur la zone d'implantation potentielle du projet 73
Figure 48 Fossé et merlon au nord-ouest de la ZIP..... 73
Figure 49 Topographie à l'ouest de la ZIP 73
Figure 50 Sols sur la ZIP..... 76
Figure 51 Carte des sols au niveau de la ZIP 76
Figure 52 Mare sur la ZIP..... 77
Figure 53 Buses reliant la mare au ruisseau des Agneaux 77
Figure 54 Ruisseau des Agneaux à l'est de la ZIP..... 77
Figure 55 Composantes hydrographiques aux abords de la ZIP..... 78
Figure 56 La Roumer à Langeais 78
Figure 57 Débits mensuels à la station de « La Loire à Langeais »..... 79
Figure 58 Unités paysagères de l'Indre-et-Loire 146
Figure 59 l'Unité paysagère du Val de Loire..... 147
Figure 60 Structure de l'aire paysagère éloignée : clairière et pâture et hameau agricole isolé.... 147
Figure 61 Couverture végétale au sein de l'aire d'étude paysagère intermédiaire 148
Figure 62 Etang de Vaugodet, au sein de l'aire d'étude paysagère intermédiaire 148
Figure 63 Eléments de bâti traditionnel (Murs en moellons et lucarne)..... 150
Figure 64 Lotissement récent au sein de l'aire d'étude paysagère intermédiaire 150
Figure 65 L'A 85 en bordure sud de l'aire d'étude intermédiaire 150
Figure 66 Hangars agricoles 150
Figure 67 Domaine du Château de Langeais et église paroissiale Saint-Jean-Baptiste 157
Figure 68 Site classé des Douves de Langeais et abords 158
Figure 69 Le Château de Vernou, au sein de l'aire d'étude paysagère rapprochée..... 158
Figure 70 Absence de perceptions visuelles en direction de la ZIP depuis la Métairie..... 164
Figure 71 Évolution de la population de la commune de Langeais (1968 à 2019)..... 169

Figure 72 Population par grandes tranches d'âges 169
Figure 73 Gîte du Château de Vernou 170
Figure 74 Mairie et gare SNCF de Langeais 170
Figure 75 Rue commerçante dans le centre de Langeais 171
Figure 76 Orientations technico-économiques des communes sur la région Centre-Val-de-Loire 171
Figure 77 Evolution du nombre d'exploitations agricoles en Indre-et-Loire entre 1970 et 2020 ... 172
Figure 78 Office du tourisme de Langeais 175
Figure 79 Salle de Théâtre de Langeais 175
Figure 80 Localisation des chemins près de la ZIP (recensés sur la carte IGN) 176
Figure 81 Voie ferrée Tours – Saumur 176
Figure 82 Accès à la ZIP 177
Figure 83 RD 952 177
Figure 84 RD 952 a 177
Figure 85 RD 953 177
Figure 86 RD 15 178
Figure 87 RD 34 au niveau de Vernou 178
Figure 88 Portail du chemin privé de Vernou 178
Figure 89 Passage étroit et grille sur le chemin privé de Vernou 178
Figure 90 Entrée du chemin forestier depuis la RD 57 178
Figure 91 Chemin forestier au sud-ouest de la ZIP 178
Figure 92. Exemple de citerne incendie 193
Figure 93 Répartition des émissions de CO2e par GES en France hors UTCATF 195
Figure 94 Evolution des émissions dans l'air de CO_2e depuis 1990 en France 195
Figure 95 Illustration de l'effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie 200
Figure 96. MR11 - Ouvrages de transarence hydraulique 205
Figure 97. Exemple de passage à faune – CERMECO 218
Figure 98. Couleur verte RAL 6005 retenue pour les locaux techniques 231
Figure 99. Localisation des points de vue photomontages (source : URBASOLAR) 231
Figure 100. Itinéraire de raccordement prévu au poste source électrique de Langeais 254
Figure 101. Exemple de chantier d'enfouissement d'un réseau électrique en terres agricoles 254
Figure 102. Variante 0 263
Figure 103. Variante 1 263
Figure 104. Variante 2 264

PROCÉDURES RÉGLEMENTAIRES S'APPLIQUANT AU PROJET

Selon leurs localisation, nature, surface, puissance, … les projets d'installations photovoltaïques au sol impliquent plusieurs autorisations, notamment au titre du droit de l'électricité, du code de l'urbanisme, du code de l'environnement, du code rural et du code forestier.

1. PROCÉDURE AU TITRE DE L'URBANISME ET DU DROIT DU SOL

Les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire installés sur le sol dont la puissance crête est inférieure à trois kilowatts et dont la hauteur maximum au-dessus du sol peut dépasser un mètre quatre-vingts, ainsi que ceux dont la puissance crête est supérieure ou égale à trois kilowatts et inférieure ou égale à un mégawatt quelle que soit leur hauteur, sont soumis à déclaration préalable (art R421-9 du code de l'urbanisme).

Les ouvrages dont la puissance est supérieure à 1 MWc sont soumis à **permis de construire** (art R421-1 du code de l'urbanisme).

Le permis de construire ou la déclaration préalable relèvent de la compétence du préfet car il s'agit d'ouvrages de production d'énergie qui n'est pas destinée à une utilisation directe par le demandeur.

Ces autorisations ne peuvent pas être délivrées par l'État dès lors que le projet n'est pas conforme cumulativement aux règles générales d'urbanisme d'ordre public et aux règles du POS/PLU.

Dans certains cas, les constructions et installations connexes peuvent également nécessiter une autorisation d'urbanisme. Il s'agit des lignes électriques, des postes de raccordement ou des clôtures.

Le projet doit respecter les règles du POS/PLU et les servitudes d'utilité publique. En conséquence, dès lors qu'une commune est couverte par un POS ou un PLU, le maître d'ouvrage doit se référer au règlement de celui-ci pour vérifier si la réalisation du projet est possible.
Dans le cas contraire, la commune, dans la mesure où elle estime que ce projet est d'intérêt général et respecte les règles générales d'urbanisme, devra procéder à une modification ou une révision de son document d'urbanisme.

➔ Le projet présente une puissance supérieure à 1 MWc. Il est donc soumis à permis de construire.
➔ Il devra par ailleurs respecter les documents d'urbanisme applicables sur le territoire communal.

[1] Modifié par le décret n°2021-837 du 29 juin 2021

2. PROCÉDURE AU TITRE DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

2.1. Etude d'impact

Ce projet est soumis à 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 : « Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire : installations au sol d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc ».

➔ Ce projet d'implantation d'une centrale agrivoltaïque au sol d'une puissance supérieure à 1 MWc est soumis à étude d'impact, en application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du Code de l'environnement, objet du présent rapport.

L'article[1] R122-5 du Code de l'environnement précise le contenu de l'étude d'impact :

I.- 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 projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

En application du 2° du II de l'article[2] L. 122-3, l'étude d'impact comporte les éléments suivants, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et du type d'incidences sur l'environnement qu'il est susceptible de produire :

1° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessous. Ce résumé peut faire l'objet d'un document indépendant ;

Ce résumé fait ici l'objet d'un document indépendant.

2° Une description du projet, y compris en particulier :
– une description de la localisation du projet ;
– une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
– une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
– une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'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 à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

[2] Modifié par LOI n°2021-1104 du 22 août 2021

4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage ;

5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
e) Du 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 ;
f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
g) Des technologies et des substances utilisées.
La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;
6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

7° Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;

8° Les mesures prévues par 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 ;
– 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 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 sur les éléments mentionnés au 5° ;

9° Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;

10° Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;

11° Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;

12° Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans l'étude de maîtrise des risques pour les installations nucléaires de base ou dans l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact.

2.2. Enquête publique

« L'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement mentionnées à l'article L. 123-2. Les observations et propositions parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision. » (art L 123-1 du code de l'environnement).

L'article R123-1 du code de l'environnement précise notamment que :
*« I. - **Font l'objet d'une enquête publique** […] 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. »*

➔ Le projet de parc agrivoltaïque étant soumis à étude d'impact, il fera l'objet d'une enquête publique.

2.3. Dossier au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques

Le guide du Ministère de la Transition écologique et Solidaire de janvier 2020 relatif à l'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol précise que *: « Les projets de centrale solaire au sol ne sont, sauf terrain d'implantation très spécifique, pas concernés par la nomenclature « loi sur l'eau » et les procédures d'autorisation ou déclaration associées ».*

Ainsi, il est considéré par le Ministère de la Transition écologique et Solidaire que le mode de gestion des eaux pluviales des centrales solaires au sol, avec le maintien des ruissellements diffus, entre et sous les panneaux, sans rejet canalisé des eaux pluviales dans le sol ou un autre milieu naturel, n'est notamment pas concerné par la rubrique 2.1.5.0.

Néanmoins dans le cas de *« terrain d'implantation étant spécifique »,* si elles ont une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques, les installations photovoltaïques au sol doivent faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau et doivent produire, à ce titre, une évaluation des incidences. La nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration au titre de la loi sur l'eau figure à l'article R 214-1 du code de l'environnement.

Dans certains cas particuliers, les installations photovoltaïques au sol peuvent aussi être concernées par les rubriques suivantes :

- la rubrique 3.2.2.0. peut s'appliquer pour autant que les installations soient installées dans le lit majeur d'un cours d'eau, susceptibles de ce fait de modifier l'écoulement des eaux en cas d'inondation ;

- la rubrique 3.3.1.0. concerne les cas de travaux qui entraîneraient l'assèchement d'une zone humide.

Les terrains du projet sont localisés hors de toute zone inondable. Ils ne sont pas concernés par le zonage réglementaire du PPRi Val de Bréhémont-Langeais, ni par le zonage de l'Atlas des Zones Inondables de la Vallée de la Loire.
Un passage busé réalisé dans le cadre du projet s'implante de manière à conserver la fonctionnalité hydrologique du secteur et l'alimentation de la zone humide évitée.

Dans l'aire d'étude écologique rapprochée, 1,3 ha de zone humide ont été recensés, dont 0,15 ha occupé par des habitats de végétation déterminants de zone humide dans l'emprise même de la ZIP, en partie est du site.

➔ Le projet est localisé hors de toute zone inondable mais concerne des zones humides. Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, aucune incidence résiduelle ne persiste sur les zones humides.
➔ Le projet n'est pas soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0. de la Loi sur l'eau.

2.4. Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

L'évaluation des incidences naturalistes fait l'objet d'un rapport dédié, présenté en Annexe n° 7.

➔ Les incidences potentielles du projet sur le réseau Natura 2000 sont évaluées comme très faibles.

2.5. Dossier de demande de dérogation au titre des espèces protégées

La demande de dérogation au titre des espèces protégées est soumise à l'article L 411-2 du Code de l'environnement déclinée par l'article R 411-6 et suivants :

« *4° La délivrance de dérogation aux interdictions mentionnées aux 1°, 2° et 3° de l'article L. 411-1, à condition qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante et que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle :*

a) Dans l'intérêt de la protection de la faune et de la flore sauvages et de la conservation des habitats naturels ;

b) Pour prévenir des dommages importants notamment aux cultures, à l'élevage, aux forêts, aux pêcheries, aux eaux et à d'autres formes de propriété ;

c) Dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ;

d) A des fins de recherche et d'éducation, de repeuplement et de réintroduction de ces espèces et pour des opérations de reproduction nécessaires à ces fins, y compris la propagation artificielle des plantes ;

e) Pour permettre, dans des conditions strictement contrôlées, d'une manière sélective et dans une mesure limitée, la prise ou la détention d'un nombre limité et spécifié de certains spécimens ».

Cette dérogation est accordée par arrêté préfectoral qui précise les modalités d'exécution des opérations autorisées.

L'article 16 de la directive 92/43/CE définit 3 conditions préalables qui doivent être satisfaites avant l'octroi d'une dérogation :

- La justification de l'intérêt public majeur du projet : raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique ;
- L'absence de solutions de substitution satisfaisantes ;
- L'assurance que la dérogation ne nuit pas au maintien des populations dans un état de conservation favorable.

➔ Les incidences résiduelles sur la biodiversité après évitement et réduction sont évaluées en fonction des cortèges comme nulles ou très faibles ;
➔ 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.

3. PROCÉDURE AU TITRE DU CODE FORESTIER

Dossier de demande de défrichement

Un défrichement est une opération qui a pour effets de détruire volontairement l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière.

Conformément aux articles L.341-3, R.341-1 et suivants du code forestier, nul ne peut user du droit de défricher ses bois et forêts sans avoir préalablement obtenu une autorisation. Une demande d'autorisation de défrichement au titre du code forestier devra donc être établie si l'on défriche des parcelles incluses au sein d'un massif boisé de plus de 4 ha, ce qui est ici le cas (peu importe la superficie défrichée dans le cadre du projet).

La demande d'autorisation de défrichement prend la forme d'un cerfa (cerfa n°13632*07), accompagné des éléments listés ci-dessous :

- le plan au 1/25000ème du projet de défrichement,
- le plan cadastral des parcelles concernées,
- l'attestation de propriété (acte notarié ou extrait de matrice cadastrale),
- l'étude d'impact réalisée selon les modalités des articles L.122-3 et R.122-4 du code de l'environnement ou la décision de l'Autorité Environnementale dispensant le projet d'étude d'impact.

Aussi, les défrichements sont également soumis au code de l'environnement. L'annexe à l'article R122-2 du code de l'environnement, permettant de déterminer les projets devant faire l'objet d'une évaluation environnementale ou d'un examen au cas par cas, précise, en ce qui concerne les défrichements ce qui suit :

Tableau 1. Projets soumis à étude d'impact

Catégories de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
47. Premiers boisements et déboisements en vue de la reconversion des sols	a) Défrichement portant sur une superficie totale, même fragmentée égale ou supérieure à 25 ha	a) Défrichement soumis à autorisation au titre de l'article L.341-3 du code forestier en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée, de plus de 0,5 ha.
	Pour la Réunion et Mayotte, [...]	b) Autres déboisements en vue de la reconversion des sols, portant sur une superficie totale, même fragmentée de plus de 0,5 ha. [...]
		c) Premiers boisements d'une superficie totale de plus de 0,5 ha.

Les terrains sur lesquels s'implante le projet final ne sont pas boisés mais sont constitués de prairies. En revanche, les parcelles sont bordées par un bois et sont séparées en deux entités distinctes, entrecoupées d'une haie arborée au centre. Une marge à l'ouest et au sud a été effectuée afin de respecter un écart des tables au massif forestier conformément aux exigences du SDIS37.

Ces éléments arborés seront intégralement conservés dans le cadre du projet agrisolaire, hormis au niveau du passage de la clôture et des pistes où quelques arbres seront supprimés, représentant une surface minime.

De ce fait, le projet solaire ne prévoit aucun défrichement.

➔ Le projet ne nécessitera pas la réalisation d'un dossier de demande d'autorisation de défrichement.

4. PROCÉDURE AU TITRE DU CODE RURAL ET DE LA PECHE MARITIME

Etude préalable sur l'économie agricole

Le décret du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime prévoit la réalisation d'une étude préalable sur l'économie agricole pour les projets soumis à une étude d'impact. Ce décret est applicable depuis le 1er décembre 2016.

L'article D112-1-18 précise que font l'objet d'une étude préalable :

- les projets dont l'emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui a ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
- une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
- en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date du dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet.

Cette étude préalable comprend (article D 112-1-19) :

1° Une description du projet et la délimitation du territoire concerné ;
2° Une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude ;
3° L'étude des effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus ;
4° Les mesures envisagées et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants ;
5° Le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Dans le cas présent, les terrains du projet sont localisés, selon le Plan Local d'Urbanisme de Langeais, en zone agricole « A ». De plus les terrains sont recensés au RPG 2022 comme « prairies en rotation longue (6 ans ou plus) ».
Ainsi, les terrains ont fait l'objet d'une activité agricole (ou d'un versement d'aides financières au titre d'une activité agricole) durant les 5 dernières années, sur une surface de plus de 5 ha (seuil déclenchant en Indre-et-Loire la réalisation d'une étude préalable agricole conformément à l'article D 112-1-18 du code rural de la pêche maritime).

Le projet fait donc l'objet d'une étude préalable agricole. Cette étude, réalisée par le bureau d'études Artifex, est disponible en Annexe n° 10. Les principales conclusions de l'étude seront reprises dans les chapitres afférents au volet agricole de l'étude d'impact.

➔ La réalisation d'une étude de compensation collective agricole est donc nécessaire dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque.

➔ Cette étude, réalisée par le bureau d'études Artifex, est disponible en Annexe n° 10. Les principales conclusions de l'étude seront reprises dans les chapitres afférents au volet agricole de l'étude d'impact.

5. PROCÉDURE AU TITRE DU CODE DE L'ENERGIE – PROJET AGRIVOLTAÏQUE

5.1. Contexte réglementaire général

D'après l'article L314-36 du code de l'énergie, une installation agrivoltaïque est une installation de production de d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.

Est ainsi considéré comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

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

Ne peut être considéré comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés ou une atteinte limitée à deux de ces services. Ne peut pas non plus être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- **Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;**
- **Elle n'est pas réversible.**

Le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers est venu récemment préciser les dispositions spécifiques à l'agrivoltaïsme.

Ainsi, l'article R314-110 du code définit le service d'amélioration et de l'impact agronomique, d'une part, en une amélioration des qualités agronomiques du sol et d'autre part en une augmentation du rendement de la production agricole ou, à défaut, au maintien de ce rendement ou au moins à la réduction de la baisse tendancielle du rendement qui est observée au niveau local. Peut également être considérée comme améliorant le potentiel agronomique des sols toute installation qui permet une remise en activité agricole ou pastorale d'un terrain agricole inexploité depuis plus de cinq années.

L'article R314-111 définit le service d'adaptation au changement climatique comme une limitation des effets néfastes du changement climatique se traduisant par une augmentation du rendement la production agricole ou, à défaut, à la réduction, voir au maintien, du taux de la réduction tendancielle du rendement qui est observée au niveau local, ou par une amélioration de la qualité de la production agricole.
La limitation des effets néfastes du changement climatique s'apprécie notamment par l'observation de l'un des effets adaptatifs suivants :

- En termes d'impact thermique, par la fonction de régulation thermique de la structure en cas de canicule ou de gel précoce ou tardif ;
- En termes d'impact hydrique, par la limitation du stress hydrique des cultures ou des prairies, l'amélioration de l'efficience d'utilisation de l'eau par irrigation ou la diminution de l'évapotranspiration des plantes ou de l'évaporation des sols, et par un confort hydrique amélioré ;
- En termes d'impact radiatif, par la limitation des excès de rayonnement direct conduisant notamment à une protection contre les brûlures foliaires.

L'article R314-112 définit le service de protection contre les aléas comme s'appréciant au regard de la protection apportée par les modules agrivoltaïques contre au moins une forme d'aléa météorologique, ponctuel et exogène à la conduite de l'exploitation et qui fait peser un risque sur la quantité ou la qualité de la production agricole, à l'exclusion des aléas strictement économiques et financiers.

L'article R314-113 définit le service d'amélioration du bien-être animal comme l'amélioration du confort thermique des animaux, démontrable par l'observation d'une diminution des températures dans les espaces accessibles aux animaux à l'abri des modules photovoltaïques et par l'apport de services ou de structures améliorant les conditions de vie des animaux.

Pour que la production agricole d'une installation agrivoltaïque hors élevage soit jugée significative, il faut que la moyenne du rendement par hectare sur la parcelle soit supérieure à 90% de la moyenne du rendement par hectare observé sur une zone témoin ou un référentiel en faisant office (article R314-114).

Pour rappel une zone témoin est une parcelle répondant aux conditions suivantes :

- Représenter une superficie d'au moins 5 % de la surface agrivoltaïque installée, dans une limite d'un hectare ;
- Être située à proximité de l'installation agrivoltaïque ;
- Ne comporter ni installation équipée de modules photovoltaïques ni installation ou arbre apportant de l'ombre ;
- Connaître des conditions pédoclimatiques équivalentes ;
- Être cultivée dans les mêmes conditions que la parcelle sur laquelle est située l'installation agrivoltaïque.

L'exploitant est chargé de cette vérification.

Est exempté, d'après l'article R. 314-115, l'obligation à se référer à une zone témoin, une installation, dont le taux de couverture est inférieur à 40% :

- si elle justifie ne pas être en capacité technique de créer la zone témoin ;
- ou bien si elle justifie de l'existence d'une installation agrivoltaïque similaire au niveau départemental (comportant une zone témoin) ou de l'existence d'une installation agrivoltaïque similaire au niveau régional (comportant une zone témoin) et connaissant des conditions pédoclimatiques équivalentes.

L'exemption est également possible si elle utilise l'une des technologies agrivoltaïques éprouvées figurant sur une liste établie par arrêté des ministres chargés de l'énergie et l'agriculture en fonction du mode de culture ou d'élevage, du procédé technique photovoltaïque utilisé et de l'implantation géographique. Cette liste sera publiée par décret et n'est actuellement pas disponible.

D'après l'article R. 314-118, pour garantir que la production agricole est l'activité principale, une installation agrivoltaïque doit satisfaire les deux conditions suivantes :

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

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

Pour les installations de plus de 10 MW crête n'étant pas régies par l'arrêté mentionné précédemment dans l'article R. 314-115, le taux de couverture n'excède pas 40 %.

Ainsi le taux de couverture énoncé précédemment est défini comme (article R 314-119) : le rapport entre, d'une part la surface maximale projetée au sol des modules photovoltaïques sur le périmètre dans des conditions normales d'utilisation et, d'autre part, la surface de la parcelle agricole. L'arrêté mentionné dans l'article R. 314-115 fixe, par type de technologie éprouvée, la valeur maximale de taux de couverture pouvant permettre de garantir que la production agricole reste l'activité principale de la parcelle.

5.2. Contexte relatif au présent projet de Langeais

Dans le cadre du présent projet, ce dernier permettra de redonner une vocation agricole aux parcelles, jusqu'à présent utilisées pour de l'élevage de cervidés dans un parc de chasse. Les parcelles seront clôturées et protégées des dégradations réalisées par les sangliers.

En effet, une co-activité de pâturage bovin sera mise en place dans le cadre du projet. Ce dernier a été conçu de manière à adapter les constructions aux bovins, à savoir :

- surélévation des panneaux à 2,40 m au point bas, 4,01 m au point haut,
- espace inter-rang de 7 m pour permettre le passage d'engins et la pousse de l'herbe,
- mise en place d'abreuvoirs
- parc de contention

Le projet s'inscrit dans le cadre réglementaire d'une activité agrivoltaïque, notamment en apportant un abri pour les bêtes en cas de fortes chaleurs ou d'intempéries, constituant donc une amélioration du bien-être animal.

La présence de panneaux créée un microclimat favorable aux animaux lors de périodes de forte chaleur notamment.

Concernant le projet de Langeais, celui-ci aura un impact positif sur le potentiel agronomique de la parcelle, car la parcelle sera remise en état par l'exploitant par un réesemencement, de plus, elle recevra les effluents organiques des animaux constituant un apport en matière organique et donc une amélioration du potentiel agronomique.
Une amélioration du bien-être animal sera conforté par le projet, en effet la mise en pâturage des animaux permettra d'accentuer l'expression de leurs comportements naturels, mise en place d'abreuvoir, de zones d'affouragement, protection par les panneaux ...
La notice agricole en Annexe n° 11 détaille ces aspects, notamment au chapitre III « Le caractère Agrivoltaïque du projet ».

Les espaces réellement consommés par les pistes lourdes, les locaux techniques, la citerne et les pieux sont très réduits vis-à-vis de l'emprise du totale du projet (environ 3,7 % de la superficie totale du projet agrivoltaïque).

La surface totale des panneaux, atteignant environ 23 245 m², ne peut pas être considérée comme une surface imperméabilisée car les eaux ruissellent sur ces panneaux et rejoignent le sol. Les conditions de ruissellement ne seront donc pas modifiées par rapport à la situation actuelle.

Le taux de couverture du projet n'excède pas 40 % (les panneaux n'occupent qu'environ 24 % du champs photovoltaïque).

L'impact sur l'agriculture du projet et l'ensemble des mesures associées sont étudiés plus en détail dans l'étude préalable agricole (voir Annexe n° 10).

➔ Le projet solaire de Langeais, objet de la présente étude peut être qualifié de projet agrivoltaïque.

LE MAITRE D'OUVRAGE

1. PRESENTATION DU DEMANDEUR

La société URBA 444 est une société de projet qui a été créée par URBASOLAR pour porter le projet de centrale agrivoltaïque située au lieu-dit « Vernou », sur la commune de Langeais.

La société URBA 444 est détenue à 100% par URBASOLAR.

Le dossier de permis de construire ainsi que toutes les demandes d'autorisations administratives et électriques seront déposées au nom de URBA 444.

2. PRESENTATION DU GROUPE URBASOLAR

Le groupe Urbasolar produit une électricité décarbonée et pour cela, développe, construit et exploite des centrales photovoltaïques de grande puissance, au sol, en ombrières de parkings, en toitures, sur des serres, en France et à l'international.

Le soleil est certainement la source d'énergie la plus inépuisable de notre planète. Cette énergie d'origine renouvelable est pour nous la solution pour répondre durablement et de manière responsable aux besoins énergétiques de l'humanité. **Urbasolar se consacre ainsi à son déploiement à grande échelle depuis plus de 15 ans.**

Filiale de l'énergéticien suisse Axpo, Urbasolar agit pour un déploiement massif de l'énergie solaire, avec l'implantation d'actifs répondant aux plus hautes exigences de qualité, œuvrant pour une production d'énergie décarbonée à l'échelle européenne.

Plus grand producteur suisse d'énergie renouvelable, le groupe AXPO est un **distributeur d'énergie, leader européen du marché des énergies renouvelables, spécialiste du négoce de l'énergie** et du développement de solutions énergétiques sur mesure pour ses clients. **Détenu par les cantons suisses,** le groupe est un acteur du développement des territoires. Il dessert en toute fiabilité plus de 3 millions de personnes et plusieurs milliers d'entreprises en Suisse et dans plus de **32 pays d'Europe.**

Avec un plan décennal le conduisant à détenir 10 GW à horizon 2030, Urbasolar fait partie des leaders européens du secteur.

2.1. Chiffres Clés



Figure 1. Chiffres clés

2.2. Innovation

Le groupe Urbasolar consacre chaque année 3% de son chiffre d'affaires à la R&D. Les actions de R&D sont menées en interne par un service dédié au sein de la direction technique, avec la participation active d'autres collaborateurs qui interviennent sur certains programmes ciblés (bureau d'études, exploitation, informatique, …).

- Bâtiment Intelligent & Autoconsommation :
  - Améliorer l'efficacité énergétique et le bilan carbone des bâtiments ;
  - Réduire la facture énergétique.
- Agrivoltaïsme :
  - Développer des solutions innovantes permettant une synergie entre production agricole et production d'énergie décarbonée sur le même foncier.
- Stockage de l'électricité :
  - Contribuer à la résilience des réseaux électriques tout en minimisant le bilan carbone ;
  - Accélérer l'intégration du photovoltaïque au mix électrique dans des zones contraintes.
- Innovation Composants :
  - Intégrer les procédés dans l'enveloppe des bâtiments ;
  - Développer des produits innovants permettant d'optimiser la performance des centrales photovoltaïques.
- Hydrogène vert :
  - Décarboner les usages industriels et mobilités ;
  - Valoriser l'électricité photovoltaïque sous un autre vecteur ;

- Assurer la maîtrise du coût et de la qualité de l'hydrogène.

Les programmes de R&D portent notamment sur les bâtiments intelligents et l'autoconsommation, les *smart-grids*, l'innovation des composants ou le stockage de l'électricité.

La majorité de ces programmes est menée en partenariat avec des institutions publiques (centres de recherche, laboratoires, universités), des entreprises privées (fabricants de composants, consommateurs industriels, …) ou encore des pôles de compétitivité.

On peut citer **le partenariat avec le groupe La Poste** portant sur l'expérimentation de la recharge de véhicules électriques à hydrogène par de l'énergie photovoltaïque, avec une gestion des logiques de charge ou bien encore **les travaux menés avec le CEA et l'INES**. Les actions de R&D réalisées par URBASOLAR ont permis la mise en œuvre de solutions opérationnelles qui ont contribué à la croissance du groupe et de la filière.

2.3. Excellence technique

URBASOLAR, certifié ISO 9001, est engagée dans un Système de Management de la Qualité (SMQ), avec pour objectif de poursuivre une politique d'amélioration continue et d'orientation client dans l'entreprise.

En tant que Constructeur Contractant Général certifié AQPV, nous gérons la réalisation de l'ensemble des missions nécessaires à la bonne réalisation de la centrale photovoltaïque, depuis les études de conception jusqu'à la réception et la mise en œuvre des garanties constructeur. **Disposant d'un Plan d'Assurance Qualité Construction, nous nous engageons à délivrer des ouvrages répondant aux plus hautes exigences de qualité, selon des normes reconnues internationalement**

Une équipe projet pluridisciplinaire est dédiée à chaque réalisation et conduit toutes les missions nécessaires à la parfaite réalisation de l'ouvrage ainsi qu'au respect du planning, selon les exigences du Label AQPV.

2.4. Maîtrise du risque incendie

Le secteur de l'énergie solaire est en très forte croissance sur le plan national. Cette évolution se doit de prendre en considération les risques majeurs associés. Dans ce cadre Urbasolar a mis en place une stratégie de maitrise du risque INCENDIE qui va au-delà de la réglementation en vigueur.

Rappel de la règlementation

Urbasolar suit les obligations règlementaires des **normes UTE C15-712-1** pour les installations et **UTE C15-712-2** :

- Le personnel intervenant sur le site est formé à l'installation de procédés photovoltaïques
- L'installation photovoltaïque fait l'objet du contrôle technique réglementaire et périodique des installations électriques.
- L'installation photovoltaïque fait l'objet d'un contrôle tierce partie permettant d'attester la conformité aux exigences réglementaires en vigueur.
- La surveillance monitorée de la puissance fournie peut permettre de détecter un défaut électrique et d'alerter sur un risque de départ de feu

De plus, Urbasolar suit scrupuleusement toute demande formulée dans l'Etude d'Impact Environnemental comme les Obligations Légales de Débroussaillage ou la mise en place de citernes en fonction des préconisations des SDIS locaux.

Actions supplémentaires en Phase Conception

- **Des arrêts d'urgence accessibles pour tous et coupant l'intégralité de la centrale** sont installés sur nos postes techniques (Poste de livraison et poste de transformation) et peuvent être actionnés à distance via nos automates de supervision et de contrôle. Il est aussi possible d'installer en fonction des besoins, ces arrêts d'urgence sur le poste de garde ou à des endroits spécifiques.
- **Le maintien de la communication avec nos centrales** est primordial dans le cadre de la maitrise du risque Incendie pour nous permettre de faciliter l'intervention des forces de secours. Celle-ci nous permet de détecter un départ de feu, d'interrompre la production d'électricité et de mettre en sécurité la centrale photovoltaïque sur place ou à distance
- **Nos postes techniques** (Poste de transformation et de Livraison) **sont en préfabriqués-béton EI60 ou EI120** en fonction des contraintes locales.
- Notre département « Etudes et Recherche » implémente toute évolution réglementaire ou des standards Urbasolar en actualisant les connaissances de ses équipes par la mise à jour de nos guides de conception spécifiques à chaque technologie photovoltaïque et par la mise en place de points spécifiques bimensuels.
- Nos équipes de conception effectuent un travail de veille sur les départs de feu liés au risque photovoltaïque au niveau mondial. Par ailleurs, notre assurance nous met à disposition des experts et des auditeurs pour nous accompagner dans cette démarche d'amélioration continue.

Actions supplémentaires en Phase Construction

- A chaque étape importante de la construction d'une centrale, **un point d'arrêt spécifique** mené par nos équipes expertes dédiées est effectué et permet de valider la bonne qualité technique du travail effectué. Cette action a pour objectif de prévenir des risques incendie liés à ces étapes clefs de la phase construction.
- En sus des autocontrôles techniques des sous-traitants, **des contrôles supplémentaires des points critiques de la centrale photovoltaïque** (Modules PV, sertissages, onduleurs, postes techniques) effectués par nos équipes dédiées caractérise la grande qualité technique des projets Urbasolar.

Actions supplémentaires en Phase Exploitation

Pendant les réceptions des centrales achevées, une procédure spécifique de vérification est suivie et permet d'effectuer un nouveau contrôle par les équipes d'exploitation et de maintenance.

- **Des contrôles thermographiques Q19** ou équivalent seront réalisés annuellement par nos équipes ou par des prestataires spécialisés pour surveiller tout échauffement anormal de l'installation.
- Pendant la première année d'exploitation, **un contrôle thermographique par drone sera effectué.**



Figure 3. Contrôle thermographique

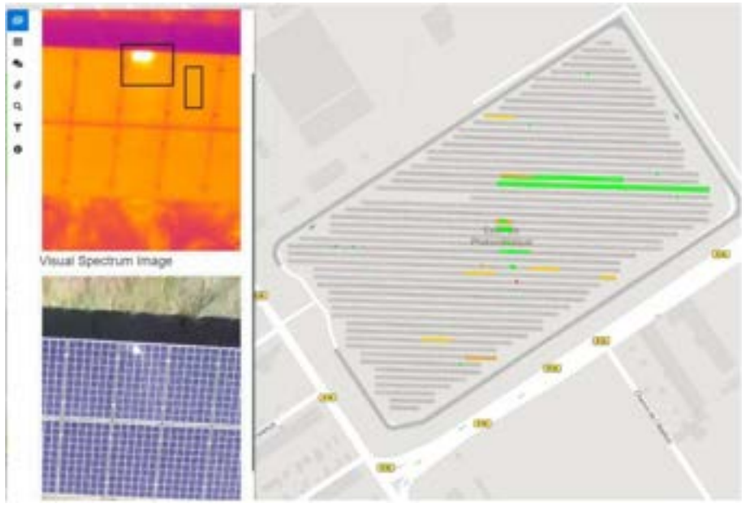


Figure 2. Contrôle thermographique par drone

Actions transverses

Toutes les équipes de Prospection, de Développement, de Conception, de Construction, de Maintenance et d'Exploitation sont sensibilisées à la Maitrise du risque Incendie et à la réaction à tenir en cas de réception d'une alerte de départ de feu et leurs connaissances sont mises à jour régulièrement. Tout nouvel arrivant doit suivre un module de formation spécifique à son arrivée.

- **Des panneaux détaillant le protocole d'interventions à destination des pompiers** sont disposés sur chaque site pour pouvoir prévenir URBASOLAR en cas de départ de feu pouvant affecter la centrale photovoltaïque. Nos équipes de supervision disponibles 24h/24 et 7jours/7 sont formées et testées régulièrement.



Figure 4. Protocole d'intervention des pompiers



Figure 5. Intervention des pompiers

- **Les centrales au sol sont systématiquement réceptionnées par les SDIS locaux** pour bien valider l'intégration de leurs préconisations dans la mise en œuvre de la centrale photovoltaïque.
- **Des exercices en partenariat avec des SDIS locaux** sont aussi réalisés pour permettre une amélioration continue des méthodes et une articulation parfaite entre les différentes équipes d'intervention.

Toutes les équipes techniques en phase Construction et Exploitation sont évidemment formées à l'attaque d'un départ de feu photovoltaïque.
Avec cette organisation, Urbasolar réalise des projets d'ampleurs en minimisant le risque incendie et les possibles pertes d'exploitation associées.

- **L'ensemble des projets d'Urbasolar profite de l'expertise de la gestion du risque incendie du cabinet Ignicité**. Cette collaboration permet d'aller au-delà des exigences réglementaires et de faire bénéficier à nos équipes de la connaissance approfondie des experts membres de ce cabinet (anciens sapeurs-pompiers, ingénieurs, anciens contrôleurs techniques etc…). Notre partenariat se détaille en page suivante.

La prévention incendie placée au cœur du projet, est un atout majeur de la performance des projets d'Urbasolar.

IGNICITÉ
Expertise Incendie & Investigation

VALIDATION DE COMPETENCES SUR LA GESTION DU RISQUE INCENDIE

Le secteur de l'énergie solaire est en **très forte croissance** sur le plan national. Cette évolution se doit de prendre en considération les risques majeurs associés. Dans ce cadre **URBASOLAR** a mis en place une stratégie de maitrise du risque **INCENDIE** qui va au-delà de la réglementation en vigueur.

À RETENIR

2 niveaux de prise en compte :

- EXTERNE cabinet IGNICITÉ
- INTERNE groupe de travail

> Collaboration efficace

Collaboration en phase de :

- CONCEPTION
- CONSTRUCTION
- EXPLOITATION

Élaboration spécifique POUR chaque projet :

- MESURES DE PRÉVENTION
- MOYENS DE PROTECTION
- SCÉNARISATION

ACCOMPAGNEMENT EXTERNE :

Cabinet **IGNICITÉ**

Spécialisé dans le domaine de l'expertise et de la prévention incendie IGNICITÉ accompagne URBASOLAR sur la gestion globale des projets photovoltaïques sur toute la France.

Du fait de son RETour d'EXpérience (RETEX) conséquent dans la sinistralité impactant des centrales photovoltaïques, le cabinet IGNICITÉ possède la compréhension générale des problématiques incendie du coté porteur de projet comme au sein des services de secours.

IGNICITÉ met à disposition une équipe pluridisciplinaire :

- 5 experts incendie/explosion dont 2 experts de justice,
- Anciens sapeurs-pompiers professionnels et de Paris,
- Préventionnistes,
- Ingénieur des risques industriels,
- Ancien contrôleur techniques au sein d'organisme agréés et expert dommages électriques.

Et possède la capacité de solliciter des intervenants aux compétences spécifiques complémentaires.

IGNICITÉ permet ainsi d'apporter :

> La mise en place d'une réflexion commune avec les différents interlocuteurs et notamment les services instructeurs sapeurs-pompiers,

> Une ***ANALYSE DE RISQUES*** spécifique permettant de réaliser des préconisations justifiées allant au-delà du contexte règlementaire.

> Une culture du risque incendie au sein des équipes d'URBASOLAR et des exploitants de site,

> Permet une appropriation des mesures de prévention incendie par l'intermédiaire de la mise en place de **Plans d'Intervention Interne** testés et validés par les SDIS,

> Favorise la connaissance des sites par les services de secours par l'organisation d'exercices en conditions réelles et induit un gain de temps lors des interventions limitant les pertes matérielles.

GROUPE DE TRAVAIL INTERNE

Afin de compléter cette collaboration, URBASOLAR a décidé la mise en place d'un groupe de travail interne pérenne composé par une équipe pluridisciplinaire composé de personnes de la Direction, Conception, Construction, Exploitation et QHSE.

Objectifs :

Les objectifs de ce groupe de travail interne répondent au besoin interne d'Urbasolar de renforcer la sécurité, de garantir au sein des centrales un suivi du risque incendie et de personnaliser nos conceptions sur les projets en cours d'étude.

2.5. Engagement Environnemental



« Producteur d'électricité décarbonée, ***nous sommes convaincus que le développement de toute centrale solaire appelle à une exemplarité dans le respect de la biodiversité, des ressources naturelles, du patrimoine et des paysages du territoire sur lequel elle s'implante.***

Nous développons nos installations principalement sur sites dégradés et complexes, et contribuons à (re)valoriser les milieux pris en charge. ***Nous voyons dans chaque projet l'opportunité de mettre en place une action en faveur de l'environnement au travers de mesures écologiques proportionnées aux enjeux du projet et de les compléter le cas échéant par des mesures adaptées au site. »***

Nous assurons **une gestion environnementale rigoureuse de nos chantiers** et pour cela adoptons les règles des chantiers verts. Notre engagement est celui de la diminution de leurs impacts environnementaux et de la mise en place d'une procédure de repli des installations de chantier qui laisse place nette à l'achèvement des travaux.

Membre fondateur de Soren France (en 2014), Urbasolar participe à la mise en place sur le territoire, d'un système opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie et contribue ainsi à la vertuosité de l'énergie solaire.

Engagé dans un Système de Management Environnemental (SME), Urbasolar place les enjeux environnementaux au cœur de son développement et **est certifié ISO 14001 en France**.

Système de Management Environnemental (SME)

Urbasolar a mis en place un Système de Management Environnemental sur l'ensemble de son activité et de ses projets. Celui-ci est lié aux exigences de haute qualité environnementale voulues par Urbasolar sur toutes les phases du projet. Une organisation spécifique au sein de notre groupe permet d'assurer la qualité de notre SME.

Notre **Système de Management Environnemental** est **un pilier de la conduite de projet** au sein d'Urbasolar. Il est placé **au centre de de l'élaboration de nos centrales** et fait l'objet d'une attention particulière de l'ensemble des équipes projet

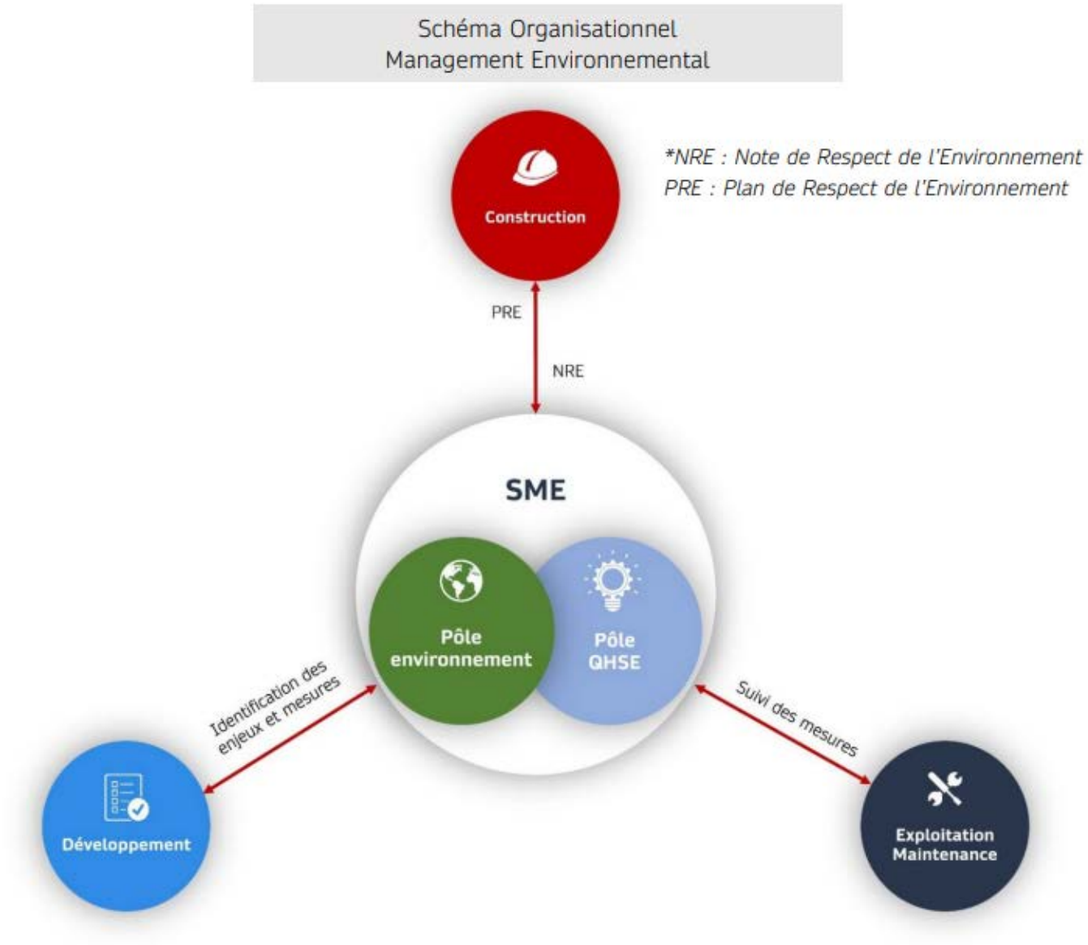


Figure 6. Schéma Organisationnel du management environnemental

Le **SME** d'Urbasolar est animé par deux pôles :

- **Le pôle Environnement** : composé d'un responsable environnement et d'un écologue
- **Le pôle QHSE** : composé d'un référent et d'un responsable

Les pôles Environnement et QHSE ont pour mission d'accompagner les équipes dans :

- **L'identification des enjeux** environnementaux du site d'implantation
- **L'élaboration d'un plan de gestion** des enjeux écologiques propres à l'environnement du site
- **La mise en place et le respect des mesures** environnementales de la centrale en phase chantier
- **Le suivi des mesures environnementales** en phase exploitation de la centrale

Ces deux pôles jouent donc un rôle central dans la gestion des problématiques environnementales. Ils **interviennent de manière transversale durant toutes les phases** d'élaboration d'une centrale photovoltaïque.

Valorisation des territoires

Nous sommes en mesure de monter des partenariats avec des agriculteurs locaux pour créer ou maintenir une activité agricole sur le site d'implantation de la centrale solaire.

Par exemple, sur la centrale de Nizas-Lézignan la Cèbe (34), nous avons mis en place une collaboration avec M. Rouquette, apiculteur d'un village voisin, qui a pu installer 80 ruches sur le site. Nous avons travaillé avec lui pour réaliser une édition spéciale du miel produit et l'avons offert à nos collaborateurs et partenaires afin de partager avec eux notre engagement en faveur d'une cause qui nous tient particulièrement à cœur !



Figure 7. Miel édition « Urbasolar »



Nous nouons également des partenariats avec des éleveurs locaux en leur donnant l'accès au site de façon à installer leurs troupeaux en toute liberté. **Sur nos centrales en exploitation**, nous avons actuellement près de **1 200 moutons qui pâturent sur 160ha** mis à la disposition de ces éleveurs. Pour nos centrales en construction ou en cours de développement plusieurs nouveaux partenariats ont été conclus avec des agriculteurs locaux.



Figure 8. Centrale solaire de Buzet-sur-Tarn en Haute-Garonne

Engagement RSE

« Notre croissance ne peut se construire sans respect de l'environnement, équité sociale et responsabilité sociétale. Notre démarche RSE s'appuie sur ces fondements et définit la nature des relations que nous opérons avec nos partenaires, clients, et collaborateurs. »

« Nous œuvrons chaque jour pour transmettre à nos enfants un monde meilleur et mettons en place de nombreuses actions en faveur d'un développement durable, parmi lesquelles : »



Figure 9. Actions en faveur du développement durable

Ethique, intégrité, respect des lois

Les principes suivants font partie intégrante du Code de Conduite et témoignent de l'engagement du groupe Urbasolar en matière de respect des lois, d'intégrité et d'éthique :

- Sécurité et protection des personnes
- Confidentialité
- Lutte contre la corruption
- Intégrité
- Protection de la vie privée
- Absence de conflits d'intérêts
- Respect des règles de libre concurrence

L'ensemble des collaborateurs, partenaires et sous-traitants s'engagent aux côtés d'Urbasolar sur le respect de ces règles fondamentales.

Expertise des équipes

Le groupe Urbasolar est un « Pure Player » du secteur Photovoltaïque : 100% de ses effectifs, soit une équipe de plus de 450 personnes, sont affectés à l'activité photovoltaïque, ainsi que l'ensemble de ses moyens techniques.

Urbasolar est composé d'équipes expérimentées de managers, ingénieurs, techniciens, juristes, financiers et commerciaux couvrant tous les aspects d'un projet :

- Développement
- Conception
- Financement et montage Juridique
- Construction
- Exploitation & Maintenance
- Services supports

Leurs compétences et connaissances du secteur photovoltaïque en font un atout pour la réussite et l'aboutissement des projets.

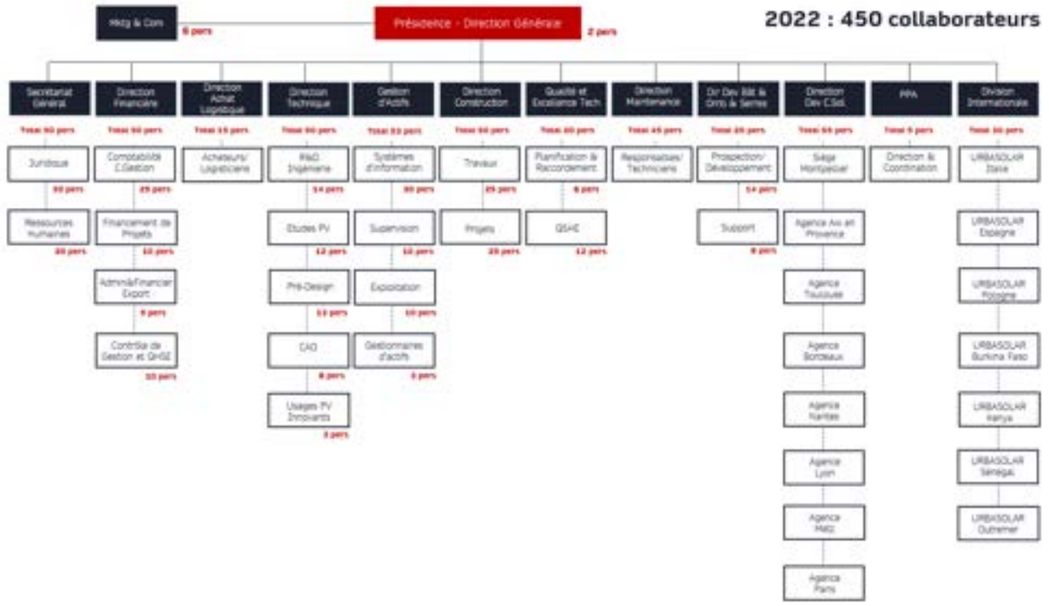


Figure 10. Organigramme de l'entreprise URBASOLAR

2.6. Références & Expériences

Les Appels d'Offres

Le groupe URBASOLAR est un des principaux lauréats des appels d'offres nationaux depuis leur création en 2012, que ce soit sur les projets de grande puissance (supérieurs à 250 kWc) ou sur les projets de plus petite puissance (AOS : entre 100 et 250 kWc).

Organisé en interne avec une cellule dédiée, URBASOLAR dispose d'un grand savoir-faire en matière de montage de dossiers d'Appels d'Offres.

La qualité de ses réponses que ce soit sur le plan technique, innovant, environnemental ou économique, alliée à sa solidité financière lui ont permis d'obtenir d'excellents résultats lors des différentes sessions.

Sur les dernières sessions **URBASOLAR se classe en 2ème position au niveau national avec plus de 1 GW remportés.**

Grâce à la qualité de ses dossiers et au savoir-faire de l'entreprise, **URBASOLAR affiche un taux de transformation de 90% sur ses projets lauréats.**

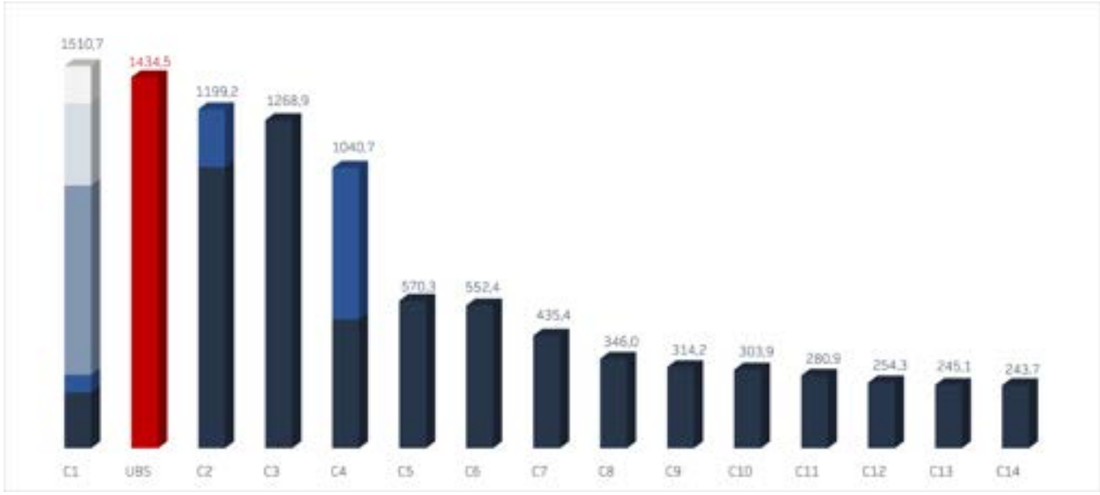


Figure 11. Résultats cumulés des Appels d'Offres gouvernementaux CRE1 à CRE4, PPE2.1 à PPE2.2 et Bât (incluant ZNI, Innovation, Neutre et Fessenheim) en MW)

Les Centrales au Sol

82 centrales pour 660 MWc en exploitation.
17 centrales pour 118 MWc à construire dans les 2 ans.

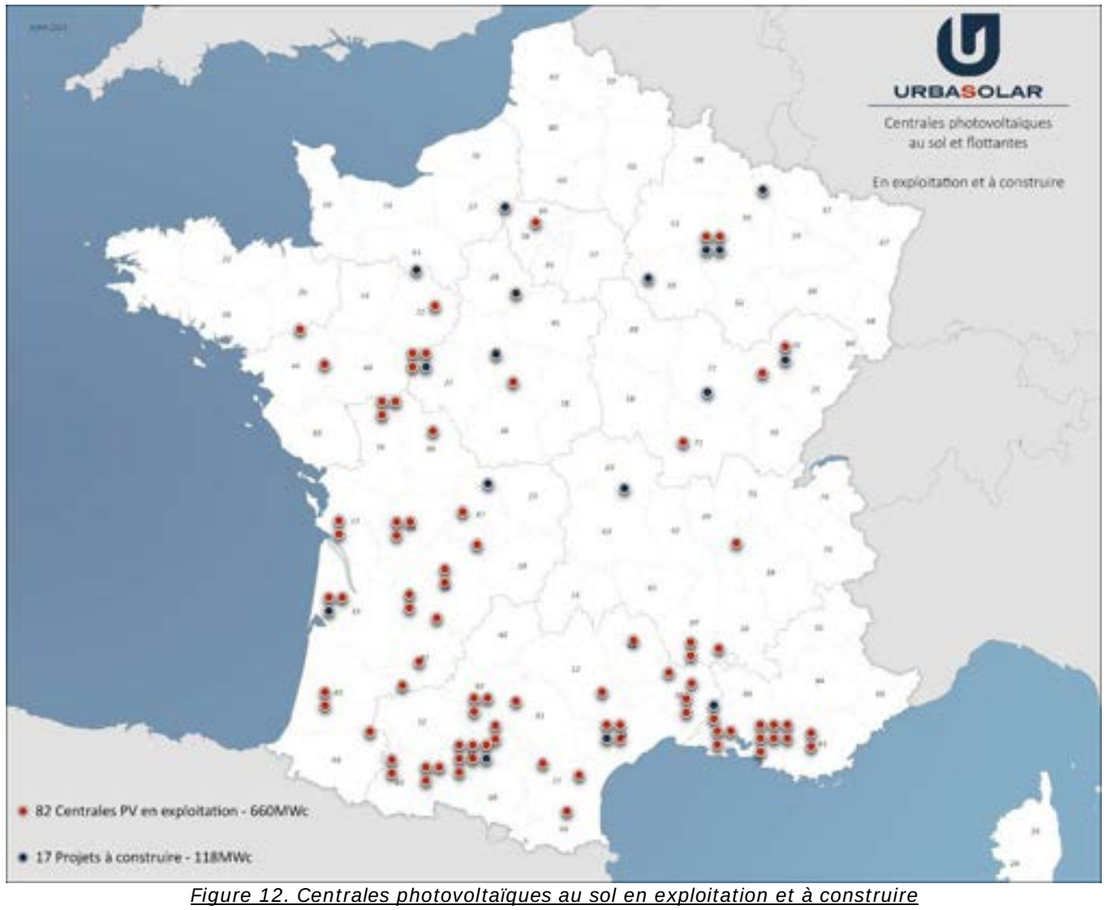


Figure 12. Centrales photovoltaïques au sol en exploitation et à construire

En matière de centrale au sol, le groupe URBASOLAR a réalisé des installations couvrant toutes les technologies (fixe, systèmes avec trackers, systèmes à concentration) et a ainsi développé un savoir-faire incontestable.

La variété de ses réalisations lui permet aujourd'hui de disposer d'une expérience sur tous types de sites :

- Zones polluées,
- Terrils,
- Anciennes carrières,
- Zones aéroportuaires…



Parc solaire
Fuveau (13) – Foncier privé
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien terril de mine/Site ICPE



Parc solaire
Gardanne (13) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien terril de mine/Site BASIAS



Parc solaire avec trackers
Bessens (82) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière d'argile/Site BASOL



Parc solaire flottant
Peyssies (31)
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne Carrière



Parc solaire avec trackers
Sainte Hélène (33) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation



Parc solaire à concentration et trackers
Aigaliers (30) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Plus grande centrale à concentration de France



Parc solaire avec trackers
Sos (47) – Foncier intercommunal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Site BASOL



Parc solaire
Rion des Landes (40) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Zone Npv



Parc solaire avec trackers
Arles (13) – Foncier privé
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



Parc solaire
Moussoulens (11) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien aérodrome



Parc solaire
Toulouse (31) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien site pollué



Parc solaire
La Chapelle Gonaguet (24) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne décharge



Parc solaire flottant - terrestre
Salles-sur-Garonne (31)
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



Parc solaire
Lisle sur Tarn (81)
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



Parc solaire
Faux (24) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Anciens circuit automobile et ball-trap, pollués au plomb.



Parc solaire
St Pierre de Cole (24) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



Parc solaire
Caveirac (30)
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne décharge



Parc solaire
Lansac (66)
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



Parc solaire
Lanas (07) – Foncier départemental
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Délaissé aéroportuaire



Parc solaire
Nizas & Lézignan la Cèbe (34) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière



Parc solaire
Mésanger (44)
Développement, Financement, Construction et Exploitation
ISDND



Parc solaire
Graissessac (34)
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne mine



Parc solaire
Vaas (72) – Foncier intercommunal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancien dépôt de munitions militaires



Parc solaire
Nersac (16) – Foncier communal
Développement, Financement, Construction et Exploitation
Ancienne carrière

Figure 13. Projets réalisés par URBASOLAR

ETUDE D'IMPACT

1. DESCRIPTION DU PROJET

Composition de la description du projet

Conformément à l'alinéa 2 de l'article R122-5-II du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit comporter :

« Une description du projet, y compris en particulier :
une description de la localisation du projet ;
une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition nécessaires, et des exigences en matière d'utilisation des terres lors des phases de construction et de fonctionnement ;
une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement. »

1.1. Localisation du projet

Le projet de parc agrivoltaïque au sol se situe sur le territoire de la commune de Langeais dans le département d'Indre-et-Loire, en région Centre-Val-de-Loire.

Les terrains concernés par le projet finalement retenu sont situés au niveau du lieu-dit cadastral *« Marché »*, au nord de la Loire, au sein de la vallée du ruisseau des Agneaux, affluent de la Roumer et sous affluent de la Loire.

La surface clôturée dans le cadre du projet finalement retenu sera d'environ 9,6 hectares.

Les terrains du projet solaire ont pour coordonnées géographiques approchées (en leur centre), dans le système Lambert 93 :

X = 503115
Y = 6698922
Z = 86 à 94 m NGF

Note : L'emprise finalement retenue, d'une surface totale d'environ 9,6 ha, est différente de l'emprise étudiée dans l'état initial de l'environnement, d'une surface totale d'environ 13,1 ha, au regard de la prise en compte des principaux enjeux environnementaux relevés et les éviter, conformément à la doctrine Eviter Réduire Compenser (ERC).

Cette zone d'implantation potentielle correspond à la zone d'étude prise en compte dans le cadre de l'état initial ; plus large que l'emprise clôturée du projet final afin d'étudier un périmètre plus étendu, et ainsi bien prendre en compte toutes les contraintes environnementales dès la phase de conception du projet.

Localisation du projet final et de l'emprise initialement étudiée

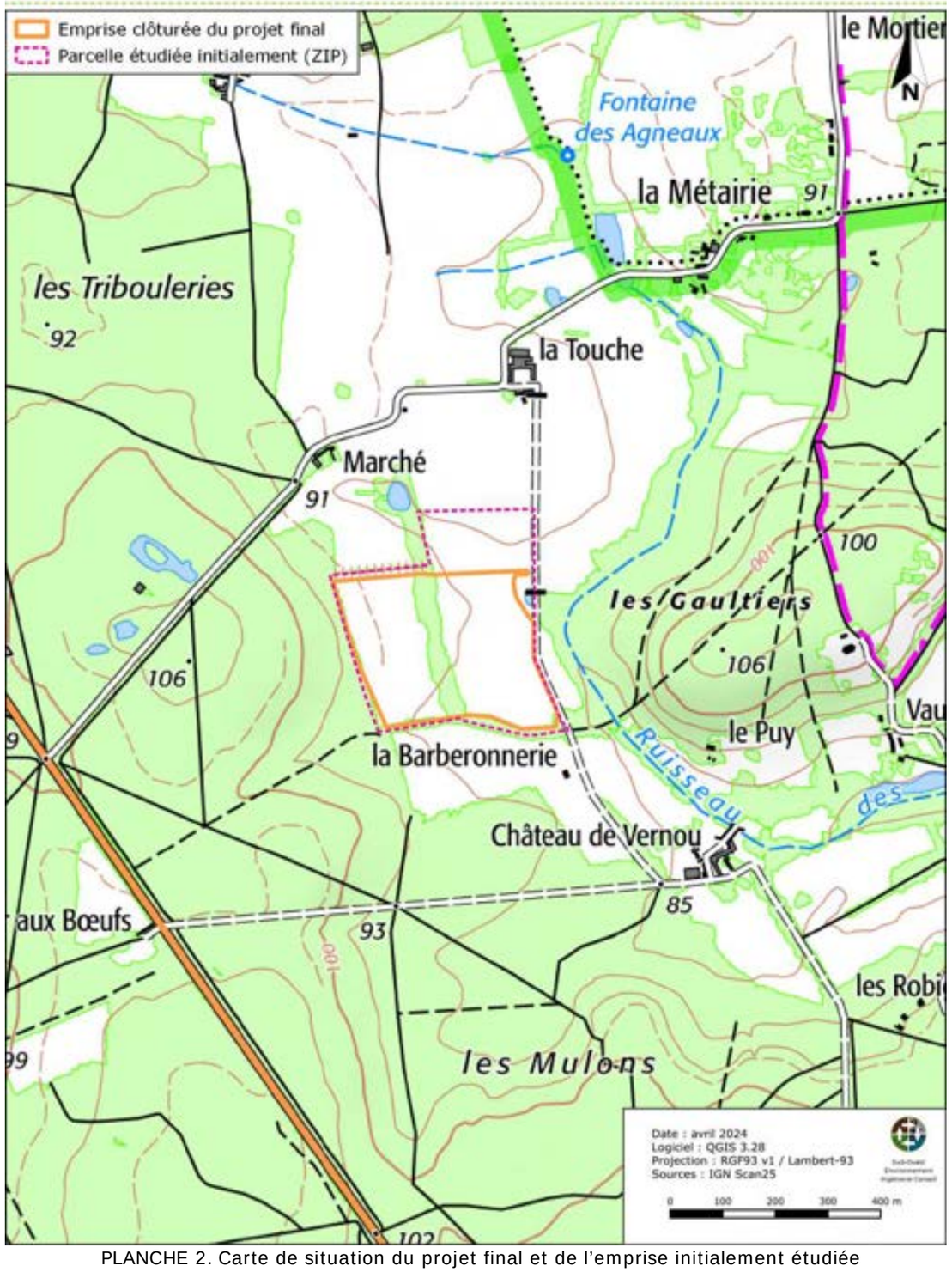


PLANCHE 2. Carte de situation du projet final et de l'emprise initialement étudiée

Photographie aérienne du projet final et de l'emprise initialement étudiée



PLANCHE 3. Photographie aérienne du projet final et de l'emprise initialement étudiée

Situation cadastrale du projet final et de l'emprise initialement étudiée

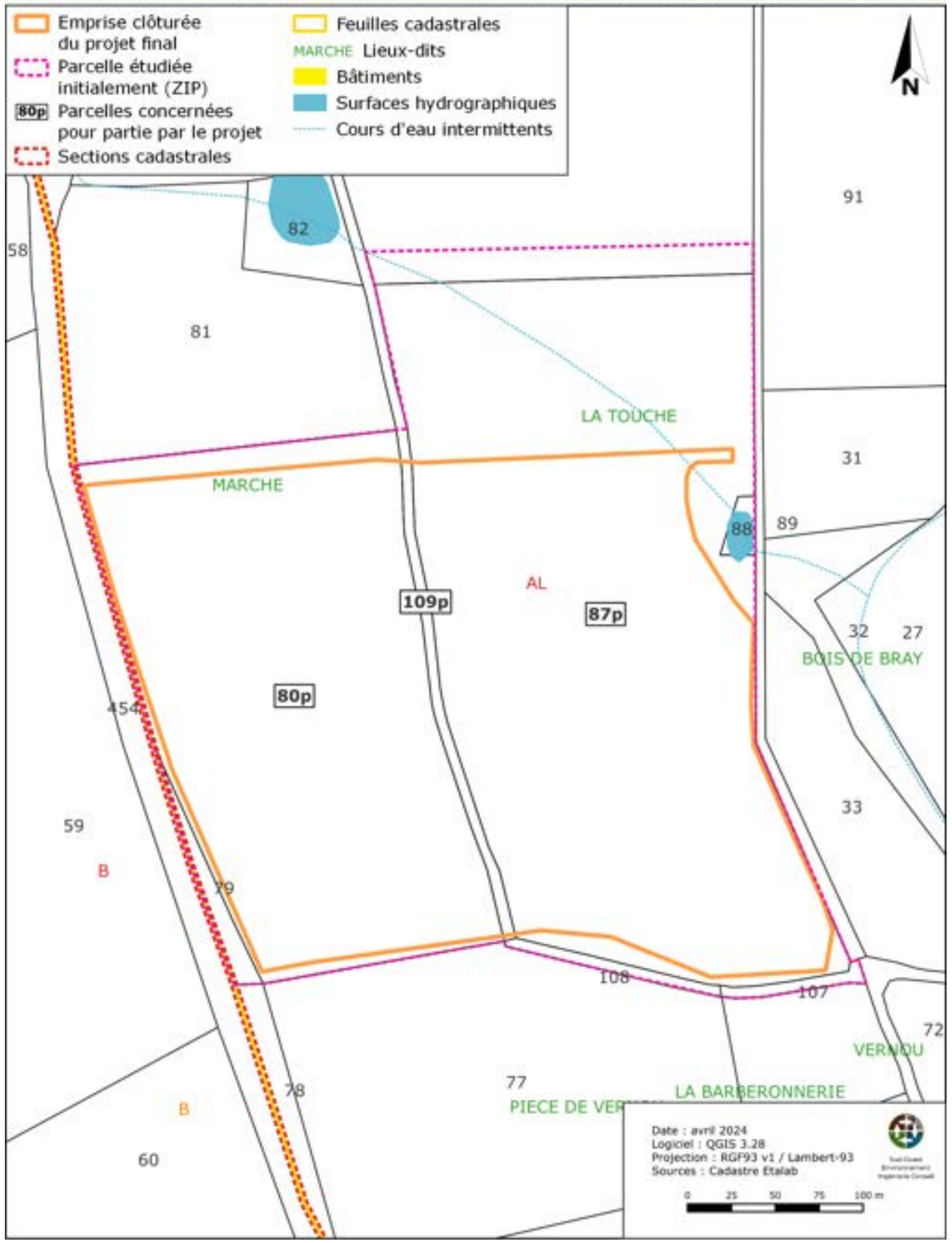


PLANCHE 4. Situation cadastrale du projet final et de l'emprise initialement étudiée

1.2. Historique du site et du projet

Choix du site

La parcelle du projet est située sur la commune de Langeais au Nord-Ouest du centre bourg de Langeais. Ces terrains sont en prairies permanentes depuis plus de 6 ans, avec une activité d'élevage de cervidés au sein d'un parc de chasse.

Le présent projet est un projet qui s'insère dans son environnement par le boisement autour du site réduisant sa visibilité. De plus, le projet agrivoltaïque permettra de redonner une vocation agricole aux parcelles (à savoir pâturage bovin), jusqu'à présent utilisées pour de l'élevage de cervidés. Les parcelles seront clôturées et protégées des dégradations réalisées par les sangliers. De plus, le site se situe en dehors d'espaces naturels d'intérêts (au sein du PNR Loire-Anjou-Touraine et à proximité d'un site Natura 2000 directive oiseaux).

Cet ensemble a également l'avantage d'apporter une protection contre les aléas, notamment météorologiques, pour le troupeau de bovins.

Enfin, ce projet apporte toutes les garanties de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation des installations photovoltaïques.

Historique du site

Les terrains du projet s'insèrent au sein d'un massif forestier au sein d'une vaste propriété clôturée utilisée comme parc de chasse.

Suite au remembrement agricole survenu entre les années 1960 et 1980, de nombreuses parcelles de faibles superficies ont été regroupées pour en optimiser l'exploitation, diminuant ainsi la diversité des cultures.
Les zones boisées se sont densifiées.

Les terrains du projet ont évolué au cours des années, notamment lors du remembrement agricole, les parcelles cultivées s'agrandissant au profit d'autres. En dehors de cela, ceux-ci sont restés similaires. La haie bocagère au centre s'est densifiée, tout comme les boisements encerclant le projet.

Historique du projet et concertations

- 05/2021 : Présentation du projet aux propriétaires du site
- 01/2022 : Rencontre avec la mairie de Langeais
- 02/2022 : Lancement des études écologiques (inventaires poursuivis jusqu'à l'été 2023)
- 06/2022 : Positionnement du conseil municipal sur le projet
- 08/2022 : Rencontre avec la commune pour valider la possibilité de modification du PLU de la commune par déclaration de projet
- 01/12/2022 : Passage en pôle EnR avec la DDT37
- 01/2024 : rencontre avec la Chambre d'agriculture d'Indre et Loire

Historique du projet

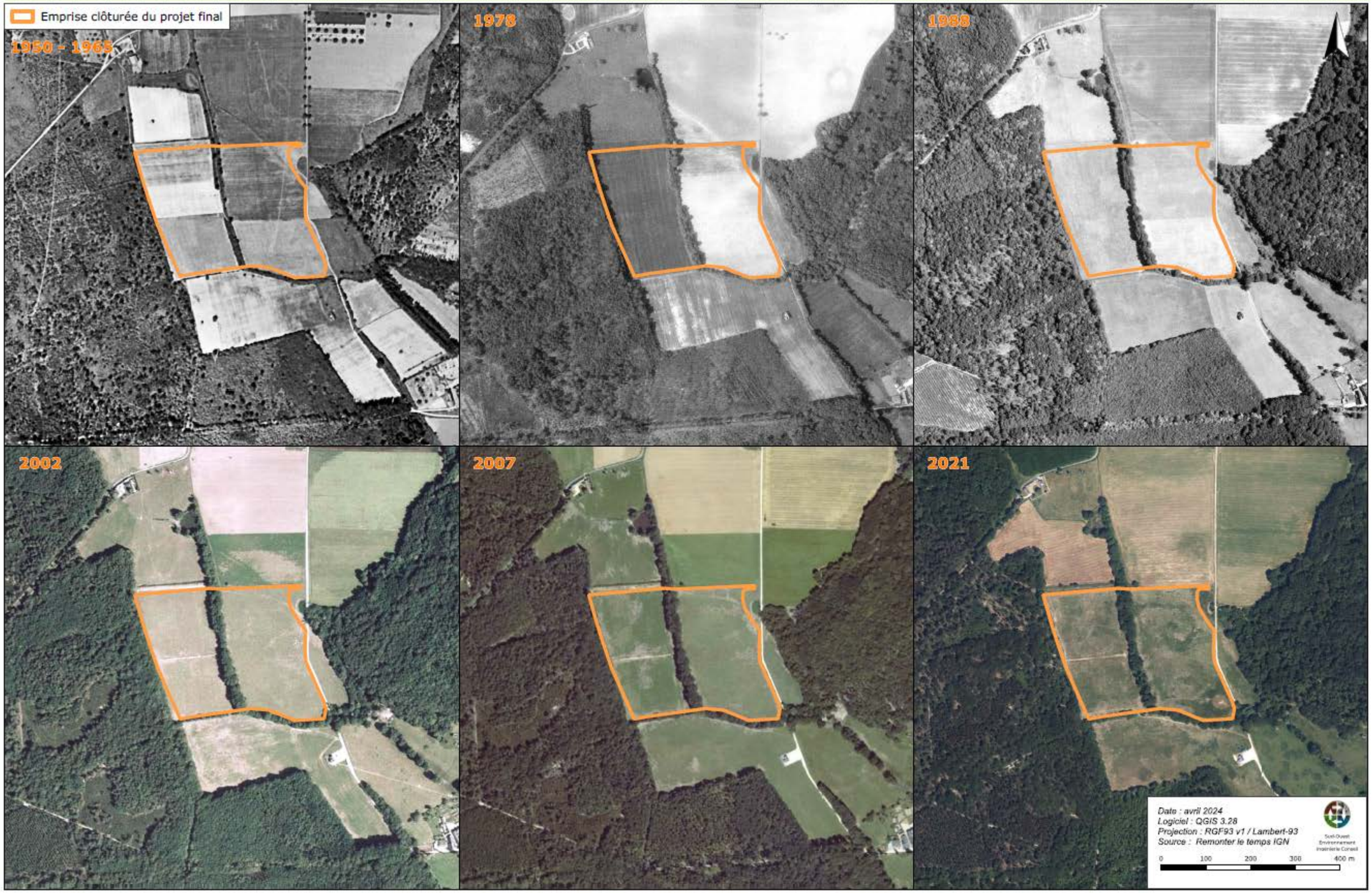


PLANCHE 5. Historique des terrains du projet

1.3. Caractéristiques physiques de l'ensemble du projet

1.3.1. Conception générale d'une centrale agrivoltaïque

1.3.1.1. Composition d'une centrale solaire

Une centrale photovoltaïque au sol est constituée de différents éléments : des modules solaires photovoltaïques, des structures support, des câbles de raccordement, des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique, un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau, un local maintenance, une clôture et des accès.

1.3.1.2. Surface nécessaire

La surface du terrain utilisé par une centrale agrivoltaïque sera à minima plafonnée à 30% maximum de la surface d'une même exploitation, ou ne pas dépasser plus de 50 ha sur une même exploitation.

La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée de la centrale de Langeais est d'environ 9,6 hectares. Il s'agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées « tables »), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison. A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur de la zone d'une largeur d'environ 3 mètres ainsi que l'installation de la clôture. Un espace minimum de 10 mètres entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservée pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang.

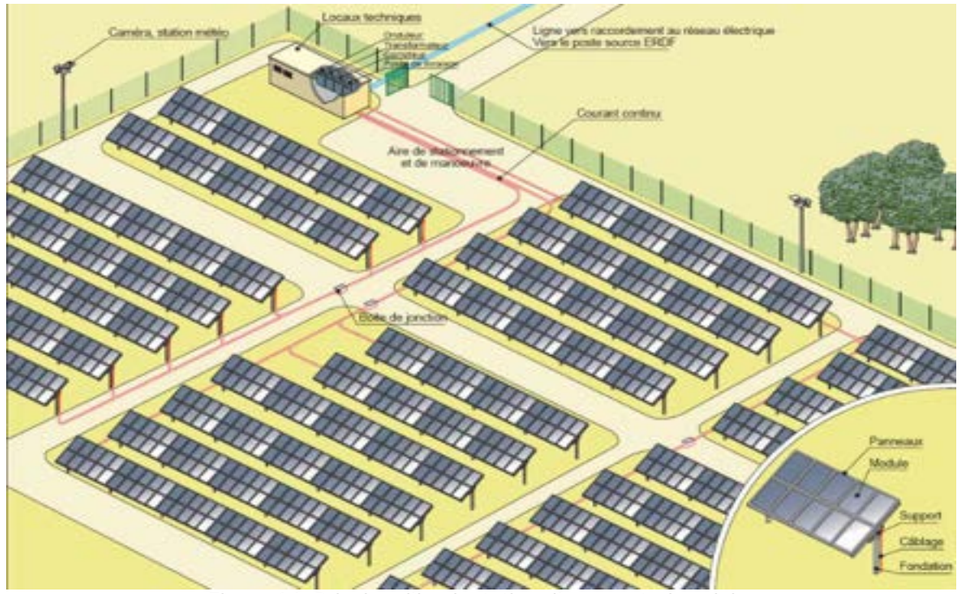


Figure 14. Principe d'implantation d'une centrale solaire

(Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

1.3.1.3. Description générale du projet agrivoltaïque de Langeais

Ce projet, d'une surface totale clôturée d'environ **9,6 ha**, comprendra des modules photovoltaïques fixes disposés en série sur des supports métalliques et ancrés au sol par des pieux battus.

Le parc agrivoltaïque sera équipé de deux postes de transformation et d'un poste de livraison. Il permettra d'alimenter environ 1 587 foyers.

A l'échelle du parc agrivoltaïque de Langeais, les modules photovoltaïques seront au nombre de **9 576** pour une puissance unitaire de 620 Wc.

La durée d'exploitation prévue du parc agrivoltaïque sera de 30 ans.



PLANCHE 6. Plan d'implantation du projet

1.3.2. Description détaillée des installations

Dès la conception du projet, les besoins spécifiques à la production agricole ont été intégrés dans le projet, à savoir : le confort, l'abreuvement des animaux, la contention et le chargement / déchargement des animaux, les auges…

1.3.2.1. Clôtures

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter une installation photovoltaïque d'une clôture l'isolant du public. Le site du projet devra être clôturé par un grillage soudé de **2 m de hauteur**, établie en périphérie de la zone d'implantation de la centrale sur un linéaire d'environ **1335 m.** La teinte de la clôture sera adaptée au milieu et respectera les contraintes éventuelles du document d'urbanisme de la commune. De plus, la clôture sera équipée d'une protection périmétrique via l'installation de caméras.

Des clôtures intérieures spécifiques au type d'élevage sous panneaux seront installées en fonction des besoins de l'agriculteur.



Figure 15. Exemple de clôture bois

Afin de favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, des passages à faune pourront être positionnés au sein de la clôture.

Un portail d'une largeur de 6 m, de la même couleur que le grillage et fermé à clef en permanence, sera positionné à l'entrée du site.

1.3.2.2. Modules photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques génèrent un courant continu lorsque leur partie active est exposée à la lumière. Elle est constituée :

- soit de cellules de silicium (monocristallin, polycristallin ou microcristallin) ;
- soit d'une couche mince de silicium amorphe ou d'un autre matériau semiconducteur dit en couche mince tel que le CIS (Cuivre Indium Sélénium) ou CdTe (Tellurure de Cadmium).

Les cellules de silicium polycristallines sont élaborées à partir d'un bloc de silicium cristallisé en forme de cristaux multiples. Elles ont un rendement supérieur à 16%, mais leur coût de production est moins élevé que les cellules monocristallines. Ces cellules sont les plus répandues mais leur fragilité oblige à les protéger par des plaques de verre. Le matériau de base est le silicium, très abondant, cependant la qualité nécessaire pour réaliser les cellules doit être d'une très grande pureté.

Les panneaux couches minces consomment beaucoup moins de matériaux en phase de fabrication (1% comparé au panneau solaire photovoltaïque traditionnel). Ces panneaux sont donc moins coûteux, mais leur taux de rendement est plus faible que celui du panneau solaire photovoltaïque de technologie cristalline. Cependant, un panneau couches minces présente l'avantage non négligeable d'être plus actif sous ensoleillement diffus (nuages…).

La partie active (cellules couches minces ou silicium) des panneaux photovoltaïques est encapsulée et les panneaux sont munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Chaque cellule du module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série dans un module, produisant ainsi un courant continu exploitable.

Cependant, les modules produisant un courant continu étant très sujet aux pertes en ligne, il est primordial de rendre ce courant alternatif et à plus haute tension, ce qui est le rôle rempli par les onduleurs et les transformateurs.

Les modules seront connectés en série (« string ») et en parallèle et regroupés dans les boîtiers de connexion fixés à l'arrière des tables à partir desquelles l'électricité reçue continuera son chemin vers les onduleurs centraux situés dans des locaux dédiés.

Le projet agrivoltaïque de Langeais sera composé d'environ **9576 modules** photovoltaïques, d'une puissance unitaire d'environ **620 Wc**. Les dimensions type d'un tel module seront d'environ **2,3 m de long et 1,15 m de large.**

1.3.2.3. Structures support

Les capteurs photovoltaïques de la centrale solaire de Langeais seront installés sur des structures support fixes, en acier galvanisé, orientées vers le Sud et inclinées à environ 15° pour maximiser l'énergie reçue du soleil.

Cette technologie a l'avantage de présenter un excellent rapport production annuelle / coût d'installation. A ce titre, elle est en ligne avec les volontés ministérielles évoquées dans le cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance supérieure à 500 kWc publiée par la Commission de Régulation de l'Energie.

La technologie fixe est extrêmement fiable de par sa simplicité puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteurs. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. De plus, sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance.

Les structures seront adaptées au passage des animaux, par une installation de support mono-pieu permettant de limiter l'emprise au sol, et permettre l'exploitation agricole des terrains sur un maximum de surface sous panneaux. Les poteaux sont arrondis pour éviter tout risque de blessure des animaux par grattage.

Les structures seront adaptées à la mise en place d'un élevage bovins et le bas de table sera de 2,4m.

Un avantage très important de cette technologie est que l'ensemble des pièces sont posées et assemblées sur place. Ainsi, les phases de préparation sur site, génie civil, pose des structures et des modules, raccordement électrique et mise en place des locaux techniques sont réalisées localement.



Figure 16 Exemple de réalisations URBASOLAR : Nersac (16) et l'Oncopole de Toulouse (31)

(Source : URBASOLAR)



Figure 17 Exemple de réalisations URBASOLAR : Clarac (31) et Saint-Léger-de-Montbrun (79)

(Source : URBASOLAR)

1.3.2.4. Supports des panneaux

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles (afin de suivre la course du soleil).

Un espace suffisant sera prévu afin de permettre à l'eau de s'écouler entre les panneaux (panneaux non jointif).

La hauteur des structures est adaptée au passage des animaux, avec un point bas minimum des structures support à **2,4 m pour les bovins**. Ces hauteurs doivent permettre la circulation facilitée des animaux sur l'ensemble de la parcelle et sous les panneaux, et limiter les risques de blessures.

Le projet de Langeais sera composé d'environ **532 tables portant chacune 18 modules photovoltaïques.** Au plus haut, la hauteur de chaque table sera d'environ **4,01 m**, la hauteur du bord inférieur de la table avec le sol sera d'environ **2,4 m**. L'espace entre les rangées de tables sera d'environ **7 mètres** pour permettre le passage d'engins et la pousse de l'herbe.

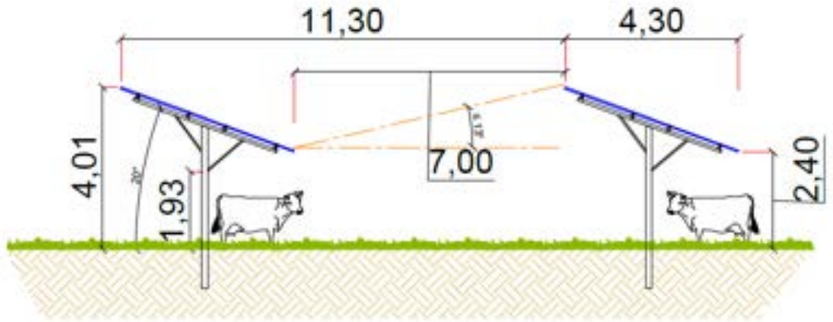


Figure 18 Coupe longitudinale des tables pour bovins

(Source : URBASOLAR)

1.3.2.5. Ancrages au sol

Les structures primaires peuvent être fixées, soit par ancrage au sol (de type pieux ou vis), soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation (de type plot ou longrine en béton). La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Dans le cas du présent projet, la solution de pieux battus est la plus appropriée, avec un seul pieu par table pour faciliter le travail agricole sous panneau. Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 150 à 200 cm.

1.3.2.6. Câble, raccordement électrique et suivi

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Ces câbles seront protégés dans des gaines ou chemins de câbles pour éviter tout dommage par les animaux présents sur le site.

Les câbles issus des boîtes de jonction seront enterrés à 80 cm de profondeur pour éviter leur piétinement et permettre le travail du sol.

1.3.2.7. Autre raccordement

Un réseau de distribution d'eau potable sera créé en souterrain en privilégiant le tracé le long des voiries, pour alimenter l'abreuvoir dédié aux bovins. Ces aménagements et coûts sont détaillés au sein de l'Annexe n° 11.



Figure 19 Exemple d'abreuvoirs (Source : URBASOLAR)

1.3.2.8. Mise à la terre, protection foudre

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

1.3.2.9. Installations techniques

Le fonctionnement de la centrale nécessite la mise en place de plusieurs installations techniques :

- 1 poste de livraison qui assurera la jonction entre le réseau d'Enedis et les protections de découplage, d'une surface d'environ 13 m² ;
- 2 postes de transformation décentralisés d'une superficie d'environ 16 m² ;
- 1 local de maintenance, de 15 m².

Poste de livraison

Le poste de livraison assure les fonctions de comptage de l'énergie et de découplage de sécurité. Situé juste en amont du « point de livraison » (limite domaine privé/domaine public), c'est là que l'électricité converge avant la livraison sur le réseau.

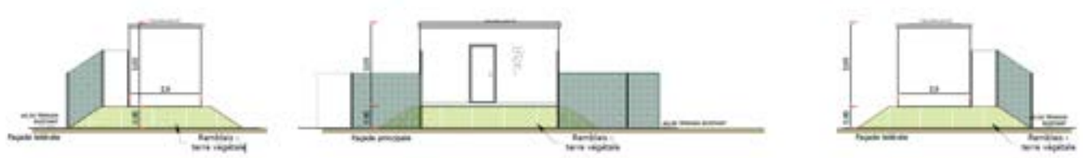


Figure 20. Coupes de principe et illustration du poste de livraison envisagé

Le poste sera posé sur un remblai surélevé de 80 cm par rapport au terrain naturel. Il intégrera tous les équipements de raccordement au réseau de distribution publique, et disposera des mêmes équipements de sécurité que les postes de transformation. La façade de ce bâtiment sera verte (RAL 6005).

Ce poste sera situé au nord-ouest du projet. Il sera en limite de clôture et raccordé au poste électrique par câble souterrain suivant le réseau routier.

Dimension du poste de livraison de 13 m² :

- Largeur : 2,6 m
- Longueur : 5 m
- Hauteur (hors sol) : 3,0 m

Postes de transformation

L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généré par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale. Leur rendement global est compris entre 90 et 99%.

Le transformateur a quant à lui pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB). La façade de ces bâtiments sera verte (RAL 6005).

Dimensions postes de transformation de 15,9 m² :

- Largeur : 3 m
- Longueur : 5,3 m
- Hauteur (hors sol) : 3,0 m

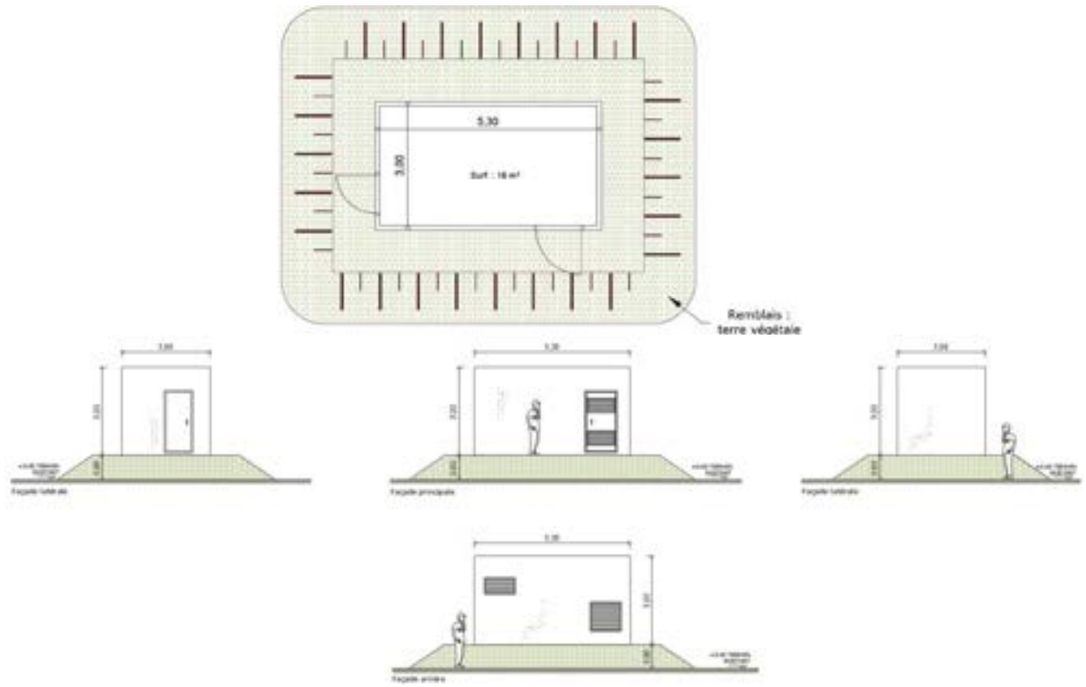


Figure 21. Coupe de principe et illustration du poste de transformation

(Source : Urbasolar)

Local de maintenance

Un local sera installé à l'entrée du site pour faciliter l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site, d'une surface d'environ 15 m².

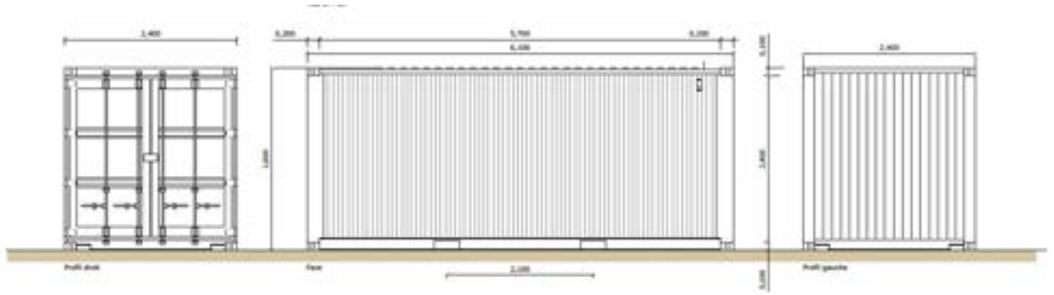


Figure 22. Coupes de principe et illustration du local de maintenance envisagé

(Source : Urbasolar)

1.3.2.10. Sécurité

Un système de caméras sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes ». Le portail, d'une largeur de 6 m, sera conçu et implanté conformément aux prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours.



Figure 23. Exemple de système de sécurité

(Source : Urbasolar)

1.3.2.11. Accès, pistes, base de vie et zones de stockage

L'accès au site du projet se fait à partir du Sud-Est du site par une route communale.

La centrale sera équipée d'une piste de circulation périphérique (en partie enherbée), nécessaire à la maintenance. Cette piste, pour partie enherbée, aura une largeur de 3 mètres. Un espace minimum de 10 mètres entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservé pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang.

Une base de vie sera implantée, en phase d'installation. L'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

Pendant les travaux, un espace est prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local) et le stockage des déchets de chantier. Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes), en accord avec l'agriculteur exploitant du site.



Figure 24. Exemple de parc de contention bovins

(Source : Urbasolar)

Un parc de contention libre de panneaux, sera positionné à l'entrée de l'emprise et sera accessible depuis l'entrée du site. Ce parc facilitera le chargement et le déchargement des animaux et toutes autres manutentions des animaux. La surface du parc pourra être définie avec l'agriculteur.

Pour les opérations d'entretien, dans la mesure du possible, elles seront planifiées chaque année en accord avec l'agriculteur et en respectant le calendrier des cultures ou de pâturage. Elles ne doivent pas intervenir lorsque la culture est en place sur la parcelle, ou lors de la présence des animaux.

Si des opérations curatives doivent avoir lieu en dehors de ces périodes (résolution de pannes par exemple), elles doivent impérativement être communiquées à l'agriculteur le plus rapidement possible, afin de permettre à celui-ci de :

- Sortir ses animaux de la parcelle le cas échéant, ou les parquer dans un espace dédié sur la parcelle pour éviter tout contact direct avec les intervenants extérieurs ou leur matériel ;
- Informer les intervenants d'un traitement phytosanitaire éventuel qui limiterait temporairement l'accès à la parcelle.

1.3.2.12. Sensibilisation du public et de l'agriculteur

L'entrée de la centrale sera constituée de panneaux didactiques d'information et d'orientation pour le public, dont une signalisation adaptée pour avertir des risques électriques liés à la présence de la centrale agrivoltaïque.

Les informations nécessaires à la bonne utilisation du site seront notées dans un document remis à l'agriculteur, à savoir : les schémas des câbles enterrés, les risques incendie et les numéros d'urgence.
En plus, des panneaux d'information explicites seront présents sur site pour informer l'agriculteur de la présence de câbles enterrés, et lui rappeler les différents éléments de sécurité.

L'agriculteur et ses salariés, et en tout état de cause l'ensemble des personnes susceptibles d'intervenir sur la parcelle seront formés aux risques électriques par URBA 444.

1.3.2.13. Les équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du SDIS 37.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origine électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Le portail devra être conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours. Il comportera un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- une piste périphérique de 3 m de large, pour partie enherbée, nécessaire à la maintenance. La végétation aux abords de la piste sera débroussaillée de 3 m de part et d'autre (il en est de même pour les voies d'accès au projet). Un espace de 10 mètres minimum entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservé pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang ;
- un espace coupe-feu de 50 m a été appliqué entre les panneaux et le massif forestier à l'ouest ;
- les Obligations Légales de Débroussaillement seront opérées sur les secteurs ouest et sud, de 50 m à partir des panneaux ;
- mise en place d'une citerne de 120 m^3;
- moyens de secours (extincteurs).

La citerne sera clôturée pour éviter sa dégradation par les animaux présents sur le site.

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS 37 :

- Plan d'ensemble au 1/2000ème
- Plan du site au 1/500ème
- Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte ;
- Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.



Figure 25. Exemple de citerne incendie

(Source : Urbasolar)

1.3.3. Raccordement de la centrale solaire au réseau électrique

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale agrivoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc agrivoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc agrivoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire de Langeais.

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.

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.

Le raccordement s'effectuera par une ligne 20 000 V enterrée entre le poste de livraison du projet agrivoltaïque.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire agrivoltaïque est le poste de la Chapelle distant d'environ 8,3 km.

Seule une étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) permettra de connaître avec précision les possibilités de raccordement.

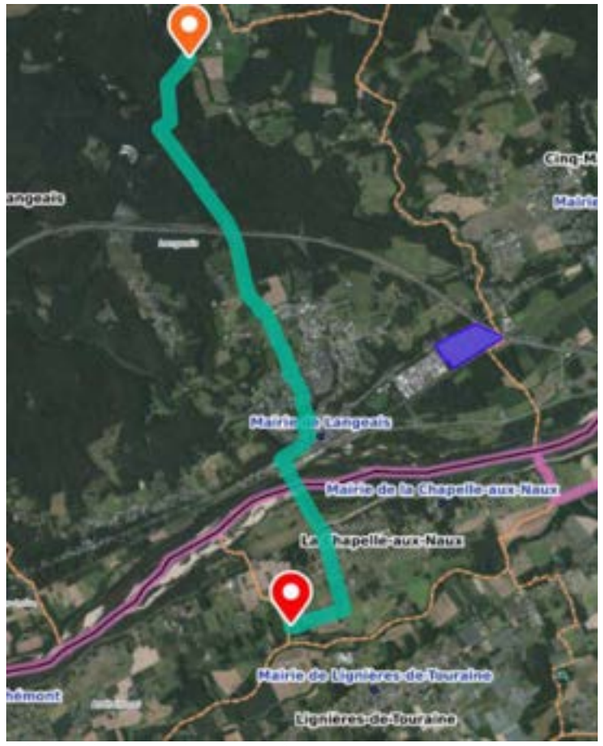


Figure 26. Itinéraire de raccordement prévu au poste source électrique de La Chapelle

(Source : Urbasolar)

1.3.4. Utilisation des sols

En phase travaux

Il n'est prévu aucun terrassement massif dans le cadre du présent projet.
Les principaux travaux de terrassement consisteront en la matérialisation des pistes, l'installation des postes de transformation et local de stockage. Ils ne nécessiteront aucune opération de déblais/remblais d'envergure.

La fixation des structures au sol se fera (sous réserve de l'étude géotechnique disponible en Annexe n° 12, validant la mise en place de pieux) à l'aide de pieux battus ou vissés, ancrés dans le sol à une profondeur entre 1,5 et 2,0 m, sans nécessité d'un ancrage en béton en sous-sol.

En fin de chantier, les aménagements temporaires (parkings, base de vie, …) seront supprimés et le sol remis en état.

En phase fonctionnement

Aucune opération sur les sols et le sous-sol ne sera réalisée en phase fonctionnement.

Au terme de l'exploitation

A l'échéance de l'exploitation du parc, il sera entièrement démonté.

La procédure de démantèlement engendra des impacts, du même type que ceux de la phase de construction.

Après démantèlement de la centrale agrivoltaïque et remise en état du site, les parcelles occupées par l'installation pourront retrouver leur vocation initiale, bien qu'elles ne seront pas dégradées en phase fonctionnement au vu de la co-activité agricole en place (pâturage bovin).

1.4. Caractéristiques du projet en phase opérationnelle

1.4.1. Travaux nécessaires à l'implantation de la centrale agrivoltaïque

1.4.1.1. Le chantier de construction

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises.

Pour une centrale de l'envergure du projet envisagé sur le site de Langeais, le temps de construction est évalué à environ 6 mois.

Lors de la phase d'exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site. Par ailleurs, une supervision à distance du système est réalisée.

Préparation du site

Durée :	6 semaines
Engins :	Bulldozers et pelles

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de mise en place des voies d'accès et des plates-formes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses).

Aucune opération de terrassement par déblais/remblais sera réalisée. Il sera prévu un nivèlement sur les zones présentant une topographie trop marquée pour permettre l'installation des installations photovoltaïques.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier,…) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

- Préparation du terrain

Avant tous travaux le site sera préalablement borné. Viendront ensuite les opérations de préparation du terrain.

Un balisage des zones a évité sera effectué en amont du chantier.

- Pose des clôtures

Une clôture sera installée afin de sécuriser et fermer le site. Une clôture supplémentaire sera aménagée autour de la citerne incendie pour éviter toute dégradation par les animaux.



Figure 27. Exemple de clôture
(Source : Urbasolar)

- Piquetage

L'arpenteur-géomètre définira précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution. Pour cela il marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol.

- Création des voies d'accès

Les voies d'accès seront nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale puis à son exploitation. Elles seront créées en décaissant le sol sur une profondeur d'environ 20 à 30 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile, en mettant en place les drains puis en épandant une couche de grave (tout venant 0-50).

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier…) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.



Figure 28. Exemple de réalisation de voie d'accès interne
(Source : Urbasolar)

Construction du réseau électrique HTA

Durée :	4 semaines
Engins :	Pelles

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc agrivoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

URBA 444 respectera les règles de l'art en matière d'enfouissement des lignes HTA à savoir le creusement d'une tranchée de 80 cm de profondeur dans laquelle un lit de sable de 10 cm sera déposé. Les conduites pour le passage des câbles seront ensuite déroulées puis couvertes de 10 cm de sable avant de remblayer la tranchée de terre naturelle. Un grillage avertisseur sera placé à 20 cm au-dessus des conduites.



Figure 29. Exemple d'enfouissement de câbles électriques

(source : Urbasolar)

Mise en œuvre de l'installation agrivoltaïque

- Mise en place des capteurs

Durée :	5 semaines
Engins :	Manuscopiques

Cette phase sera réalisée selon l'enchainement des opérations précisé ci-dessous :

- Approvisionnement en pièces,
- Préparation des surfaces,
- Mise en place des pieux battus,
- Montage mécanique des structures porteuses,
- Pose des modules,
- Câblage et raccordement électrique.

- Fixation des structures au sol

Les pieux battus sont enfoncés dans le sol à l'aide d'un mouton mécanique hydraulique. Cette technique minimise la superficie du sol impactée et comporte les avantages suivants :

- Pieux enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1,0 à 1,5 mètres,
- Ne nécessite pas d'ancrage en béton en sous-sol,
- Ne nécessite pas de déblais,
- Ne nécessite pas de refoulement du sol.



Figure 30. Exemples de mise en place des pieux sur les chantiers Urbasolar

(Source : Urbasolar)

- Mise en place des structures porteuses

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses sur les pieux. L'installation et le démantèlement des structures se fait rapidement.



Figure 31. Exemple d'une structure porteuse complète avant mise en place des panneaux

(Source : Urbasolar)

- Mise en place des panneaux

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement d'environ 2 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.



Figure 32. Exemples de mise en place de panneaux sur les chantiers URBASOLAR

(Source : Urbasolar)

Installation du poste de transformation

Durée :	2 semaines
Engins :	Camions grues

Les locaux techniques abritant les onduleurs et transformateurs seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Le poste de livraison sera implanté en bord de clôture.

Les locaux techniques sont livrés préfabriqués.

Pour l'installation des locaux techniques, le sol sera légèrement excavé sur une surface équivalente à celle des bâtiments. Une couche de 20 cm de tout venant sera déposée au fond de l'excavation et sera surmontée d'un lit de sable de 20 cm. La base du local reposera sur ce lit de sable.



Figure 34. Livraison d'un poste électrique

(Source : Urbasolar)



Figure 33. Exemple de local en RAL 6005

(Source : Urbasolar)

Câblage et raccordement électrique

Durée :	1 à 2 semaines
Engins :	/

Les câbles reliant les tables de modules aux locaux techniques seront enterrés, pour des raisons de sécurité (câbles enterrés à environ 80 cm de profondeur).

Les câbles seront passés dans les conduites préalablement installées. Ils seront fournis sur des tourets de diamètre variable (entre 1 et 2 m) en fonction de la section, de la longueur et du rayon de courbure de ces câbles. Les tourets sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

Remise en état du site

Durée :	4 semaines
Engins :	/

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage…) seront supprimés et le sol remis en état au droit de ces installations.

1.4.1.2. L'entretien de la centrale solaire en exploitation

- Entretien du site

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone.

La maîtrise de la végétation se fera par l'activité de pâturage et une fauche tardive sera mise en place sur le site. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal. Des précisions seront apportées dans l'Etude Préalable Agricole sur le sujet du projet agrivoltaïque.

- Maintenance des installations

Dans le cas des installations de centrales photovoltaïques au sol en technologie fixe, les principales tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- Nettoyage éventuel des panneaux solaires,
- Nettoyage et vérifications électriques des onduleurs, transformateurs et boites de jonction,
- Remplacement des éléments éventuellement défectueux (structure, panneau…),
- Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,
- Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

Si nécessaire, l'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques et des conditions météorologiques. Dans ce cas, le nettoyage s'effectuera à l'aide d'une lance à eau haute pression sans aucun détergent.

1.4.1.3. Respect des obligations environnementales

La phase de chantier est celle qui présente le plus de risques d'impacts dans le projet.
A ce titre, elle sera accompagnée d'un ensemble de mesures (prévention de la pollution des eaux, gestion des déchets…).

Prévention de la pollution des eaux

- Plateforme sécurisée

L'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.

- Kit anti-pollution

Pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :

- une réserve d'absorbant,
- un dispositif de contention sur voirie,
- un dispositif d'obturation de réseau.

- Équipements sanitaires

La base de vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire raccordé à une fosse septique. Un réseau de distribution d'eau potable sera créé en souterrain en privilégiant le tracé le long des voiries, pour alimenter l'abreuvoir. L'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable sera mise en place.

Gestion des déchets

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets :

- les déblais et éventuels gravats béton non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage de déchets inertes local, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les métaux seront stockés dans une benne clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transférés dans le stockage de déchets ultimes local, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. A la fin du chantier ce fût sera envoyé en destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.

1.4.1.4. Engins et véhicules utilisés

L'accès au site du projet se fait soit depuis la RD 334 par le sud, puis par un chemin privé ; soit par le nord du site depuis la RD57 puis la route de la métairie et enfin par une voie privée.

On estime à une dizaine de poids lourds/mois le trafic moyen pendant toute la durée du chantier. Une période de pic aura lieu lors de l'acheminement des modules sur site.

La quantification du trafic et des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) associées à la construction du parc solaire sont détaillées au chapitre 1.5.2.2

En phase travaux

L'estimation de la durée de chaque phase de travaux et engins nécessaires à leur réalisation est la suivante :

Tableau 2. Planification des phases de travaux

Phases des travaux	Durée estimée	Engins
Préparation du site et installation du chantier	6 semaines	Bulldozers, pelles hydrauliques
Construction du réseau HTA	4 semaines	Pelles
Mise en place des capteurs	5 semaines	Manuscopiques
Installation des onduleurs-transformateurs	2 semaines	Camions grues
Câblage et raccordement électrique	2 semaines	/
Remise en état du site	4 semaines	/

Pour rappel, la quantification du trafic et des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) associées à la construction du parc solaire sont détaillées au chapitre 1.5.2.2

En phase fonctionnement

Dans le cas des installations de type « panneaux fixes », l'entretien est très réduit. Dans le cadre d'un fonctionnement normal, il faut en général compter quatre opérations de maintenance par an. Ces opérations nécessiteront le déplacement d'une à deux personnes équipées de véhicules légers.

La maîtrise de la végétation se fera via le pâturage bovin, ou de manière mécanique là où les bovins ne peuvent pas accéder. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

1.4.2. Produits accessoires employés

Les engins possèdent des circuits de refroidissement, des circuits d'huile (hydraulique et de lubrification) et de graisse. Ces produits ne seront pas stockés sur le site du parc agrivoltaïque en phase de travaux.

Les opérations de maintenance des engins ne seront pas réalisées sur le site du chantier.

1.4.3. Personnel et horaires de fonctionnement

1.4.3.1. Personnel

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises.
L'exploitation de la centrale génèrera également de l'emploi pour la maintenance des installations et la surveillance du site.

1.4.3.2. Horaires de fonctionnement

La réalisation des travaux ainsi que l'entretien du site durant l'exploitation de la centrale se dérouleront dans le créneau horaire 8h00-18h00, hors week-end et jours fériés, sauf cas exceptionnels.

1.5. Types et quantités de résidus et d'émissions attendus

1.5.1. Mode d'approvisionnement en eau et rejet d'eaux usées

1.5.1.1. En phase travaux

Une « base de vie » sera implantée sur le site pour la période du chantier à l'emplacement proposé par l'entreprise et validé par le maître d'ouvrage.

Elle sera dotée de citernes d'eau potable et d'un groupe électrogène. Le chantier sera également pourvu d'un bloc sanitaire sur fosse septique.

1.5.1.2. En phase exploitation

Le fonctionnement de la centrale agrivoltaïque nécessitera un accès à l'eau potable pour l'abreuvement des bovins. De ce fait, elle sera reliée au réseau d'adduction d'eau potable. Une citerne souple incendie d'une capacité de 120 m^3 sera positionnée à l'entrée du site, pour les besoins incendie.

Le fonctionnement du parc ne sera pas à l'origine d'un rejet d'eau usée.

1.5.2. Émissions atmosphériques induites par la création, le fonctionnement et le démantèlement du parc agrivoltaïque

1.5.2.1. Les émissions de poussières

Les travaux de terrassement et la circulation des camions sur les zones de chantier ainsi que sur le chemin d'accès pourront occasionner des émissions de poussières diffuses sur le site et ses abords.

Toutefois, limitées à cette phase du chantier de construction, elles seront susceptibles d'être augmentées par temps sec. Les camions de transport pourront également entrainer des poussières sur la voirie locale. Ces émissions ne sont toutefois pas quantifiables.

En phase de fonctionnement du parc, seul le passage des véhicules d'entretien, de l'agriculteur et les opérations de maintenance pourraient être à l'origine d'envol de poussière.

1.5.2.2. Les émissions de GES

Un bilan CO_2 simplifié peut-être dressé en se basant sur la méthodologie d'analyse de cycle de vie (ACV) simplifiée préconisée par l'ADEME « Référentiel d'évaluation des impacts environnementaux des systèmes photovoltaïques par la méthode d'Analyse de Cycle de vie » dont les résultats sont présentés ci-dessous.

	Emissions spécifiques en $kgCO_{2\ eq}$/MWh injecté	Emissions spécifiques en $tCO_{2\ eq}$/MWc	Emissions projet en $tCO_{2\ eq}$	Source
Fabrication, remplacement et traitement en fin de vie des modules	18	606	3 597	Estimation UBS, Produit Environnemental Produit JA Solar
Fabrication, remplacement et traitement en fin de vie de l'infrastructure PV	6	207	1 229	REX Urbasolar, Base ACV inies, Référentiel ADEME, 2012
Infrastructure complémentaire (route d'accès, local technique, clôture)	0	17	99	Référentiel ADEME, 2012
Chantier	0	9	56	Référentiel ADEME, 2012
Entretien	0	1	5	Référentiel ADEME, 2011
Total	25 kg CO2 / MWh	840 tCO2 / MWc	4 985 tCO2	

	Emissions spécifiques en $kgCO_{2\ eq}$/MWh injecté	Emissions totales sur la durée de vie de la centrale en $tCO_{2\ eq}$	Commentaire
Emissions du projet PV	25 kg CO2 / MWh	4 985 tCO2	pour la durée de vie de la centrale
Emissions du mix en France métropole	56,9 kg CO2 / MWh	11 396 tCO2	Si production par le mix français 2021 (Base GES, ADEME)
Emissions du mix en Europe	420 kg CO2 / MWh	84 115 tCO2	Si production par le mix UE en 2017 (Base GES, ADEME, AIE)

Le bilan CO_2 simplifié du projet photovoltaïque de Langeais prend en compte plusieurs paramètres :

- Fabrication, remplacement et traitement en fin de vie des modules ;
- Fabrication, remplacement et traitement en fin de vie de l'infrastructure PV ;
- Infrastructure complémentaire (route d'accès, local technique, clôture) ;
- Chantier ;
- Entretien.

Considérant les caractéristiques de la centrale photovoltaïque :

- 532 tables de 18 modules en structures fixes ;
- Création de pistes sur une surface de 3715 m^2 et d'un grillage sur 1335 m ;
- Installation d'un poste de livraison, de 2 postes de transformation, d'un local maintenance représentant 59,44 m^2 et d'une réserve incendie de 120 m^3 ;

Ainsi, en prenant en compte tous ces points sur l'ensemble du cycle de vie de la centrale agrivoltaïque (30 ans), le projet de Langeais émettra **4 985 tCO_2e**, soit 25 kg CO_2/ MWh.

A titre de comparaison, le mix énergétique français (source ADEME, année 2021) émettrait quant à lui 11 396 tonnes de CO_2 sur 30 ans pour une même production.

1.5.3. Les vibrations

La fixation des pieux peut-être à l'origine de vibrations. Ces vibrations peuvent être ressenties jusqu'à 40 m.

Les vibrations liées au passage des poids-lourds sont ressenties à 2-3 m sur les voiries.

La circulation des poids lourds pour la livraison du matériel se fera par plusieurs voiries à savoir la RD 334, la RD57 puis la route de la métairie et des voies privées, dont les abords sont susceptibles de ressentir les vibrations.

En phase d'exploitation, le site ne sera à l'origine d'aucune vibration.

1.5.4. Quantités de déchets produits

1.5.4.1. En phase travaux

Les déchets qui seront produits sur le site seront engendrés par :

- la préparation du site et notamment les travaux de nettoyage des végétaux, de déblais et de déchets,
- l'entretien courant (journalier) des engins et les petites réparations[3] ,
- les emballages de protection utilisés durant l'acheminement de certains éléments fragiles,
- la présence du personnel.

Les déchets générés lors de la phase de construction seront collectés dans des bennes séparées (DIB[4], carton, plastique bois) en vue d'un traitement approprié ou d'une mise en décharge.

1.5.4.2. En phase d'exploitation du site

Lors de la phase d'exploitation, les déchets générés sur le site seront essentiellement liés à l'entretien des espaces verts, bien que grandement limités par l'activité de pâturage bovin, et à la maintenance des installations du parc.

La gestion des déchets verts proviendra donc de l'entretien des abords de la centrale. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

En cas de dysfonctionnement, quelques éléments pourront être changés au cours des opérations de maintenance du site. Ces éléments seront alors repris et traités selon une filière appropriée.

1.5.4.3. Modalités du démantèlement du parc agrivoltaïque

Déconstruction des installations

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique…). Toutes les installations seront démantelées :

- Le démontage des tables de support y compris les pieux battus,
- Le retrait des locaux techniques (transformateur et poste de livraison),
- L'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines,
- Le démontage de la clôture périphérique.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de **3 mois.**

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

[3] Les autres opérations (notamment l'entretien lourd et grosses réparations) seront réalisées dans un atelier extérieur.

Recyclage des modules et onduleurs

- Les modules
  - Principes

Le procédé de recyclage des modules est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boite de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- Soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé « désencapsulation »).

  - La filière de recyclage

Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis août 2014.

La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

LES PRINCIPES :

- Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs.
- Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie
- Enregistrement des fabricants et importateurs opérant en UE
- Mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

En France c'est l'association européenne PV CYCLE, via sa filiale française qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des modules en fin de vie.

URBASOLAR est membre de PV CYCLE depuis 2009, et fait partie des membres fondateurs de SOREN (anciennement PV CYCLE France), créée début 2014.

Fondée en 2007, PV CYCLE est une association européenne à but non lucratif, créée pour mettre en œuvre l'engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d'une filière de recyclage des modules en fin de vie.

Aujourd'hui, elle gère un système complètement opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie dans toute l'Europe.

[4] Déchet Industriel Banal

La collecte des modules en silicium cristallin et des couches minces s'organisent selon trois procédés :

- Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités.
- Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités.
- Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les modules collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits. **Le taux de recyclage est supérieur à 90%.**

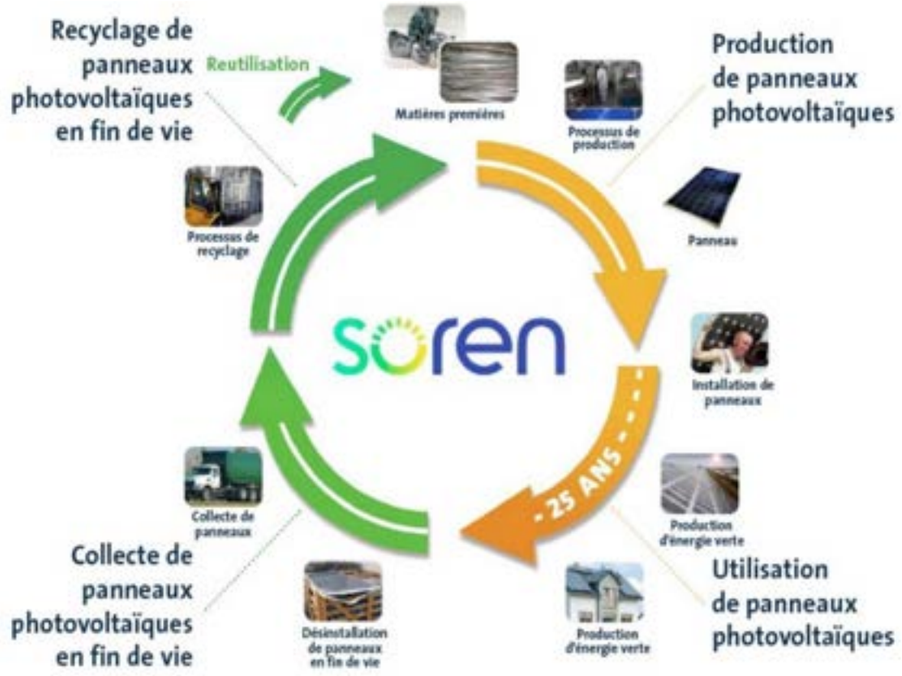


Figure 35. Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins

(Source : PVCycle/Soren)

En mars 2017, Veolia a remporté l'appel d'offres lancé par SOREN pour assurer le traitement et la valorisation d'équipements photovoltaïques usagés. La première unité de traitement dédiée est implantée sur le site de Véolia à Rousset dans les Bouches-du-Rhône. Dotée d'une technologique unique, elle permettra de valoriser à terme environ 4 000 tonnes de déchets annuellement.

- Les onduleurs

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, 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.

- Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

1.5.5. Émissions sonores

1.5.5.1. En phase travaux

Durant les phases de chantier, les engins de construction, la manipulation du matériel pour le montage des installations et la circulation des camions d'approvisionnement entraineront des nuisances sonores dans ce secteur.

Les principales sources de bruit seront liées au fonctionnement des engins et à la circulation des camions de transport dont le niveau sonore peut atteindre des valeurs de l'ordre de 60 à 63 dBA à 30 m. Les sirènes de recul constituent les émissions sonores les plus importantes. Ces bruits sont semblables à ceux générés par un chantier de BTP.

Les nuisances sonores engendrées lors du démantèlement du parc agrivoltaïque seront les mêmes que celles constatées durant la phase de construction.

1.5.5.2. En phase exploitation

Les onduleurs et les ventilateurs représenteront les sources d'émissions sonores du site. Les bovins seront source d'émissions sonores négligeables.

Ces installations ne fonctionneront pas la nuit, mais uniquement en journée.

La réglementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique. Les limites maximales à l'intérieur des habitations fixées par le texte sont les suivantes :

- bruit ambiant mesuré, comportant le bruit de l'installation, inférieur à 30 dBA,
- ou émergence globale inférieure à 5 dB pendant la période diurne (7h00-22h00) et à 3 dB pendant la période nocturne (22h00-7h00).

Les véhicules utilisés durant les phases de maintenance et les engins des agriculteurs seront également à l'origine d'émissions sonores relativement faibles et ponctuelles.

1.5.6. Émissions lumineuses, émissions de chaleur et radiations

Les émissions lumineuses produites sur la centrale agrivoltaïque durant la phase de travaux proviennent, en début ou en fin de journée durant l'hiver, des lumières des engins et véhicules utilisés.

En phase d'exploitation, seuls les véhicules légers présents pour la maintenance (4 fois par an), l'engin permettant l'entretien du site (1 fois par an), ou celui des agriculteurs pourraient être à l'origine d'émissions lumineuses sur le site. Ces interventions seront réalisées en faible nombre et en période diurne. Ainsi les émissions lumineuses en phase de fonctionnement seront marginales.

Le projet ne sera à l'origine d'aucune émission de chaleur ou de radiation durant les phases travaux et fonctionnement.

2. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Composition

Conformément à l'alinéa 4° de l'article R. 122-5-II du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit comporter :
« *4° Une description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet : la population, la santé humaine, la biodiversité, les terres, le sol, l'eau, l'air, le climat, les biens matériels, le patrimoine culturel, y compris les aspects architecturaux et archéologiques, et le paysage.* »

Pour une meilleure compréhension, les éléments suivants seront analysés et regroupés par thèmes :

- la situation du projet (du point de vue géographique, cadastral, des servitudes et contraintes, …),
- le milieu physique (topographie, climatologie, géologie, hydrologie, hydrogéologie),
- les richesses naturelles (faune, flore et milieux),
- l'aspect paysager,
- les données socio-économiques (population, activités, patrimoine culturel, …),
- le contexte humain avec le voisinage, qualité de vie, air, bruit, …

Le niveau d'approfondissement des analyses qui seront effectuées dans le cadre de cette étude ainsi que la restitution qui en sera faite dans le rapport seront dépendants des caractéristiques du projet d'aménagement et de ses effets prévisibles sur l'environnement (en application du principe de proportionnalité inscrit dans l'article R. 122-5.-I. du Code de l'Environnement).

Dans ce cadre, les diverses administrations, organismes, services et acteurs de référence seront contactés afin de fournir toutes les données disponibles sur et aux abords immédiats de la zone d'étude.

Chaque thématique étudiée se termine par un paragraphe de résumé et de synthèse.

➔ Le paragraphe de résumé et de synthèse présente les aspects et caractéristiques du milieu environnant ainsi que sa sensibilité.

Sources

Afin de rédiger cette étude les sources, sites internet et services suivants ont été consultés :

- Guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol - Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement - 2011
- Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres - Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer - 2017
- Guide de l'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol – Ministères de la transition écologique et solidaire, et de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales - 2020
- Geoportail.fr
- cadastre.data.gouv.fr
- PLU de Langeais
- Géoportail de l'Urbanisme
- Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires Centre-Val-de-Loire (SRADDET)
- Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables de Centre-Val de Loire (S3REnR)
- Météo France – données de la station de Tours
- Carte géologique au 1/50 000 et notice de Tours
- Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2022-2027 et système d'information géographique associé
- Banque hydro – Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie
- Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Occitanie
- Inventaire National du Patrimoine Naturel (INPN)
- Inventaires écologiques – CERMECO
- Atlas des paysages de l'Indre-et-Loire (DREAL Centre-Val-de-Loire)
- Atlas des patrimoines - Ministère de la culture et de la communication
- Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques (INSEE)
- Recensement Général Agricole 2010 et 2020 – AGRESTE - Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt
- Chambre d'agriculture Midi-Pyrénées et Chambre d'agriculture de l'Indre-et-Loire
- Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO)
- Conseil Départemental de l'Indre-et-Loire
- Agence Régionale de Santé (ARS)
- Service Régional de l'Archéologie (SRA)

D'autres sources de données ou de renseignements ont été utilisées pour des points plus particuliers : elles sont alors citées dans le texte.

2.1. Situation géographique et administrative

*Note : Il est ici rappelé que **l'emprise étudiée dans le cadre de l'état initial de l'environnement** (environ **13,1** ha) **correspond à l'ensemble du foncier disponible** (implantation maximale).*

2.1.1. L'aire d'étude

L'étude d'impact 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. Lors de la délimitation de ces aires d'étude, tous les éléments du patrimoine naturel et culturel à préserver, ainsi que les usages de l'espace concerné doivent être pris en compte (MEEDDAT[5], 2009). Elles sont établies selon des critères différents selon les composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels. Les éléments à prendre en compte vont être l'emprise des installations, les emprises lors des phases de travaux ou encore celles nécessaires au raccordement des installations.

L'aire d'étude éloignée

L'**aire d'étude éloignée** est étudiée à l'échelle intercommunale. Il s'agit de caractériser le contexte général et ses grandes orientations. C'est à cette échelle que sont étudiés et présentés les contextes généraux (géographie, contexte géologique, hydrologique, des milieux naturels …). Il s'agit ici d'intégrer, en plus du site du projet, les zones où les impacts sont prévisibles c'est-à-dire toutes les surfaces susceptibles d'être affectées indirectement par les impacts du projet liés à la construction, l'exploitation ou l'installation.

« L'aire d'étude éloignée est la zone qui englobe tous les impacts potentiels. 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[6], 2010).

L'aire d'étude éloignée a été fixée à un **rayon de 5 km** autour de la zone d'implantation potentielle du projet, ce qui permet notamment d'inclure les voies structurantes du secteur (A 85, RD 952, RD 57, RD 34), les villages[7] de Langeais, Cinq-Mars-la-Pile et le hameau de La Rouchouse. Les principaux cours d'eau du secteur sont également inclus dans cette aire, à savoir un linéaire de la Loire, la Roumer, le rau du Breuil et le rau de l'étang de Crémille.

On y recense aussi les principaux zonages environnementaux proches : les sites Natura 2000 « *Complexe du Changeon et de la Roumer*» (FR2402007) et « *La Loire de Candes Saint Martin à Mosnes*» (FR2400548), les ZNIEFF de type 1 « *Vallée du Breuil* », « *Landes de la Soubrossiere* », « *Lande de la Bagouloir* », *« Etang de l'Herpinière et plans d'eau voisins », « Landes du bois de la Bousachere et étang de la Crémille », « Landes de l'étang du sablonnet », « La Loire entre l'île de la Providence et l'île du Passeur »* et de type 2 *« Loire Tourangelle »*), ainsi que le périmètre du Parc Naturel Régional (PNR) *« Loire-Anjou-Touraine »,* tout comme les éléments patrimoniaux les plus proches.

L'aire d'étude intermédiaire

L'aire d'étude intermédiaire est étudiée à l'échelle communale et/ou affinée dans un rayon de l'ordre de quelques kilomètres autour du site. Cette échelle permet de présenter le milieu humain (habitats, activités, voisinage…), les orientations et sensibilités du milieu naturel, le contexte hydrologique (bassins versants), le contexte détaillé géologique et hydrogéologique.

« L'aire d'étude intermédiaire correspond à la zone de composition paysagère, utile pour définir la configuration du parc et en étudier les impacts paysagers. Sa délimitation repose donc sur la localisation des lieux de vie des riverains et des points de visibilité du projet. » (Source : MEEDDM, 2010).

Le rayon de l'aire d'étude intermédiaire a été fixé à **3,5 km**, permettant d'inclure notamment les villages de Langeais (partie nord), Mazières-de-Touraine ainsi que les hameaux du Vivier-des-Landes, de La Métairie et de Vaugodet. Le secteur est desservi par l'autoroute A 85, la RD 57, la RD 37 et la RD 334, ainsi que les voiries de desserte proches et voies communales. Le réseau hydrographique est constitué du Ruisseau des Agneaux, de retenues colinéaires et d'étangs.

L'aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate concerne l'emprise étudiée du projet et leurs abords proches. Cette aire permet de préciser la topographie locale, les ruissellements, les relations de la zone d'implantation potentielle du projet avec le réseau hydrographique, le milieu naturel avec les habitats concernés et les espèces présentes …

L'aire d'étude immédiate a ici été fixée à un **rayon de 500 m** incluant les parcelles voisines au projet.
Celle-ci inclut donc les hameaux et lieux-dits proches (Marché, La Touche, La Barberonnerie et le Château de Vernou), leurs voies de desserte et les principaux éléments permettant de caractériser le contexte hydrologique local (Etangs et le Ruisseau des Agneaux).

[5] Ministère de l'Environnement, de l'Énergiedu Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire
[6] Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer
[7] Liste non exhaustive

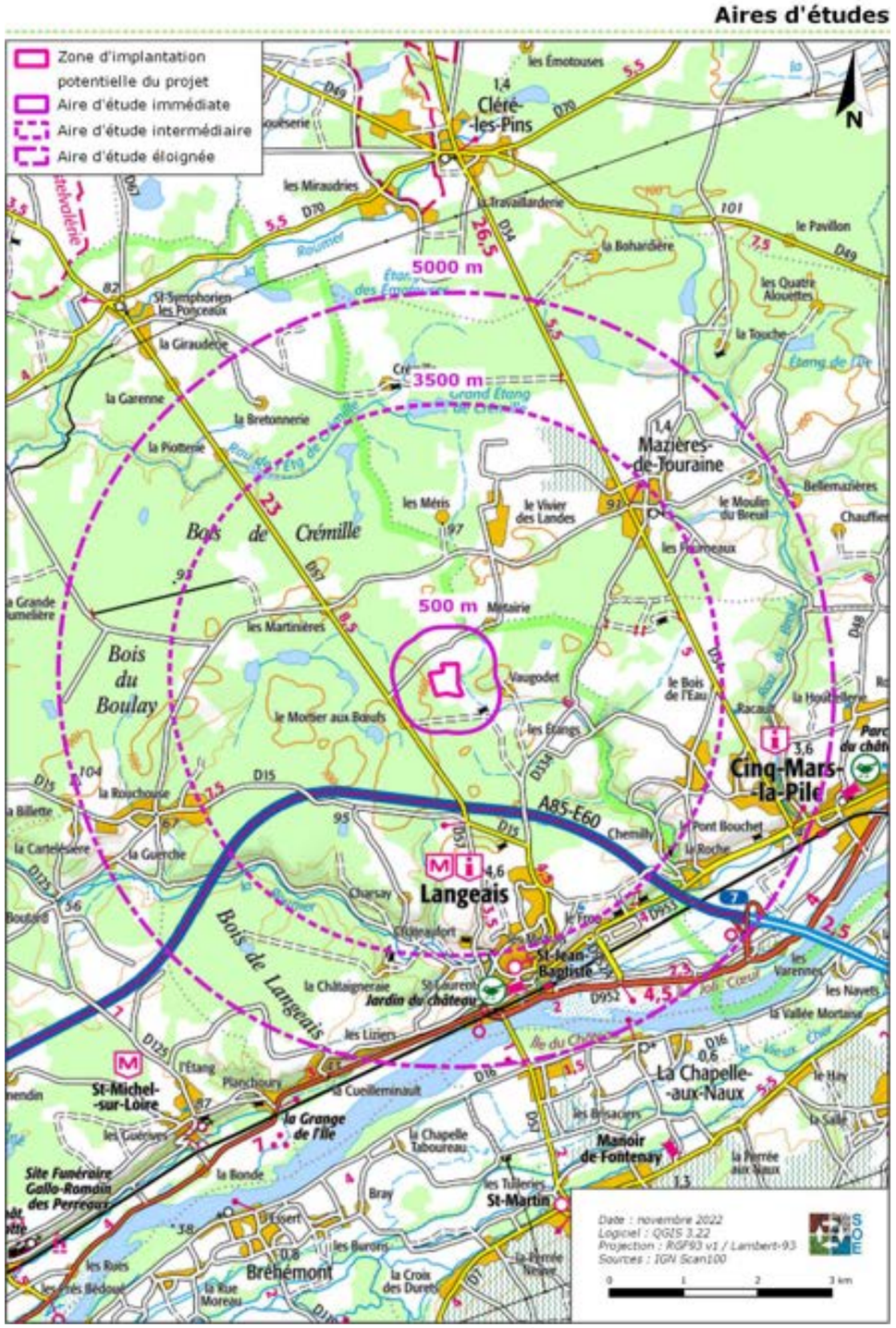


PLANCHE 7. Aires d'étude

2.1.2. Situation géographique

Tableau 3 Situation géographique de la zone d'implantation potentielle du projet

Région	Centre-Val-de-Loire
Département	Indre-et-Loire (37)
Commune	Langeais
Situation des terrains par rapport au centre des villages	Environ 4,1 km au nord du centre-bourg
Coordonnées géographiques approchées de de la zone d'implantation potentielle du projet (dans le système Lambert 93)	X = 503115 Y = 6698922 Z = 86 à 96 m NGF
Occupation du sol	Parcelles agricoles, mare et haies

La zone d'Implantation Potentielle (ZIP) étudiée dans le cadre du projet solaire est localisée sur la commune de Langeais, au nord-ouest du département de l'Indre-et-Loire, dans la région Centre-Val-de-Loire.

Elle est située à environ 21 km à l'ouest de Tours et appartient au canton de Langeais, à l'arrondissement de Chinon et à la Communauté de Commune (CC) Touraine Ouest Val de Loire.

La ZIP se localise, avec plus de précision, dans la propriété du château de Vernou, au niveau des lieux-dits de « *Marché* », « *La Touche* », « *La Pièce de Vernou* » et « *La Barberonnerie* ». La ZIP est occupée par des parcelles agricoles clôturées et entourées de haies, ainsi que d'une mare.

La ZIP est localisée plus globalement dans un creux topographique au fond d'un vallon accueillant le ruisseau des Agneaux.

➔ La zone d'Implantation Potentielle (ZIP) étudiée dans le cadre du projet solaire est localisée sur la commune de Langeais, au nord-ouest du département de l'Indre-et-Loire, dans la région Centre-Val-de-Loire.
➔ Les terrains, localisés au fond du vallon accueillant le ruisseau des Agneaux, se composent essentiellement de parcelles agricoles clôturées et entourées de haies, ainsi que d'une mare.

Photographie aérienne

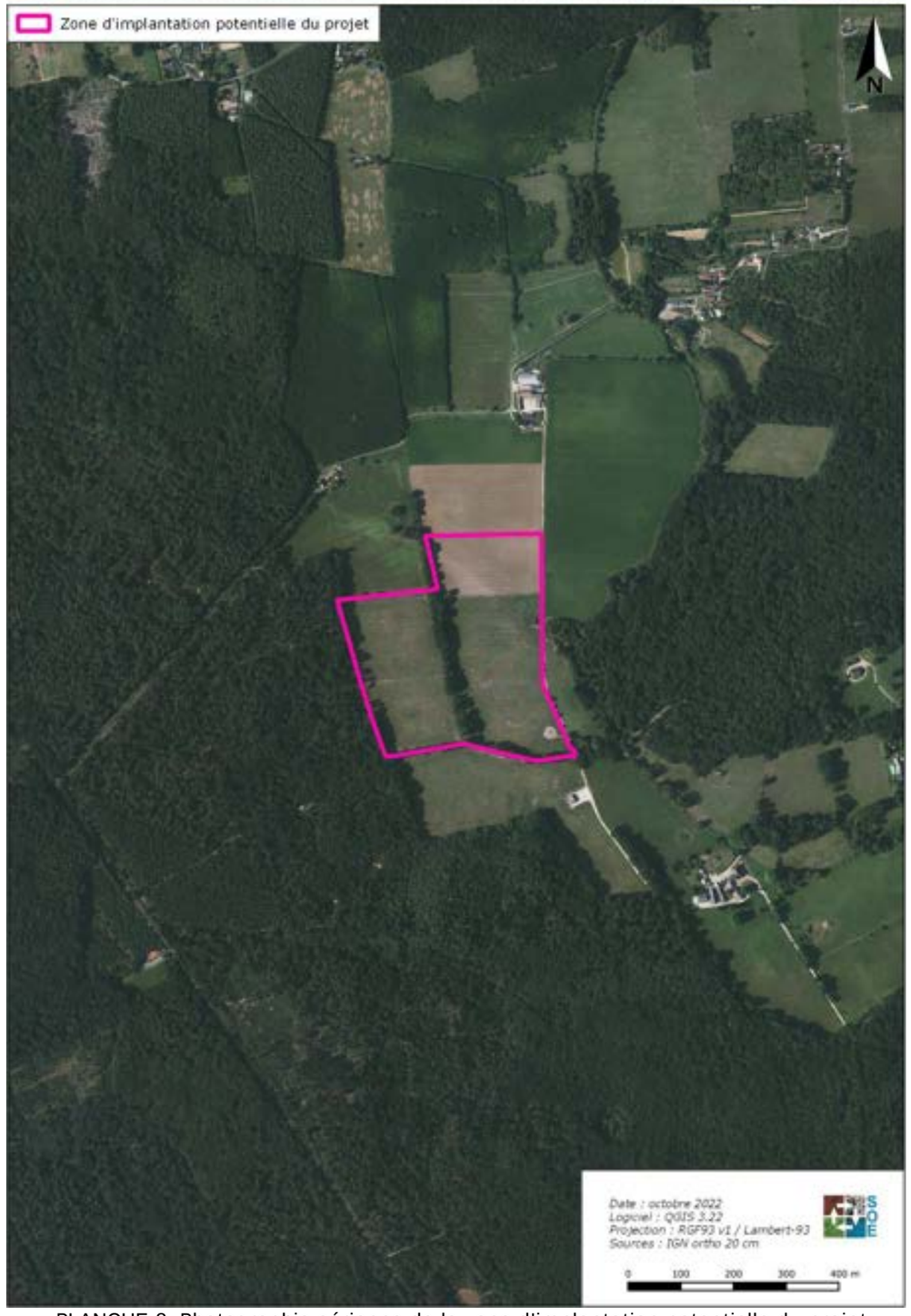


PLANCHE 8. Photographie aérienne de la zone d'implantation potentielle du projet

2.1.3. Situation cadastrale

Le site se localise sur les parcelles suivantes (commune de Langeais, section AL) :

Tableau 4 Situation cadastrale de la zone d'implantation potentielle du projet

Commune	Lieu-dit	Section	Numéro de parcelle	Superficie totale de la parcelle (m²)	Superficie concernée par la ZIP (m²)
Langeais	*Marché*		79	1062	1062
			80	49050	49050
			87	74080	74080
			88	519	519
	La Barberonnerie		107	520	520
	Pièce de Vernou		108	740	740
	La touche		109p	3600	1848
			116p	57792	3918
SUPERFICIE ETUDIEE					**131 737**

➔ La surface totale étudiée atteint environ **13,1 ha**.

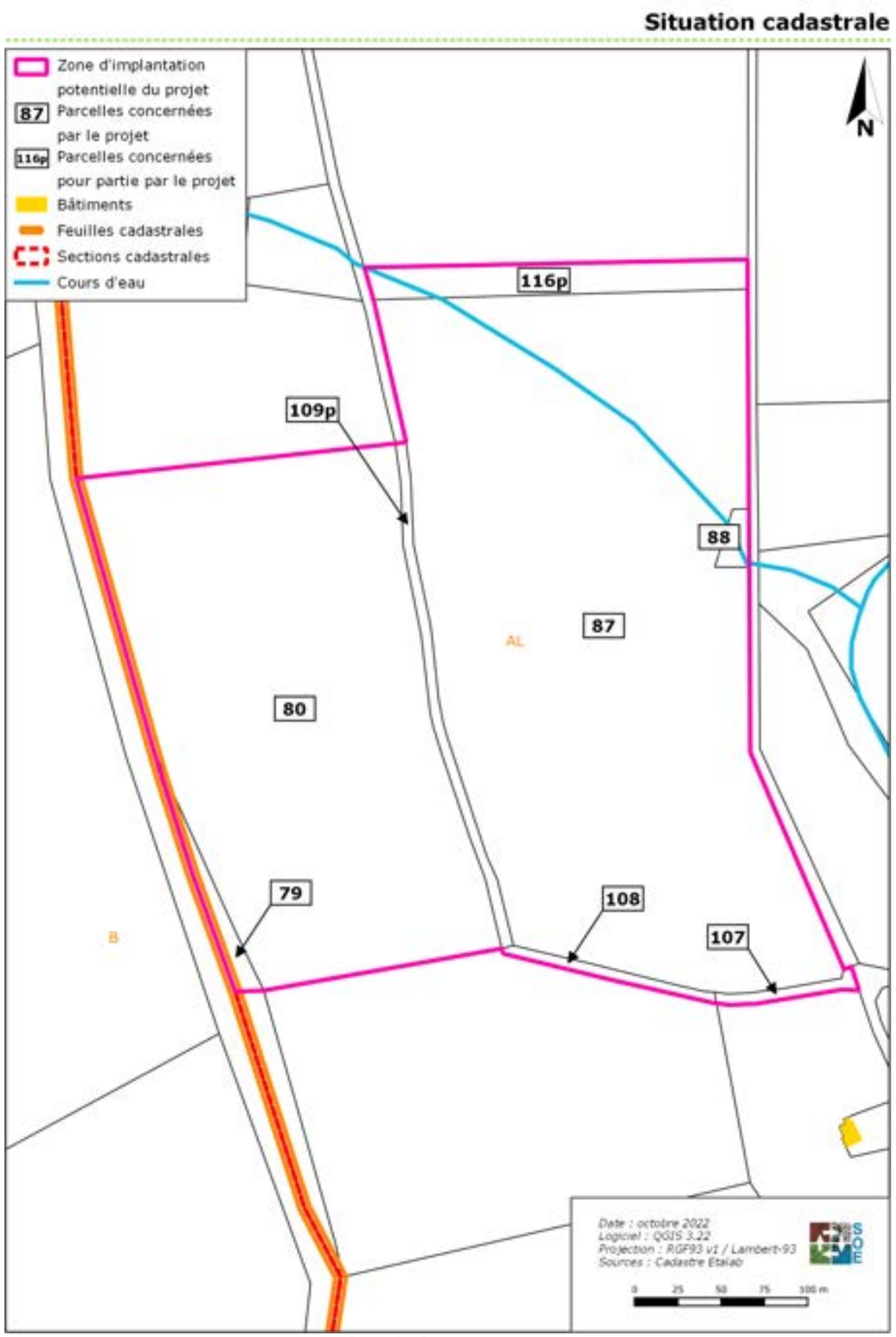


PLANCHE 9. Situation cadastrale

2.1.4. Plans, schémas et programmes concernant la zone d'implantation potentielle du projet

Ce chapitre expose :

- les documents d'urbanisme, plans, schémas et programmes existants sur le secteur d'étude,
- la position du projet par rapport à ces divers documents.

La compatibilité et, si nécessaire, les mesures mises en œuvre afin de garantir la compatibilité du projet avec les objectifs de ces plans, schémas et programmes sont détaillées au sein du volet « Incidences » de la présente étude.

Note : suite à la réforme territoriale, la région Centre forme au 1er janvier 2016 la région Centre-Val-de-Loire. Concernant les plans et schémas à l'échelle régionale, il est parfois fait référence aux schémas de l'ancienne région Centre, les politiques régionales n'étant pas encore harmonisées.

2.1.4.1. Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Langeais

La commune de Langeais est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 23 Mai 2022. D'après le règlement graphique de ce PLU, la zone d'implantation potentielle est entièrement localisée en zone Agricole (A), à proximité d'Espaces Boisés Classés (EBC).

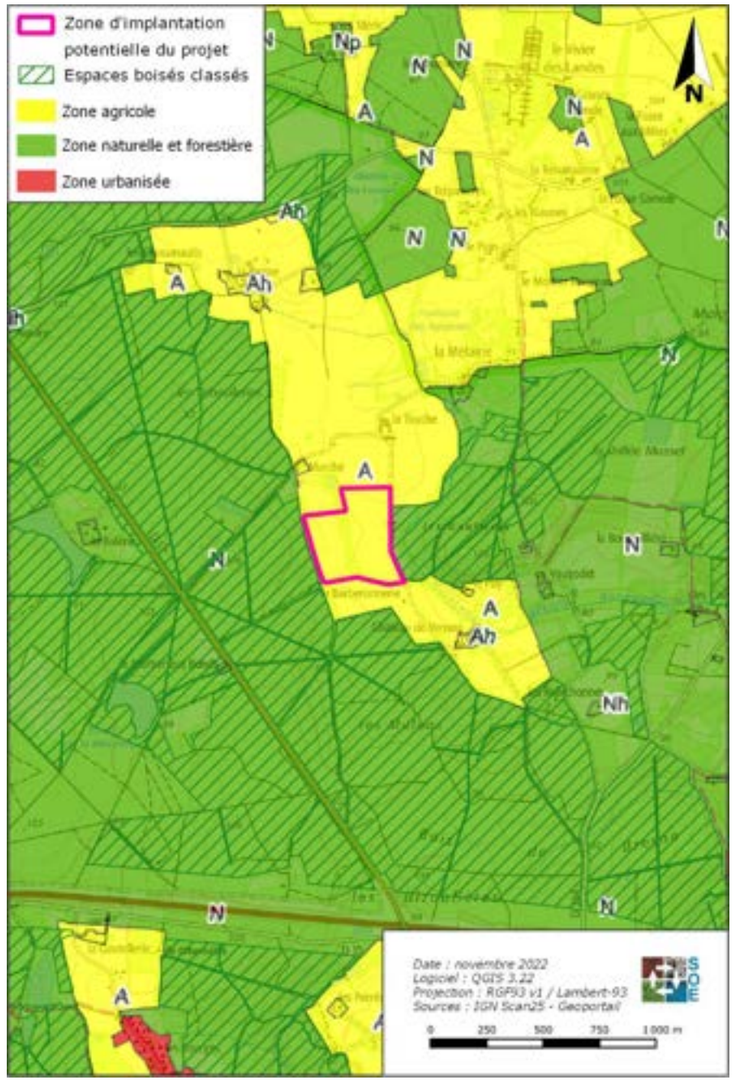


Figure 36 PLU de Langeais

Zone agricole « A »

La zone A correspond aux espaces agricoles de la commune, équipés ou non, à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Elle se localise par poches sur le plateau en dehors des grands espaces boisés.

Le règlement du PLU prévoit, pour la zone A :

I – Destinations des constructions, usages des sols et natures d'activité

Article 1. Occupations ou utilisations du sol interdites :

Sont interdites, *« toutes les occupations et utilisation du sol non prévues à l'article 2 ».*

Article 2. Occupations ou utilisations du sol soumises à conditions particulières :

Sont admises à conditions :

- de ne pas porter atteinte à la salubrité et à la sécurité du milieu environnant ainsi qu'aux paysages ;
- d'être compatibles avec le caractère de la zone, les équipements publics existants ou prévus ;
- de respecter s'il y a lieu les prescriptions du PPRI.

Les occupations et utilisations ci-après, en zone Agricole (A) :

- Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole ;
- Les constructions et installations nécessaires à des prolongements de l'activité agricole tels que : la transformation, le conditionnement, la vente à la ferme de produits de l'exploitation ;
- Le logement (et ses annexes) des personnes dont la présence permanente est nécessaire sur le site d'exploitation ;
- **Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif ;**
- Les affouillements et exhaussements du sol (ouvrage de gestion des eaux pluviales…) nécessaires aux occupations et utilisations du sol admises dans la zone ou liés à une opération d'aménagement localisée dans un autre zonage ;
- La reconstruction en cas de sinistre des habitations ou activités existantes ;
- La réhabilitation, la restauration des bâtiments à usage agricole ;
- L'extension des constructions à usage d'habitation dans les limites définies à l'article 9 du règlement ;
- Les annexes des constructions à usage d'habitation à condition d'être implantées à une distance maximum de 15 mètres du bâtiment à usage d'habitation existant.

Pour rappel : l'arrêt rendu le 23 octobre 2015 par la Cour administrative d'appel de Nantes confirme qu'une centrale solaire est un équipement collectif au sens de l'article L.123-1 du code de l'urbanisme.

Article 3. Desserte des terrains par les voies :

1- Accès :

Les dimensions et caractéristiques des accès doivent répondre à l'importance et à la destination des constructions projetées.

2- Voirie :

Toute construction ou installation doit être desservie par une voie publique ou privée (ouverte à la circulation générale, ou de desserte) dont les dimensions et les caractéristiques techniques répondent :

- à l'importance et à la destination des constructions projetées ;
- aux besoins de circulation du secteur ;
- aux besoins de circulation et d'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.

Article 4. Desserte des terrains par les réseaux :

1- Alimentation en eau potable :

« Toute construction qui le requiert doit obligatoirement être raccordée au réseau public d'eau potable ».

2- Assainissement :

a- Eaux usées :
« Si un réseau public est réalisé le raccordement est obligatoire. Tant que le réseau public n'existe pas, le traitement de toutes les eaux usées est obligatoire. Il doit être réalisé par un système conforme à la législation en vigueur. »

b- Eaux pluviales :
« Le raccordement au réseau public est obligatoire. Si le réseau public est insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales doivent être réalisés sur le terrain et répondre à ses caractéristiques ainsi qu'à celles de l'opération projetée ».

3- Réseau divers :

Les réseaux privés sont obligatoirement enterrés.

Article 5. Superficie minimale des terrains constructibles :

Sans objet (abrogé par la loi ALUR du 24 mars 2014, art 157)

Article 6. Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques :

Le recul minimum des constructions est fixé comme suit :
- par rapport à l'axe des voies autoroutières et voies express : 100 mètres.
- par rapport à l'axe des voies classées à grande circulation : 75 mètres.
- par rapport à l'alignement des routes départementales : 10 mètres
- par rapport à l'alignement des voies communales et autres voies : Le retrait des constructions par rapport à l'alignement de voirie doit être égal à la demie-hauteur du bâtiment sans être inférieur à 5 mètres.

Pour les constructions installations ouvrages, équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets…) et les ouvrages publics d'infrastructure, *« l'implantation par rapport aux voies et emprises publiques ne doit pas porter atteinte à l'environnement et à la qualité du paysage. Elle peut ne pas respecter la règle principale ».*

Article 7. Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives :

Les constructions hors vocation d'habitation *« devront être implantées en recul minimal de 5 mètres en retrait des limites séparatives ».*

Pour les constructions installations ouvrages, équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets…) et les ouvrages publics d'infrastructure, l'implantation par rapport aux limites séparatives *« ne doit pas porter atteinte à l'environnement et à la qualité du paysage. Elle peut ne pas respecter la règle principale. »*

Article 8. Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété :

L'implantation des constructions et installations doit être conçue de telle façon que les conditions de sécurité (incendie, protection civile) et de salubrité (ensoleillement) soient respectées.

Article 9. Emprises au sol des constructions :

« Il n'est pas fixé d'emprise au sol pour les constructions, ouvrages, équipements publics ou d'intérêt général, les ouvrages publics d'infrastructure et les équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets…). »

Article 10. Hauteur maximale des constructions :

« Il n'est pas fixé d'emprise au sol pour les constructions, ouvrages, équipements publics ou d'intérêt général, les ouvrages publics d'infrastructure et les équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets…). »

Article 11. Aspect extérieur des constructions et aménagement de leur abords :

a- Généralités :
Par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou leur aspect extérieur, les constructions doivent respecter le caractère ou l'intérêt des lieux avoisinants, les sites, les paysages naturels ou urbains ainsi que la conservation des perspectives monumentales. Toute construction s'inspirant d'un style architectural traditionnel étranger à la région est interdite.

La conception et la réalisation des bâtiments et des installations, y compris les annexes, doivent être soignées et permettre un vieillissement correct de l'ouvrage.

Il n'est pas fixé d'autres règles pour les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

b- Clôtures :
Les murs de clôture existants (réalisés en matériaux traditionnels) sont à conserver. Si nécessaire ils peuvent être ouverts pour créer un portail ou servir de support à une annexe du bâtiment.
Les clôtures nouvelles, si elles sont nécessaires, doivent présenter une simplicité d'aspect respectant l'environnement et le bâtiment. Toutes les clôtures peuvent faire l'objet d'un accompagnement végétal. Les essences doivent être locales.

c- Coffrets techniques :
Les coffrets techniques doivent être intégrés soit dans la construction, soit dans la clôture, soit de toute autre manière qui permette de minimiser leur impact visuel.

Article 12. Aires de stationnement :

Le stationnement doit être réalisé en dehors des voies publiques et correspondre à la destination et à la taille du projet.

Article 13. Espaces Lires – Aires de jeux et de Loisirs – Plantations :

Les espaces libres de toute construction doivent être entretenus. Des plantations peuvent être imposées autour des constructions ou installations afin de diminuer leur impact sur l'environnement.
Les essences locales sont à privilégier.
Les arbres existants doivent être conservés ou éventuellement remplacés. Pour les haies doublant une clôture, les essences locales sont à privilégier.

- ➔ La commune de Langeais est doté d'un PLU approuvé le 23 Mai 2022.
- ➔ L'implantation de projets photovoltaïques est autorisée sous conditions dans le règlement des zone A.
- ➔ Le projet devra en effet respecter certaines conditions pour être compatible avec le PLU de Langeais.

2.1.4.2. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) Nord-Ouest Touraine

Le SCoT est le document de planification stratégique à l'échelle des grands territoires, encadrant les documents de planification locaux. Autant que possible, il est élaboré sur le périmètre d'un ou plusieurs bassin(s) de vie, espace dont les dimensions sont pertinentes pour assurer la cohérence entre les enjeux d'aménagement et les différentes politiques sectorielles.

C'est un outil qui intègre les différents enjeux au territoire quels qu'ils soient : agriculture, forêt, paysage, cadre de vie, tourisme, environnement, habitat et services... qui correspondent aux problématiques des territoires ruraux.

Le SCoT contient 3 documents :
- le rapport de présentation ;
- le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) ;
- le Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO).

Le territoire de la CC Touraine Ouest Val de Loire (CCTOVAL) est couvert par le SCoT Nord-Ouest de Touraine (NOT), dont le suivi est assuré par le Syndicat mixte du Pays Loire Nature Touraine.

Le SCoT NOT actuellement en vigueur a été approuvé le 4 février 2009. Une révision du SCoT est en cours. Les documents le constituant ont été soumis à une enquête publique à partir du 13 septembre 2021.

Au sein de son **PADD**, le SCoT NOT affiche son ambition à « *favoriser le maintien et la diversification des activités agricoles et forestières* » et notamment en encourageant « *le développement de cultures liées aux énergies renouvelables* ».
Au sein de **l'Orientation n°3 de la partie 3** : « *Protéger les populations contre les pollutions et les nuisances* » du **DOO**, le SCoT NOT fait part de son objectif de « *limiter les émissions polluantes* », et prescrit l'encouragement de « *la production d'énergies renouvelables* ».

Enfin, au sein de **l'Orientation n°4 de la partie 3** : « Promouvoir le développement des énergies renouvelables », le SCoT NOT encourage « *la maîtrise de la consommation énergétique dans tout acte de construire et d'aménagement du territoire et ce, dans le respect des enjeux paysagers, écologiques et patrimoniaux du territoire* ». Dans cette optique, Le SCoT NOT demande aux communes et aux communautés de communes « *d'être attentives aux demandes ou projets favorisant le développement des énergies renouvelables sous toutes leurs formes* ».

➔ Le territoire de la CC Touraine Ouest Val de Loire (CCTOVAL) est couvert par le SCoT Nord-Ouest de Touraine (NOT) approuvé le 4 février 2009.
➔ Le SCoT NOT encourage le développement des cultures agricoles liées aux énergies renouvelables et demande aux communes et aux communautés de communes « *d'être attentives aux demandes ou projets favorisant le développement des énergies renouvelables sous toutes leurs formes* ».

2.1.4.3. Articulation avec le PCAET de la CC Touraine Ouest Val-de-Loire

Conformément à la loi sur la Transition Energétique Pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015, la CC Touraine Ouest Val-de-Loire s'est dotée d'un Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) afin d'atténuer le changement climatique et de s'adapter à ses effets. A la fois stratégique et opérationnel, il prend en compte l'ensemble des problématiques climat-air-énergie autour de plusieurs thématiques :
- La réduction des consommations énergétiques ;
- La production d'énergie renouvelable ;
- Les émissions de GES ;
- L'adaptation au changement climatique.

Tous les domaines de la vie quotidienne sont concernés : la mobilité, l'habitat, les déchets, l'urbanisme, les activités agricoles et les activités industrielles.

Dans son diagnostic, le PCAET de la CCTOVAL indique qu'en 2015 la production d'électricité provenant **du photovoltaïque représentait 6,65 GWh** sur le territoire du Communauté de Communes. Le potentiel de production EnR concernant le photovoltaïques est estimé à environ **259 GWh à l'horizon 2050.**

Dans le but de répondre à ses besoins énergétiques et aux réglementations en vigueur, le PCAET s'appliquant sur la CCTOVAL indique dans son document de stratégie : « *explorer et soutenir toutes les sources énergétiques renouvelables adaptées au territoire* », et également « *encourager la mobilisation des principaux gisements : solaire photovoltaïque, géothermie, bois* ».

➔ Le projet de parc agrivoltaïque, participe aux ambitions et objectifs du PCAET s'appliquant sur le territoire de la CCTOVAL.

2.1.4.4. Articulation avec la Charte du PNR Loire-Anjou-Touraine

La commune de Langeais est incluse dans le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine.

116 communes d'Indre-et-Loire et de Maine-et-Loire composent le Parc Loire-Anjou-Touraine. Créé le 30 mai 1996, le PNR travaille au côté des collectivités, associations et partenaires locaux dans une dynamique de préservation des patrimoines et de développement local.

La charte d'un Parc naturel régional est le contrat qui concrétise le projet de protection et de développement durable élaboré pour son territoire. Son élaboration fait l'objet d'une concertation auprès des habitants, associations, socio-professionnels, etc… Après avoir été soumise à enquête publique, elle est approuvée par les collectivités membres.

Elle fixe les objectifs à atteindre, les orientations de protection, de mise en valeur et de développement du Parc, ainsi que les mesures qui lui permettent de les mettre en œuvre.

Valable 15 ans, la charte permet d'assurer la cohérence et la coordination des actions menées sur le territoire du Parc par les diverses collectivités publiques.

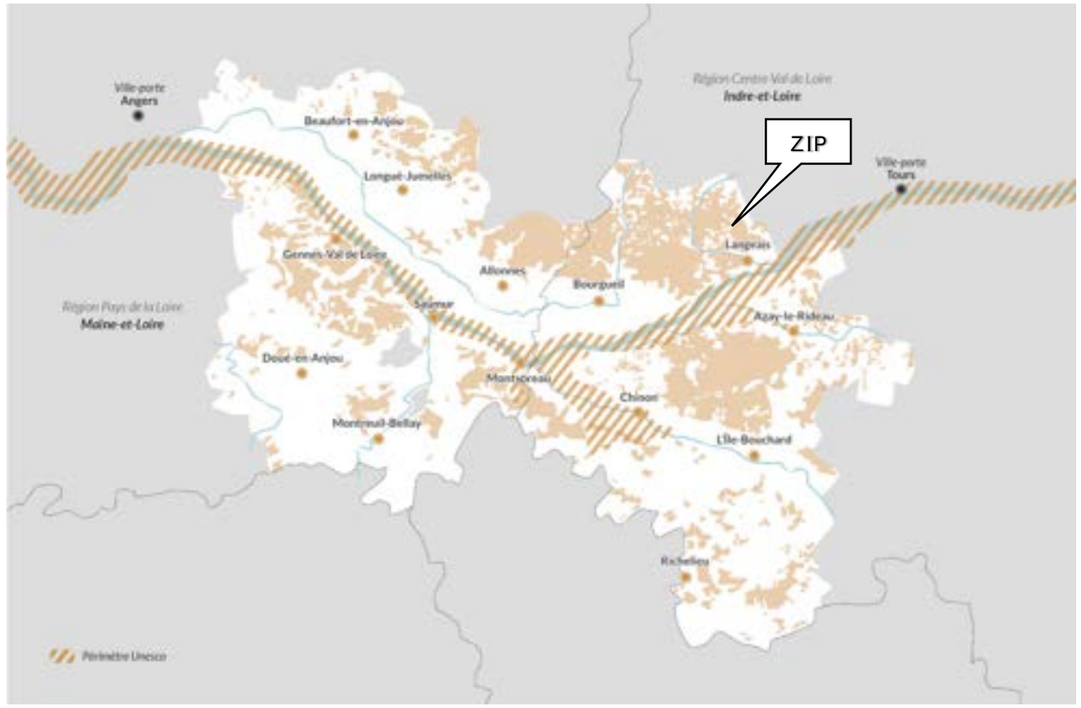


Figure 37 Périmètre du PNR Loire-Anjou-Touraine

La Charte du PNR Loire-Anjou-Touraine actuellement en vigueur est celle de 2008.

La Charte actuelle du PNR Loire-Anjou-Touraine indique ***« favoriser l'utilisation de l'énergie solaire sur le territoire »*** et les communes signataires à celle-ci « *s'engagent à ne pas faire obstacle au développement de l'énergie solaire dans les documents d'urbanisme, en dehors des sites patrimoniaux majeurs où l'intégration paysagère devra être étudiée.* »

Dans son nouveau projet de Charte 2023-2038 à venir, le PNR indique que le développement du solaire « reste très limité, notamment en Indre-et-Loire ». Afin d'y remédier et de tendre vers un territoire à énergie positive, *« Le Parc souhaite contribuer au co-développement de projets s'appuyant sur des décisions collectives concernant l'implantation des équipements de production d'énergie ».* Le PNR indique notamment que *« Les grands équipements de production électrique, solaire au sol ou éolien, nécessaires, mais à forts impacts paysagers, feront l'objet d'une attention particulière. »*

➔ Le projet de parc agrivoltaïque, participe aux ambitions et objectifs du PNR Loire-Anjou-Touraine en favorisant l'utilisation de l'énergie solaire sur le territoire.
➔ Une attention particulière sera portée aux projets de parcs photovoltaïques au sol, concernant leurs impacts paysagers et écologiques.

2.1.4.5. Articulation avec les mesures de protection et de gestion concernant les milieux aquatiques

2.1.4.5.1. Articulation avec le SDAGE Loire-Bretagne

Généralités

La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 a demandé à chaque comité de bassin d'élaborer un Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) pour fixer les grandes orientations d'une gestion équilibrée et globale des milieux aquatiques et de leurs usages.

Par arrêté du 18 mars 2022, le comité de bassin Loire-Bretagne a adopté le SDAGE pour les années 2022 à 2027. Il fixe les grandes priorités, appelées « orientations fondamentales », de gestion équilibrée de la ressource en eau.

Un programme de mesures accompagne le SDAGE. Il rassemble les actions par territoire nécessaires pour atteindre le bon état des eaux. L'objectif 2027 est de parvenir à un bon état de qualité des eaux pour 61 % des rivières du bassin.

Les mesures de protection et de gestion des milieux aquatiques concernant le projet sont détaillées dans le tableau présent en pages suivantes.

Programme de mesures du SDAGE

Un programme de mesures (PDM) traduit ses dispositions sur le plan opérationnel en listant les actions à réaliser au niveau des territoires pour atteindre ses objectifs.
Le PDM mis en place sur le secteur du projet est celui du sous-bassin « *Loire-Moyenne* ».

Les enjeux principaux pour ce territoire sont liés à l'hydromorphologie et à l'hydrologie. De nombreux cours d'eau ont subi des aménagements impactant leur qualité écologique et les bassins versants subissent de fortes pressions de prélèvements ou d'évaporation liée aux plans d'eau. Les problèmes liés aux pollutions diffuses restent aussi très présents sur le territoire.

➔ Le PDM mis en place sur le secteur du projet est celui du sous bassin « Loire-Moyenne ».

Orientations fondamentales du SDAGE

Les 14 grandes orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027 sont :

- OF 1 – Repenser les aménagements de cours d'eau
- OF 2 – Réduire la pollution par les nitrates
- OF 3 – Réduire la pollution organique et bactériologique
- OF 4 – Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
- **OF 5 – Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses**
- **OF 6 – Protéger la santé en protégeant la ressource en eau**
- OF 7 – Maîtriser les prélèvements d'eau
- **OF 8 – Préserver les zones humides**
- OF 9 – Préserver la biodiversité aquatique
- OF 10 – Préserver le littoral
- OF 11 – Préserver les têtes de bassin versant
- OF 12 – Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- OF 13 – Mettre en place des outils réglementaires et financiers
- OF 14 – Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Les orientations fondamentales pouvant éventuellement concerner le projet de parc agrivoltaïque sont : OF5, OF6 et OF8.

➔ Les orientations fondamentales pouvant éventuellement concerner le projet de parc agrivoltaïque sont : OF5, OF6 et OF8.

2.1.4.5.2. Articulation avec le SAGE

Aucun SAGE mis en œuvre ou en cours d'élaboration ne s'applique sur le territoire de la commune de Langeais.

➔ Aucun SAGE mis en œuvre ou en cours d'élaboration ne s'applique sur le territoire de la commune de Langeais.

Tableau 5 Mesures de protection et de gestion des milieux aquatiques du secteur

Dénomination		Situation du projet			Remarques
		Masse d'eau rivière « La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire » (FRGR2217)	***Masse d'eau souterraine « Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre » (FRGG088)***	***Secteur du projet***	
Zonages de programmation SDAGE Loire Bretagne 2022-2027	Sous-Bassin	Oui	-	Oui	Sous-bassin « *Loire-Moyenne* »
	Aire d'alimentation de captage prioritaire	Non	-	Non	
	Prélèvements à l'étiage	Oui	-	-	Disposition 7B2: Augmentation possible des prélèvements à l'étiage
	Axe à grands migrateurs amphihalins	Non	-	Non	-
Périmètres de gestion intégrée	SAGE	Non	Non	Non	-
	Contrat territoriaux	Oui	-	Non	« Roumer »
Zonages réglementaires	Zone de Répartition des Eaux (ZRE) (communes)	-	Oui	Oui	ZRE aquifère « Nappe du Cénomanien »
	Zones vulnérables aux nitrates	Oui	-	-	-
	Zones sensibles à l'eutrophisation	Oui	-	Oui	*« La Loire en amont de sa confluence avec l'Indre et en aval du Beuvron »*
	Cours d'eau liste 1	Non	-	Non	-
	Cours d'eau liste 2	Non	-	Non	-
	Réservoir biologique LEMA	Non	-	Non	-

2.1.4.6. Articulation avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires Centre-Val-de-Loire

2.1.4.6.1. Au niveau régional

La loi nº 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République (ou loi NOTRe) renforce les compétences des régions et des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI). Elle a notamment créé un nouveau schéma de planification : le Schéma Régional de l'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SDRADDET).

Le SRADDET a une portée prescriptive. Il est notamment opposable aux SCoT, PLU, cartes communales et chartes des PNR qui devront être compatibles avec les règles générales du fascicule de ce schéma (article L. 451-3 du chapitre 1e du Code général des collectivités territoriales). Le SRADDET est compatible avec le SDAGE, en application de l'article L. 212-1 du code de l'environnement.

Le SRADDET est composé d'un rapport consacré aux objectifs du schéma, d'un fascicule regroupant les règles générales et de documents annexes.

Le SRADDET Centre-Val-de-Loire, adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020.

Sont développés par la suite **les éléments en lien avec les projets de parc solaire** (énergie renouvelable, consommation de foncier et préservation et restauration des écosystèmes). Les deux items suivants sont concernés :

- *« Climat – Air – Énergie » ;*
- *« Biodiversité ».*

Climat – Air - Énergie

Le rapport d'objectifs fixe les échéances suivantes en termes de production d'énergie solaire :

Tableau 6 Objectifs de production d'énergie solaire fixés par le SRADDET Centre Val de Loire

	2014	2021	2026	2030	2050
Objectif de production d'énergie solaire (TWh)	0,19	0,843	1,607	2,383	5,745

L'objectif n°16 *« Une modification en profondeur de nos modes de production et de consommation d'énergies »* fixe les orientations cadres suivantes :

- Maîtriser les consommations et améliorer les performances énergétiques.
- Promouvoir un aménagement du territoire concourant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).
- Développement des énergies renouvelables et de récupération (EnRR) ambitieux et respectueux des enjeux environnementaux.
- Développement de projets visant à améliorer la qualité de l'air.
- Informer le public, faire évoluer les comportements.
- Promouvoir l'innovation, la recherche et le développement de produits, matériaux, procédés et techniques propres et économes en ressources et énergie.
- Développer des filières performantes et des professionnels compétents. Le développement par l'innovation du stockage de l'énergie solaire en lien avec le cluster régional « Energies et stockage ».

La **règle n°32**, dont l'objectif de référence est l'objectif n°16 préalablement cité, établit que *« Dans le cadre de leurs dispositions **en faveur du développement des EnRR, les plans et programmes,** en fonction de leurs domaines respectifs, et notamment les Plans Climat Air Energie Territoriaux **favorisent les expérimentations et le développement des installations individuelles et collectives d'énergies renouvelables**. Ces dispositions prennent en compte les caractéristiques du bâti (intérêt patrimonial en particulier) et du paysage. ».*

La **règle n°34** *« Identifier l'impact et la vulnérabilité au changement climatique et définir une stratégie d'adaptation des territoires (eau, risques, confort thermique, agriculture, sylviculture) »* vise à la transformation *« des modèles de production des exploitations agricoles et viticoles vers des systèmes de production ayant des impacts environnementaux moindres et mieux adaptés au changement climatique. »*

Il s'agit notamment de limiter *« la vulnérabilité du secteur agricole, en accompagnant les adaptations des modes de transformation et de commercialisation (circuits courts de proximité, vente directe...) pour répondre aux enjeux de la transition énergétique, en favorisant les activités de diversification et l'autonomie énergétique des exploitations par le développement d'EnRR (photovoltaïque, éolien, géothermie) ».*

La zone d'implantation potentielle du projet est en totalité concernée par des parcelles agricoles recensées au RPG 2021.

Biodiversité

La **règle n°40** « *Identifier les mares, les zones humides, les haies bocagères et les pelouses sèches et calcicoles présentes dans les secteurs d'aménagements définis dans les documents d'urbanisme.*» répond à l'objectif n°5 *« Un nouvel urbanisme plus durable pour endiguer la consommation de nos espaces agricoles, naturels et forestiers* ».

Cette règle n°40 vise à identifier systématiquement dans les zones ouvertes à l'urbanisation, pour mieux les prendre en compte ensuite dans l'aménagement du territoire, les mares, les zones humides et les haies bocagères, supports de continuités écologiques et plus globalement de biodiversité.

Il est notamment recommandé de *« Faire apparaître les résultats des inventaires dans l'état initial de l'environnement, en cartographiant les milieux présents sur les zonages d'urbanisme considérés, et en mettant en relief les secteurs caractérisés comme mares, zones humides et haies bocagères » et de « justifier les choix retenus en matière d'ouverture à l'urbanisation, en soulignant les mesures d'évitement et/ou de réduction mises en œuvre via les zonages d'urbanisme (maintien en zone naturelle ou agricole des zones humides fonctionnelles identifiées par exemple »,* en lien avec l'article L.151-23 du code de l'urbanisme.

Le SRADDET Centre-Val-de-Loire recommande également dans cette règle n°40 de *« développer l'intégration et la préservation des paysages naturels et de leurs fonctions agroécologiques dans les plans et programmes ».*

La zone d'implantation potentielle est localisée dans un zonage « Agricole » (A) d'après le PLU de Langeais.

2.1.4.6.2. Au niveau local

Les ressources cartographiques provenant du SRCE de Centre-Val de Loire démontrent que l'aire d'étude écologique est comprise au sein d'un réservoir biologique correspondant à des milieux boisés. Le Bois rudéral situé à l'ouest est donc inclus dans un réservoir biologique. Cette aire d'étude est également limitrophe à un réservoir assimilé à des landes acides. Cependant, aucun réservoir n'est compris dans l'emprise de la zone d'implantation potentielle.

Parallèlement, la zone d'implantation potentielle est comprise au sein de quatre corridors diffus différents. Ainsi, ces corridors correspondent à des forêts, des landes acides, des milieux prairiaux et des zones humides. Ces éléments mettent en évidence l'importance de la Prairie mésophile et des zones humides identifiées lors de l'expertise écologique.

Les terrains du projet se situent à bonne distance des activités anthropiques et de l'élément fragmentant représenté par l'autoroute A85. Les activités humaines ont donc une incidence très faible voire nulle sur la biodiversité de l'aire d'étude.

L'aire d'étude s'ancre donc dans un contexte fortement boisé et l'analyse du fonctionnement écologique témoigne de l'importance pour la biodiversité du bois rudéral présent à l'ouest de celle-ci. Bien que cet habitat ne soit pas présent dans la zone d'implantation potentielle, les terrains étudiés peuvent jouer un rôle essentiel dans le cadre du fonctionnement écologique local.

- ➔ La zone d'implantation potentielle est localisée dans un zonage « Agricole » (A) d'après le PLU de Langeais.
- ➔ La zone d'implantation potentielle du projet est en totalité concernée par des parcelles agricoles recensées au RPG 2021.
- ➔ Le SRCE de Centre-Val de Loire met en évidence l'importance du boisement rudéral qui s'ancre en tant que réservoir biologique.
- ➔ La zone d'implantation potentielle est située au sein de quatre corridors écologiques diffus : des forêts, des landes acides, des milieux prairiaux et des zones humides. Ce qui démontre l'importance de la Prairie mésophile et des zones humides.
- ➔ Les terrains du projet agissent donc favorablement dans le cadre du fonctionnement écologique local.
- ➔ L'enjeu concernant le fonctionnement écologique local est évalué comme modéré pour le Bois rudéral et faible pour la plupart des autres milieux identifiés lors de l'expertise écologique.

Fonctionnement écologique local - Hors corridors diffus

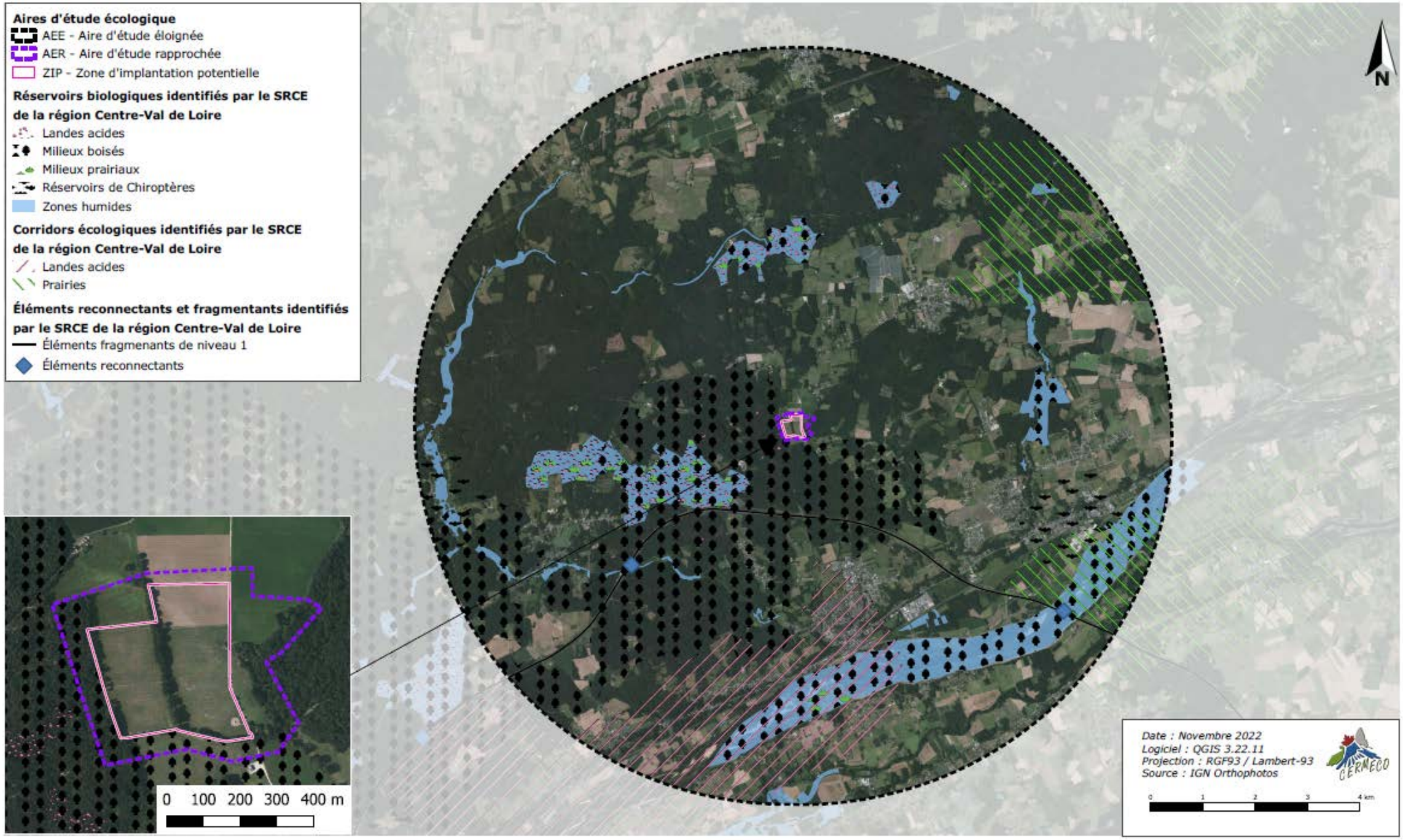


PLANCHE 10. Fonctionnement écologique local – Hors de corridors diffus

Fonctionnement écologique local - Corridors diffus

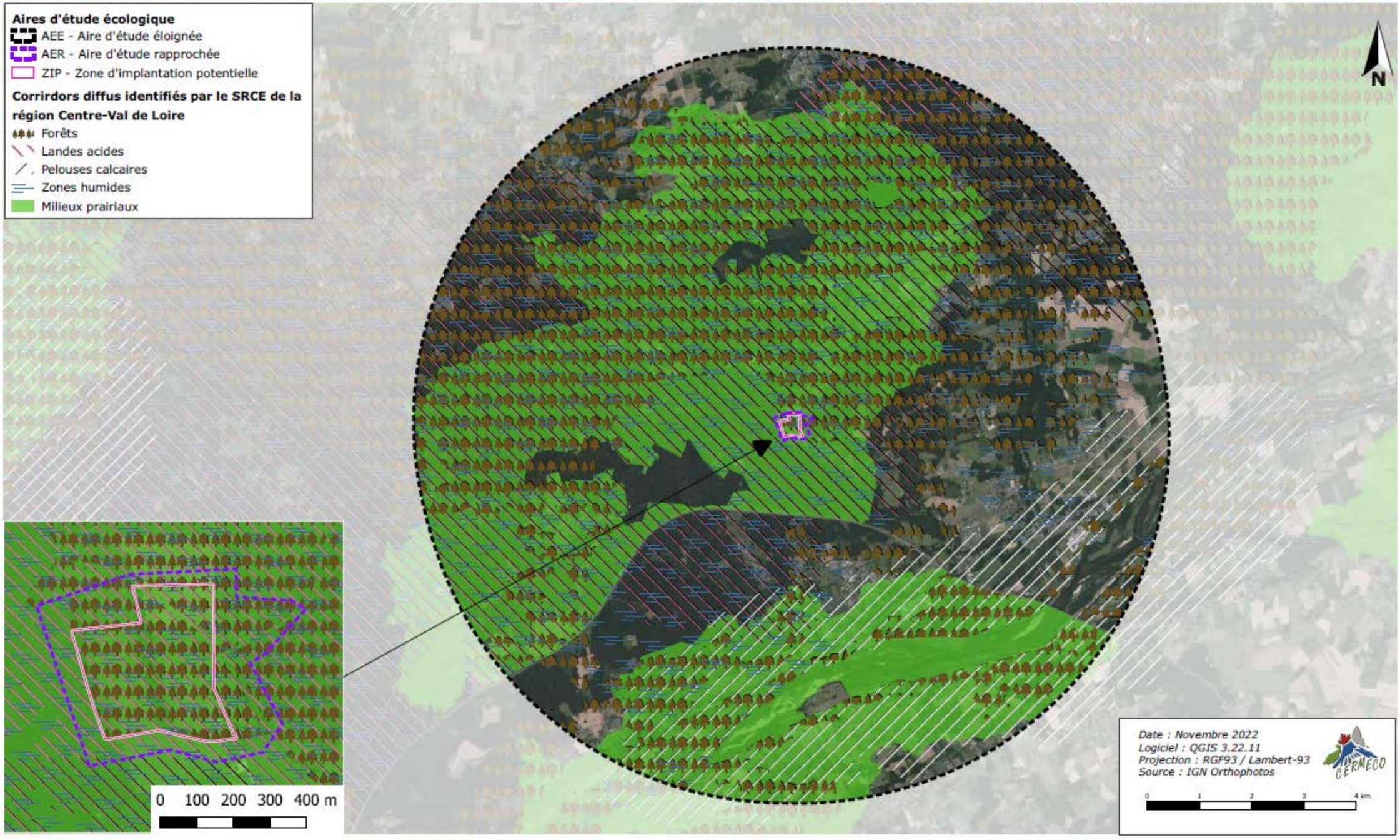


PLANCHE 11. Fonctionnement écologique local – Corridors diffus

2.1.4.7. Articulation avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables

Présentation et objectifs du S3REnR

Les schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) ont été institués par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010, dite loi Grenelle, afin de faciliter le développement des énergies renouvelables électriques. Définis par l'article L 321-7 du Code de l'énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012, les S3REnR étaient basés sur les objectifs fixés par les SRCAE.

Ces schémas doivent être élaborés par l'entreprise Réseau de Transport en Electricité (RTE) en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité concernés.

Le schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR) de l'ancienne région Centre, élaboré par RTE, a été arrêté par le préfet de région le 20 juin 2013.

Ce schéma définit les ouvrages électriques à créer ou à renforcer sur le réseau régional en vue du raccordement des installations de production d'énergie renouvelable. Le coût des ouvrages à créer est mutualisé afin que les producteurs s'acquittent d'une quote-part au mégawatt installé.

Afin de faciliter le raccordement des installations d'énergie renouvelable, des adaptations de la localisation des capacités d'accueil réservées dans le S3REnR peuvent se révéler nécessaires. La réglementation définit ainsi plusieurs leviers : possibilité de transférer de la capacité réservée d'un poste à un autre, d'adapter les schémas dans la limite de critères fixés par le code de l'énergie ou de les réviser.

Depuis son approbation (le 20 juin 2013) et en raison du dynamisme de raccordement des énergies renouvelables, 100% des capacités prévues par le schéma ont été affectées à fin 2021. En 2023, le S3REnR a été révisé car la totalité des capacités du schéma en vigueur ont été allouées et certaines zones ne disposent plus de capacités réservées.

En 2021, la consommation finale d'électricité de la région s'établit à 17 TWh soit une hausse de 4.4% par rapport à celle enregistrée en 2020.

Le S3REnR de Centre-Val de Loire entré en vigueur le 22 mars 2023 a pour projet de développer 4000 MW de capacités de raccordement d'énergies renouvelables.

Articulation du projet avec le S3REnR

Le S3REnR Centre-Val de Loire est entré en vigueur le 22 mars 2023. Il prévoit des travaux de renforcement du réseau électrique existant ainsi que la création de nouveau ouvrages électriques. Il est découpé en 11 zones électriques. La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par la zone électrique n°4 : **« Indre-et-Loire Nord ».**

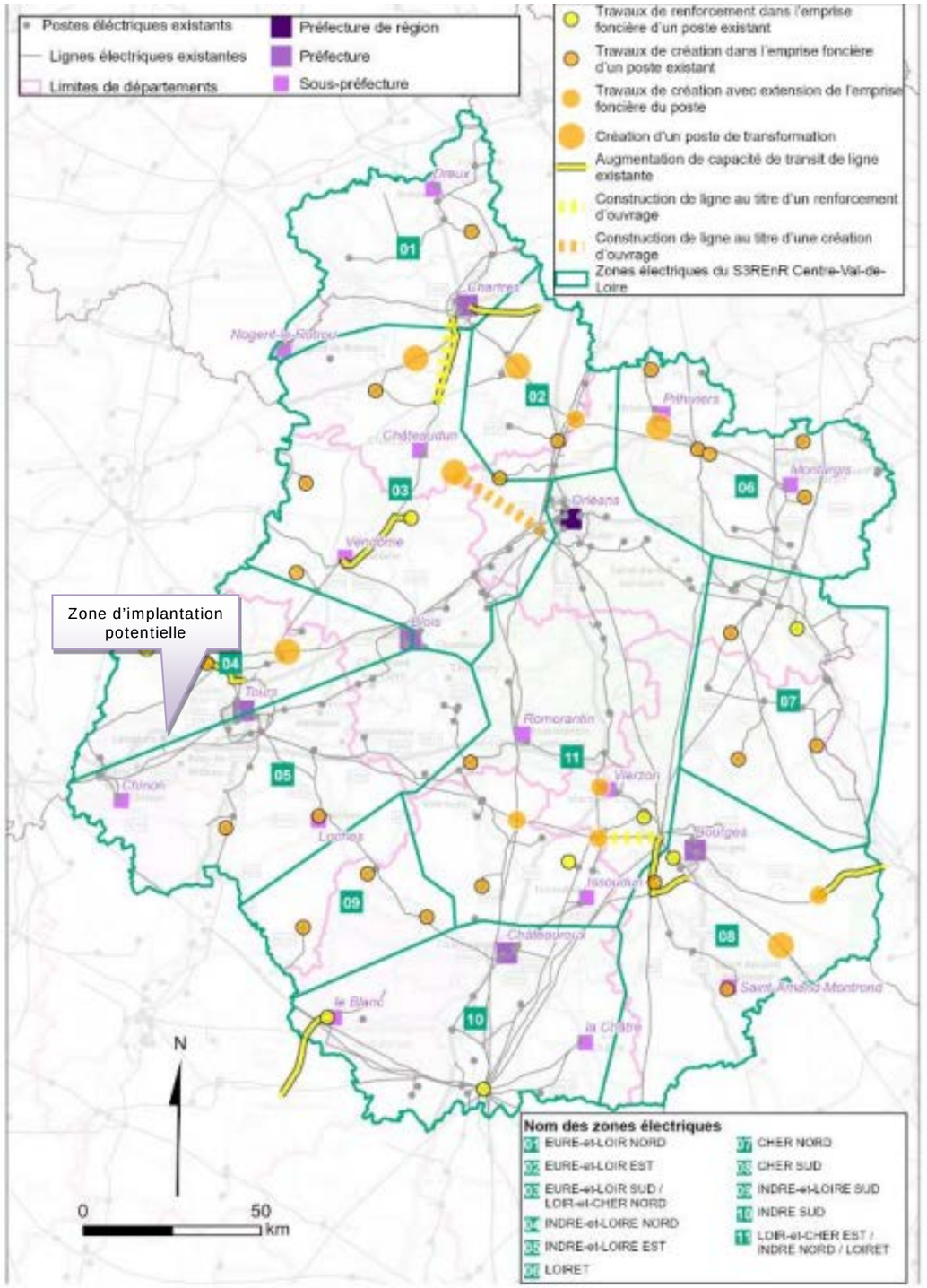


Figure 38 : S3RenR Centre Val de Loire (Février 2023)

Le poste source le plus proche de la ZIP est le poste *« La Chapelle (aux Naux) »*, situé à environ 6,2 km au sud de la ZIP, dont la puissance EnR déjà raccordée est de 11 MW et la capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter est de 0 MW (Source – Caparéseau – consulté en avril 2024). Aucuns travaux ne sont prévus sur ce poste.

Des nouveaux postes sont à créer dans le cadre du S3REnR, afin d'augmenter la capacité réseau de la zone, toutefois, ces postes sont situés à distance de la ZIP.

La zone d'implantation potentielle est localisée à distance de travaux de création et renforcement prévus par le S3RENR Centre.

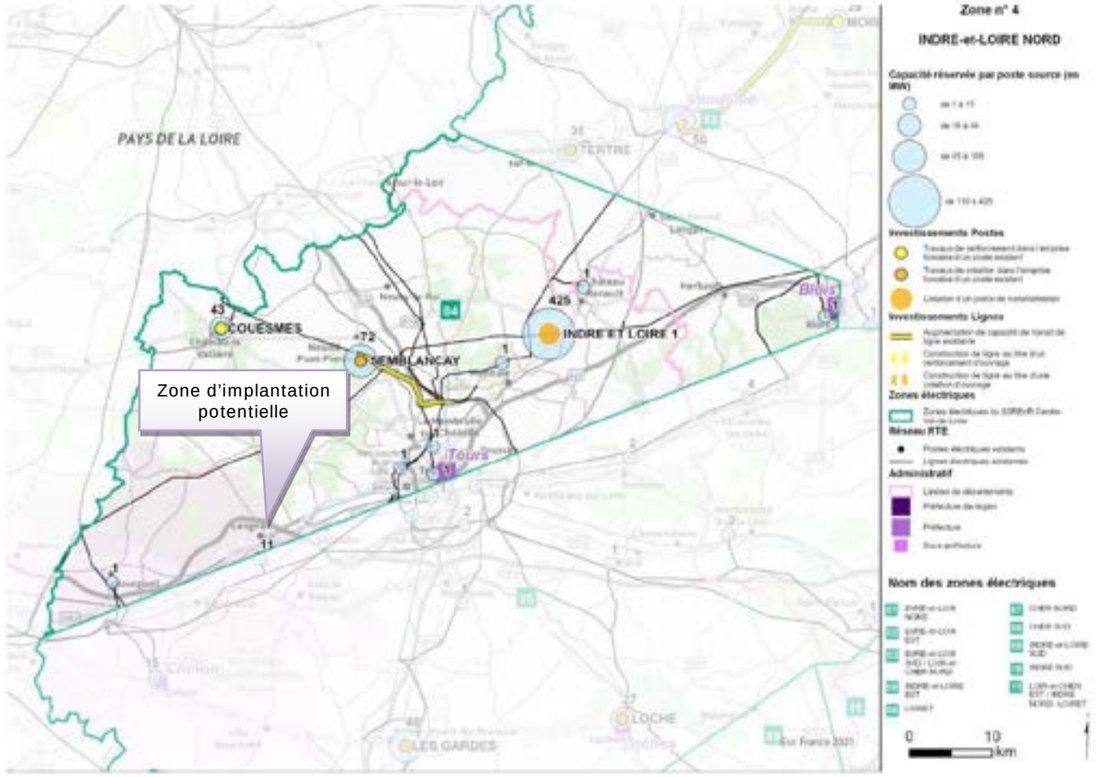


Figure 39 : Projets envisagés sur le réseau électrique et les capacités réservées – zone 4 : Indre-et-Loire Nord
(Source : S3REnR Centre-Val de Loire février 2023)

➔ La version définitive du S3REnR Centre Val-de-Loire est entré en vigueur le 22 mars 2023.
➔ La zone d'implantation potentielle du projet est située au sein de la zone électrique n°4 *« Indre-et-Loire Nord ».*
➔ La zone d'implantation potentielle est localisée hors zones de travaux de création ou renforcement prévues par le S3REnR.
➔ Le poste source le plus proche de la ZIP est le poste *« La Chapelle (aux Naux) »*, situé à environ 6,2 km au sud de la ZIP, dont la puissance EnR déjà raccordée est de 11 MW et la capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter est de 0 MW (Source – Caparéseau – consulté en avril 2024). Aucuns travaux ne sont prévus sur ce poste.

➔ Le projet de parc agrivoltaïque contribue à atteindre les objectifs de production des EnR fixés par le SRADDET.

2.2. Risques naturels et technologiques

2.2.1. Les risques sur la commune de Langeais

Les risques sur la commune de Langeais sont les suivants :

- Inondation,
- Séisme,
- Mouvement de terrain,
- Nucléaire,
- Transport de marchandises dangereuses.

Les différentes catastrophes naturelles recensées sur le territoire de Langeais sont présentées ci-après. Elles permettent de qualifier et de quantifier les risques identifiés sur la commune :

Tableau 7 Catastrophes naturelles recensées sur la commune de Langeais

Type de catastrophe	Période	Arrêté du
Sécheresse	Du 01/01/1996 au 31/08/1996	11/02/1997
	Du 01/03/1990 au 30/11/1990	30/11/1991
Mouvement de Terrain	Du 25/12/1999 au 29/12/1999	29/12/1999
	Du 01/01/1995 au 31/03/1995	17/06/1996
Inondations et/ou Coulées de Boue	Du 16/09/2006 au 16/09/2006	15/05/2008
	Du 25/12/1999 au 29/12/1999	29/12/1999
	Du 09/08/1994 au 09/08/1994	15/11/1994
	Du 31/08/1991 au 01/09/1991	29/07/1992

(Source : Base de données GASPAR[8])

2.2.1.1. Inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors de l'eau.

La commune de Langeais est concernée par le Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) Val de Bréhémont-Langeais approuvé le 21 juin 2002. D'après le plan fourni, La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par le zonage réglementaire du PPRi Val de Bréhémont-Langeais.

A noter qu'en date du 27 février 2024, le préfet d'Indre-et-Loire a **porté à la connaissance (PALC)** des élus du périmètre du PPRI du Val de Bréhémont-Langeais les nouvelles informations disponibles ainsi que les mesures à mettre en œuvre.

La commune de Langeais est également concernée par l'Atlas des Zones Inondables de la Vallée de la Loire, dans le secteur de Bréhémont-Langeais. Localisée à environ 4,7 km au nord de la Loire, la zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par le zonage de cet AZI.

[8] Gestion assistée des procédures Relatives aux Risques Naturels Prévisibles

2.2.1.2. Séisme

Les tremblements de terre naissent généralement dans les profondeurs de l'écorce terrestre et causent des secousses plus ou moins violentes à la surface du sol. Généralement engendrés par la reprise d'un mouvement tectonique le long d'une faille, ils peuvent avoir pour conséquence d'autres phénomènes : mouvement de terrain, raz de marée, liquéfaction des sols (perte de portance), effet hydrologique.
Certains sites, en fonction de leur relief et de la nature du sol, peuvent amplifier les mouvements créés par le séisme. On parle alors d'effet de site. On caractérise un séisme par sa magnitude (énergie libérée) et son intensité (effets observés ou ressentis par l'Homme, ampleurs des dégâts aux constructions).

La commune de Langeais est concernée par un risque séisme évalué comme faible.

2.2.1.3. Mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement plus ou moins brutal du sol ou du sous-sol. Il est fonction de la nature et de la disposition des couches géologiques.

Un mouvement de terrain peut se traduire par un affaissement plus ou moins brutal de cavités souterraines naturelles ou artificielles (mines, carrières …), des glissements de terrain par rupture d'un versant instable, des écroulements et chutes de blocs, des érosions de berges d'un cours d'eau, des phénomènes de gonflement ou de retrait liés aux changements d'humidité de sol argileux (à l'origine de fissurations du bâti), des coulées boueuses et torrentielles.

Le tassement différentiel du sol est lié à une modification de la consistance et du volume des sols argileux qui est fonction de leur teneur en eau (phénomène de retrait-gonflement des argiles).

Du fait de la présence de coteaux abrupts et de nombreuses cavités souterraines, la commune de Langeais est fortement exposée au risque de mouvements de terrain (éboulement, chute de bloc, glissement de terrain…).

Afin de limiter l'aggravation du risque et réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques (PPR) mouvements de terrain vont être élaborés par les services de l'État, en association avec les élus locaux et en concertation avec la population.
L'élaboration de ces PPR nécessite au préalable des études techniques nécessaires à la réalisation de la cartographie de l'aléa.

Les premières études vont concerner les communes de Langeais et Cinq-Mars-la-Pile, la DDT a fait appel au CEREMA (Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement) et au BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières) pour les mener à bien. Suite à une première réunion publique, l'intervention du CEREMA et du BRGM a débuté en avril 2023.

La zone d'implantation potentielle est en majeure partie concernée par une exposition au retrait-gonflement des argiles évaluée comme « moyenne ». La pointe sud-est de la ZIP n'est pas concernée.

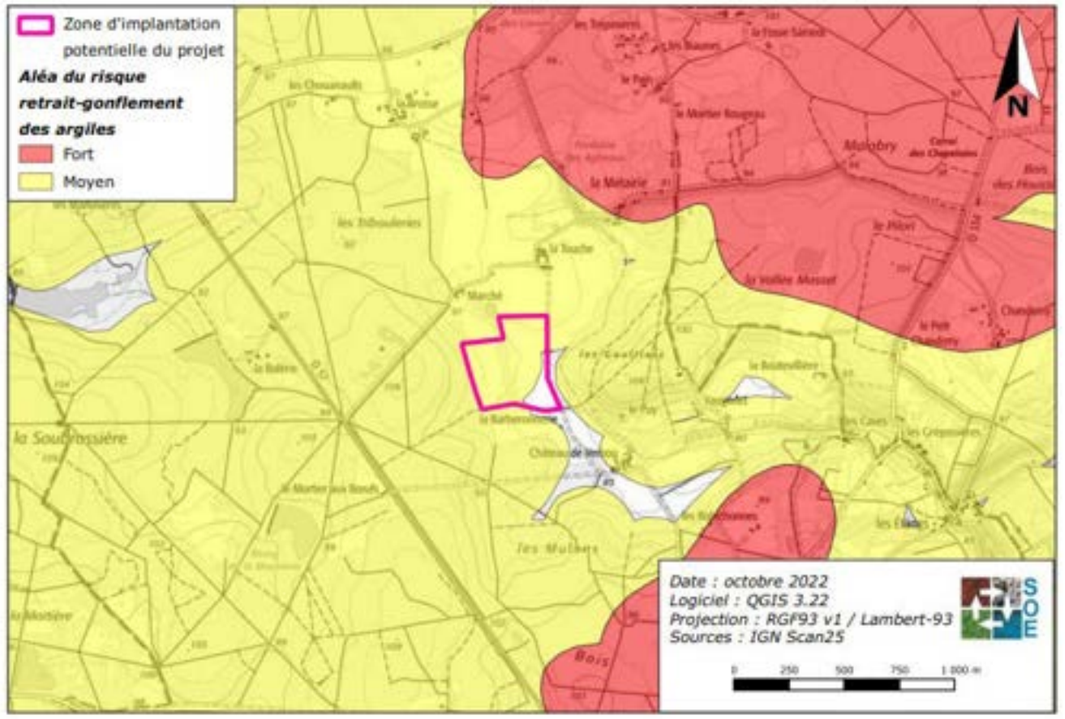
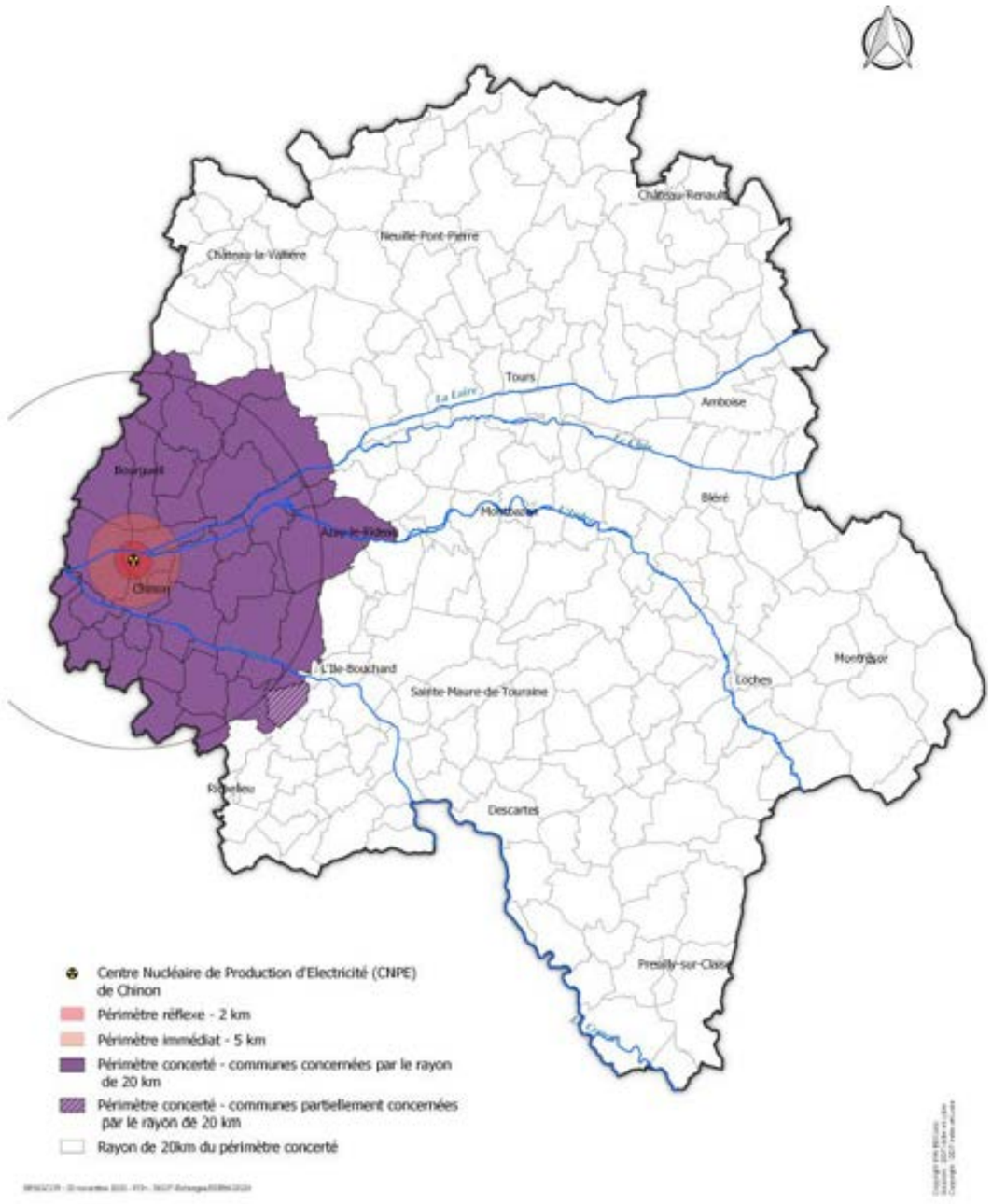


Figure 40 Illustration de l'aléa retrait-gonflement des argiles

2.2.1.4. Risque Nucléaire

Les installations nucléaires de base (INB) sont des installations qui, de par leur nature ou en raison de la quantité ou de l'activité des substances radioactives qu'elles contiennent, sont soumises à des dispositions particulières en vue de protéger les personnes et l'environnement.

La zone d'implantation potentielle est localisée à environ 23 km au nord-est de l'Installation Nucléaire de Base de *« Chinon B »*. Le périmètre du Plan Particulier d'Intervention (PPI) du CNPE de Chinon a été approuvé le 20 décembre 2019. La commune de Langeais est situé dans le périmètre des 20 km autour de la centrale.



Communes concernées par le risque nucléaire (Source : DDRM Indre-et-Loire)

2.2.1.5. Transport de marchandises dangereuses

Le transport de matières dangereuses concerne l'ensemble des voies de communication : route, chemin de fer, canal, fleuve, mer ou air. Il ne concerne pas que des produits hautement toxiques (explosifs, polluants, etc…). Les carburants, le gaz ou les engrais, peuvent présenter des risques pour la population ou l'environnement.

A l'échelle de la commune de Langeais, le risque de transport de marchandises dangereuses est principalement dû au passage de l'A85. Cette autoroute est localisée au plus proche à environ 1,6 km au sud de la ZIP.

Une canalisation de gaz naturel traverse également le territoire communal, située au plus proche à environ 2,2 km au sud de la ZIP.

2.2.2. Autres risques susceptibles d'impacter le projet et sa zone d'implantation potentielle

Certains des risques susceptibles de concerner le projet et localement sa zone d'implantation ne sont pas toujours recensés à l'échelle des communes. C'est le cas des risques qui seront étudiés ci-dessous.

2.2.2.1. Feu de Forêt

Les feux de forêt sont des incendies qui se déclarent et se propagent sur une surface d'au moins un hectare de forêt ou de lande boisée.

La commune de Langeais ne fait l'objet d'aucun PPRN feu de forêt, toutefois elle est classée comme commune exposée au risque feu de forêt via l'arrêté du 23 juin 2023 (cf. annexe 1).

La forêt de Langeais, faisant partie du massif de Bourgueil, est classée comme massif à risque d'incendie de forêts au titre de l'article L. 132-1 du Code forestier, selon l'arrêté du 23 juin 2023 (cf. annexe 1). Ce massif est classé en exposition dite de « priorité 1 ».

Les conséquences de ce classement sont :

- une réglementation plus contraignante sur l'entretien des réseaux et des propriétés dans ou à proximité des massifs classés (Obligation légales de débroussaillement)
- l'élaboration d'un plan départemental de protection des forêts contre l'incendie (PDPFCI) ainsi que sa déclinaison au niveau des massifs (Plan de massif)
- l'octroi d'aides financières, dans certaines conditions, pour la mise en place de dispositif de lutte contre les incendies.

La zone d'implantation potentielle du projet est localisée dans un secteur forestier, pouvant présenter une sensibilité à un départ et une propagation du feu du fait de son potentiel inflammable. En revanche, les autres secteurs plus ouverts présentent un risque moins important (prairie) ou variable (cultures).

L'arrêté du 18 juillet 2022, portant sur la mise en place des ***obligations légales de débroussaillement dans les massifs exposés au risque feux de forêt*** du département d'Indre-et-Loire au titre de l'article L.132-1 du Code Forestier, recense également la forêt de Langeais comme « *massifs classés en « Priorité 1 » à un risque feu de forêt* » (voir annexe n°2).

Il est possible de résumer l'essentiel de l'arrêté du 18 juillet 2022 en 2 thématiques :

- ***OLD « grands linéaires » :*** *elles consistent en des mesures de protection harmonisées sur l'ensemble des massifs classés. Les largeurs concernées sont : SNCF 6m, réseau électrique de 3 à 5m, réseau autoroutier 20m et réseau routier 3m (non concerné ici) ;*
- ***OLD « enjeux localisés » : elles ont été définies sur les massifs les plus à risque (Priorité 1) et emportent principalement une obligation de débroussaillement sur 50m autour de toute construction dans et jusqu'à 200m des massifs classés en Priorité 1. Les constructions concernées sont : tout bâti, camping, parking. Les chemins d'accès privés à ces constructions ont une OLD de 3m.***

La zone d'implantation potentielle, située à 170 m au plus proche de la forêt de Langeais classée à haut risque d'incendie[9] (cf. plan communal de sauvegarde, figure ci-après), est donc concernée par l'obligation de débroussaillement et de maintien à l'état débroussaillé dans les conditions suivantes (article 7 et 19 de l'annexe n°2) :

- aux abords des constructions, chantiers et installations de toute nature, sur une profondeur de 50 mètres ; cette distance peut être portée à 100 m par arrêté du maire ;
- aux abords des voies privées donnant accès à ces constructions de toute nature. Les chemins et voies non ouverts à la circulation publique mais donnant accès aux constructions, doivent être débroussaillés sur une largeur de 3 mètres de part et d'autre de la voie et un gabarit minimal de 4 m (hauteur au-dessus de la bande de roulement et largeur chaussée plus accotements) devra être maintenue afin de permettre le passage des véhicules de secours.

Les parcs photovoltaïques au sol situés à moins de 200 mètres des massifs concernés, devront, en plus des OLD pour enjeux localisés, observer un ***retrait d'au moins 25 mètres par rapport à la forêt (article 16 de l'annexe n°2).***

La zone d'implantation potentielle est bordée à l'ouest et à l'est par des Espaces Boisés Classé recensés au sein du PLU de Langeais (*voir chapitre 2.1.4.1 Plan Local d'Urbanisme (PLU) de Langeais*). L'article 4 de l'arrêté du 18 juillet 2022 précise que les **« *coupes d'arbres et d'arbustes dans les Espaces Boisés Classés (EBC) sont dispensés de déclaration préalable prévue par les articles L. 130-1 (alinéa 5) et R.130-1 (alinéa 1) éventuellement nécessité par les travaux de débroussaillement* ».**

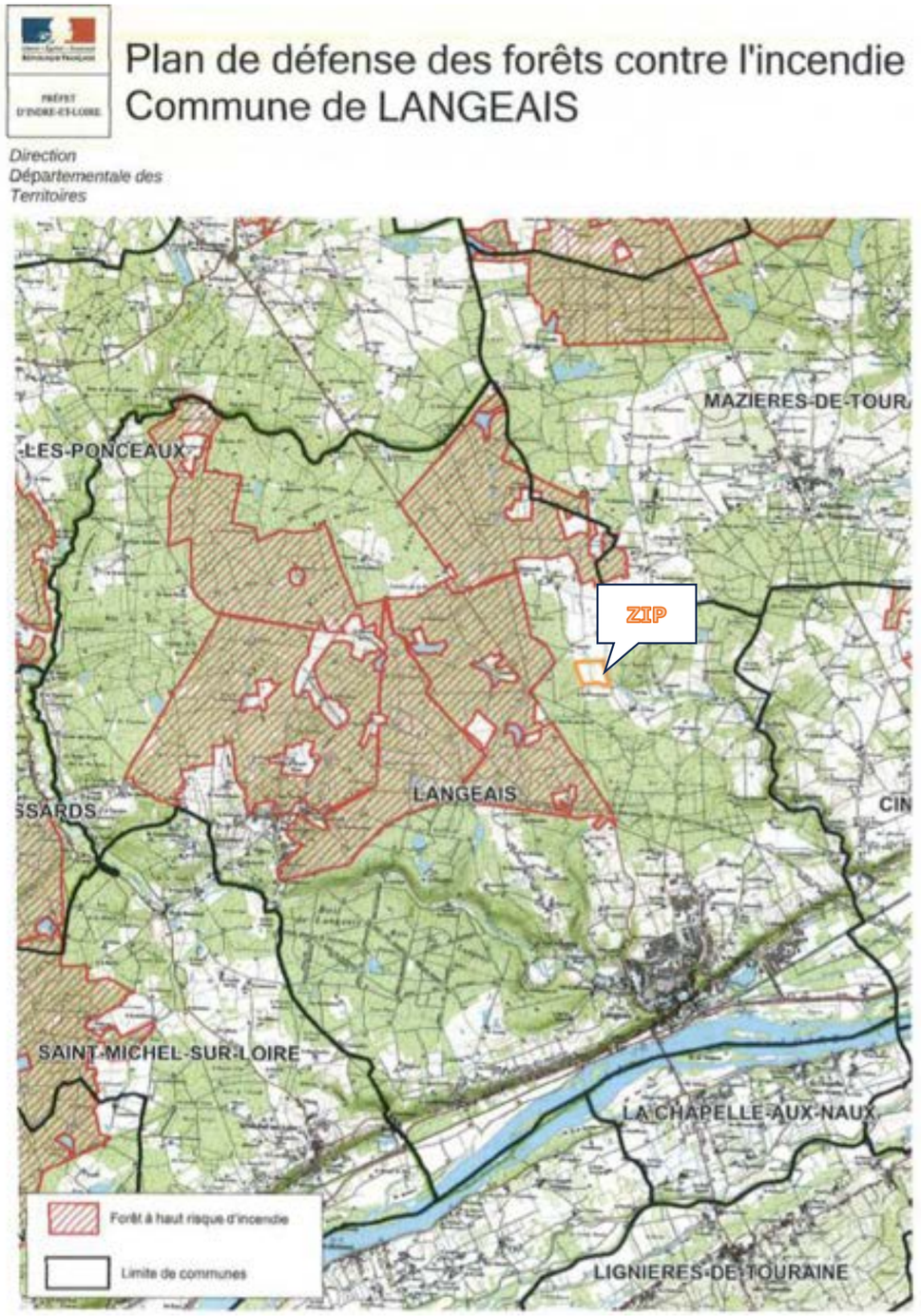


Figure 41 Plan de défense des forêts contre l'incendie
(source : plan communal de sauvegarde, commune de Langeais / Juillet 2014)

[9] Le restant du massif non classé comme forêt à haut risque d'incendie selon la cartographie de la page, lui, borde directement la ZIP à l'ouest

2.2.2.2. Radon

Le radon est un gaz radioactif naturel. Il est présent dans le sol, l'air et l'eau. Il présente principalement un risque sanitaire pour l'homme lorsqu'il s'accumule dans les bâtiments.

Le potentiel radon sur la commune de Langeais est faible.

- ➔ La commune de Langeais est concernée par le Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) Val de Bréhémont-Langeais. La zone d'implantation potentielle n'est cependant pas concernée par le zonage réglementaire du PPRi.
- ➔ La commune de Langeais est également concernée par l'Atlas des Zones Inondables de la Vallée de la Loire, dans le secteur de Bréhémont-Langeais. La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par le zonage de cet AZI.
- ➔ La commune de Langeais est concernée par un risque séisme évalué comme faible.
- ➔ Afin de limiter l'aggravation du risque et réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques (PPR) mouvements de terrain vont être élaborés par les services de l'État, en association avec les élus locaux et en concertation avec la population sur la commune de Langeais.
- ➔ La zone d'implantation potentielle est en majeure partie concernée par une exposition au retrait-gonflement des argiles évaluée comme « moyenne ». La pointe sud-est de la ZIP n'est pas concernée.
- ➔ La zone d'implantation potentielle est localisée à environ 23 km au nord-est de l'installation nucléaire de Base de *« Chinon B »*.
- ➔ A l'échelle de la commune de Langeais, le risque de transport de marchandises dangereuses est principalement dû au passage de l'A85. Cette autoroute est localisée au plus proche à environ 1,6 km au sud de la ZIP. Une canalisation de gaz naturel traverse également le territoire communal, située au plus proche à environ 2,2 km au sud de la ZIP.
- ➔ La commune de Langeais ne fait l'objet d'aucun PPRN feu de forêt. La zone d'implantation potentielle du projet est localisée dans un secteur forestier, pouvant présenter une sensibilité à un départ et une propagation du feu du fait de son potentiel inflammable. En revanche, les autres secteurs plus ouverts présentent un risque moins important (prairie) ou variable (cultures).
- ➔ La zone d'implantation potentielle, située à 170 m au plus proche du ***massif de la forêt de Langeais, classée priorité 1 par l'arrêté du 23 juin 2023 (voir annexes n°1 et 2), est concernée par l'obligation de débroussaillement et de maintien à l'état débroussaillé.***
- ➔ Les parcs photovoltaïques au sol situés à moins de 200 mètres des massifs concernés, devront, en plus des OLD pour enjeux localisés, observer un ***retrait d'au moins 25 mètres par rapport à la forêt (article 16 de l'annexe n°2).***
- ➔ La zone d'implantation potentielle est bordée à l'ouest et à l'est par des Espaces Boisés Classé recensés au sein du PLU de Langeais. L'article 4 de l'arrêté du 18 juillet 2022 précise que les ***« coupes d'arbres et d'arbustes dans les Espaces Boisés Classés (EBC) sont dispensés de déclaration préalable prévue par les articles L. 130-1 (alinéa 5) et R.130-1 (alinéa 1) éventuellement nécessité par les travaux de débroussaillement ».***
- ➔ Le potentiel radon sur la commune de Langeais est faible.

2.3. Milieu physique

2.3.1. Contexte climatique

2.3.1.1. Contexte général

Le climat d'Indre-et-Loire est un climat tempéré de type océanique dégradé.

Il est caractérisé par des températures moyennes comprises entre 4,7 °C et 19,8 °C. Les hivers sont doux (min 1,9 °C / max 12,3 °C) et pluvieux. Les étés connaissent en général chaque année au moins un épisode caniculaire de quelques jours même s'ils sont beaux et doux (min 11,1 °C / max 25,5 °C) le reste du temps.

Les précipitations sont de 696 mm sur l'année. Les chutes de neige y sont rares, il tombe quelques flocons, en moyenne 9 jours par an.

2.3.1.2. Données climatiques locales

Les données climatiques prises en compte sont celles de la station météorologique de Tours (37), ville localisée à 22 km environ à l'est de la zone d'implantation potentielle du projet (données Météo France).

Températures et précipitations

Les températures du secteur peuvent être assez froides en hiver (minimum rencontré en décembre, janvier et février) et relativement chaude en été (maximum mensuel rencontré en juillet et août). Les moyennes de température annuelles restent cependant relativement douces : moyenne annuelle minimale de 7,9 °C et moyenne annuelle maximale de 16,6 °C.

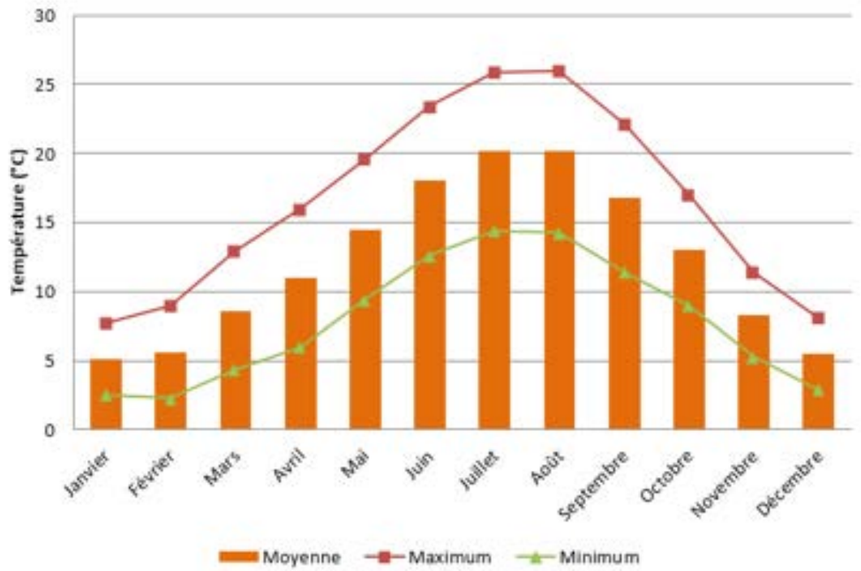


Figure 42 Températures annuelles de la station de Tours

(Source : Météo France, données de 1991 à 2020)

La pluviométrie est relativement bien répartie tout le long de l'année. Le maximum de précipitation est rencontré sur les mois de novembre et décembre (autour de 70 à 73 mm/mois) et le minimum est rencontré en août (autour de 44 mm/mois).

Le nombre moyen annuel de jours pluvieux est de 109 jours.

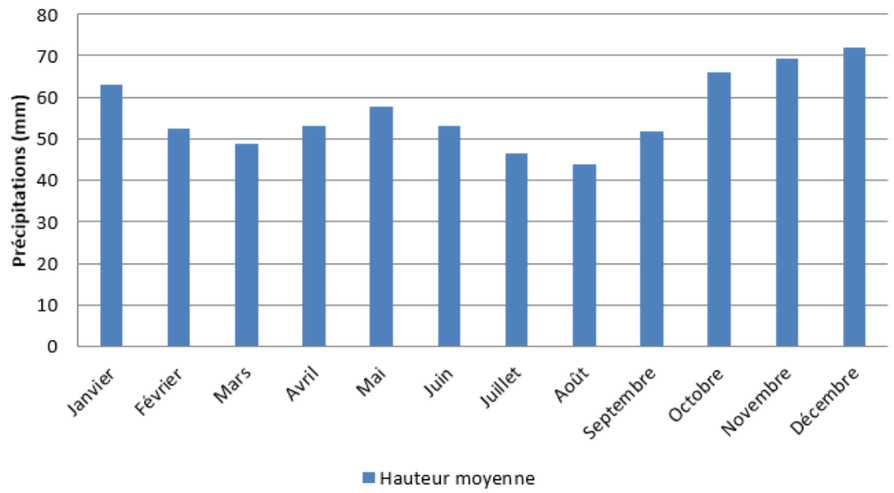


Figure 43 Normales pluviométriques annuelles de la station de Tours

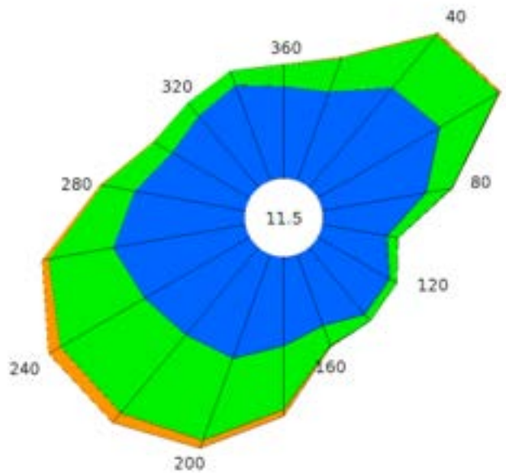
(Source : Météo France, données de 1991 à 2020)

Vents

Les vents dominants proviennent essentiellement des secteurs sud-ouest et nord-est, comme illustré par la rose des vents ci-après, établie sur la base des statistiques Météo France sur la station de Tours pour la période du 1er janvier 2001 au 1er janvier 2020.

Les vents les plus forts proviennent du sud-ouest et dans une moindre mesure du secteur nord-est et présentent des rafales supérieures à 28,8 km/h. L'essentiel des vents provient également du secteur sud-ouest.

Fréquence des vents en fonction de leur provenance en %



Valeurs trihoraires entre 0h00 et 21h00, heure UTC

Tableau de répartition
Nombre de cas étudiés : 175320
Manquants : 199

Dir.	[1.5;4.5 [	[4.5;8.0]	> 8.0 m/s	Total
20	3.1	1.2	+	4.4
40	4.3	2.3	+	6.7
60	4.7	2.3	+	7.0
80	3.5	0.9	+	4.4
100	2.2	0.4	0.0	2.6
120	2.8	0.3	0.0	3.0
140	2.9	0.3	0.0	3.2
160	2.5	0.7	+	3.3
180	3.0	2.1	0.2	5.3
200	3.7	2.9	0.3	6.8
220	3.8	3.4	0.4	7.5
240	4.0	3.2	0.5	7.7
260	4.4	2.2	0.2	6.9
280	3.7	1.1	+	4.9
300	3.0	0.7	+	3.7
320	3.1	0.6	+	3.7
340	3.4	0.5	+	3.9
360	3.0	0.7	+	3.8
Total	60.9	25.6	2.0	88.5
[0;1.5 [				11.5



Figure 44 Rose des vents à Tours

(Source : Météofrance)

Données kérauniques

Les données kérauniques du département de l'Indre-et-Loire sont les suivantes :

Tableau 8 Données kérauniques de l'Indre-et-Loire

	Orages (jrs/an)	Densité de foudroiement (éclairs nuage-sol/an/km²)
Indre-et-Loire	44,7	0,43
Moyenne nationale	20	0,91

(sources : Kéraunos / Météorage)

Le département est donc soumis à des phénomènes orageux plus fréquents que la moyenne nationale, mais avec une intensité moindre.

Ensoleillement

Le secteur bénéficie d'un ensoleillement modéré (environ 1 884 heures de soleil par an). Il est maximal en juillet (247 h) et minimal en décembre (65 h).

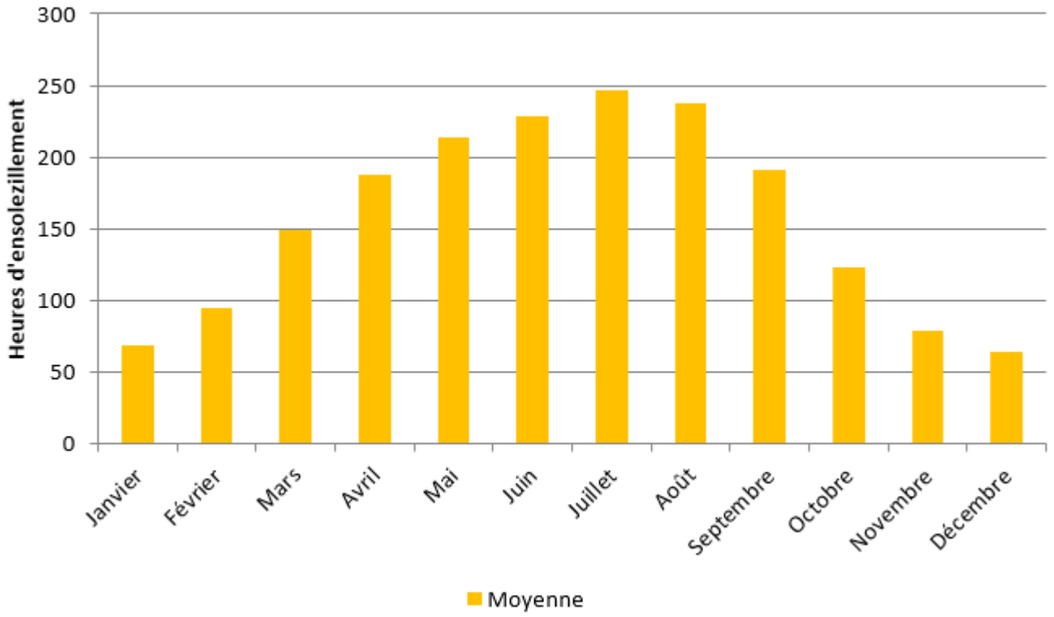


Figure 45 Durée mensuelle moyenne de l'ensoleillement sur la station de Tours

(Source : Météo France, données de 1991 à 2020)

2.3.1.3. Microclimat

Le microclimat désigne généralement des conditions climatiques limitées à une région géographique très petite, significativement distinctes du climat général de la zone où se situe cette région.

La zone d'implantation potentielle ne fait l'objet d'aucun microclimat.

- ➔ La zone étudiée est soumise, dans son ensemble, à un climat océanique dégradé, marqué par des hivers doux et pluvieux et des étés marqués par au moins un épisode caniculaire.
- ➔ Les vents les plus forts proviennent du sud-ouest et dans une moindre mesure du secteur nord-est et présentent des rafales supérieures à 28,8 km/h.
- ➔ Le département est donc soumis à des phénomènes orageux plus fréquents que la moyenne nationale, mais avec une intensité moindre.
- ➔ L'ensoleillement est localement bon.
- ➔ La zone d'implantation potentielle ne fait l'objet d'aucun microclimat.

2.3.2. Topographie et contexte géologique

2.3.2.1. Topographie

Contexte morphologique

Le département d'Indre-et-Loire correspond à l'ancienne province de Touraine, à laquelle fut ajoutée, à l'Ouest du département, une partie de l'Anjou, le Richelais, autrefois en Poitou au sud de la vallée de la Vienne, ainsi qu'un fragment de la gâtine du Maine au-delà de la forêt de Beaumont.
L'Indre-et-Loire est située aux confins occidentaux du vaste complexe géologique du bassin parisien, qui se caractérise par la présence exclusive de roches sédimentaires.

Le département se caractérise par un vaste plateau à peu près uniforme et faiblement ondulé, au relief peu accentué qui offre des horizons étendus et larges, dénués d'accidents brusques. Le plateau est creusé de larges vallées qui ont formé un paysage aux reliefs estompés, rythmé par les rivières et leurs affluents qui viennent y rejoindre la Loire. L'ensemble est orienté est-ouest suivant une douce pente.

Le sillon creusé par la Loire qui draine l'ensemble du plateau, sépare le département en deux parties distinctes :

- au nord, un plateau monotone porte une ligne de hauteurs peu saillantes et parallèle à la Loire qui délimite les bassins versants de la Loire au sud et du Loir au Nord. Chacun de ces bassins versants est marqué par des vallées étroites orientées nord-sud, plus ou moins encaissées ;
- au sud, plusieurs vallées importantes (Cher, Indre, Vienne et Creuse) entaillent le plateau et rompent sa monotonie. Leurs coteaux sont les seuls accidents marqués du relief de la Touraine.

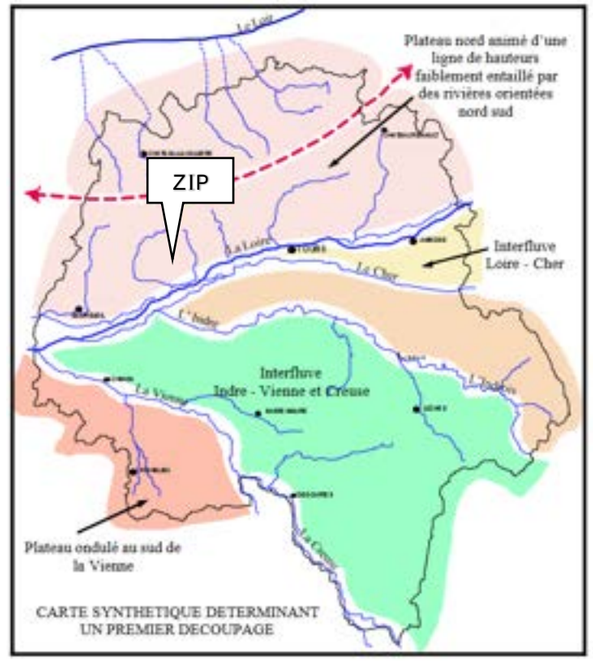
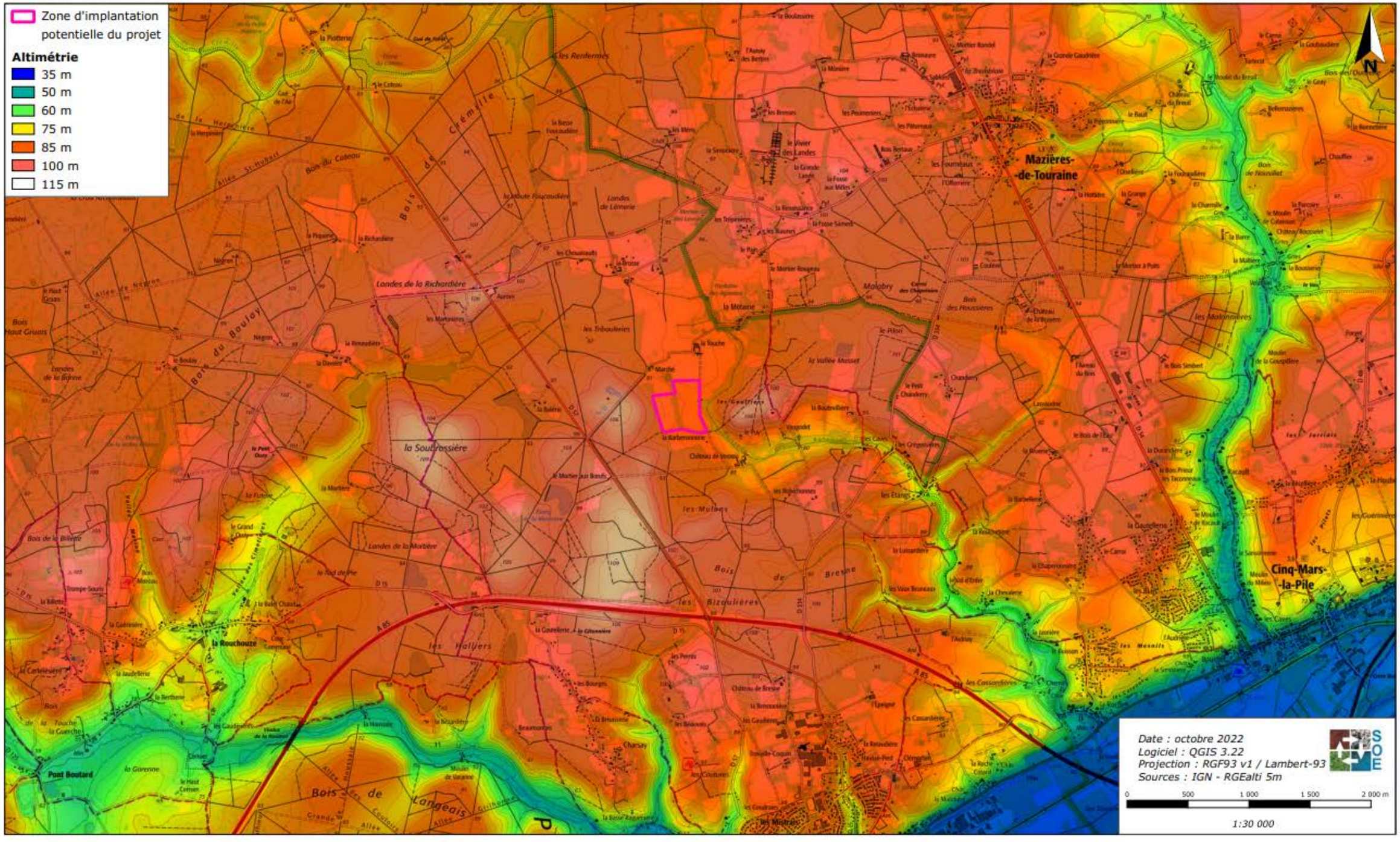


Figure 46 Relief synthétique de l'Indre-et-Loire

La zone d'implantation potentielle se localise au nord de la Loire, au sein de la vallée du ruisseau des Agneaux, affluent de la Roumer et sous affluent de la Loire.

Topographie du secteur

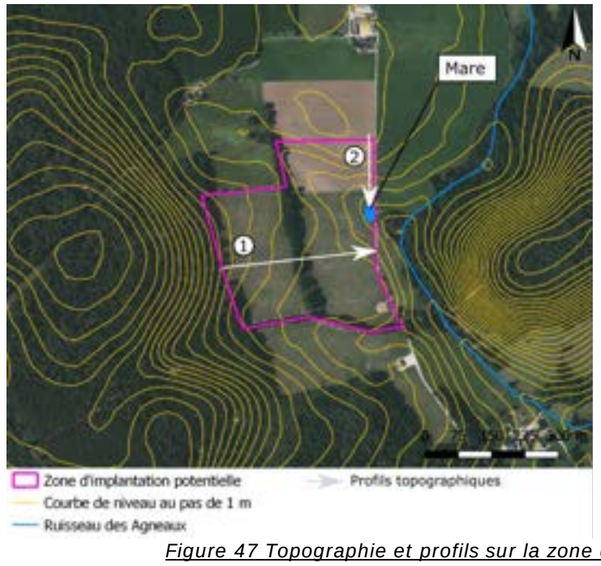


Topographie de la zone d'implantation potentielle du projet

La ZIP est localisée au nord de la Loire, en rive droite de la vallée du ruisseau des Agneaux.

Les terrains étudiés, à tendance plane, sont caractérisés par deux pentes :

- Une pente d'environ 2,5 %, orientée ouest-est, en direction du ruisseau des Agneaux ;
- Une pente d'environ 2,9 %, orientée nord-sud, en direction du point bas topographique de la ZIP (mare).



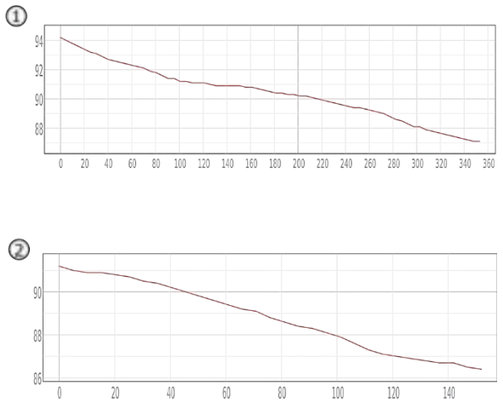


Figure 47 Topographie et profils sur la zone d'implantation potentielle du projet

(Source : IGN ortho – RGEalti)

Un fossé ainsi qu'un merlon sont localisés en bordure nord-ouest de la ZIP (non compris dans l'emprise). Un fossé, de moindre profondeur est également localisé en bordure sud-est *(voir plan topographique en page suivante)*.



Figure 48 Fossé et merlon au nord-ouest de la ZIP

L'altitude sur la zone d'implantation potentielle varie entre 86 m NGF, à l'est au niveau de la mare, et 96 m NGF en bordure ouest.



Figure 49 Topographie à l'ouest de la ZIP

➔ La ZIP est localisée au nord de la Loire, en rive droite de la vallée du ruisseau des Agneaux.
➔ Les terrains étudiés sont caractérisés par deux pentes douces, en direction du ruisseau des Agneaux.
➔ Un fossé ainsi qu'un merlon sont localisés en bordure nord-ouest de la ZIP. Un fossé, de moindre profondeur, est également localisé en bordure sud-est.
➔ L'altitude sur la zone d'implantation potentielle varie entre 86 m NGF, à l'est au niveau de la mare, et 96 m NGF en bordure ouest.



PLANCHE 13. Plan topographique de la zone d'implantation potentielle du projet

2.3.2.2. Contexte géologique

Contexte géologique

Le secteur de la ZIP se situe sur la terminaison sud du complexe géologique du Bassin Parisien. Il s'agit d'un pays de plateaux entaillés au sud par la Loire et le Cher, et déformés tectoniquement au nord. Ce secteur se caractérise par la présence exclusive de roches sédimentaires.

Dans la zone de Tours et de Langeais, c'est au Lias supérieur que s'amorce une sédimentation carbonatée qui va se poursuivre jusqu'au Callovien avec des calcaires oolithiques et graveleux au Bajocien et au Bathonien. La mer n'envahit à nouveau la Touraine qu'au Cénomanien qui marque le début d'une sédimentation marine continue jusqu'au Sénonien supérieur.

A partir de l'Éocène supérieur et pendant tout l'Oligocène, la Touraine connaît un régime lacustre avec des lacs en chapelets localisés dans les dépressions synclinales.

C'est au Miocène moyen que la dernière incursion marine se produit et se matérialise par les dépôts, aujourd'hui disséqués, des faluns. A partir du Miocène terminal s'établit un régime continental caractérisé par des dépôts détritiques, suivi d'une longue période de pénéplanation et de gauchissement épirogénique vraisemblablement pliocène et du creusement des vallées au Quaternaire.

Géologie locale

La ZIP se localise dans la vallée du ruisseau des Agneaux, affluent de la Loire, localisé à environ 30 m à l'est. Le secteur est représenté sur la carte géologique au 1/50 000 de Tours (n°457).

Les formations affleurantes présentes sur les terrains sont les suivantes :

- ***C4-6V : Craie blanche à silex (« Craie de Blois »)*** *en partie est de la ZIP* **:** Elle n'affleure qu'aux abords de la vallée de la Loire et du Cher, formant au sud le prolongement des affleurements de la région de Villandry (feuille Langeais). Peu épaisse, elle est le plus souvent recouverte par un manteau solifolué des formations argilo-siliceuses sus-jacentes. C'est une craie typique, blanche à silex gris ou blonds épars. La fraction argileuse est formée de montmorillonite et d'une faible proportion de kaolinite. Sur la rive droite, on l'observe à Fondettes et au sud de La Membrolle où elle forme deux affleurements restreints ;
- ***C4-6S : Formations siliceuses*** *en partie ouest de la ZIP* **:** Ce sont des dépôts d'argiles blanches ou verdâtres contenant de très nombreux silex (jusqu'à 50 % de la masse), blonds ou gris à cortex blanc. Les minéraux des argiles sont soit de la kaolinite et de la montmorillonite en proportions équivalentes dans le secteur sud-ouest de la feuille, à proximité des exploitations de la Rouchouze (feuille Langeais), soit de la montmorillonite dominante (nord de Langeais).

Contexte géologique

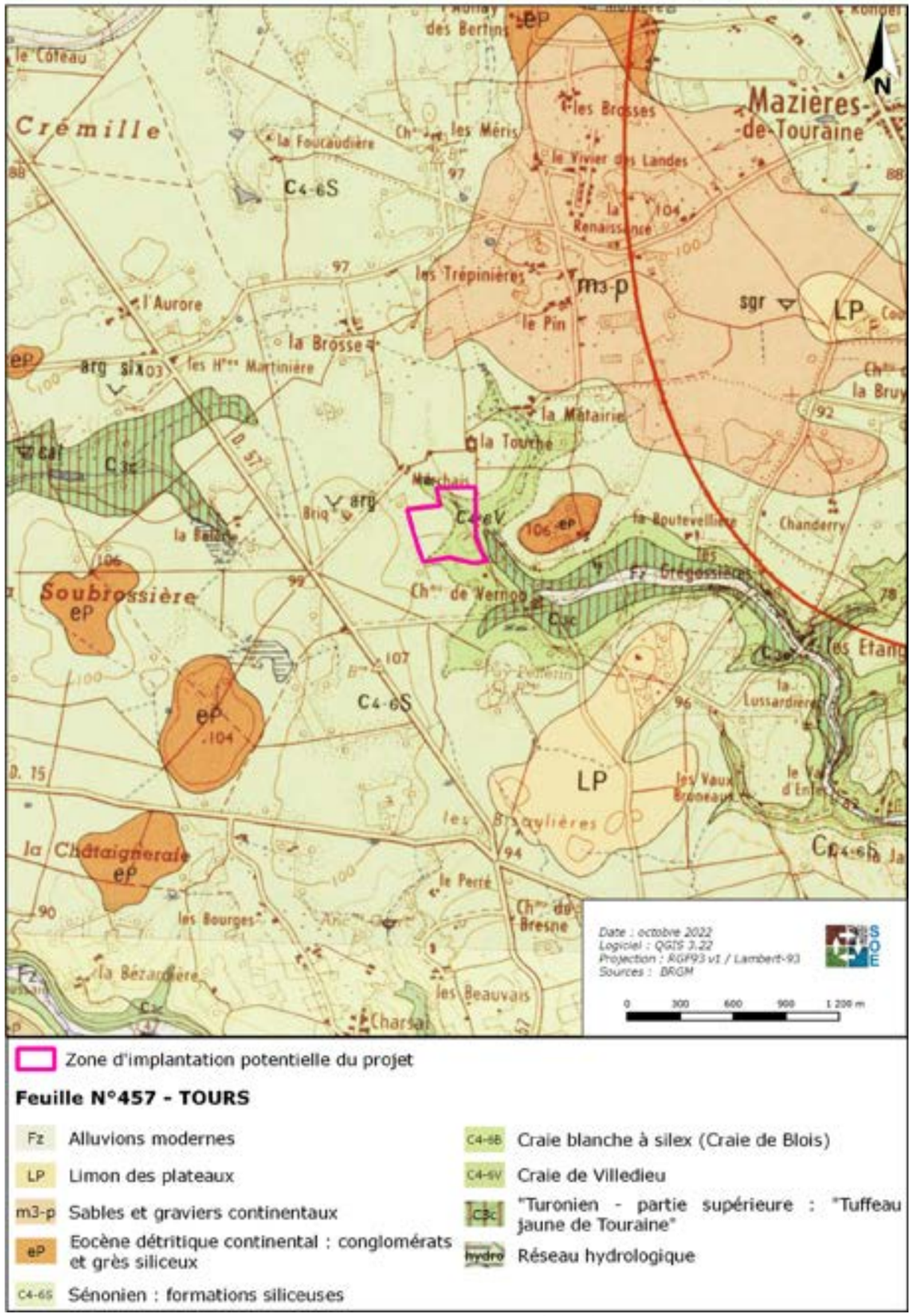


PLANCHE 14. Contexte géologique

2.3.2.3. Les sols

Les sols sur la ZIP sont de plusieurs types :

- en majeure partie, au centre et à l'ouest, il s'agit des *« pentes et vallons agricoles et forestiers »*, caractérisés par des sols sablo-limono -argileux, calcaire et peu hydromorphes. Ils sont issus de craies, d'argiles sénoniennes et d'alluvions récentes. Le type de sol dominant est le calcosol (41 %) ;
- en bordure ouest et sud, il s'agit d'*« éléments de plateaux forestiers et agricoles de gâtines »*, sablo-limoneux à limono-sableux, humifère et hydromorphes. Ces sols sont issus de sables éoliens sur argiles et de sables. Le type de sol dominant est le brunisol (79%).



Figure 50 Sols sur la ZIP

Une description rapide de ces sols est présentée en suivant :

- Calcosols : ce sont des sols moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur), développés à partir de matériaux calcaires. Ils sont riches en carbonates de calcium sur toute leur épaisseur, leur pH est donc basique. Ils sont fréquemment argileux, plus ou moins caillouteux, plus ou moins séchants, souvent très perméables. Ils se différencient des calcisols par leur richesse en carbonates ;
- Brunisol : ce sont des sols ayant des horizons relativement peu différenciés (textures et couleurs très proches), moyennement épais à épais (plus de 35 cm d'épaisseur). Ces sols sont caractérisés par un horizon intermédiaire dont la structure est nette (présence d'agrégats ou mottes), marquée par une forte porosité. Les brunisols sont des sols non calcaires. Ils sont issus de l'altération in situ du matériau parental pouvant être de nature très diverse.

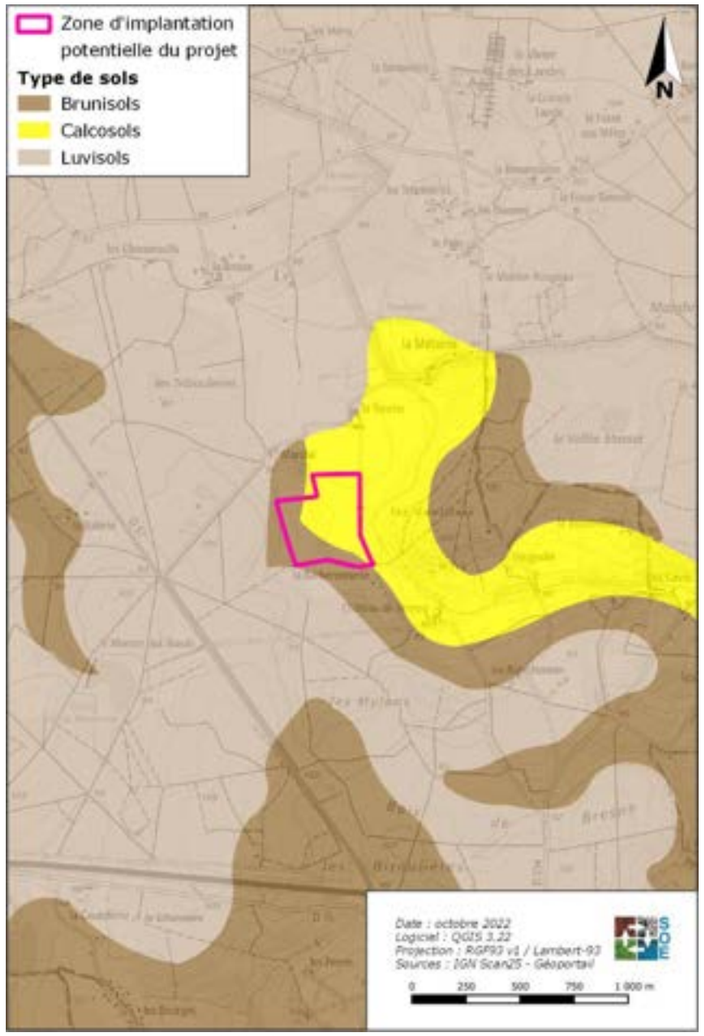


Figure 51 Carte des sols au niveau de la ZIP

(Source : Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GISSol) et Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires)

2.3.2.4. Érosion et dessiccation

La zone d'implantation potentielle du projet ne présentait pas de trace de dessiccation ou/et d'érosion particulière lors de la visite terrain du 19/10/2022.

- ➔ La géologie de la zone d'implantation potentielle du projet est composée de formations sédimentaires.
- ➔ Les sols sur la zone d'implantation potentielle du projet sont essentiellement composés de calcosols au centre et à l'est, et de brunisols en bordure ouest et sud.
- ➔ La zone d'implantation potentielle du projet ne présentait pas de trace de dessiccation ou/et d'érosion lors de la visite terrain du 19/10/2022.

2.3.3. Eaux superficielles, souterraines et zones humides

2.3.3.1. Hydrologie : caractérisation des eaux superficielles

Milieux récepteurs et réseau hydrographique local

La zone d'implantation potentielle du projet est située dans le secteur hydrographique « *Le Cher de l'Amon à la Loire et la Loire du Cher à l'Indre* » (K6), dans le sous-secteur hydrographique « *La Loire du Cher à l'Indre* » (K68) et dans la zone hydrographique « *Le Ruisseau du Breuil de sa source à la Roumer* » (K682).

Les eaux pluviales provenant de la zone d'implantation potentielle sont drainées en totalité par les pentes existantes, en direction du point bas topographique situé à l'est. A cet endroit se trouve une mare qui collecte les eaux. Celle-ci est reliée au ruisseau des Agneaux, par deux buses enterrées, passant sous le chemin longeant la bordure est de la ZIP.

Selon le SANDRE (Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau), un bras temporaire du ruisseau des Agneaux traverse le nord de la ZIP, cependant, aucune trace de ce passage n'a été relevé lors de la visite terrain du 19/10/2022, ou lors des inventaires écologiques CERMECO (effectués de janvier à octobre 2022).

La ZIP appartient ainsi à la masse d'eau superficielle *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217).

*La notion de **masse d'eau** a été introduite par la Directive Cadre sur l'Eau (DCE). Elle est commune à l'ensemble des États membres de l'Union européenne. Une masse d'eau est une portion de cours d'eau, de canal, de littoral, de nappe, qui présente une relative homogénéité quant à ses caractéristiques environnementales naturelles et aux pressions humaines qu'elle subit. C'est à cette échelle que sont évalués les états, les risques de non atteinte du bon état, les objectifs (2015, 2021 ou 2027) et les mesures pour y arriver.*

Ainsi, sont distingués plusieurs types de masse d'eau :
Masse d'eau côtière
Masse d'eau de surface
Masse d'eau de transition
Masse d'eau de rivière
Masse d'eau souterraine

- La Mare au nord-ouest

Une mare est localisée au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle, au sein d'une propriété clôturée voisine. Celle-ci est inaccessible (propriété privée). Les eaux de cette mare sont susceptibles de rejoindre la ZIP par le biais de la topographie, en cas de trop-plein.

- La Mare au sein de la ZIP

Une mare est localisée en bordure est des terrains étudiés, au sein du point bas topographique de ceux-ci. Elle collecte la majeure partie des eaux de ruissellement provenant de la ZIP, par le biais de la topographie.

Cette mare est reliée au ruisseau des Agneaux, par le biais de deux buses, de 150 mm et 300 mm de diamètre, enterrées et traversant le chemin longeant l'est de la ZIP. Les eaux de la mare étaient basses lors de la visite terrain du 19/10/2022.



Figure 52 Mare sur la ZIP



Figure 53 Buses reliant la mare au ruisseau des Agneaux

- Le Ruisseau des Agneaux

Ce ruisseau s'écoule sur une longueur de 11 km avant de rejoindre la Roumer au niveau du bourg de Langeais. Classé comme ruisseau temporaire à proximité de la ZIP (il s'écoule au plus proche à environ 30 m à l'est des terrains étudiés), il devient permanent à 750 m de distance, aux abords du lieu-dit « Vaugodet ».

Selon le SANDRE, un bras temporaire du ruisseau des Agneaux traverse le nord de la ZIP, cependant, aucune trace de ce passage n'a été relevé lors de la visite terrain du 19/10/2022.

Localisé en léger contre-bas par rapport aux terrains étudiés, le ruisseau des Agneaux collecte l'intégralité des eaux de ruissellement de la ZIP, par le biais de la mare décrite ci-dessus et de la topographie.

Lors de la visite terrain du 19/10/2022, ce cours d'eau était en eau à proximité de la ZIP, cependant les eaux étaient stagnantes et aucun écoulement n'a été observé à cet endroit.



Figure 54 Ruisseau des Agneaux à l'est de la ZIP

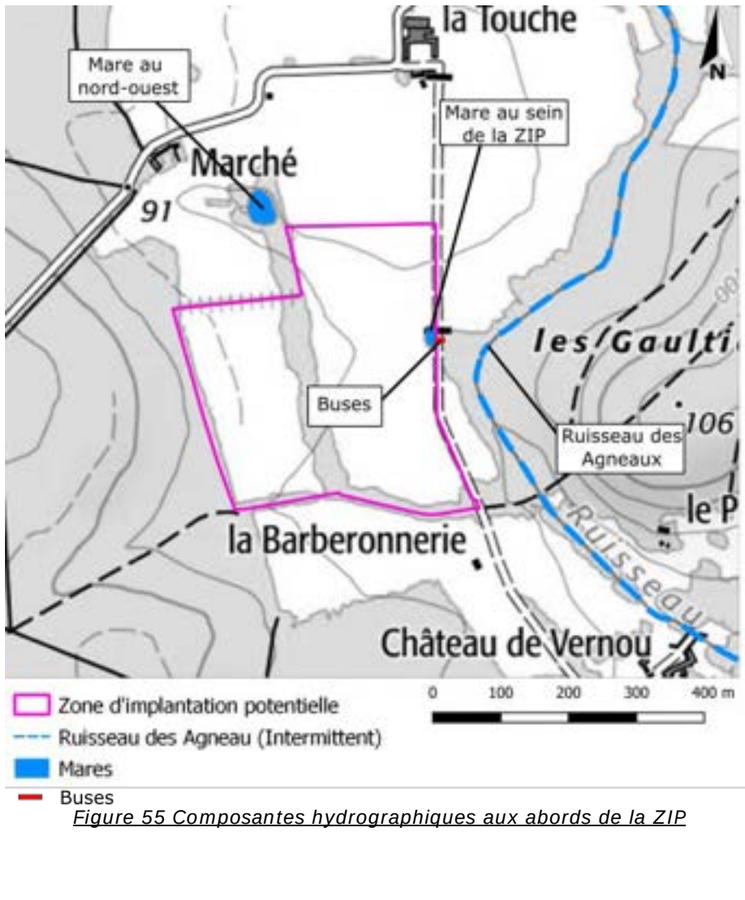


Figure 55 Composantes hydrographiques aux abords de la ZIP

- La Roumer

La Roumer est une rivière d'une longueur d'environ 27,3 km, s'écoulant dans le département de l'Indre-et-Loire.

Affluent de la Loire, ce cours d'eau prend sa source dans la Gâtine tourangelle sur la commune d'Ambillou, et se jette en rive droite de la Loire après avoir traversé le bourg de Langeais.



Figure 56 La Roumer à Langeais

➔ Une mare est localisée en bordure est des terrains étudiés. Elle collecte la majeure partie des eaux de ruissellement provenant de la ZIP, par le biais de la topographie. Elle est reliée au ruisseau des Agneaux par deux buses.
➔ Le ruisseau des Agneaux, affluent de la Roumer, collecte ainsi l'intégralité des eaux de ruissellement de la ZIP. Selon le SANDRE, un bras temporaire du ruisseau des Agneaux traverse le nord de la ZIP, cependant, aucune trace de ce passage n'a été relevé lors de la visite terrain du 19/10/2022.
➔ La ZIP appartient ainsi à la masse d'eau « La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire » (FRGR2217).

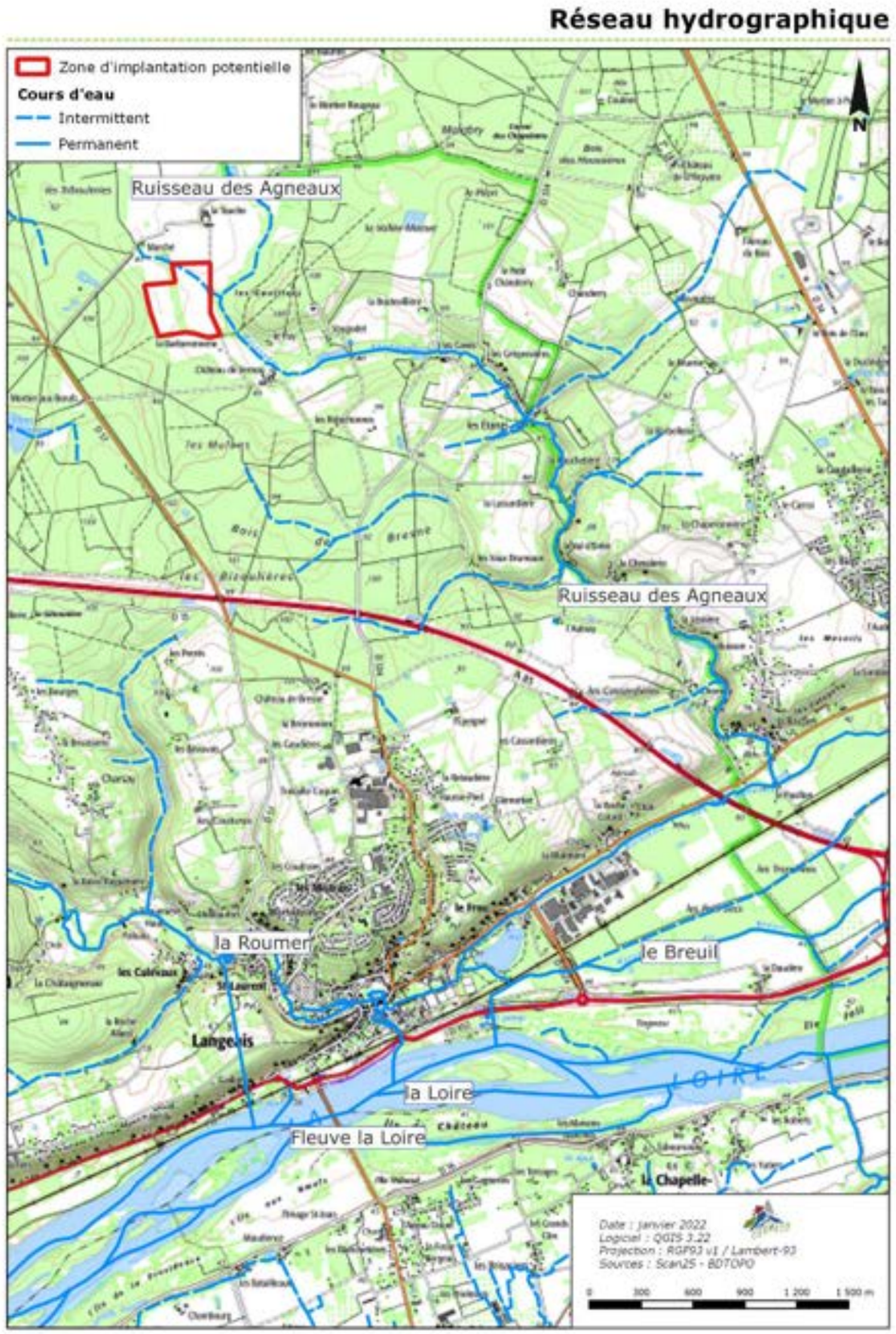


PLANCHE 15. Réseau hydrographique

État quantitatif

Aucune station hydrométrique n'est localisée sur le cours du ruisseau des Agneaux ou de la Roumer. La station la plus proche (code station K683 0020) se situe donc sur la Loire, à Langeais à environ 4,5 km au sud du site, à l'aval de la confluence avec la Roumer.

Bien qu'éloignée de la zone d'implantation potentielle du projet, les débits moyens mesurés de la Loire y sont les suivants :

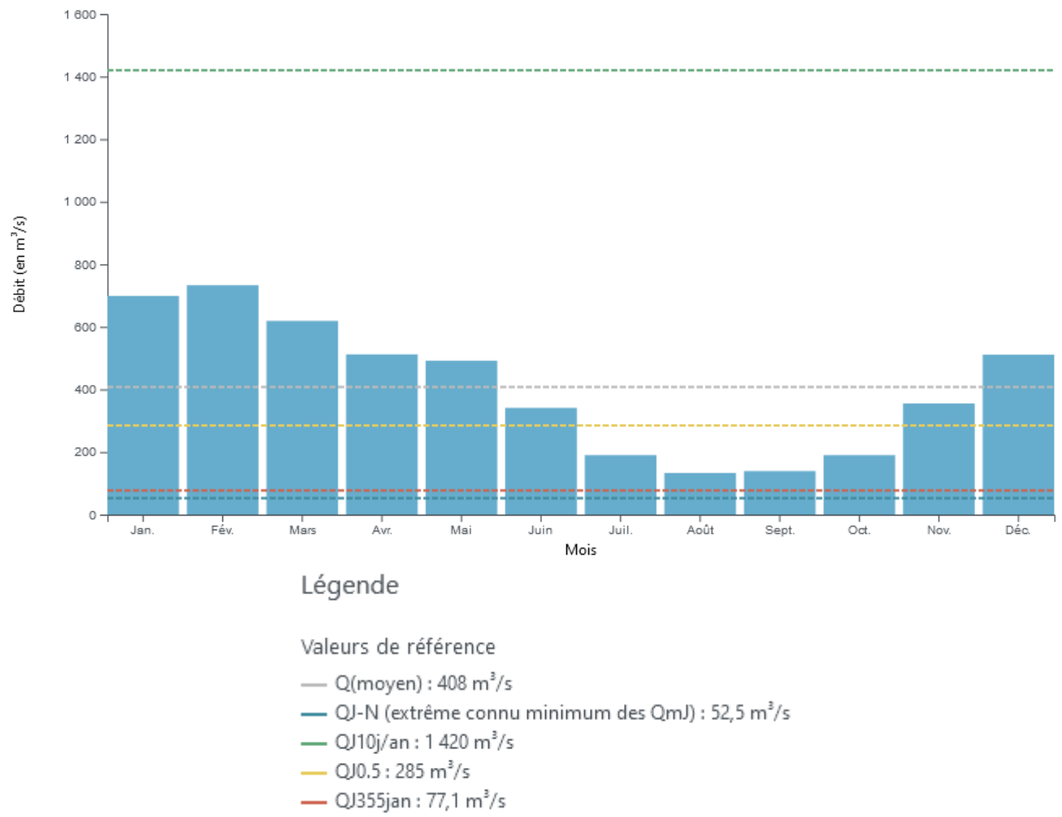


Figure 57 Débits mensuels à la station de « La Loire à Langeais »

(Source : Hydro Eau France)

Ces débits sont les plus forts au mois de février (733 m^3/s) et plus largement dans la période janvier à mars. C'est durant les mois d'été et de l'automne que sont observés les débits les plus faibles avec un minimum en août (133 m^3/s).

Ces données montrent un caractère pluvial typique, avec des bassins versants principalement alimentés par les précipitations sous forme de pluie.

La crue historique a atteint un débit de 3 450 m^3/s à Langeais en mars 1988.

A la station hydrométrique de Langeais, les débits annuels moyens mesurés sont :

Tableau 9 Débits annuels moyens mesurés

Nom de la station	*La Loire à Langeais*
Surface du bassin versant	56 480 km²
Module interannuel	412 m³/s

- Crues

La Loire à Langeais présente, pour les occurrences de référence, les débits caractéristiques suivants :

Tableau 10 Débits des occurrences de référence

Fréquence	Débit maximum journalier (m³/s)	Débit maximum instantané (m³/s)
Biennale	1 780	1 790
Quinquennale	2 390	2 390
Décennale	2 800	2 790
Vicennale	3 190	3 170
Cinquantennale	3 690	3 660

- Etiages

A l'étiage, la Loire à Langeais présente les débits suivants :

Tableau 11 Débits à l'étiage

Fréquence	VCN3[10] (m³/s)	QUMNA[11] (m³/s)
Biennale	85,4	106
Quinquennale sèche	68,6	81,8

Qualité des eaux superficielles

La station de mesure de la qualité de la masse d'eau superficielle *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217) est localisée à environ 3,2 km au sud-ouest en amont de la ZIP. Il s'agit de la station *« La Roumer à Langeais » (04072150),*

- Etat de la masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »*

Tableau 12 Etat de la masse d'eau superficielle

	Etat
Etat écologique (2017)	**Bon**
Etat chimique (2018)	**Bon**
Paramètres déclassants	**Non concerné**

(Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

Les éléments de qualité biologique et physico-chimique ont été évalués à la station de *« La Roumer à Langeais »*. Les données sont présentées dans les tableaux 10 et 11 :

Tableau 13 Etat biologique de la masse d'eau

Indicateurs	**2017**
Indice Biologique Diatomées	**Bon**
Indice Invertébrés Multimétrique	**Très Bon**
Indice Biologique Macrophytique en Rivière	**Très bon**
Indice Poissons Rivière	**Bon**

(Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

Tableau 14 Etat physico-chimique de la masse d'eau

Indicateurs	**2017**
Physico-chimie modélisée	**Non**
Oxygène dissous	**Bon**
Taux de Saturation en Oxygène	**Bon**
DBO5 – Demande biochimique en Oxygène	**Très Bon**
COD – Carbone organique dissous	**Information insuffisante**
Phosphate	**Bon**
Phosphore Total	**Bon**
Ammonium	**Bon**
Nitrites	**Très Bon**
Nitrates	**Très Bon**

(Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

La masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217) présente une synthèse des états « pesticides » de l'état écologiques et chimiques évaluée comme « bon » à la station *« La Roumer à Langeais »*.

- Objectif d'état de la masse d'eau

Le bon état s'évalue, pour chaque type de masse d'eau, par un écart entre ces valeurs de référence et les valeurs mesurées.
Pour les eaux superficielles, le bon état est obtenu lorsque l'état quantitatif et l'état chimique sont simultanément bons.

Les objectifs de la masse d'eau concernée par le projet sont les suivants, en ce qui concerne le SDAGE 2022-2027 :

Tableau 15 Objectifs de la masse d'eau

Objectif état écologique :	**Bon état depuis 2015**
Objectifs état chimique sans Ubiquiste	**Bon état 2021**

[10] Débit moyen minimal annuel calculé sur 3 jours consécutifs

[11] Débit mensuel minimal d'une année hydrologique

Objectif d'état global Sans Ubiquiste	**Bon état 2021**

- Pressions s'exerçant sur la masse d'eau

Des pressions concernant l'hydrologie et la continuité s'exerce sur la masseau d'eau superficielle *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217)

Usage des eaux superficielles

Les prélèvements au sein de la masse d'eau superficielle *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217) sont les suivants :

Tableau 16 Prélèvements des eaux superficielles

Nature/ Usage	Nombre de point	Volume (m^3)
AEP	0	-
Irrigation	1	960
Industrie	0	-
Abreuvement	-	6 068

(Source : SDAGE Loire-Bretagne)

➔ Les débits de la Loire suivent un caractère pluvial typique, avec des bassins versants principalement alimentés par les précipitations sous forme de pluie.
➔ La masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* présente des états écologique et chimique évalués comme « bons » *(SDAGE Loire Bretagne 2022-2027)*
➔ Des pressions concernant l'hydrologie et la continuité s'exerce sur la masseau d'eau superficielle *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217)
➔ Les prélèvements d'eau de surface au sein de la masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* concernent l'irrigation et l'abreuvement.

Hydrogéologie : caractéristiques des eaux souterraines

La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par la masse d'eau souterraine libre *« Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre »* (FRGG088).

- Etat de la masse d'eau souterraine libre *« Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre »* (FRGG088) :

Tableau 17 Etat de la masse d'eau libre

	Etat
Etat quantitatif	**Bon**
Etat chimique	**Moyen**

(Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

- Pressions sur la masse d'eau souterraine libre *« Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre »* (FRGG088) :

Cette masse d'eau subit des pressions significatives liées aux pesticides.

- Objectif d'état de la masse d'eau souterraine libre *« Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre »* (FRGG088) :

Tableau 18 Objectifs d'état de la masse d'eau libre

Objectif état quantitatif	**Bon état 2015**
Objectifs état chimique	**Bon état 2027**
Objectif d'état global	**Bon état 2027**

(Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027)

Contexte piézométrique

- Données bibliographiques

Il n'existe que peu de points d'eau recensés par la base de données BBS (Banque du Sous-sol) du BRGM, dans le secteur d'étude et présentant des données. Le plus proche se trouve en effet à plus de 1,9 km au sud de la ZIP, au lieu-dit *« Le Perre »* sur la commune de Langeais. Il s'agit d'un forage de 50 m de profondeur, à usage domestique, dont le dernier niveau d'eau a été relevé à environ 23 m de profondeur en 1980.

Les cartes piézométriques du secteur[12] définissent la hauteur de nappe à + 70 m NGF au niveau de la zone d'implantation potentielle, soit une profondeur moyenne par rapport au sol comprise entre 16 m et 26 m.

- Données de terrain

La visite du 19/10/2022 n'a pas permis de révéler la présence de puits, piézomètres ou autre ouvrage permettant de relever le niveau de la nappe à proximité de la ZIP.

Utilisation des eaux souterraines

Les eaux souterraines de la masse d'eau *« Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre »* font l'objet d'usage concernant l'alimentation en eau potable (AEP), l'irrigation, l'industrie et l'abreuvement (voir tableau ci-dessous).

Tableau 19 Prélèvements des eaux souterraines

Nature/ Usage	Nombre de point	Volume (m^3)
AEP	5	894 787
Irrigation	8	253 967
Industrie	1	59 538
Abreuvement	-	9 101

(Source : SDAGE Loire-Bretagne)

[12] Données SIGES Centre-Val-de-Loire

Remontées de nappes

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.

La majeure partie des terrains étudiés est considérée comme une zone potentiellement sujette aux débordements de nappes. Les pointes nord-ouest, nord-est et la bordure sud de la ZIP sont considérées comme des zones potentiellement sujettes aux inondations de cave. Cependant, la fiabilité de ces informations est jugée comme faible (*Cf. cartographie ci- après*).

- ➔ La masse d'eau souterraine libre *« Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre »* (FRGG088) présente un bon état quantitatif et un état chimique moyen.
- ➔ Les eaux souterraines dans le secteur d'étude sont utilisées pour l'alimentation en eau potable, l'irrigation, l'industrie et l'abreuvement.
- ➔ La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par les phénomènes de remontées de nappes et, dans une moindre mesure, par les phénomènes d'inondations de cave.

2.3.3.2. Captage des eaux et périmètres de protection

La zone d'implantation potentielle du projet est localisée à distance de tout captage d'eaux superficielles ou souterraines et de tout périmètre de protection de captage.

Le périmètre de protection le plus proche est situé à plus de 3 km au sud-est sur la commune de Langeais. Il s'agit du périmètre de protection rapprochée du captage EDCH (Eau Destinée à la Consommation Humaine) de *« Vigne Clemortier F »* situé à environ 3,4 km au sud-est et captant les eaux souterraines.

- ➔ Les terrains sont situés à distance de tout captage ou périmètre de protection de captage. Le périmètre de protection le plus proche (périmètre de protection rapprochée du captage AEP actif en eau souterraine de *« Vigne Clemortier F »*) est situé à environ 3 km au sud-est de la ZIP.



PLANCHE 16. Remontées de nappe

2.3.3.3. Zones humides

Le diagnostic zones humides est intégralement disponible en Annexe n° 3. Seules les conclusions sont reprises ci-dessous.

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 13,16 ha couverts par l'expertise pédologique 0,1 ha de zone humide ont été identifiées sur la base de ce critère. Ces zones humides se trouvent à l'est des sites étudiés.

En outre, l'interprétation des relevés de terrain écologiques permet de renseigner les critères « habitat » et « végétation » définis par la réglementation en vigueur. Ainsi, sur les 28,1 ha de cette aire d'étude, 1,3 ha sont des habitats déterminants de zones humides, dont 0,15 ha sur l'emprise restreinte.

L'analyse conjointe des critères relatifs à la flore et aux sols permet de délimiter 0,15 ha de zones humides dans l'emprise du projet.

Ainsi, sur les 0,15 ha de zone humide délimitée sur les terrains étudiés pour le projet de parc photovoltaïque, près de 100% accueille un habitat inféodé à un engorgement des sols.



PLANCHE 17. Zones humides

2.4. Faune, flore et milieux naturels

Dans le cadre de ce projet, plusieurs campagnes d'inventaires ont été réalisées au cours de l'année 2022 par CERMECO, l'objectif étant d'identifier les principales sensibilités écologiques du périmètre d'étude et de concevoir un projet respectueux vis-à-vis de la biodiversité. En effet, la prévention des atteintes au milieu naturel est au cœur de l'évaluation des impacts sur l'environnement.

2.4.1. Méthodes utilisées

2.4.1.1. Bibliographie utilisée, bases de données consultées et organismes rencontrés

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
- Faune France et Obs'37
- INPN
- Tela-botanica

L'ensemble des ouvrages et sites internet consultés est listé en fin de rapport.

2.4.1.2. Les aires d'étude

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

« 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

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 concernent donc :

- Au sud, le lieu-dit « la Barberonnerie »,
- À l'est, le boisement,
- Au nord, le lieu-dit « le Marché »,
- À l'ouest, le boisement.

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 (zone d'implantation potentielle) ou aire d'étude immédiate

L'aire d'étude immédiate concerne l'emprise initiale projetée c'est-à-dire la zone d'implantation potentielle.

Le projet de parc agrivoltaïque, d'une superficie d'environ 13 ha, sera implanté sur des parcelles correspondant majoritairement à des prairies.

C'est après analyse des différents enjeux et prises en compte des contraintes révélées que l'emprise finale du projet a été délimitée.

Le terme « terrains étudiés » est également utilisé pour désigner cette aire d'étude immédiate.

Aire d'étude écologique éloignée

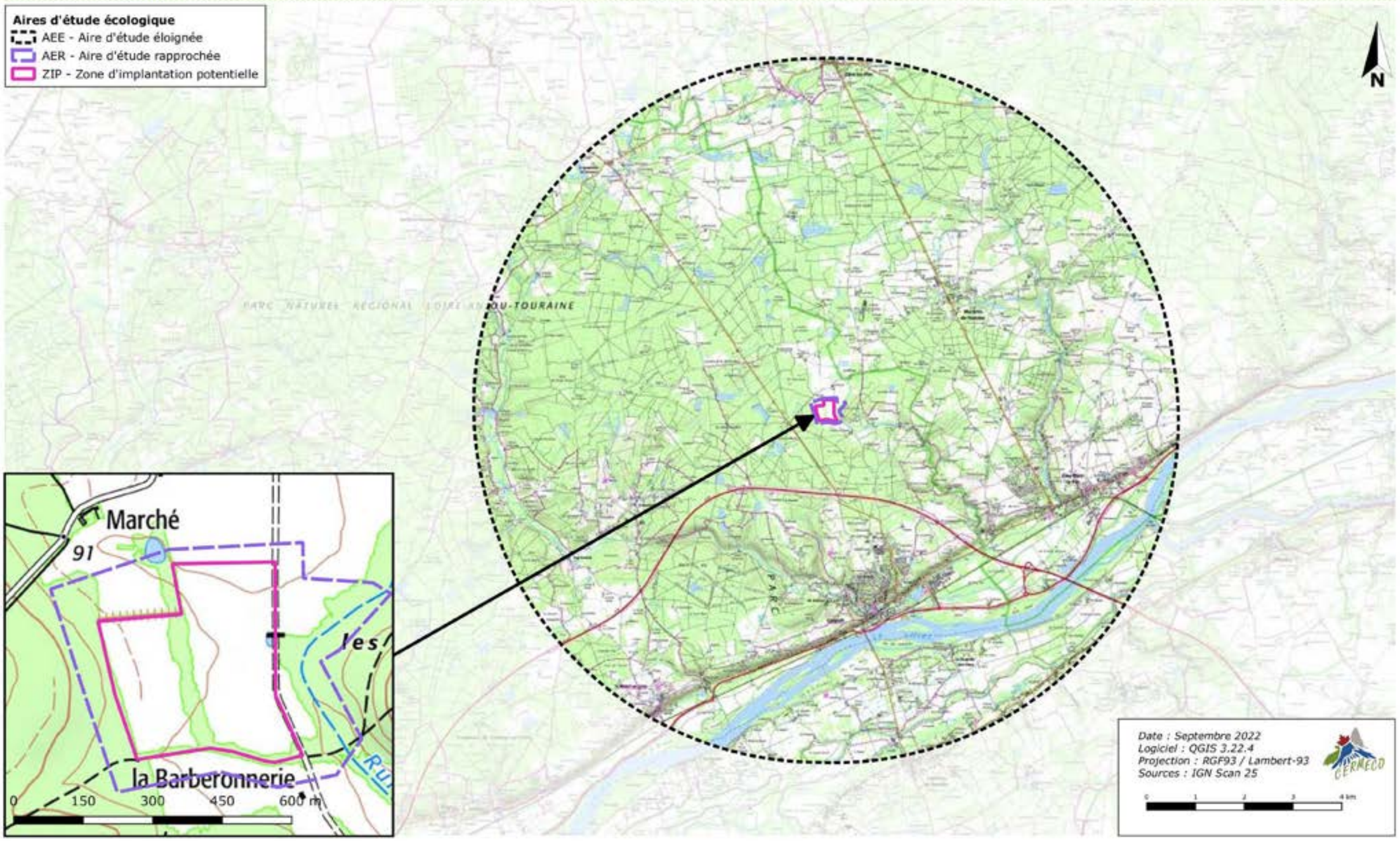


PLANCHE 18. Aire d'étude écologique éloignée

Aires d'étude écologique rapprochée et immédiate

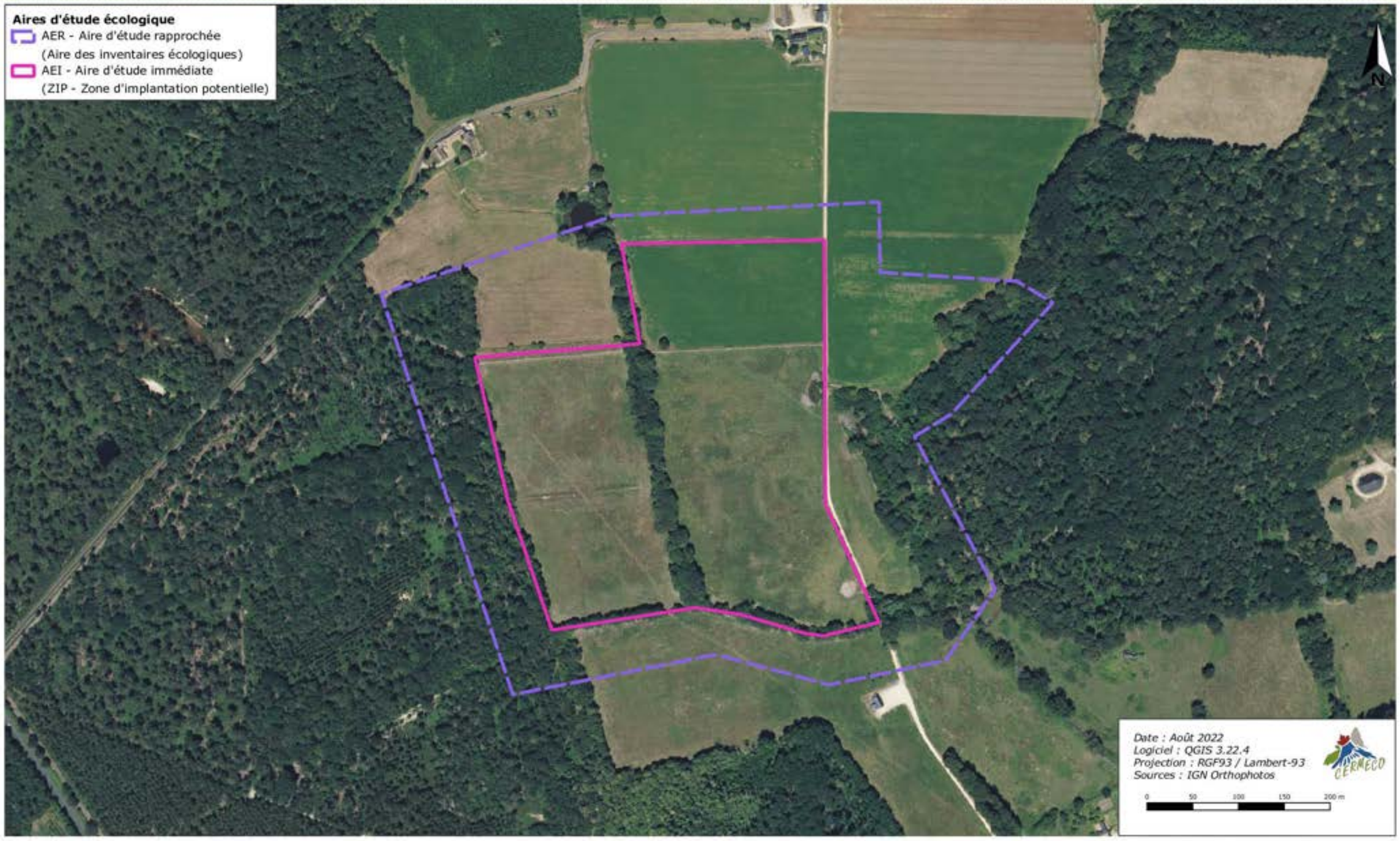


PLANCHE 19. Aires d'étude écologique rapprochée et immédiate

2.4.1.3. Prospections de terrain et méthodologie

2.4.1.3.1. Conditions d'application des inventaires

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

Date et conditions météorologiques de chaque relevé

Date de passage	Conditions météorologiques	Groupes étudiés					
		Flore/ Habitats	Oiseaux	Mammifères (hors Chiroptères)	Chiroptères (nocturne)	Reptiles et Amphibiens	Invertébrés
31/01/2022	Nébulosité forte, vent moyen, 5-7°C		■				
08/03/2022	Nébulosité faible, vent très faible, 5-10°C	■	■	■		■	■
08/03/2022 (nocturne)	Nébulosité faible, vent nul, 10°C					■	
03/05/2022	Nébulosité faible, vent modéré, 15°C	■	■			■	■
01/07/2022	Nébulosité forte, averses, vent modéré, 20°C	■					
30/06/2022	Nébulosité forte, vent faible, 12-16°C		■	■	■	■	■
08/09/2022	Nébulosité forte, 20°C	■	■	■	■	■	■
18/10/2022	Nébulosité faible, vent moyen, 15-210C		■				

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.

2.4.1.3.2. 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 et zones humides »

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 ornithologie et herpétologie**. 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 confirmée a su allier aspect « naturaliste de terrain » et rigueur scientifique dans l'élaboration des inventaires de terrain.

2.4.1.3.3. 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 : La période de prospection couvre l'intégralité du développement de la flore vasculaire locale, permettant d'observer toutes les espèces présentes dans l'emprise étudiée.
- Avifaune : Un cycle biologique complet a été suivi, notamment en périodes automnale et hivernale, 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.
- Chiroptères : Les analyses acoustiques ont donc été réalisées en période estivale, propice à la détection des espèces lors de leur phase de mise-bas. 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 (*Myotis sp.)* difficile à identifier sur certains enregistrements.
- 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 haies et des lisières forestières. Les espèces potentielles ont été étudiées et prises en compte dans la hiérarchisation des enjeux.
- Amphibiens : Les terrains prospectés sont peu favorables à l'observation d'espèces de ce groupe. Aucune difficulté particulière n'est donc 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 est donc ici suffisante.**

2.4.1.3.4. 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 V15.0, 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.

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.

2.4.1.3.5. 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 20 min, 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 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 celui 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 se soit 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 à 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 posés au cours de deux nuits dans l'aire d'étude au mois de juin et août. Ils ont été posés en début de nuit sur un point fixe (équipé d'accumulateurs de charges classiques).

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 espèces étant indiscernables. Cette méthode permet également d'étudier les déplacements des Chiroptères, notamment pour rejoindre leurs milieux de chasse.

- 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, lisières, mare…) 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 d'une ponte sous des caches ou au sein de zones humides a été réalisé. En complément, une expertise nocturne (début mars) sous forme de points d'écoute a été réalisée dans le but 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 bio-indicatrices ou d'intérêt patrimonial qui permettent d'optimiser l'analyse des enjeux locaux de biodiversité et n'appartiennent pas aux autres taxons cités ont été également recherchées (Coléoptères, Mantoptères…).

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.

- 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.

Bioévaluation générale

Le niveau de patrimonialité a été estimé à l'aide :
- du statut de protection des espèces,
- des cahiers d'Habitats Natura 2000,
- de leur sensibilité au niveau régional et département,
- des listes déterminantes ZNIEFF de la région (listes à partir desquelles les ZNIEFF sont caractérisées et délimitées),
- des listes rouges mondiales, européennes, nationales et régionales,
- du fonctionnement écologique du site.

L'étude dans son ensemble a été réalisée selon le « *Guide pour la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact* »[13] 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).

Les enjeux seront évalués de nuls à très forts selon l'échelle ci-dessous.

[13] Biotope et Direction Régionale de l'Environnement de Midi-Pyrénées – novembre 2002

Nuls	Très faibles	Faibles	Modérés	Forts	Très forts

Afin de faciliter la lecture et la compréhension de l'analyse écologique, les listes d'espèces et les noms scientifiques associés sont donnés en annexes 5 et 6.

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'effectue sur la base de son caractère naturel, semi-naturel ou artificiel, son niveau de protection à l'échelle régionale, suivant l'arbre décisionnel suivant :

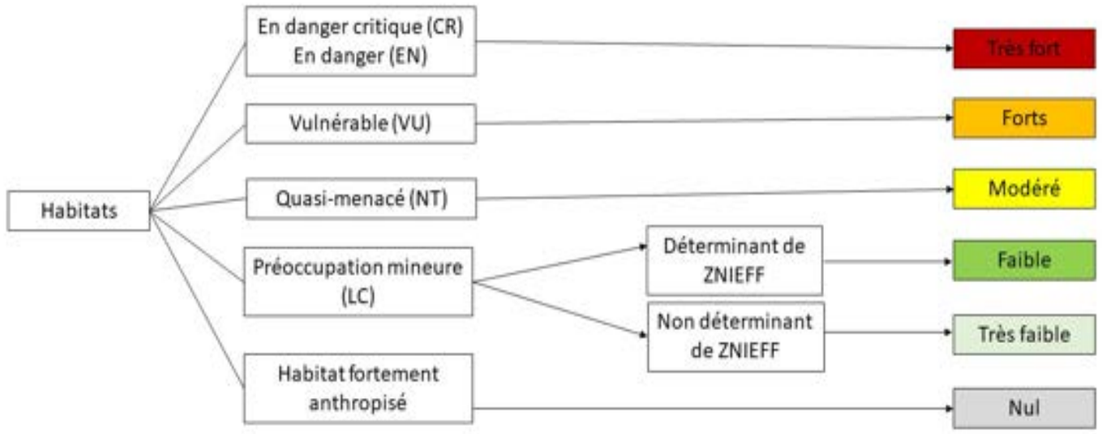


Schéma d'attribution du niveau d'enjeu phytoécologique

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.

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 :

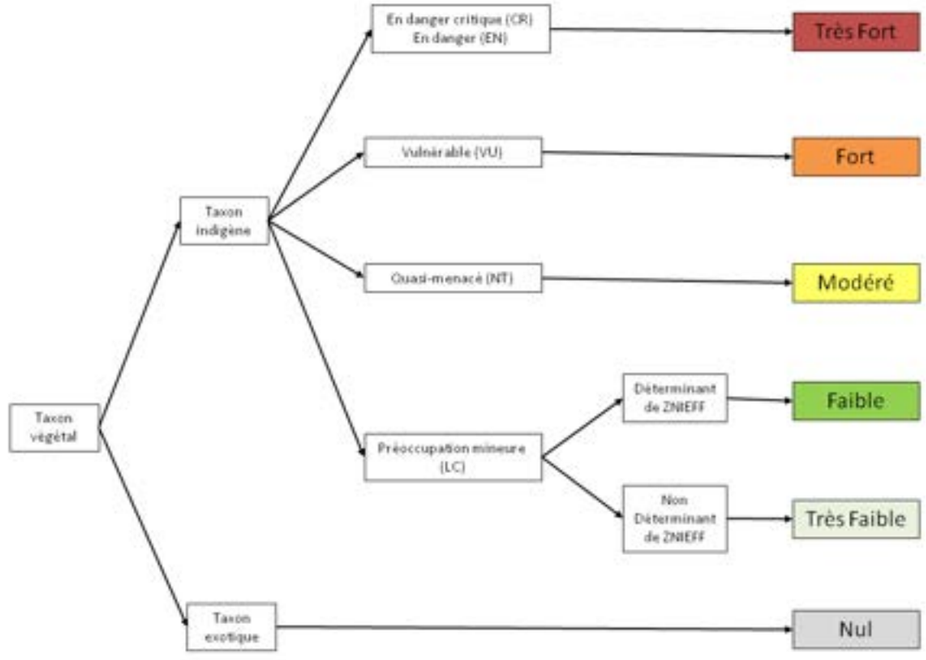


Schéma d'attribution du niveau d'enjeu floristique

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…).

Méthodologie de détermination des enjeux faunistiques

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'enjeu des espèces en termes de patrimonialité.

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

Liste rouge régionale		Liste rouge nationale				
		LC = 0	NT = 1	VU = 2	EN = 3	CR = 4
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

- **Critères 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 :

Pas 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'enjeu des espèces en termes de fonctionnalité.

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

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

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

Tableau évaluant une note d'enjeu par espèce

Statut		Fonctionnalité				
		0	1	2	3	4
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

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

0 = enjeu nul
1 à 3 = enjeu très faible
4 à 5 : enjeu faible
6 à 7 = enjeu modéré
8 à 9 : enjeu fort
≥ 10 : enjeu très fort

À dires d'experts, cette note finale peut varier de -2 à +2 en fonction : du contexte local, de l'état des populations locales, de l'importance de l'espèce (Directive Habitat-Faune-Flore, Déterminante ZNIEFF, …).

Localisation des points d'écoute et transects écologique

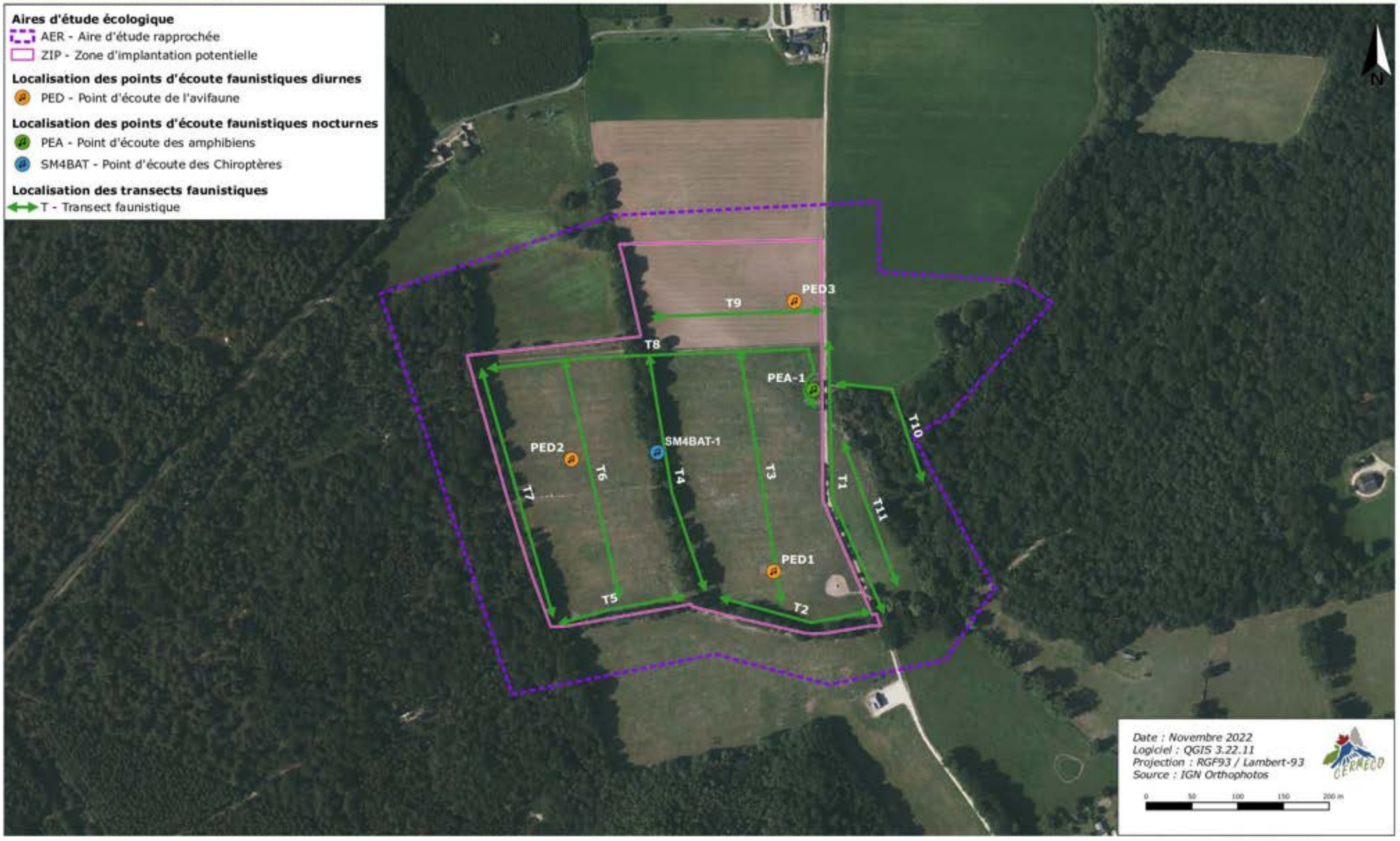


PLANCHE 20. Localisation des points d'écoute et transects écologiques

2.4.2. 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 de l'aire d'étude immédiate.

2.4.2.1. 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.

Deux sites Natura 2000 caractérisés comme Zones de Protection Spéciale (ZPS) et un Site d'Importance Communautaire (SIC) sont identifiés au sein de l'aire d'étude écologique éloignée.

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

Le SIC présent au sein de l'aire d'étude se situe à environ 1,1 km au sud-ouest de l'aire d'étude rapprochée mais aussi à 1,6 km au nord-ouest de celle-ci. Il s'agit du « **Complexe du Changeon et de la Roumer** » (FR2402007).

Ce complexe d'entités éparses s'étend sur 4 564 ha. Il s'agit d'un plateau présent à la frontière de la Touraine et de l'Anjou entre le Val de Loire et le bassin de Savigné. Les deux affluentes de la Loire que sont la vallée du Changeon et la vallée de la Roumer permettent la présence de mégaphorbiaies. Ce Site d'Importance Communautaire est majoritairement composé de forêts caducifoliées, de landes mais aussi de forêts de résineux. Les milieux ouverts présents (marais, prairies, landes et pelouses) sont menacés par l'abandon des méthodes de gestion ancestrales et donc l'enfrichement.

Plusieurs habitats et espèces d'intérêt communautaire sont répertoriés dans le bordereau du site Natura 2000 dont certains potentiellement présents dans l'aire d'étude.

Les habitats d'intérêt communautaire du SIC
« Complexe du Changeon et de la Roumer »

Nom de l'habitat	Code Natura 2000	Surface (ha) au sein du site Natura 2000	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)	3110	62	Faible
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*	3130	26	Faible
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	3140	2,6	Modérée
Landes humides atlantiques tempérées à Erica ciliaris et *Erica tetralix*	4020	2,5	Nulle
Landes sèches européennes	4030	309	Nulle
Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires	5130	0,72	Nulle
Pelouses calcaires de sables xériques	6120	1,5	Nulle
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	6210	9,23	Nulle
Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	6230	5,97	Nulle
Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	6410	36,72	Très faible
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	6430	38	Très faible
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	6510	124	Forte
Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	7150	3,5	Nulle
Marais calcaires à *Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae*	7210	17	Faible
Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	91E0	236,99	Faible
Hêtraies de *l'Asperulo-Fagetum*	9130	9,51	Nulle
Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica*	9230	119	Faible

Les espèces d'intérêt communautaire du SIC
« Complexe du Changeon et de la Roumer »

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude préalable
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	1044	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Azuré de la sanguisorbe	*Phengaris teleius*	6177	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
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
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
Écrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	1092	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Flûteau nageant	*Luronium natans*	1831	Faible en présence de milieux favorables
Grand Capricorne du Chêne	*Cerambyx cerdo*	1088	Forte au niveau du boisement
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324	Modérée en présence de milieux favorables
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304	Modérée en présence de milieux favorables
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	1096	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	1042	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	1083	Forte au niveau du boisement
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303	Modérée en présence de milieux favorables
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	1305	Modérée en présence de milieux favorables
Triton crêté	*Triturus cristatus*	1166	Très faible au niveau des points d'eau

Le site est essentiellement lié à la présence des boisements. Ainsi, les êtres vivants apparentés à ces milieux tels que les Chiroptères et les Coléoptères saproxyliques pourraient fréquenter la zone.

Zone de Protection Spéciale (ZPS)

La ZPS la plus proche des terrains concernés par le projet est le « ***Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine*** » (FR2410016), elle est incluse dans l'aire d'étude rapprochée.

Cette zone est présente sur 43 957 hectares et s'étend sur deux départements : le Maine-et-Loire et l'Indre-et-Loire. Le lac de Rillé permet l'irrigation du bassin de l'Authion, il est caractérisé par sa très grande diversité avifaunistique et est un lieu important pour les haltes migratoires d'automne. Il s'agit également d'un site d'hivernage reconnu. En parallèle, les boisements sont reconnus en tant que site de reproduction de la Cigogne noire. Les milieux présents au sein de ces massifs forestiers sont aussi lieu de reproduction d'autres oiseaux tels que le Pic noir, le Balbuzard pêcheur ou encore la Fauvette pitchou.

Etant donné que ce sont principalement des espèces avifaunistiques liées aux milieux aquatiques, très peu d'entre elles pourraient potentiellement fréquenter l'aire d'étude écologique.

Les espèces d'intérêt communautaire de la ZPS « Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine »

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude préalable
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	A026	Nulle en l'absence de milieu favorable
Alouette lulu	*Lullula arborea*	A246	Forte en présence de milieux favorables
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	A132	Nulle en l'absence de milieu favorable
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	A094	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	A155	Nulle en l'absence de milieu favorable
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	A022	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	A072	Modérée en présence de milieux favorables
Busard cendré	*Circus pygargus*	A084	Faible en présence de milieux peu favorables
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	A081	Nulle en l'absence de milieu favorable
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	A082	Faible en présence de milieux peu favorables
Canard chipeau	*Anas strepera*	A051	Nulle en l'absence de milieu favorable
Canard siffleur	*Anas penelope*	A050	Nulle en l'absence de milieu favorable
Canard souchet	*Anas clypeata*	A056	Nulle en l'absence de milieu favorable
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	A166	Nulle en l'absence de milieu favorable
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	A030	Nulle en l'absence de milieu favorable
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	A080	Faible en présence de milieux peu favorables
Combattant varié	*Philomachus pugnax*	A151	Nulle en l'absence de milieu favorable
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	A224	Nulle en l'absence de milieu favorable
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	A098	Nulle en l'absence de milieu favorable
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	A103	Nulle en l'absence de milieu favorable
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	A302	Nulle en l'absence de milieu favorable
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	A059	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grande Aigrette	*Egretta alba*	A027	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*	A196	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guifette noire	*Chlidonias niger*	A197	Nulle en l'absence de milieu favorable
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	A029	Nulle en l'absence de milieu favorable
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	A119	Nulle en l'absence de milieu favorable
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	A229	Nulle en l'absence de milieu favorable
Milan noir	*Milvus migrans*	A073	Faible en présence de milieux peu favorables
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	A133	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie cendrée	*Anser anser*	A043	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie des moissons	*Anser fabalis*	A039	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie rieuse	*Anser albifrons*	A041	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pic mar	*Dendrocopos medius*	A238	Modérée en présence de milieux favorables
Pic noir	*Dryocopus martius*	A236	Forte en présence de milieux favorables
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	A338	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	A140	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	A052	Nulle en l'absence de milieu favorable
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	A034	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sterne naine	*Sternula albifrons*	A195	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	A193	Nulle en l'absence de milieu favorable
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	A142	Nulle en l'absence de milieu favorable

La seconde ZPS recensée dans le périmètre de l'aire d'étude écologique éloignée correspond à la « ***Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire*** » (FR2410012) distante d'environ 4,4 km au sud des terrains étudiés. Elle s'étend sur 5 942 ha et comme son nom l'indique, elle est dominée par un contexte aquatique mais elle présente également une grande surface de forêts caducifoliées. Les îlots présents au sein de cette vallée sont importants pour la reproduction de la Sterne naine, de la Sterne pierregarin ou encore de la Mouette mélanocéphale.

Etant donné que ce sont principalement des espèces avifaunistiques liées aux milieux aquatiques, très peu d'entre elles pourraient potentiellement fréquenter l'aire d'étude écologique.

Les espèces d'intérêt communautaire de la ZPS « Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire »

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude préalable
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	A026	Nulle en l'absence de milieu favorable
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	A094	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	A023	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	A072	Modérée en présence de milieux favorables
Busard cendré	*Circus pygargus*	A084	Faible en présence de milieux peu favorables
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	A082	Faible en présence de milieux peu favorables
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	A168	Nulle en l'absence de milieu favorable
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	A166	Nulle en l'absence de milieu favorable
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	A030	Nulle en l'absence de milieu favorable
Combattant varié	*Philomachus pugnax*	A151	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grande Aigrette	*Egratta alba*	A027	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*	A196	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guifette noire	*Chlidonias niger*	A197	Nulle en l'absence de milieu favorable
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	A229	Nulle en l'absence de milieu favorable
Milan noir	*Milvus migrans*	A073	Faible en présence de milieux peu favorables
Mouette mélanocéphale	*Larus melanocephalus*	A176	Nulle en l'absence de milieu favorable
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	A179	Nulle en l'absence de milieu favorable
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	A133	Nulle en l'absence de milieu favorable
Petit Gravelot	*Charadrius dubius*	A136	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pic noir	*Dryocopus martius*	A236	Forte en présence de milieux favorables
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	A338	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sterne naine	*Sternula albifrons*	A195	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	A193	Nulle en l'absence de milieu favorable

➔ L'étude du réseau Natura 2000 fait apparaître des sensibilités locales au niveau des boisements.

2.4.2.2. 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.

Quinze ZNIEFF de type I et deux ZNIEFF de type II sont répertoriées dans un rayon de 7 km autour des terrains étudiés.

ZNIEFF de type I

Les deux ZNIEFF de type I qui se trouvent au plus près de l'aire d'étude des inventaires écologiques sont :

- « **Etang de la Monnerie** » (240031728) située à environ 0,9 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Landes de la Soubrossière** » (240006271) située à environ 1 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle ;

Etang de la Monnerie

Cet étang de 4 ha est situé dans le bassin de Savigné, situé sur la commune de Langeais. Il est au cœur d'un contexte forestier dominant. De nature oligo-mésotrophe, il présente d'importants radeaux de Nymphéa blanc (*Nymphaea alba*) et du Faux nénuphar pelté (*Nymphoides peltata*). Il accueille également la Leucorrhine à large queue (*Leucorrhinia caudalis*), une libellule protégée en France. Le Millepertuis des marais (*Hypericum elodes*) s'y développe également.

Peu d'interrelations sont à prévoir entre cette ZNIEFF et les terrains du projet en raison de la différence de milieux entre cette entité et ceux présents dans l'aire d'étude rapprochée.

Landes de la Soubrossières

Ce site d'environ 311 hectares est dominé par la présence de 150 à 200 ha de landes fraîches à *Erica ciliaris*. Il s'agit d'une des dernières stations de la région où se trouve cet habitat sur une surface importante. Il est à noter également la présence de l'Azuré des mouillères (*Phengaris alcon*) qui y trouve sa plante hôte : la Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*).

Peu d'interrelations sont à prévoir entre cette ZNIEFF et les terrains du projet en raison de la différence de milieux entre cette entité et ceux présents dans l'aire d'étude rapprochée.

Les autres ZNIEFF de type I sont davantage éloignées et ne semblent pas avoir d'interrelation avec les terrains du projet :

- « **Landes du bois de la Bousachere et étang de Crémille** » (240009759) située à environ 2,4 km au nord de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Vallée de la Roumer entre la Houssaie et la Châtaigneraie** » (240031801) située à environ 2,9 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Etangs de l'Herpinière et plans d'eau voisins** » (240031727) située à environ 3,3 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Landes de l'étang du sablonnet** » (240006274) située à environ 4,2 km au nord de la zone d'implantation potentielle ;
- « **La Loire entre l'Ile de la Providence et l'Ile du Passeur** » (240009806) située à environ 4,2 km au sud de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Vallée du Breuil** » (240009686) située à environ 4,3 km à l'est de la zone d'implantation potentiel ;
- « **Lande de la Bagouloir** » (240031729) située à environ 4,7 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Prairies du Moulin de Raguin et de la Renardière** » (240031724) située à environ 5,9 km au nord-ouest de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Etang de l'Ile des Terres Rouges** » (240009646) située à environ 6,1 km au nord-est de l'aire d'étude ;
- « **Etang de la Ceseraie** » (240006277) située à environ 6,7 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Etang du Pissot** » (240009754) située à environ 6,8 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle ;

- « **Landes de Saint-Martin** » (240006269) située à environ 6,9 km au sud-ouest de la zone d'implantation potentielle ;
- « **Etangs de la Martinerie** » (240009753) située à environ 7 km à l'ouest de la zone d'implantation potentielle.

ZNIEFF de type II

Deux ZNIEFF de type II se situent dans le périmètre de l'aire d'étude éloignée :

- « ***Loire Tourangelle*** » (240031295) présente à environ 4,5 km au nord ;
- « ***Bois et Landes de Saint-Martin*** » (240031008) localisée à environ 6,7 km au sud-ouest.

Loire Tourangelle

Cette ZNIEFF de plus de 5 000 ha est caractérisée par la présence d'un cours d'eau de profil plutôt rectiligne accompagné d'îles et de grèves de surfaces variables. Ces caractéristiques paysagères offrent un habitat à plusieurs oiseaux migrateurs, notamment aux sternes et aux mouettes ainsi qu'à des oiseaux migrateurs. Elle possède également une fonction importante en tant que corridor écologique à destination de la flore, de l'avifaune et des poissons. En aval du fleuve sont présents des coteaux et falaises sur lesquels sont présentes des pelouses sablocalcaires.

Bois et Landes de Saint-Martin

Cette entité regroupe l'ensemble du massif forestier situé sur un plateau abritant des pelouses, des prairies et des communautés amphibies. Les pinèdes, présentes en nombre, hébergent des landes qui possèdent un fort intérêt écologique. La ZNIEFF de type I « Landes de Saint-Martin » est comprise dans les 2 170 ha sur lesquels s'étend cette ZNIEFF de type II.

➔ L'étude des ZNIEFF fait apparaitre des sensibilités liées aux milieux boisés.

2.4.2.3. Les 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 dénommée « ***Basse vallée de l'Indre*** » (00295) est située à environ 6,8 km au sud de la zone d'implantation potentielle. Elle est majoritairement composée d'un cours d'eau, de prairies humides, de forêts alluviales, de marais, etc… Cette zone possède des espèces d'oiseaux nicheurs à enjeux telles que le Râle des genêts, la Pie-grièche écorcheur, la Bondrée apivore, le Busard Saint-Martin, l'Œdicnème criard, le Pic noir ou encore le Tarier des près.

2.4.2.4. 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 « ***Loire-Anjou-Touraine*** » (FR8000032). Il a été créé en mai 1996 par décret ministériel.

2.4.2.5. 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 n'est recensé au sein de l'aire d'étude éloignée dans laquelle sont inscrits les terrains du projet.

2.4.2.6. Récapitulatif des zones naturelles signalées d'intérêt ou réglementées

Synthèse des zonages environnementaux présents dans l'aire d'étude écologique éloignée

Identifiant	Nom	Intérêt(s)	Distance par rapport au projet
NATURA 2000			
FR2410016	*Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine*	Avifaune	Sur l'emprise du projet
FR2402007	*Complexe du Changeon et de la Roumer*	Habitats, chiroptères, poissons, invertébrés	1,1 km au sud-ouest
FR2410012	*Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire*	Avifaune	4,4 km au sud
ZNIEFF de type I			
240031728	*Etang de la Monnerie*	Flore, insectes	1 km au sud-ouest
240006271	*Landes de la Soubrossière*	Flore, avifaune, invertébrés	1 km au sud-ouest
240009759	*Landes du bois de la Bousachere et étang de Crémille*	Flore, avifaune, invertébrés	2,4 km au nord
240031801	*Vallée de la Roumer entre la Houssaie et la Châtaigneraie*	Habitats, flore, avifaune, invertébrés	2,9 km au sud-ouest
240031727	*Etangs de l'Herpinière et plans d'eau voisins*	Habitats, flore, avifaune, amphibiens, reptiles, invertébrés	3,3 km au nord-ouest
240006274	*Landes de l'étang du sablonnet*	Habitats, flore, avifaune	4,2 km au nord
240009806	*La Loire entre l'Ile de la Providence et l'Ile du Passeur*	Habitats, flore, avifaune, amphibiens, reptiles, invertébrés	4,2 km au sud
240009686	*Vallée du Breuil*	Flore, mammifères, invertébrés	4,3 km à l'est
240031729	*Lande de la Bagouloir*	Flore, avifaune, invertébrés	4,7 km au nord-ouest
240031724	*Prairies du Moulin de Raguin et de la Renardière*	Flore, invertébrés	5,9 km au nord-ouest
240009646	*Etang de l'Ile des Terres Rouges*	Flore	6,1 km au nord-est
240006277	*Etang de la Ceseraie*	Flore, invertébrés	6,7 km au nord-est
240009754	*Etang du Pissot*	Flore	6,8 km à l'ouest
240006269	*Landes de Saint-Martin*	Habitats, flore, reptiles, amphibiens, invertébrés, avifaune	6,9 km au sud-ouest
240009753	*Etangs de la Martinerie*	Flore, avifaune, amphibiens, invertébrés	7 km à l'ouest
ZNIEFF de type II			
240031295	*Loire Tourangelle*	Habitats, flore, poissons, mammifères, oiseaux, invertébrés	4,5 km au nord
240031008	*Bois et Landes de Saint-Martin*	Flore	6,7 km au sud-ouest
ZICO			
00295	*Basse vallée de l'Indre*	Oiseaux	6,8 km au sud
PNR			
240031008	*Bois et Landes de Saint-Martin*	Flore	Inclus dans l'emprise du projet

PLANCHE 21. Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude éloignée

Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude éloignée

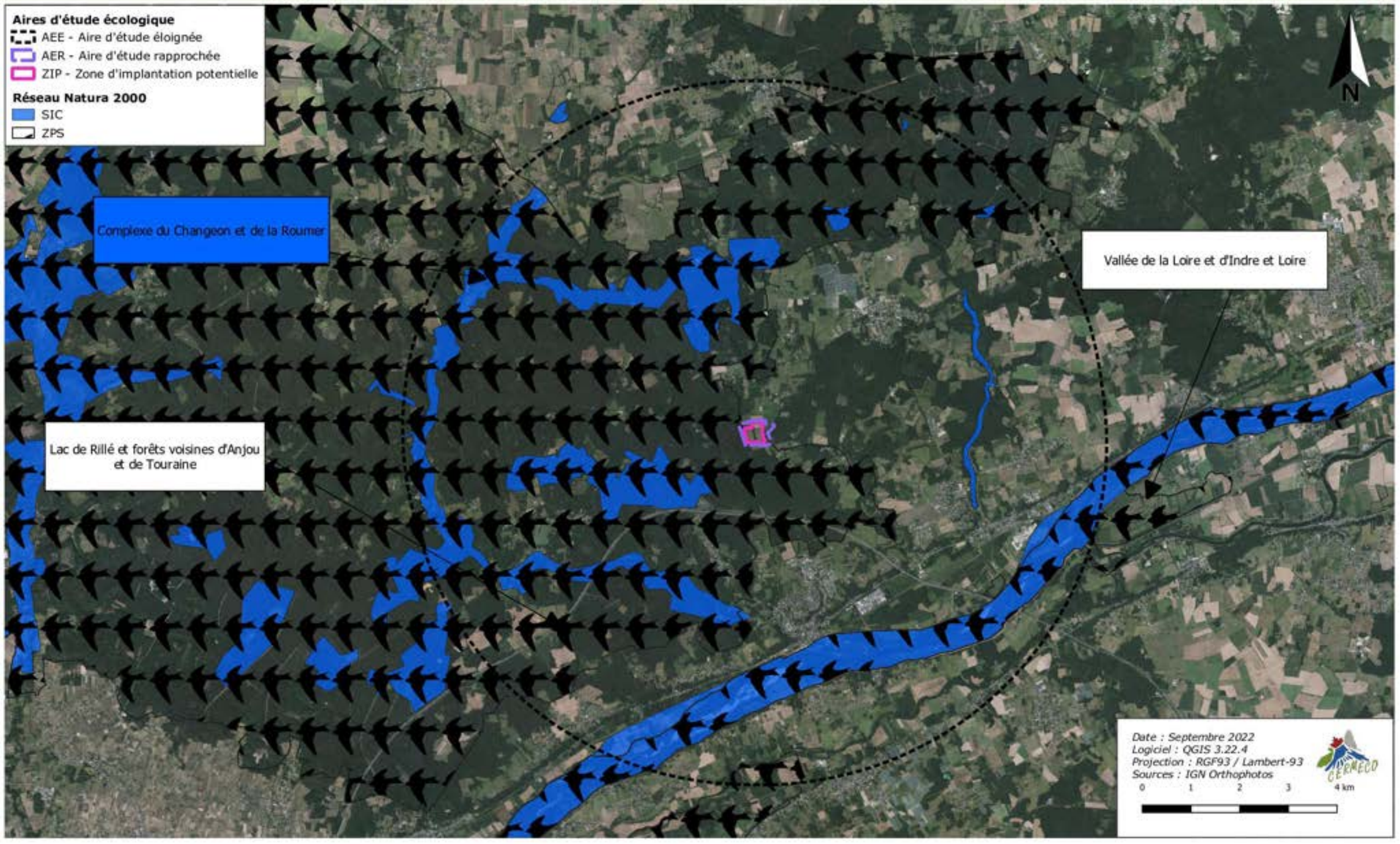
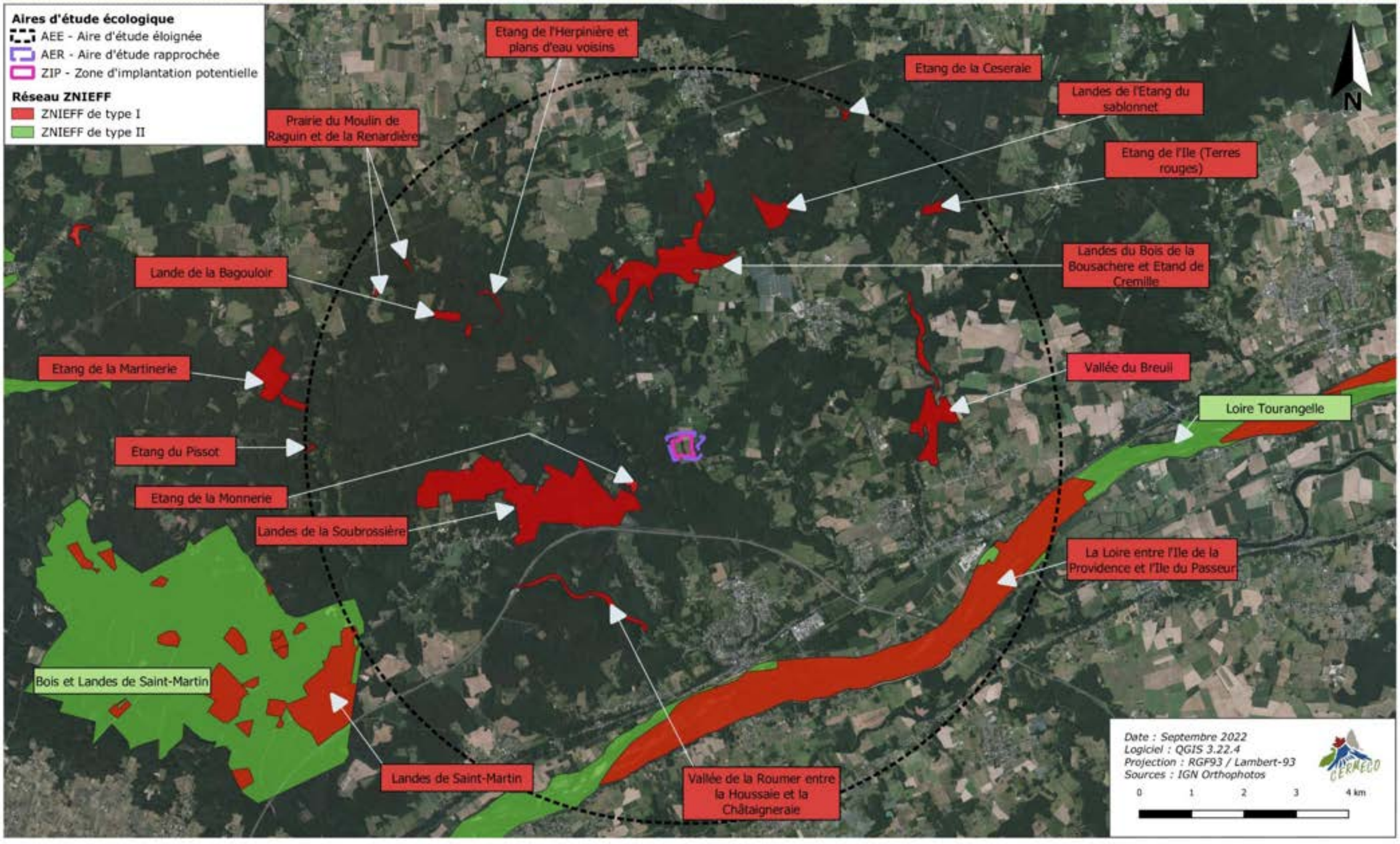


PLANCHE 22. Réseau ZNIEFF au sein de l'aire d'étude éloignée

Réseau ZNIEFF au sein de l'aire d'étude écologique éloignée



ZICO au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

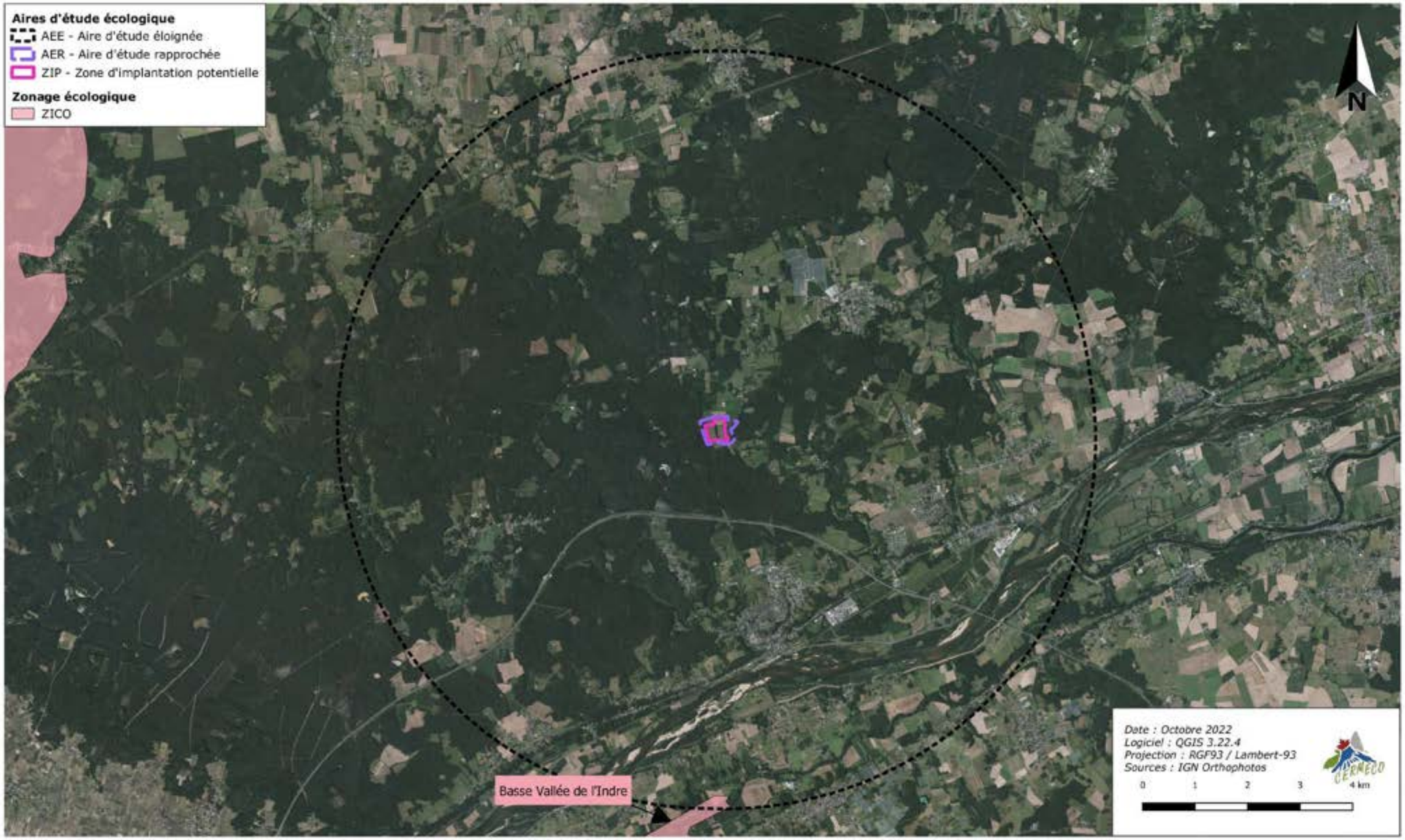


PLANCHE 23. ZICO au sein de l'aire d'étude éloignée

Réseau des Parcs Naturels Régionaux au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

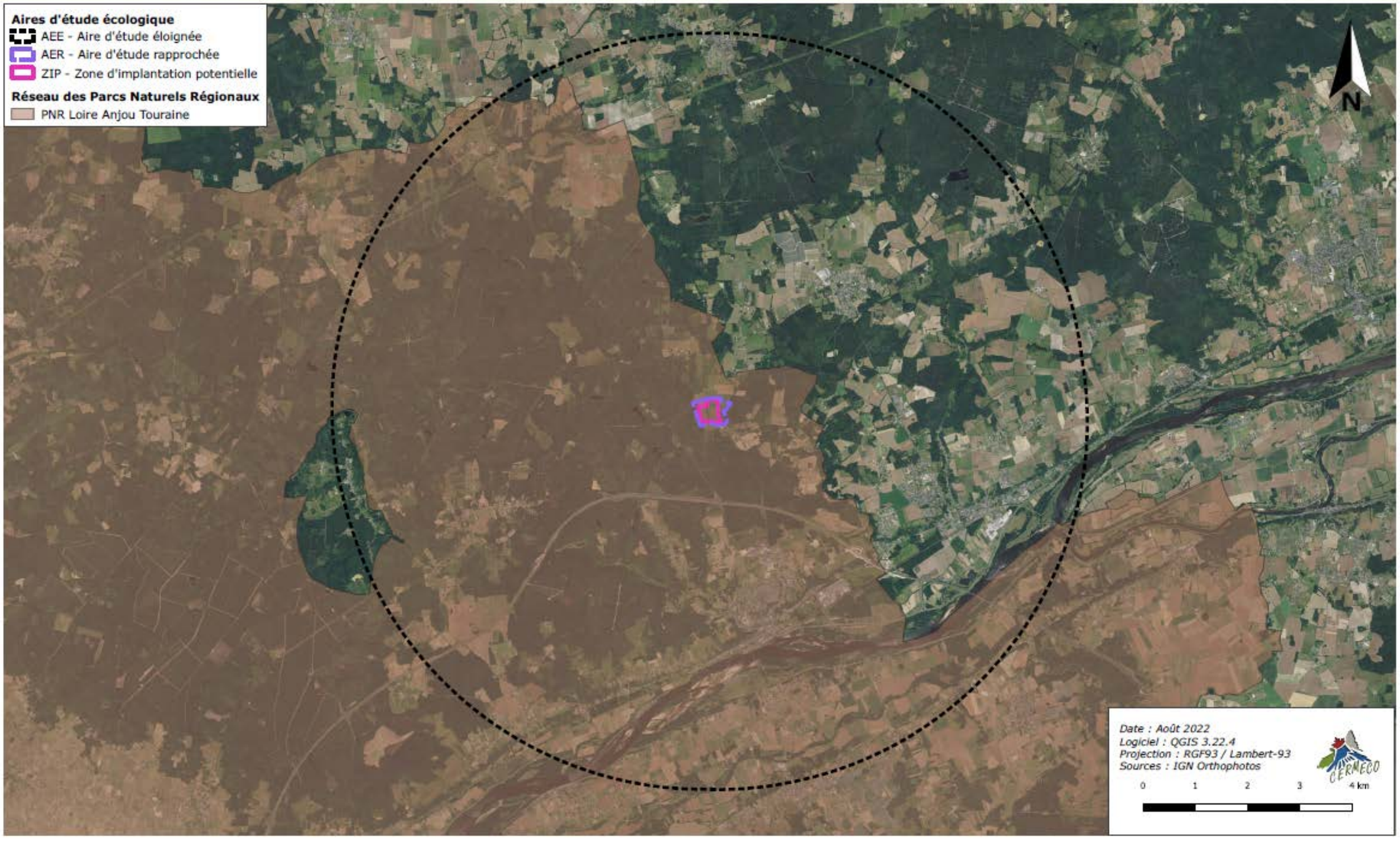


PLANCHE 24. PNR au sein de l'aire d'étude éloignée

2.5.1. Les habitats de végétation, la faune et la flore

2.5.1.1. 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 **10 habitats** dans l'aire d'étude écologique du projet :

Habitats de végétation identifiés dans l'aire d'étude

Habitat	Corine Biotopes	EUNIS	Natura 2000	Syntaxon phytosociologique
Mare	22.1	C1.2		*Lemnetea minoris*
Fourrés mésophiles	31.811	F3.1		-
Prairie humide	37.21	E3.4		*Juncetum acuti*
Prairie mésophile	38.1	E2.1		*Cynosuro cristati - Trifolietum repentis*
Bois rudéral	41D	G4		-
Parcelle de Luzerne	82	I		-
Haie	84.2	E2		*Quercetum roboris*
Saulaie x Fourrés hygrophiles	44.1 x -	G1.11 x -		-
Ruisselet	-	-		-
Chemin	-	-		-

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. Un même habitat peut comporter des enjeux différents selon sa situation car présentant un faciès et/ou une richesse spécifique différents. Les habitats concernés sont ainsi associés à la couleur de leur enjeu le plus élevé.

Mare



Source : CERMECO

Deux mares sont situées dans l'aire d'étude. L'une au nord et l'autre à l'est de la zone d'implantation potentielle.

Une population importante de sangliers semble fréquenter cette zone, pouvant être définie de bauge.

Toutefois, un cortège herbacé hygrophile comprenant : le Jonc aigu (*Juncus acutus*), le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*), la Menthe pouliot (*Mentha pulegium*), la Prêle très rameuse (*Equisetum ramosissimum*) ou encore l'Euphorbe des marais (*Euphorbia palustris*) est présent.

Le fond de la mare est tapissé de la Petite lentille d'eau (*Lemna minor*)

Cet habitat est relativement perturbé par les sangliers est associé à un **FAIBLE** enjeu phytoécologique.

Ruisselet



Source : CERMECO

Cet habitat se situe à l'est de l'aire d'étude.

Quelques espèces sont présentes comme la Petite Lentille d'eau (*Lemna minor)*, la Menthe pouillot (*Mentha pulegium*) ou encore la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*).

Cet habitat aquatique est dont associé à un **FAIBLE** enjeu phytoécologique.

Saulaie x Fourrés hygrophiles



Source : CERMECO

Cette mosaïque d'habitat se situe à l'est de l'aire d'étude rapprochée.

Il s'agit de fourrés présentant différents faciès. Les taxons dominants sont des Saules avec le Saule marsault (*Salix caprea*), le Saule blanc (*Salix alba*) et le Saule roux-cendré (*Salix atrocinerea)*.

En complément d'autres espèces composent cet habitat avec notamment l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le Noisetier (*Corylus avellana*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*).

Dans la strate herbacée : la Renouée persicaire (*Persicaria maculosa*), la Scrophulaire noueuse (*Scrophularia nodosa*) et le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) sont implantés.

Cet habitat est **déterminant de zone humide**. L'habitat est donc associé à un **FAIBLE** enjeu phytoécologique.

Prairie humide



Source : CERMECO

Cet habitat se situe en périphérie de la mare sud présente au sud.

Il s'agit d'un cortège composé en majorité par des Joncs avec le Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutifolius*) et le Jonc épars *(Juncus effusus*). La
Laîche écartée (*Carex divulsa*), la Laîche glauque (*Carex flacca*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) et le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) sont implantés également de façon ponctuelle.

Plusieurs pieds de Datura (*Datura stramonium*) ont été observés dans cet habitat.

Cet habitat est déterminant de zone humide. L'habitat est dont associé à un **FAIBLE** enjeu phytoécologique.

Prairie mésophile



Source : CERMECO

Deux parcelles de prairie mésophile ont été relevées au sein de la zone d'implantation potentielle. Cet habitat accueille la majorité des espèces présentes sur l'aire d'étude. Une importante fréquentation de sangliers est à noter sur cet habitat dont des zones où le sol y est retourné.

Leurs cortèges diversifiés est constitué de taxons comme l'Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), la Linaire commune (*Linaria vulgaris),* le Fromental élevé (*Arrhenatherum elatius*), la Flouve odorante (*Anthoxanthum odoratum*), la Capselle bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris*), la Carotte commune (*Daucus carota*), l'Euphorbe réveil matin (*Euphorbia helioscopia*), la Luzule champêtre (*Luzula campestris*) ou encore la Stellaire graminée (*Stellaria graminea*).

Ce cortège est commun à l'échelle régionale. L'enjeu phytoécologique relevé ici est **TRÈS FAIBLE**.

Haie



Source : CERMECO

Des haies hautes sont présentes au sein de la zone d'implantation potentielle.

Un cortège diversifié compose cet habitat, avec dans la strate arborée le Chêne sessile (*Quercus petraea*), le Bouleau verruqueux (*Betula pendula)* et le Peuplier tremble (*Populus tremula*).

Des espèces lianescentes comme la Clématite des haies (*Clematis vitalba),* le Chèvrefeuille des bois (*Lonicera periclymenum)* et le Tamier commun (*Dioscorea communis*) ont été observées.

La strate arbustive compte quant à elle le Troène (*Ligustrum vulgare),* le Fragon (*Ruscus aculeatus*), l'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*) et l'Alisier des bois (*Sorbus torminalis*).

Cette parcelle est donc associée à un enjeu phytoécologique **TRÈS FAIBLE**.

Parcelle de Luzerne



Source : CERMECO

Au nord-est de la ZIP, se trouvent des parcelles de Luzerne cultivée (*Medicago sativa*).

La végétation herbacée spontanée y est assez diversifiée, typique des sols meubles, travaillés et enrichis avec entre autres la Véronique à feuilles de serpolet *(Veronica serpyllifolia*), la Verveine officinale (*Verbena officinalis*), le Laiteron rude *(Sonchus asper*), le Fumeterre officinale (*Fumaria officinalis*), la Spergule des champs (*Spergula arvensis*), la Mercuriale annuelle (*Mercurialis annua*) ou encore le Cirse des champs (*Cirsium arvense*).

La faible présence et diversité de végétation spontanée est associé à un enjeu **TRÈS FAIBLE.**

Bois rudéral



Source CERMECO

Le bois rudéral se situe de part et d'autre de l'aire d'étude. Des activités de sylviculture sont pratiquées dans cet habitat.

C'est une formation arborée composée de divers taxons comme le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), le Charme (*Carpinus betulus*), le Châtaignier (*Castanea sativa*), le Sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), le Merisier (*Prunus avium*) et de quelques Petits Ormes (*Ulmus minor).*

En lisières, des Robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) s'implantent progressivement. La strate arbustive est composée du Houx (*Ilex aquifolium*) et de la Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) en majorité.

La strate herbacée est composée d'un cortège forestier commun avec la Stellaire holostée (*Stellaria holostea*) et le Fragon petit houx (*Ruscus aculeatus).*

Cette parcelle est donc associée à un enjeu phytoécologique **TRÈS FAIBLE**.

Fourrés mésophiles



Source CERMECO

Cet habitat où la strate arbustive domine est présent au nord-ouest de l'aire d'étude sous forme linéaire.

Les espèces présentes sont le Saule Marsault *(Salix caprea*), le Rosier des chiens (*Rosa canina*), l'Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*), le Cornouiller mâle (*Cornus mas*), la Ronce (*Rubus sp.*) et l'Ortie dioïque (*Urtica dioica).*

Ce cortège, commun à l'échelle nationale, est associé à un **TRÈS FAIBLE** enjeu de conservation

Chemins

Un chemin longe la zone d'implantation potentielle du nord au sud. Cette surface artificialisée ne permet pas à une végétation spontanée de s'y développer. L'enjeu correspondant est donc **NUL.**

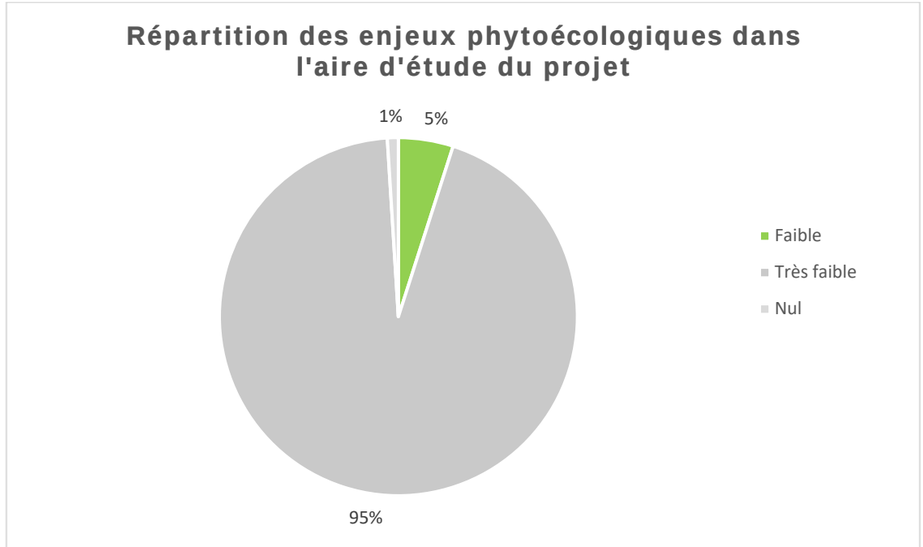
Synthèse des enjeux phytoécologiques des habitats de végétation

Habitat	Enjeu phytoécologique
Mare	**FAIBLE**
Prairie humide	**FAIBLE**
Ruisselet	**FAIBLE**
Prairie mésophile	**TRÈS FAIBLE**
Bois rudéral	**TRÈS FAIBLE**
Haie	**TRÈS FAIBLE**
Fourrés mésophiles	**TRÈS FAIBLE**
Parcelle de Luzerne	**TRÈS FAIBLE**
Chemin	**NUL**

Les mosaïques d'habitats peuvent présenter un enjeu de conservation différent des habitats qui les composent. Les enjeux des mosaïques identifiées dans le cadre de cette étude sont synthétisés ci-après.

Synthèse des enjeux phytoécologiques des mosaïques d'habitats de végétation

Habitat	Enjeu phytoécologique
Saulaie x Fourrés hygrophiles	**FAIBLE**



➔ Les enjeux phytoécologiques sont globalement **FAIBLES** à **TRÈS FAIBLES**, et localement **NULS**.

Habitats de végétation

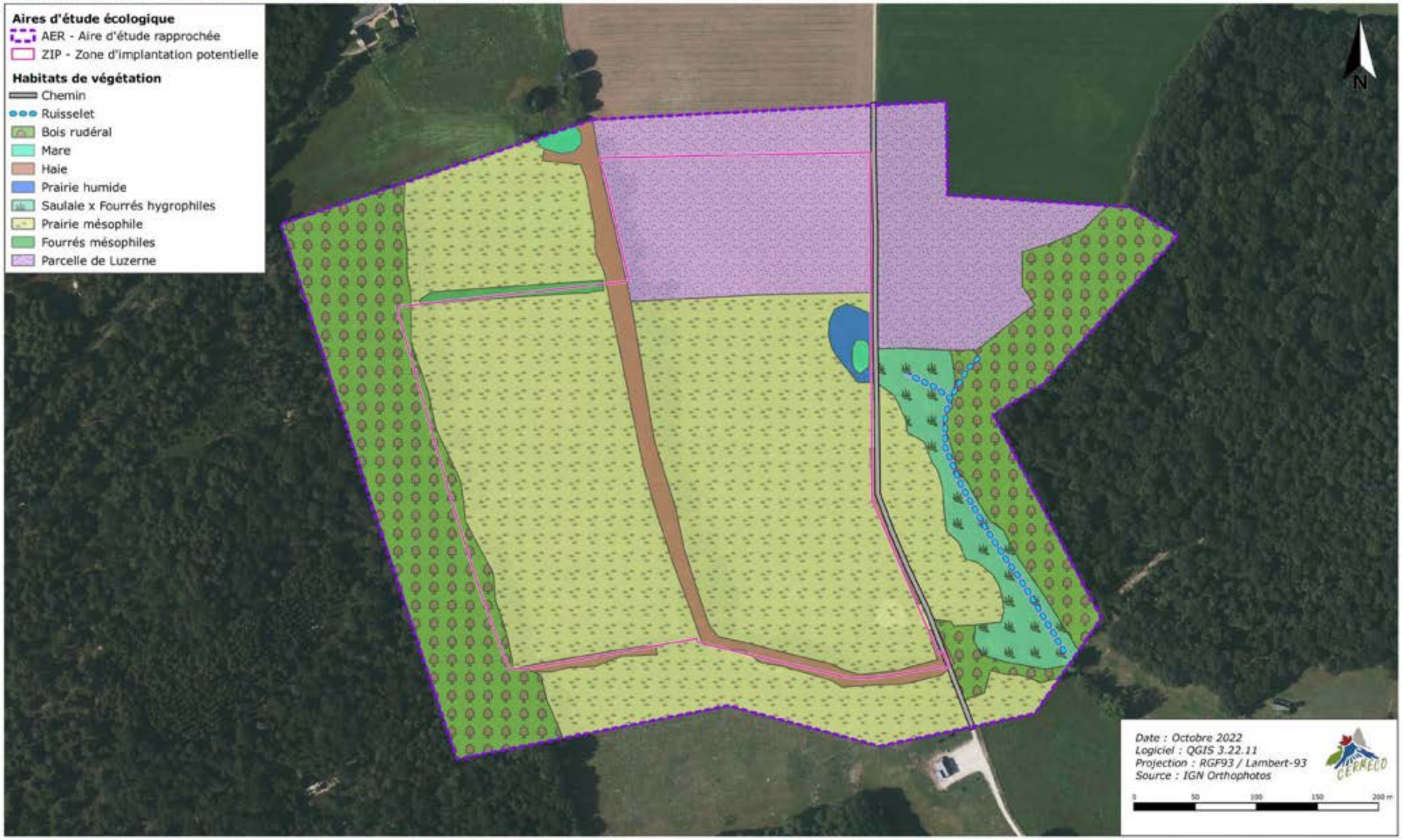


PLANCHE 25. Habitats de végétation

Enjeux des habitats de végétation

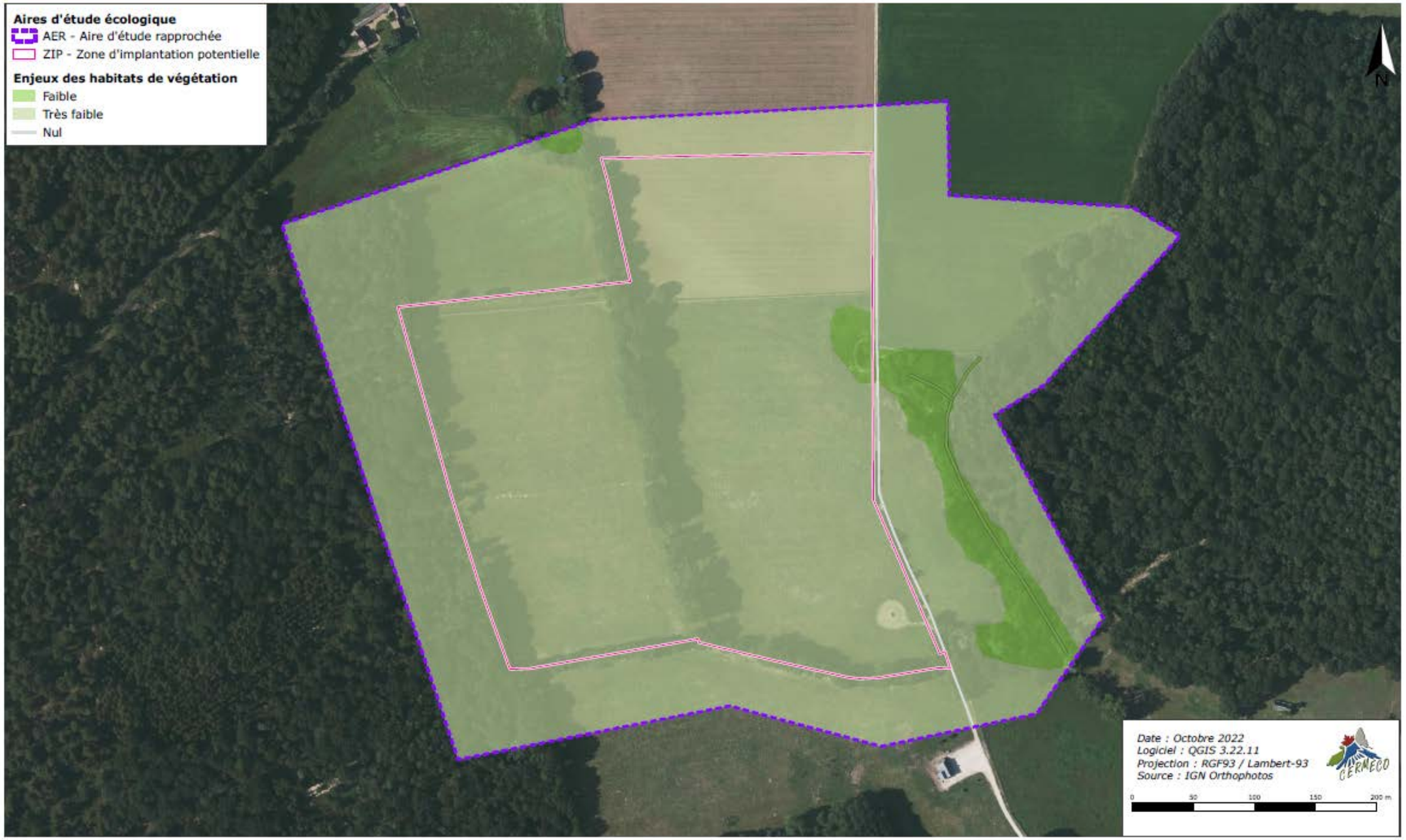


PLANCHE 26. Enjeux des habitats de végétation

2.5.2. La flore

Recueil bibliographique

Les données bibliographiques à disposition font état de **8 espèces végétales** présentant un enjeu de conservation. 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.

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 la Z.I.P.
Limnanthème faux-nénuphar	*Nymphoides peltata*	CBNBP/ Tela botanica	Nulle	Modérée
Aconit napel	*Aconitum napellus*	CBNBP/ Tela botanica	Faible	Modérée
Bouton d'or à feuilles d'Ophioglosse	*Ranunculus ophioglossifolius*	CBNBP/ Tela botanica	Faible	Modérée
Violette blanchâtre	*Viola lactea*	CBNBP/ Tela botanica	Faible	Faible
Peucédan à feuilles de Cumin	*Dichoropetalum carvifolia*	CBNBP/ Tela botanica	Modérée	Modérée
Euphorbe d'Illyrie	*Euphorbia illirica*	CBNBP/ Tela botanica	Modérée	Modérée
Hydrocharis morène	*Hydrocharis morsus-ranae*	CBNBP/ Tela botanica	Modérée	Modérée
Choin noirâtre	*Schoenus nigricans*	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 des marais et milieux humides.

Une attention particulière a été portée à la recherche de ces espèces végétales, notamment à travers des dates de prospection adaptées à leur phénologie.

Résultats des inventaires

Les campagnes d'inventaire menées par CERMECO ont permis d'inventorier **177 espèces végétales dans l'aire d'étude**. Une synthèse des statuts de conservation, de protection et d'indigénat est proposée ci-dessous :

Synthèse des statuts et enjeu de conservation de la flore observée

Enjeu	Nombre de taxons
TRES FORT	0
FORT	0
MODÉRÉ	0
FAIBLE	0
TRES FAIBLE	173
NUL	4
Statut de Protection	0
Indigènes	170
Exotiques, archéophytes et anthropiques	7 (dont 4 catégorisées « envahissantes avérées », 1 archéophyte, 2 anthropogènes)
Taxons indéterminés	5

cf. Annexe « Liste de la flore vasculaire observée »

Évaluation des enjeux

Aucune espèce à enjeu ni d'espèce à statut de protection n'a été identifiée dans l'aire d'étude.

Espèces exotiques envahissantes

Quatre espèces exotiques sont présentes dans l'aire d'étude : le Robinier faux-acacia *(Robinia pseudoacacia*) présent en lisière de bois ; la Datura (*Datura stramonium*) présente au sein de la prairie humide et des prairies mésophiles ; la Vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) et la Vergerette de Barcelone (*Erigeron sumatrensis*) sont présentes au sein des prairies mésophiles et de la parcelle de Luzerne cultivée.

Synthèse des enjeux floristiques

Dans l'aire d'étude, quatres espèces à enjeu **NUL** ont été identifiées.

Nom vernaculaire	Nom binomial	Plante protégée	Enjeu de conservation
Datura	*Datura stramonium*	-	**NUL**
Robinier faux-acacia	*Robinia pseudoacacia*	-	**NUL**
Vergerette de Barcelone	*Erigeron sumatrensis*	-	**NUL**
Vergerette du Canada	*Erigeron canadensis*	-	**NUL**

➔ L'analyse bibliographique locale a mis en évidence la présence d'espèces végétales à enjeu de conservation à proximité du projet ; aucune d'entre elles n'a été observée dans l'aire d'étude ;
➔ Aucune espèce protégée n'a été observée dans l'aire d'étude ;
➔ Les enjeux floristiques locaux sont globalement TRÈS FAIBLES.
➔ Quatre espèces exotiques envahissantes « Avérées » sont présentes dans l'aire d'étude.

Enjeux et localisation de la flore



PLANCHE 27. Enjeux floristiques

2.5.2.1. La faune

2.5.2.1.1. 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'37, INPN).

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 181 espèces d'oiseaux, 28 de mammifères, 11 d'amphibiens, 9 de reptiles, 404 de Lépidoptères, 25 d'Odonates et 29 Orthoptères.

Parmi ces espèces, les plus remarquables sont l'Aigle botté (*Hiraaetus pennatsu*), l'Alouette calandrelle (*Accipiter gentilis*), l'Azuré de la Croisette (*Phengaris alcon*), l'Azuré des Sanguisorbes (*Phengaris teleius*), le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliatus*), la Bécassine des marais (*Gallinago gallinago*), le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), le Blongios nain (*Ixobrychus minutus*), le Bouvreuil pivoine (*Pyrrhula pyrrhula*), le Bruant des roseaux (*Emberiza schoeniclus*), le Busard cendré (*Circus pygargus*), le Busard des roseaux (*Circus aeruginosus*), le Butor étoilé (*Botarus stellaris*), le Castor d'Europe (*Castor fiber*), le Chat forestier (*Felis silvestris*), le Chevalier guignette (*Actitis hypoleucuos*), la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) la Cigogne noire (*Cicognia nigra*), le Courlis cendré (*Numenius arquata*), le Chevalier chevelu (*Ardeola ralloides*), l'Échasse blanche (*Himantopus himantopus*), le Faucon pèlerin (*Falco peregninus*), la Fauvette pitchou (*Sylvia undata),* la Genette commune (*Genetta genetta*), le Gobemouche noir (*Ficedula hypoleuca*), la Grue cendrée (*Grus grus*), la Guifette moustac (*Chlidonias hybrida*), la Guifette noire (*Chlidonias niger*), le Hibou des marais (*Asio flammeus*), le Leucorrhine à gros thorax (*Leucorrhinia pectoralis*), la Leucorrhine à large queue (*Leucorrhinia caudalis*), la Locustelle luscinioïde (*Locustella luscinioides*), Loutre d'Europe (*Lutra lutra*), la Marouette de Baillon (*Porzana pusilla*), la Marouette ponctuée (*Porzana porzana*), le Martin-pêcheur d'Europe (*Alcedo atthis*), la Mésange boréale (*Poecile montanus*), le Milan royal (*Milvus milvus*), le Moineau friquet (*Passer montanus*), le Moineau soulcie (*Petronia petronia*), le Morio (*Nymphalis antiopa*), la Mouette rieuse (*Larus ridibundus*), l'Outarde canepetière (*Tetrax tetrax*), le Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*), le Petit-duc scops (*Otus scops*), le Pic cendré (*Picus canus*), la Pie-grièche à tête rousse (*Lanius senator*), le Pipit farlouse (*Anthus pratensis*), le Pipit rousseline (*Anthus campestris*), le Pygargue à queue blanche (*Haliaeetus albicilla*), le Râle des genêts (*Crex crex*), la Rousserolles turdoïde (*Acrocephalus arundinaceus*), la Rousserolle verderolle (*Acrocephalus palustris*), la Sarcelle d'été (*Anas querquela*), la Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*) et le Tarier des près (*Saxicola rubetra*).

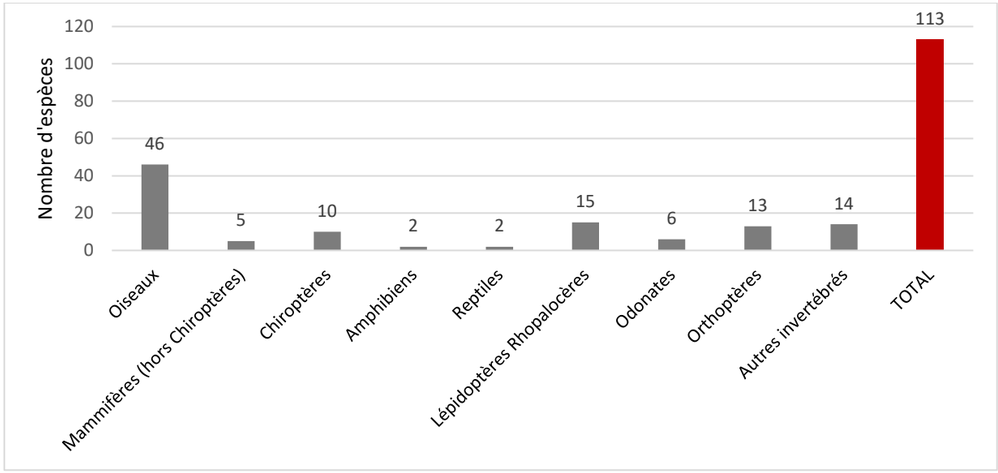
L'analyse bibliographique s'est ensuite élargie à l'échelle de la maille 10 km x 10 km afin de bien prendre en compte les spécificités biologiques locales.

Ce recueil bibliographique permet donc d'estimer la sensibilité faunistique du secteur du projet. La présence potentielle de ces espèces protégées 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.

2.5.2.1.2. Résultats généraux

113 espèces animales ont été recensées dans l'aire d'étude, ce qui s'avère être une diversité spécifique modérée au regard du contexte local.

L'aire d'étude est dominée par prairies mésophiles favorables à l'avifaune, à la mammofaune, à l'herpétofaune et à l'entomofaune, de même que les environs boisés.



Nombre d'espèces recensées par taxons

2.5.2.1.3. Les oiseaux

Résultats des inventaires

Les relevés écologiques ont permis de recenser **46 espèces d'oiseaux dans l'aire d'étude prospectée** (voir liste des espèces en annexe associée à leur statut de protection). **La diversité spécifique pour ce site est donc évaluée comme « moyenne »** compte tenu des habitats entourant l'aire d'étude.

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 statut de nidification des espèces a été évalué à l'échelle de l'aire d'étude.

Sur les 46 espèces recensées, 11 sont nicheuses avérées, 10 sont nicheuses probables, 14 sont caractérisées comme nicheuses possibles et 11 sont non nicheuses dans l'aire d'étude.

Statuts de nidification des oiseaux au sein de l'aire d'étude

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Statut de présence	Statut de nidification
Alouette des champs	***Alauda arvensis***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Reproduction	Nicheuse probable
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Reproduction	Nicheuse possible
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Migration	Non nicheuse
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Hivernage	Non nicheuse
Bruant zizi	***Emberiza cirlus***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Buse variable	*Buteo buteo*	Reproduction	Nicheuse possible
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Reproduction	Non nicheuse
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Reproduction	Nicheuse possible
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Reproduction	Nicheuse possible
Corneille noire	*Corvus corone*	Reproduction	Nicheuse probable
Coucou gris	*Cuculus canorus*	Reproduction	Nicheuse possible
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Reproduction	Nicheuse probable
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Reproduction	Nicheuse possible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Reproduction	Nicheuse possible
Fauvette à tête noire	***Sylvia atricapilla***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Reproduction	Nicheuse possible
Geai des chênes	***Garrulus glandarius***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Migration	Non nicheuse
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Reproduction	Nicheuse possible
Grive draine	*Turdus viscivorus*	Migration	Non nicheuse
Héron cendré	*Ardea cinerea*	Migration	Non nicheuse
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Reproduction	Nicheuse possible
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	Reproduction	Nicheuse probable
Merle noir	***Turdus merula***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Mésange à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Reproduction	Nicheuse probable
Mésange bleue	***Cyanistes caeruleus***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Mésange charbonnière	***Parus major***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	Migration	Non nicheuse
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Hivernage	Non nicheuse
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Reproduction	Nicheuse probable
Pic noir	*Dryocopus martius*	Reproduction	Nicheuse possible
Pic vert	***Picus viridis***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Pie bavarde	*Pica pica*	Migration	Non nicheuse
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Reproduction	Nicheuse probable
Pinson des arbres	***Fringilla coelebs***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	Reproduction	Nicheuse possible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Reproduction	Nicheuse possible
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	Reproduction	Nicheuse possible
Rougegorge familier	***Erithacus rubecula***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Hivernage	Non nicheuse
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Reproduction	Nicheuse probable
Tarier pâtre	***Saxicola rubicola***	**Reproduction**	**Nicheuse avérée**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Reproduction	Nicheuse probable
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Reproduction	Nicheuse probable
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	Migration	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

Évaluation des enjeux

L'évaluation des enjeux avifaunistiques a été réalisée en prenant en compte les statuts réglementaires des espèces, les listes rouges nationale et régionale, les aires de répartition locale ainsi que les statuts de nidification des espèces.

L'analyse avifaunistique fait donc état de :

- 35 espèces concernées par l'article 3 de l'arrêté du 21 juillet 2015 dont 2 sont inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : l'Alouette lulu et le Pic noir.
- 7 espèces évaluées autre qu'en « préoccupation mineure » ou « données insuffisantes » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France métropolitaine de 2016 :
  - L'Alouette des champs, le Faucon crécerelle, l'Hirondelle rustique, le Gobemouche gris et le Tarier pâtre qui sont « quasi-menacés » ;
  - Le Chardonneret élégant et le Verdier d'Europe qui sont « vulnérables ».
- 2 espèces sont inscrites autre qu'en « préoccupation mineure » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de la région Centre de 2013 :
  - L'Alouette des champs et le Bruant proyer qui sont « quasi-menacés ».
- Onze espèces sont considérées comme nicheuses certaines au niveau de l'aire d'étude : l'Alouette des champs, le Bruant zizi, la Fauvette à tête noire, le Geai des chênes, le Merle noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Pic vert, le Pinson des arbres, le Rougegorge familier et le Tarier pâtre.

Le tableau ci-dessous reprend l'ensemble des espèces ayant les enjeux potentiels les plus importants 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.

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 observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce commune mais dont les populations sont menacées par l'intensification agricole	Modérés	Faibles (5)
Alouette lulu	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce menacée régionalement du fait du remembrement et de l'intensification agricole	Faibles	Faibles (4)
Bruant proyer	Espèce observée une seule fois au sein de la ZIP	Espèce bien représentée en France, en déclin avec la disparition de ses habitats	Faibles	Très faibles (2)
Bruant zizi	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce assez occurrente nationalement	Très faibles	Faibles (4)
Chardonneret élégant	Espèce observée une plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce menacée par l'intensification des pratiques agricoles	Modérés	Faibles (4)
Faucon crécerelle	Espèce observée une seule fois au sein de l'AER	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin	Faibles	Très faibles (3)
Fauvette à tête noire	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce commune au niveau national et régional	Très faibles	Faibles (4)
Geai des chênes	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce commune au niveau national et régional	Faibles	Faibles (5)

Espèces	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux	Enjeux locaux
Gobemouche gris	Espèce observée une fois au sein de l'AER	Espèce en déclin nationalement par la disparition de sites de nidification	Faibles	Très faibles (2)
Hirondelle rustique	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce menacée par la disparition de ses sites de nidification et par l'intensification agricole	Faibles	Très faibles (3)
Merle noir	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce commune au niveau national et régional	Très faibles	Faibles (4)
Mésange bleue	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce commune au niveau national et régional	Très faibles	Faibles (4)
Mésange charbonnière	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce commune au niveau national et régional	Très faibles	Faibles (4)
Pic noir	Espèce observée une fois au sein de l'AER	Espèce commune en Centre-Val-de-Loir et menacée par la disparition de ses habitats	Faibles	Très faibles (3)
Pic vert	Espèce observée plusieurs fois au sein de l'AER	Espèce commune au niveau national et régional	Très faibles	Faibles (4)
Pinson des arbres	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce commune au niveau national et régional	Très faibles	Faibles (4)
Rougegorge familier	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce commune au niveau national et régional	Très faibles	Faibles (4)
Tarier pâtre	Espèce observée plusieurs fois au sein de la ZIP	Espèce dont les populations nicheuses nationales sont en déclin	Faibles	Faibles (5)
Verdier d'Europe	Espèce observée une fois au sein de la Zip	Espèce menacée par l'intensification des pratiques agricoles	Modérés	Très faibles (3)

(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 reproduction, occurrence lors des inventaires, type d'observation (vol, chant, au repos…), localisation de l'observation au sein de l'aire d'étude…).

Espèces potentielles

Le recueil bibliographique effectué dans le cadre de ce projet a mis en évidence la présence potentielle de 113 espèces aux enjeux locaux supplémentaires.

Parmi elles, 10 espèces sont liées à la présence de milieux boisés. Il s'agit de l'Autour des palombes, de la Bondrée apivore, du Bouvreuil pivoine, de la Fauvette des jardins, du Gobemouche noir, du Pic cendré, du Pic épeichette, du Pic mar, du Roitelet huppé et de la Tourterelle des bois. Le Bois rudéral et les Haies présents dans l'aire d'étude sont attractifs pour permettre l'observation de ces espèces. Elles peuvent être présentes de manière seulement exceptionnelle au sein de l'aire d'étude immédiate.

Parmi les autres espèces, le Bruant jaune, la Pie-grièche à tête rousse et le Serin cini sont trois espèces du cortège des milieux ouverts/semi-ouverts et sont potentiellement présentes dans l'aire d'étude au niveau des haies, des prairies et parcelles de luzernes. Elles possèdent des enjeux faibles à modérés.

Les autres espèces à enjeux présentes dans le recueil bibliographique ont une probabilité de fréquentation régulière du site faible à très faible. Les milieux ne sont pas favorables à leur présence.

Etude de la probabilité de fréquentation régulière de la ZIP par les espèces d'oiseaux potentielles

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	Lieux forestiers, forêts de feuillus avec plaines	Forts	Faible en présence de milieux peu favorables
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Lagunes, estuaires, rivières, marais salants, lacs, étangs	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Alouette calandrelle	*Accipiter gentilis*	Steppes, dunes, sansouïre, remblaies, carrières	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Autour des palombes	*Calandrella brachydactyla*	Forêts de feuillus, de conifères, et mixtes	Modérés	Forte en présence de milieux favorables
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	Lacs salins, lagunes, réservoirs et estuaires	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	Etangs et cours d'eau	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	Boisements de conifères, champs et clairières	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bécassine des marais	*Gallinago gallinago*	Marais humides, landes tourbeuses, eau peu profonde, vase	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	Marécages, grands étangs et rivières	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	Roselières, lacs, étangs, long cours d'eau lents	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Zones boisées de feuillus et de pins, campagnes et friches	Faibles	Modérée en présence de milieux favorables
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	Phragmitaie, cours d'eau, plans d'eau	Modérés	Faible en présence de milieux peu favorables
Bouvreuil pivoine	*Pyrrhula pyrrhula*	Forêts claires de feuillus, de conifères ou mixtes	Forts	Modérée en présence de milieux favorables
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	Eaux courantes ou dormantes, zones marécageuses	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Haies, buissons, milieux semi-ouverts	Modérés	Modérée en présence de milieux favorables
Busard cendré	*Circus pygargus*	Landes, prairies, marais et champs de céréales	Forts	Faible en présence de milieux peu favorables
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	Plans d'eau, zones marécageuses	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Landes, prairies, marais et champs de céréales	Modérés	Faible en présence de milieux peu favorables
Butor étoilé	*Botaurus stellaris*	Eaux douces et marais saumâtres	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Canard chipeau	*Mareca strepera*	Etangs, lacs, marais, prairies inondées	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Canard souchet	*Anas clypeata*	Etangs, marais, bras morts de rivières et des fleuves	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Canard siffleur	*Anas penelope*	Lacustres, marais d'eau douce, fleuves et lacs	Faible	Nulle en l'absence de milieu favorable
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*	Etangs et cours d'eau.	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	Tourbières, zones marécageuses, landes humides	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Chouette chevêche	*Athene noctua*	Milieux ouverts avec la présence de bâtisses	Faibles	Faible en présence de milieux peu favorables
Chouette effraie	*Tyto alba*	Prairies, marais, landes, steppes et milieux agricoles	Faibles	Faible en présence de milieux peu favorables
Cigogne blanche	*Ciconia ciconia*	Vallées alluviales, steppes humides, grandes zones agricoles	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	Cours d'eau, marais eaux dormantes forestières	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	Zones semi-désertiques, milieux bocagers	Modérés	Faible en présence de milieux peu favorables
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Prairies ouvertes, friches, lisières de terres agricoles	Modérés	Faible en présence de milieux peu favorables
Cincle plongeur	*Cinclus cinclus*	Cours d'eau rapides avec endroits rocailleux et escarpées	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Cochevis huppé	*Galerida cristata*	Champs de jachère, décharge communale, talus de chemins	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Combattant varié	*Philomachus pugnax*	Plans d'eau douce, rizières, et prairies humides	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Courlis cendré	*Numenius arquata*	Tourbières, prairies et landes plus ou moins humides, barrages, marais salants	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Crabier chevelu	*Ardeola ralloides*	Estuaires, lacs, marais, delta	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Echasse blanche	*Himantopus himantopus*	Marais d'eau douce et salée, vasières, lacs peu profonds, lagunes champs inondés et rizières	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	Landes, friches et bois clairsemés	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	Landes, marais, tourbières, toundra	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	Lisières de bois ou boqueteaux, landes et terres cultivées	Faibles	Faible en présence de milieux peu favorables
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Falaises, rupestres	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Fauvette babillarde	*Sylvia curruca*	Lisières, bocage	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	Zones boisées à sous-bois fourni, fourrés, taillis, buissons, boqueteaux, parc, jardins	Faibles	Forte en présence de milieux favorables
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	Landes, arbres, broussailles	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	Marais, étangs, cours d'eau, anciennes gravières	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Fuligule morillon	*Aythya fuligula*	Eaux douces, courantes et dormantes : réservoirs, lagunes saumâtres, estuaires	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	Forêts de feuillus et mixtes, vergers et parcs	Forts	Forte en présence de milieux favorables
Goéland leucophée	*Larus michahellis*	Côtes maritimes, falaises de mer, lagunes, marais côtiers	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grand corbeau	*Corvus corax*	Toundra, forêt boréale, espaces agricoles, moyennes et hautes montagnes	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	Côtes rocheuses ou sablonneuses, estuaires	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grand Gravelot	*Charadrius hiaticula*	Plages de sables ou de galets, plans d'eau	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grande Aigrette	*Ardea alba*	Roselières, mares, étangs, lacs, cours d'eau	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grèbe à cou noir	*Podiceps nigricollis*	Marais salants, lacs, étangs avec ceintures de végétaux	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grimpereau des bois	*Certhia familiaris*	Montagne, hêtraie-sapinière, mélézin	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grue cendrée	*Grus grus*	Fondrières, landes de bruyères humides, marais d'eau douce, forêts marécageuses	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guêpier d'Europe	*Merops apiaster*	Sablières, gravières, falaises et berges sableuses des rivières	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guifette moustac	*Chlidonias hybrida*	Marais d'eau douce, viviers, mares, lacs, lagunes côtiers et estuaires	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guifette noire	*Chlidonias niger*	Lacs, étangs et marais	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Harle bièvre	*Mergus merganser*	Fleuves, bords de lacs, des rivières et côtes marines	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Harle piette	*Mergellus albellus*	Lacs, réservoirs artificiels, estuaires et baies	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Héron garde-bœufs	*Bubulcus ibis*	Steppes, prairies, milieux humides	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	Eaux douces peu profondes, roselières	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Hibou des marais	*Asio flammeus*	Prairies herbeuses, terrains cultivés, marais salants, estuaires, prairies montagneuses, toundra alpine	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Milieux rupestres	Faibles	Faible en présence de milieux peu favorables
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Landes, pelouses, grands marais, dunes littorales, milieux agricoles, linéaires de haies, vergers, vignoble, plantations d'épicéas et autres, jardins	Modérés	Faible en présence de milieux peu favorables
Locustelle luscinioïde	*Locustella luscinioides*	Roselières hautes, lacs, rivières, marais et étangs	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Marouette de Baillon	*Porzana pusilla*	Zones marécageuses, dunes, marais salant, lacs	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	Eau douces ou saumâtres avec milieux arborés	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Martinet noir	*Apus apus*	Milieux rupestres	Faibles	Faible en présence de milieux peu favorables
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Eaux stagnantes et courantes	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Mésange boréale	*Poecile montanus*	Vieille saulaie, aulnaie, ripisylve, vieilles peupleraies, forêts feuillues/milieux aquatiques	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Mésange noire	*Periparus ater*	Forêts de résineux, sapinières, pinèdes et bois	Faibles	Faible en présence de milieux peu favorables
Milan noir	*Milvus migrans*	Forêts, plaines, haies, boquées	Modérés	Faible en présence de milieux peu favorables
Milan royal	*Milvus milvus*	Prairies, pâtures, champs, et forêts	Très forts	Faible en présence de milieux peu favorables
Moineau friquet	*Passer montanus*	Fermes, villages avec jardins et haies	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Moineau soulcie	*Petronia petronia*	Milieux rocailleux, aires cultivées, vergers, plantation d'oliviers	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Mouette mélanocéphale	*Ichthyaetus melanocephalus*	Estuaires, marais, ports de pêche	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Mouette rieuse	*Larus ridibundus*	Marais, étangs et lacs	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Nette rousse	*Netta rufina*	Lacs et plans d'eau avec roselières	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Landes, prairies sèches, cultures, friches basses	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie cendrée	*Anser anser*	Marécages, lacs, zones côtières	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie des moissons	*Anser fabalis*	Lacs, rivières de taïga	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie rieuse	*Anser albifrons*	Toundra, prairies humides, étangs	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Outarde canepetière	*Tetrax tetrax*	Steppe semi-aride, pâtures, cultures de céréales	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Petit-duc scops	*Otus scops*	Vergers, parcs et jardins, boisement clairs de feuillus en milieu semi-ouverts	Forts	Faible en présence de milieux peu favorables
Phragmite des joncs	*Acrocephalus schoenobaenus*	Zones humides, phragmitaies, grands joncs, saulaies, buissons marécageux, fossés et canaux avec roseaux	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	Bois, bosquets, parcs, jardins et vergers	Modérés	Forte en présence de milieux favorables

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Pic cendré	*Picus canus*	Forêts mixtes et massifs de feuillus	Très forts	Forte en présence de milieux favorables
Pic mar	*Dendrocopos medius*	Forêts primitives, les chênaies pures ou mixtes, chênaie-charmaie, chênaie-hêtraie	Faibles	Modérée en présence de milieux favorables
Pie-grièche à tête rousse	*Lanius senator*	Allées d'arbres, haies en bords de chemin, milieux très exposés au soleil	Forts	Modérée en présence de milieux favorables
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Prairies, pelouses, landes, steppes, zones agricoles	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	Marais côtiers, dunes, marais salants, prairies de fauche, landes, tourbières, prairies humides, jachères, clarières forestières	Forts	Faible en présence de milieux peu favorables
Pipit rousseline	*Anthus campestris*	Zones buissonneuses, terrains vagues, prairies sèches, terres cultivées, dunes sablonneuses, plateau semi-aride	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	Lande rase, toundra, terrains tourbeux	Faible	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pouillot fitis	*Phylloscopus trochilus*	Buissons, clairières, landes	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pouillot siffleur	*Phylloscopus sibilatrix*	Phragmitaies, grands joncs, cours d'eau, marécage, roselières	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pygargue à queue blanche	*Haliaeetus albicilla*	Lacs, étangs, marais, bord de mer	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Râle d'eau	*Rallus aquaticus*	Etangs, marais, rivières avec roseaux touffus	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Râle des genêts	*Crex crex*	Prairies de fauche et des pâtures, marécages	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	Forêt de conifères et mixtes	Faibles	Modérée en présence de milieux favorables
Rousserolle turdoïde	*Acrocephalus arundinaceus*	Roselières, cours d'eau, linéaires de roseaux le long de fossés, de drains ou canaux.	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Rousserolle verderolle	*Acrocephalus palustris*	Mégaphorbiaie, buissons en zones humides, plans d'eau, marais	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sarcelle d'été	*Anas querquedula*	Lacs, étangs, milieux marécageux	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	Marais, eau peu profondes, lacustres, marécages	Forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Serin cini	*Serinus serinus*	Milieux semi-ouverts à ouverts, forêts et plaines agricoles	Modérés	Forte en présence de milieux favorables
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	Zones humides littorales et d'intérieur, arbres et arbustes	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sterne naine	*Sternula albifrons*	Plages sablonneuses, rives caillouteuses, et lagunes	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Rivières, lacs, îlots rocheux, plages et marais	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Tarier des près	*Saxicola rubetra*	Prairies à foin, pâturages, marais exondés	Très forts	Nulle en l'absence de milieu favorable
Torcol fourmilier	*Jynx torquilla*	Vergers, bocages, pelouses et landes	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Boisement, buissons, haies, bosquets	Modérés	Modérée en présence de milieux favorables
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	Friches, jachères, sablières et briqueteries	Faibles	Nulle en l'absence de milieu favorable
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Marais, prairies humides, prairies tourbeuses, pelouses de marnes et prés salés	Modérés	Nulle en l'absence de milieu favorable

Suivi des oiseaux en période de nidification

L'expertise écologique a permis de définir sept cortèges en fonction des affinités écologiques des espèces et des milieux préférentiellement occupés : Agricoles/bocagers, Aquatiques/humides Boisés, Généralistes, Ouverts, Rupestres et Semi-ouverts.

	Agricoles/ bocagers	Aquatiques/ humides	Boisés	Généralistes	Ouverts	Rupestres	Semi-ouverts	Total
PED1	1	3	57	6	7	2	1	77
PED2	1	0	30	13	6	2	4	56
PED3	0	0	52	70	7	5	1	135
Total	2	3	139	89	20	9	6	268

Durant la période de nidification, les espèces du cortège des milieux boisés sont largement dominantes au sein de l'aire d'étude. La présence du Bois rudéral favorise la présence de ce cortège d'espèces. Les espèces boisées sont dominantes sur les points PED1 et PED2. Les espèces qui dominent le point d'écoute PED3 sont les espèces généralistes.

Il y a une grande différence du nombre d'individus entre les points d'écoute. Le nombre d'individus recensé au point PED3 est largement supérieur aux deux autres points. Le nombre d'individus sur ce point est quasiment doublé par rapport aux deux autres points. Le grand effectif des espèces généralistes (Étourneau sansonnet et Corneille noire) sur ce point d'écoute en est la cause.

Des espèces inféodées aux milieux aquatiques ont été recensées. Ces espèces représentent environ 1% des individus recensés durant la période de nidification. Les différentes mares ayant eu un niveau bas voir nul durant la période de nidification n'ont pas permis une grande diversité et un grand nombre de ces espèces.

L'aire d'étude immédiate se place dans un contexte de milieux ouverts avec la présence de haies et de mares. Ces milieux sont propices à la présence d'individus appartenant aux cortèges des milieux ouverts et semi-ouverts. Pour autant le nombre individus de ces cortèges est relativement faible, par rapport à la superficie de celle-ci. La forte activité des sangliers doit avoir un impact sur le nombre et la diversité de ces espèces.

Suivi des rapaces

Les inventaires ont permis d'identifier deux rapaces au sein l'aire d'étude : Buse variable et Faucon crécerelle.
Les différents passages ont pu déterminer qu'aucun de ces rapaces n'utilisait l'aire d'étude pour sa nidification.

La Buse variable et le Faucon crécerelle ont été observés en déplacement local et en recherche de courant ascendant sur l'aire d'étude. Au vu des habitats au sein de l'aire d'étude, ces rapaces utilisent potentiellement toute l'aire d'étude comme zone de chasse et les boisements comme nidification pour la Buse variable.

Evaluation des enjeux des habitats

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.

Le Bois rudéral est un habitat de reproduction, d'alimentation et de repos pour le cortège d'espèces de milieux boisés. Des enjeux modérés ont ainsi été associés.

Un niveau d'enjeu faible est attribué aux Mares et à la Prairie humide. Ces habitats sont des habitats d'alimentation et de repos pour le cortège d'espèces des milieux aquatiques et humides.

Le même niveau d'enjeu est attribué à la Saulaie x Fourrés hygrophiles et aux Haies. En effet, ces habitats sont des habitats secondaires de reproduction, d'alimentation et de repos pour les espèces de milieux boisés. De plus, plusieurs espèces généralistes ont été observées dans ces milieux.

Les Prairies mésophiles et les Parcelles de Luzerne possèdent des enjeux faibles. Les espèces de milieux ouverts et semi-ouverts ont principalement été observées dans ces habitats.

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 très faibles leur sont donc attribués.

Enjeux avifaunistiques par habitats

Habitat	Enjeux avifaunistiques	Remarques
Bois rudéral	Modérés	Habitat de reproduction, de transit et de repos pour le cortège d'espèces des milieux boisés
Mare	Faibles	Habitats d'alimentation et de repos le cortège d'espèce des milieux aquatiques/humides
Prairie humide	Faibles	
Haie	Faibles	Habitats de secondaire de reproduction, d'alimentation et de repos pour le cortège d'espèces de milieux boisés.
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Faibles	
Prairie mésophile	Faibles	Habitats d'alimentation et de repos pour le cortège d'espèces de milieux ouverts et semi-ouverts
Parcelle de Luzerne	Faibles	
Fourrés mésophiles	Très faibles	Habitats peu attractifs pour l'avifaune locale
Chemin	Très faibles	
Ruisselet	Très faibles	

Les autres habitats de l'aire d'étude ont des enjeux locaux faibles ou très faibles vis-à-vis de l'avifaune.

Synthèse des enjeux avifaunistiques

Espèces / Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Oiseaux Annexe I.	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
ESPÈCES RECENSÉES					
Alouette des champs	-	NT	NT	5	Faibles
Alouette lulu	Art.3/AI	LC	LC	4	Faibles
Bruant zizi	Art.3/-	LC	LC	4	Faibles
Chardonneret élégant	Art.3/-	VU	LC	4	Faibles
Fauvette à tête noire	Art.3/-	LC	LC	4	Faibles
Geai des chênes	-	LC	LC	5	Faibles
Merle noir	-	LC	LC	4	Faibles
Mésange bleue	Art.3/-	LC	LC	4	Faibles
Mésange charbonnière	Art.3/-	LC	LC	4	Faibles
Pic vert	Art.3/-	LC	LC	4	Faibles
Pinson des arbres	Art.3/-	LC	LC	4	Faibles
Rougegorge familier	Art.3/-	LC	LC	4	Faibles
Tarier pâtre	Art.3/-	NT	LC	5	Faibles
ESPÈCES POTENTIELLES					
Pic cendré	Art.3 / AI	EN	EN	-	Très forts
Pie-grièche à tête rousse	Art.3 /-	VU	VU	-	Forts
Bouvreuil pivoine	Art.3 /-	VU	VU	-	Forts
Gobemouche noir	Art.3 /-	VU	EN	-	Forts
Autour des palombes	Art.3 / AI	LC	VU	-	Modérés
Pic épeichette	Art.3 /-	VU	NT	-	Modérés
Serin cini	Art.3 /-	VU	LC	-	Modérés
Tourterelle des bois	-/-	VU	LC	-	Modérés
Bondrée apivore	Art.3 / AI	LC	LC	-	Faibles
Fauvette des jardins	Art.3 /-	NT	LC	-	Faibles
Pic mar	Art.3 / AI	LC	LC	-	Faibles
Roitelet huppé	Art.3 /-	NT	LC	-	Faibles
Bruant jaune	Art.3 /-	VU	NT	-	Modérés
HABITATS D'ESPÈCES					
Bois rudéral					Modérés
Mare					Faibles
Prairie humide					Faibles
Haie					Faibles
Saulaie x Fourrés hygrophiles					Faibles
Prairie mésophile					Faibles
Parcelle de Luzerne					Faibles

EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

Synthèse des enjeux

Parmi les espèces inventoriées, aucune ne présente d'enjeu supérieur à faible.

Treize espèces sont potentiellement présentes dans l'aire d'étude avec des enjeux régionaux faibles à modérés : l'Autour des palombes, la Bondrée apivore, le Bouvreuil pivoine, le Bruant jaune, la Fauvette des jardins, le Gobemouche noir, le Pic épeichette, le Pic cendré, le Pic mar, la Pie-grièche à tête rousse, le Roitelet huppé, le Serin cini et la Tourterelle des bois.

Concernant les habitats, des enjeux modérés sont associés aux Bois rudéraux qui sont favorables au déplacement de l'avifaune locale et qui sont des habitats de reproduction, d'alimentation et de repos pour le cortège d'espèces de milieux boisés.

➔ Treize espèces potentiellement présentes possèdent des enjeux faibles à très forts.
➔ Les Bois rudéraux possèdent également des enjeux modérés.

Localisation des points d'écoute de l'avifaune diurne et proportion des espèces par cortège de milieux

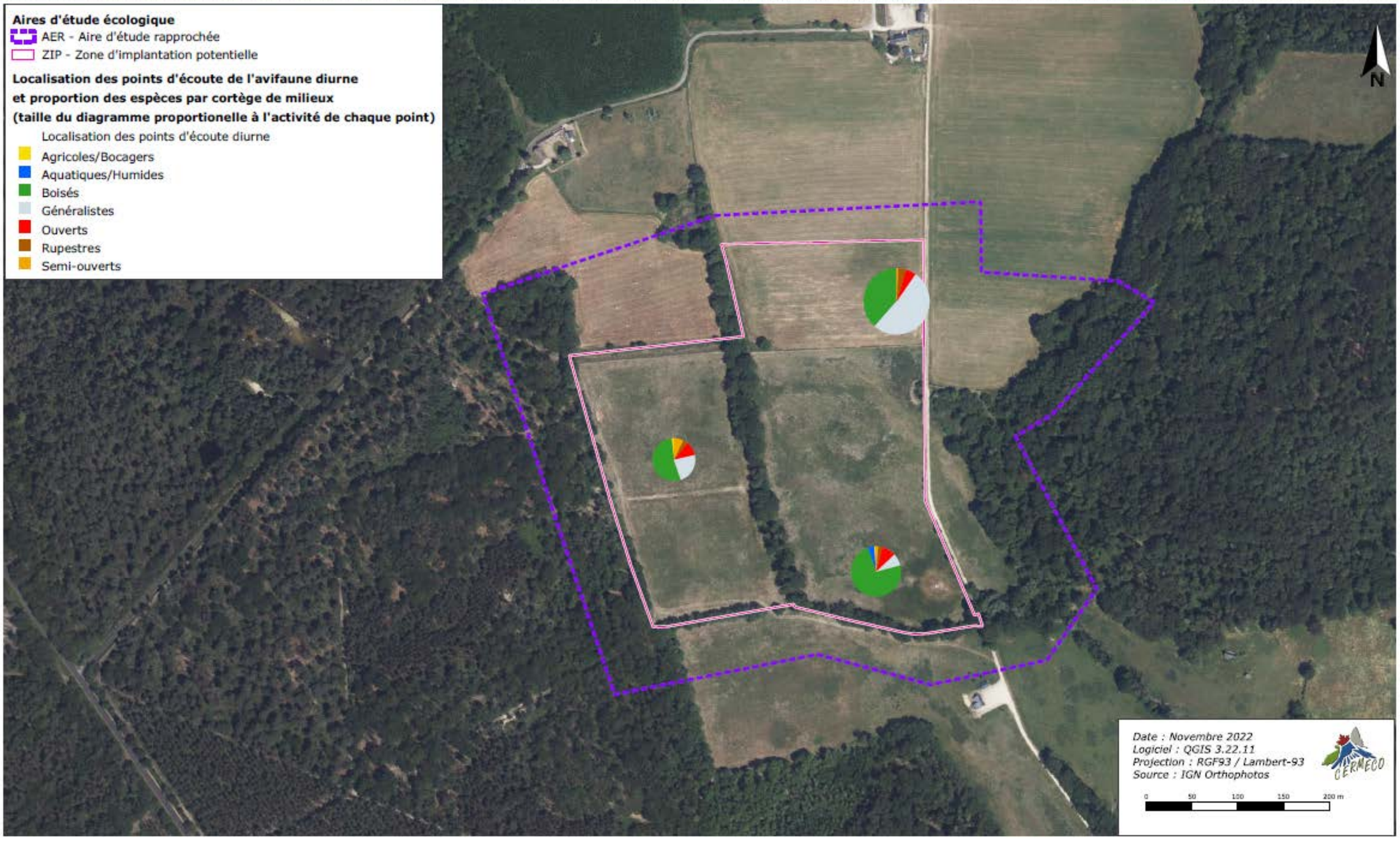


PLANCHE 28. Localisation des points d'écoute de l'avifaune diurne et proportion des espèces par cortège de milieux

Localisation des déplacements des rapaces au sein de l'aire d'étude

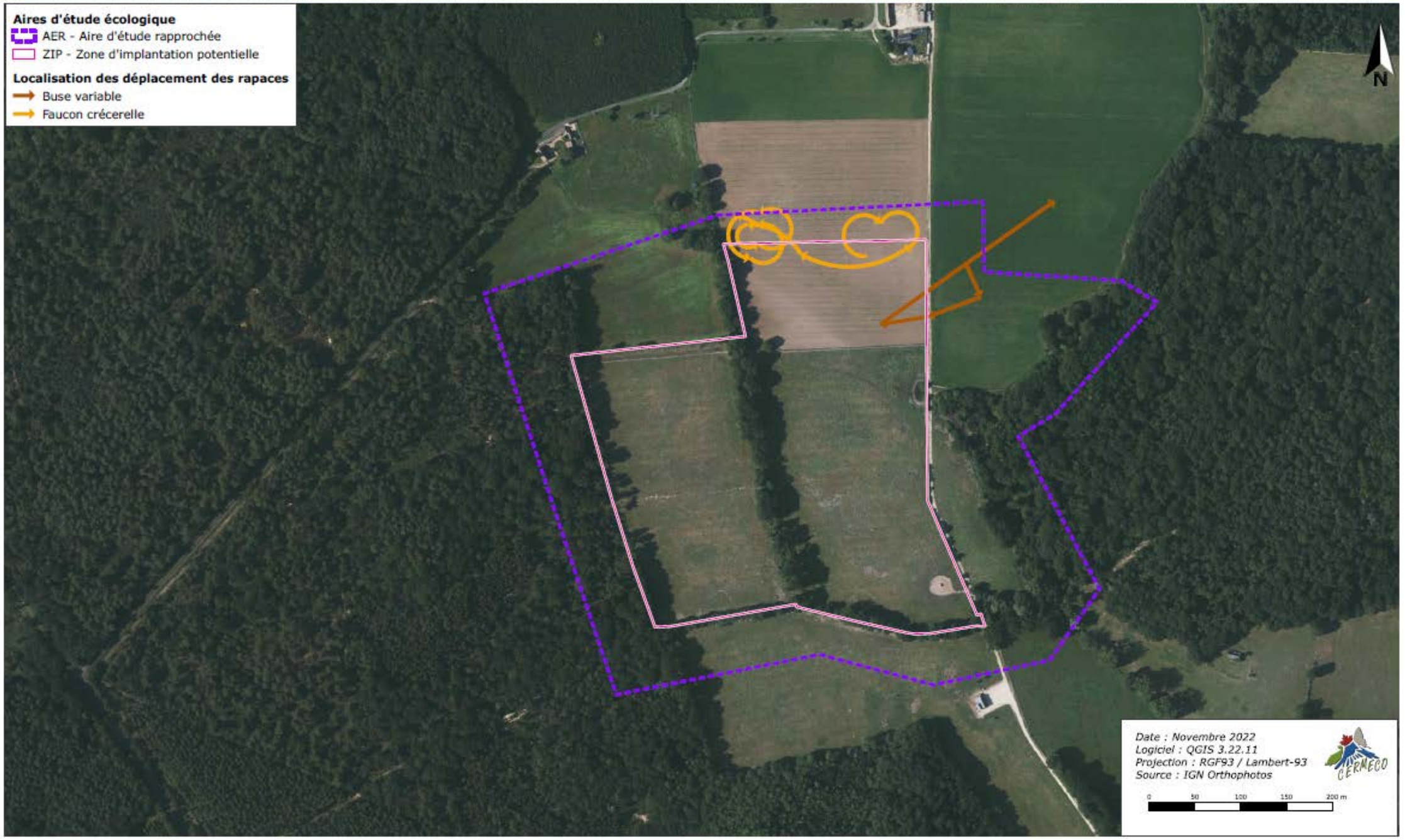


PLANCHE 29. Localisation des déplacements des rapaces au sein de l'aire d'étude

Localisation des points d'observation de l'avifaune à enjeux et habitats d'espèces de l'avifaune

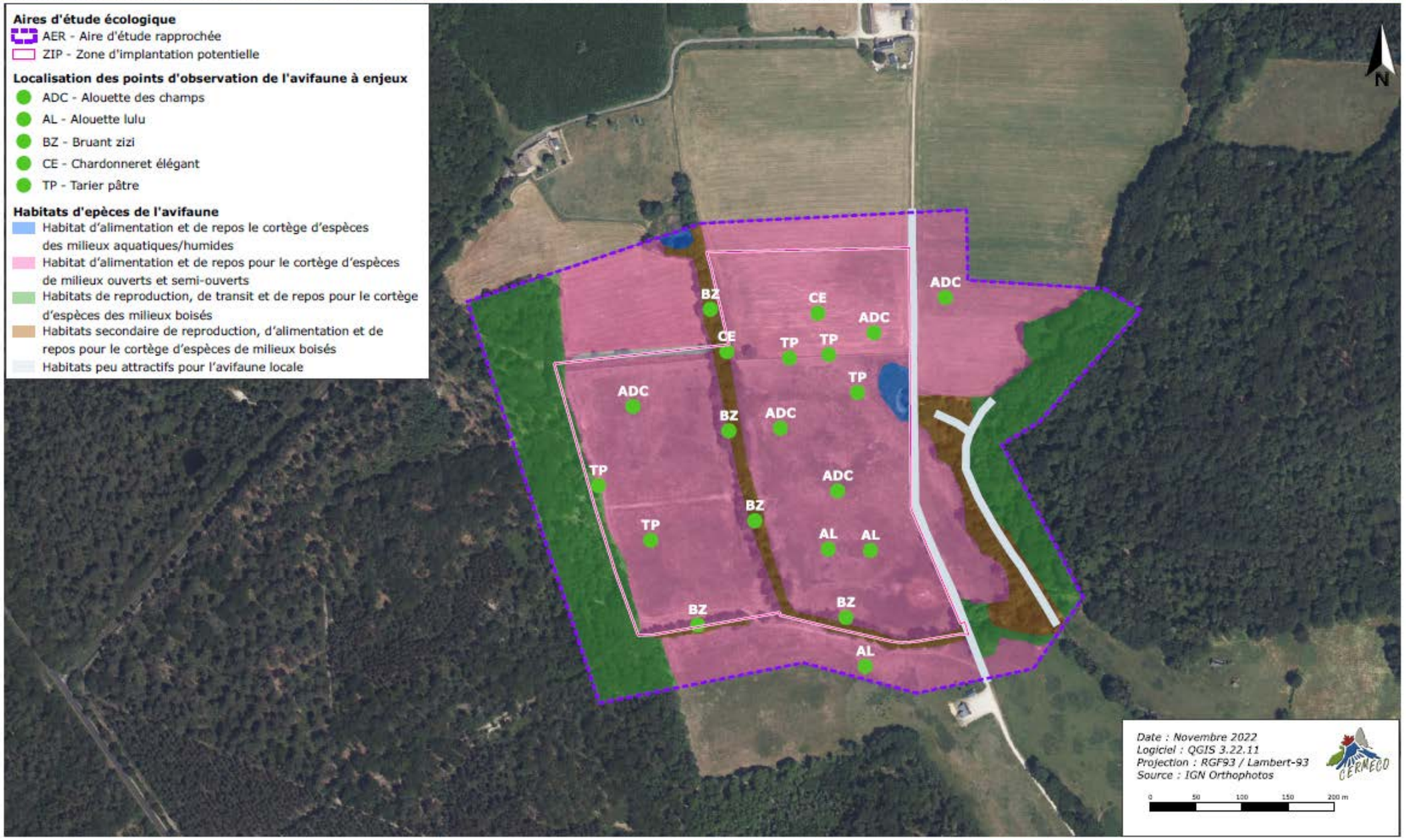


PLANCHE 30. Localisation des points d'observation des oiseaux à enjeux et habitats d'espèces d'e l'avifaune

Enjeux avifaunistiques



PLANCHE 31. Enjeux avifaunistiques

2.5.2.1.4. Les mammifères (hors Chiroptères)

Résultats des inventaires

Les relevés de terrain ont permis d'inventorier cinq espèces de mammifères (hors Chiroptères) : il s'agit du Cerf élaphe (*Cervus elaphus*), du Chevreuil européen (*Capreolus capreolus*), du Daim européen (*Dama dama*), du Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) et du Sanglier (*Sus scrofa*).

Leur présence a pu être détectée principalement à partir de l'observation d'empreintes, de restes de repas, de fèces et d'observations directes. De plus, les habitats présents dans l'aire d'étude sont propices au développement de ces espèces.

Évaluation des enjeux

Les espèces recensées sont très communes et ne portent pas d'enjeu particulier.

Espèces potentielles

Le recueil bibliographique fait état de la présence potentielle de douze autres espèces aux enjeux supplémentaires.

L'absence de milieux humides conséquents réduit la probabilité de présence au niveau très faible la présence au sein de l'aire d'étude du Campagnol amphibie, du Castor d'Eurasie, du Crossope aquatique et de la Loutre d'Europe.

Le Chat forestier, l'Écureuil roux, la Genette commune, le Hérisson d'Europe, le Loir gris et le Putois d'Europe sont potentiellement présents au niveau des zones boisées.

Le Crocidure des jardins et le Lapin de Garenne sont potentiellement présents au niveau des zones ouvertes et des haies.

Etude de la probabilité de fréquentation régulière de la ZIP par les espèces de mammifères (hors Chiroptères) potentielles

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Campagnol amphibie	*Arvicola sapidus*	Prairies humides, ruisseaux, bords d'étangs.	Modérés	Très faible en présence de milieux peu favorables
Castor d'Europe	*Castor fiber*	Cours d'eau.	Forts	Très faible en présence de milieux peu favorables
Chat forestier	*Felis silvestris*	Forêts de feuillus, clairières, landes et marécages.	Forts	Modérée en présence de milieux favorables
Crocidure des jardins	*Crocidura suaveolens*	Haies, friches, jardins, boisement clairs.	Faibles	Modérée en présence de milieux favorables
Crossope aquatique	*Neomys fodiens*	Cours d'eau, zone marécageuses, étangs.	Modérés	Très faible en présence de milieux peu favorables
Ecureuil roux	*Sciurus vulgaris*	Forêts de feuillus et de conifères.	Faibles	Modérée en présence de milieux favorables
Genette commune	*Genetta genetta*	Forêts avec points d'eau	Forts	Modérée en présence de milieux favorables
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Cultures, haies, jardins, petits bois, prairies.	Faibles	Modérée en présence de milieux favorables
Lapin de garenne	*Oryctolagus cuniculus*	Haies, buissons, landes, clairières.	Faibles	Modérée en présence de milieux favorables
Loir gris	*Glis glis*	Milieux forestiers, buissons, parcs, vergers, jardins.	Modérés	Modérée en présence de milieux favorables
Loutre d'Europe	*Lutra lutra*	Bords des cours d'eau.	Très forts	Très faible en présence de milieux peu favorables
Putois d'Europe	*Mustela putorius*	Milieu forestier avec cours d'eau	Faibles	Modérée en présence de milieux favorables

Les habitats d'espèces de mammifères (hors Chiroptères)

Au vu des espèces recensées et potentielles, les principaux enjeux pour les habitats d'espèces concernent le Bois rudéral. Cet habitat est favorable à la reproduction, l'alimentation et le repos des espèces de mammifères locales (hors Chiroptères), et peut potentiellement accueillir la Genette commune… Des enjeux modérés ont été attribués à cet habitat.

Des enjeux faibles ont été associés aux Haies et à la mosaïque d'habitat Saulaie x Fourrés hygrophiles. Ces habitats sont également attractifs pour de nombreux mammifères potentiels comme l'Écureuil roux, l'Hérisson d'Europe…. De nombreuses traces de mammifères ont été trouvées dans ces habitats, faisant de ceux-ci des habitats secondaires à la reproduction, l'alimentation et au repos pour les mammifères (hors Chiroptères).

Un enjeu faible est attribué aux Fourrés mésophiles. Ces habitats permettent l'alimentation et le repos des espèces de mammifères locales (hors Chiroptères).

Le même niveau d'enjeu est attribué aux Parcelles de Luzerne et aux Prairies mésophiles qui sont attractives pour la grande faune.

Les autres habitats de l'aire d'étude présentent des enjeux très faibles vis-à-vis de ce groupe d'espèce.

Enjeux mammalogiques (hors Chiroptères) par habitats

Habitat	Enjeux mammalogiques	Remarques
Bois rudéral	Modérés	Habitat de reproduction, d'alimentation et de repos pour les espèces de mammifères locales (hors chiroptères)
Haie	Faibles	Habitats secondaire de reproduction, d'alimentation et de repos pour les espèces de mammifères locales (hors chiroptères)
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Faibles	
Fourrés mésophiles	Faibles	Habitats d'alimentation et de repos pour les espèces de mammifères locales (hors chiroptères)
Parcelle de Luzerne	Faibles	Habitats attractifs pour la grande faune
Prairie mésophile	Faibles	
Chemin	Très faibles	Habitats peu attractifs pour les espèces de mammifères locales (hors chiroptères)
Mare	Très faibles	
Prairie humide	Très faibles	
Ruisselet	Très faibles	

Synthèse des enjeux

Les enjeux principaux concernent la potentialité de présence de certains mammifères (hors Chiroptères) au niveau des Bois rudéraux. Cet habitat possède des enjeux forts.

Les Haies et la Saulaie x Fourrés hygrophiles ont des enjeux modérés pour leur capacité d'attraction des mammifères locaux (hors Chiroptères).

Le Chat forestier, le Crocidure des jardins, l'Écureuil roux, la Genette commune, l'Hérisson d'Europe, le Lapin de Garenne, le Loir gris et le Loup gris sont potentiellement présents dans l'aire d'étude avec des enjeux régionaux allant de faibles à forts.

Les autres habitats de l'aire d'étude présentent des enjeux faibles, très faibles ou nuls vis-à-vis de ce groupe.

Synthèse des enjeux mammalogiques locaux (hors chiroptères)

Espèces / Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Oiseaux	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
ESPÈCES RECENSÉES					
ESPÈCES POTENTIELLES					
Chat forestier	Art 2 / AIV	LC	VU	-	Forts
Genette commune	Art 2 / AIV	LC	VU	-	Forts
Loir gris	-	LC	VU	-	Modérés
Crocidure des jardins	-	NT	-	-	Faibles
Ecureuil roux	Art 2 -	LC	LC	-	Faibles
Hérisson d'Europe	Art 2 /-	LC	LC	-	Faibles
Lapin de Garenne	-	NT	LC	-	Faibles
Putois d'Europe	Art 2 -	NT	LC	-	Faibles
HABITATS D'ESPÈCES					
Bois rudéral					Modérés
Haie					Faibles
Saulaie x Fourrés hygrophiles					Faibles
Fourrés mésophiles					Faibles
Parcelle de Luzerne					Faibles
Prairie mésophile					Faibles

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

➔ Le recueil bibliographique fait état de la présence potentielle du Chat forestier, de la Crocidure des jardins, l'Écureuil roux, la Genette commune, le Hérisson d'Europe, le Lapin de Garenne, le Loir gris et le Putois d'Europe.
➔ Les Bois rudéraux possèdent des enjeux modérés.

Habitats d'espèces des mammifères (hors chiroptères)

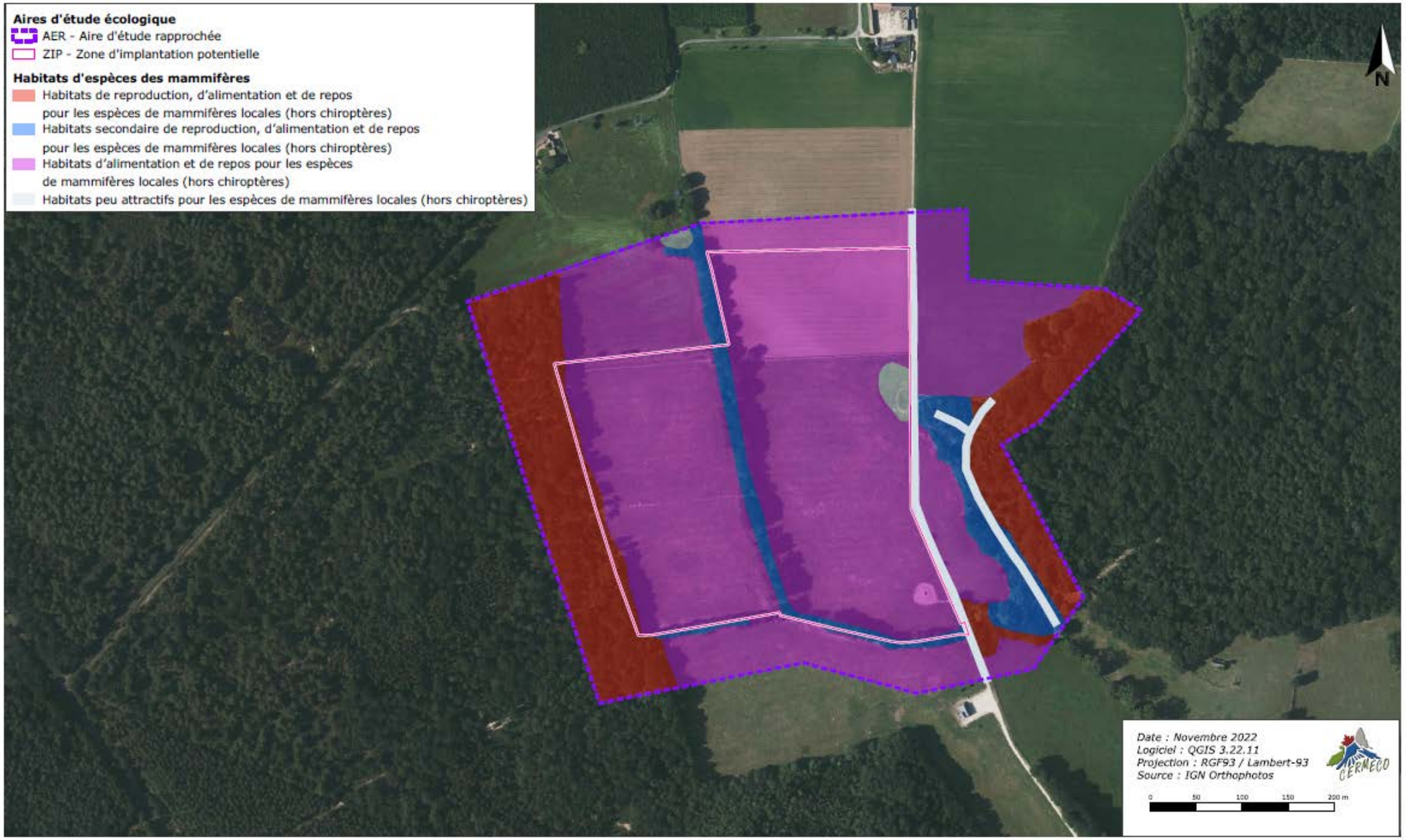


PLANCHE 32. Habitats d'espèces des mammifères (hors chiroptères)

Enjeux mammologiques



PLANCHE 33. Enjeux mammalogiques (hors chiroptères)

2.5.2.1.6. Les Chiroptères

Résultats des inventaires

Dix espèces ou groupes d'espèces ont été identifiés lors des écoutes passives du 30 juin et du 8 septembre 2022. Ces espèces sont présentées dans le tableau suivant :

Espèces de Chiroptères recensées

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type de contacts	Nombre de contacts	Remarques
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Sonar et cri social	185	Transit et chasse
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Sonar et cri social	154	Transit
Murin de Natterer	*Myotis Nattereri*	Sonar	69	Transit
Murin sp.	*Myotis sp.*	Sonar et cri social	8	Transit et chasse
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Sonar et cri social	66	Transit et chasse
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Sonar et cri social	106	Transit
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Sonar	452	Transit
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Sonar et cri social	8	Transit et chasse
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Sonar et cri social	6	Transit et chasse
Sérotule	*Nyctalus / Eptesicus sp.*	Sonar et cri social	5	Transit

Sur deux nuits d'écoute, 1059 contacts ont été identifiés. L'espèce la plus contactée est la Pipistrelle commune.

L'étude de l'activité des espèces recensées montre une fréquentation plus importante au niveau du Bois rudéral et des Haies de l'aire d'étude. La diversité d'espèces y est également plus importante qu'au niveau des autres habitats échantillonnés dans l'aire d'étude.

La recherche diurne de gîtes a mis en évidence la présence d'arbres favorables aux chiroptères au sein de l'aire d'étude principalement au niveau du Bois rudéral. Toute la surface de ces bois est alors caractérisée comme propice, sans pointage individuel des arbres. 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.

Le niveau d'activité des Chiroptères 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.

Évaluation du niveau d'activité des Chiroptères dans l'aire d'étude, par milieux échantillonnés

Espèces	Haie/Prairies mésophiles (SM4BAT-1/Juin)	Haie/Prairies mésophiles (SM4BAT-1/Septembre)
Barbastelle d'Europe	**Forte**	**Forte**
Grand rhinolophe		**Moyenne**
Murin de Natterer		**Moyenne**
Murin sp.	**Moyenne**	**Forte**
Noctule de Leisler	**Forte**	**Forte**
Oreillard gris	**Moyenne**	**Moyenne**
Petit rhinolophe	**Moyenne**	**Faible**
Pipistrelle commune	**Moyenne**	**Moyenne**
Pipistrelle de Kuhl	**Moyenne**	**Faible**
Sérotule	**Forte**	**Forte**

Évaluation des enjeux

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 rhinolophe et le Petit Rhinolophe sont également inscrits à l'Annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore.

Parmi ces espèces, trois figurent autre qu'en « préoccupation mineure » sur la liste rouge nationale de 2017 :

- La Noctule de Leisler et la Pipistrelle commune, qui sont « quasi-menacées » ;
- Le Mutin de Natterer qui est « vulnérable ».

De plus, quatre espèces figurent autre qu'en « préoccupation mineure » sur la liste rouge régionale Centre-Val de Loire de 2012 :

- La Barbastelle d'Europe, le Grand Rhinolophe, la Noctule de Leisler et le Petit rhinolophe qui sont « quasi-menacés ».

À noter également que le groupe Sérotule peut concerner des sons de Grande noctule qui est « *vulnérable* » en France. Il en est de même pour le groupe des Murins qui peut concerner des sons de Murin à moustache ou de Murin de Daubenton. Tous deux classés comme « quasi-menacés » sur la liste rouge de Centre-Val de Loire. Le Murin de Bechstein est également « quasi-menacé » sur la liste rouge nationale.

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 significatifs. 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.

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	De très nombreux contacts ont été enregistrés pour cette espèce au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux et une activité de chasse ont également été enregistrés	Espèce occurrente régionalement mais directement touchée par les gestions forestières à l'origine de la disparition de ces gîtes de reproduction	Modérés	Forts (8)
Grand Rhinolophe	De nombreux contacts ont été enregistrés pour cette espèce au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux ont également été enregistrés	Espèce cavernicole mais menacée par la diminution de ces habitats et de ses zones de chasse	Modérés	Faibles (5)
Murin de Natterer	De nombreux contacts 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 fragmentation de ses habitats suite à l'intensification de l'agriculture, le développement du réseau routier et l'urbanisation	Modérés	Faibles (5)
Murin sp.	De très nombreux contacts ont été enregistrés pour cette espèce au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux et une activité de chasse ont également été enregistrés	Certaines espèces de ce groupe sont plus ou moins communes dans leurs aires de répartition	Faibles	Modérés (6)
Noctule de Leisler	De très nombreux contacts ont été enregistrés pour cette espèce au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux et une activité de chasse ont également été enregistrés	Espèce anthropophile, ses populations présentent cependant un déclin national, notamment en raison d'impact éolien	Modérés	Forts (8)
Oreillard gris	De nombreux contacts ont été enregistrés pour cette espèce au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux ont également été enregistrés	Espèce assez occurrente dans son aire de répartition mais menacée par la disparition de ses gîtes de reproduction	Faibles	Faibles (4)
Petit rhinolophe	De nombreux contacts 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 fragmentation de ses habitats suite à l'intensification de l'agriculture, le développement du réseau routier et l'urbanisation	Modérés	Faibles (5)
Pipistrelle commune	Espèce la plus contactée au sein de l'aire d'étude. Une activité de chasse et des cris sociaux ont été enregistrés	Espèce anthropophile, ses populations présentent cependant un déclin national, notamment en raison d'une raréfaction de la ressource alimentaire	Modérés	Modérés (7)
Pipistrelle de Kuhl	Espèce bien présente dans l'aire d'étude. Des cris sociaux et une activité de chasse ont été enregistrés	Espèce anthropophile, ses populations présentent cependant un déclin national, notamment en raison d'une raréfaction de la ressource alimentaire	Faibles	Faibles (5)
Sérotule	De très nombreux contacts ont été enregistrés pour cette espèce au sein de l'aire d'étude. Des cris sociaux ont également été enregistrés	Certaines espèces de ce groupe sont plus ou moins communes dans leurs aires de répartition	Faibles	Faibles (5)

Espèces à enjeux FORTS

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.

Des cris sociaux et une activité de chasse ont été enregistrés.

Ainsi, ses enjeux locaux ont été définis comme **FORTS.**

Noctule de Leisler (*Nyctalus leisleri*)

La **Noctule de Leisler** est une espèce typique des forêts feuillus. Elle occupe cet habitat comme site de mise bas et de chasse. Son régime alimentaire comprend essentiellement des muscidae et des hétérocères.

Des cris sociaux et une activité de chasse ont été enregistrés.

Ainsi, ses enjeux locaux ont été définis comme **FORTS.**

Espèces à enjeux MODÉRÉS

Pipistrelle commune *(Pipistrellus pipistrellus)*



Source : INPN

La **Pipistrelle commune** est une espèce de chauves-souris très occurrente régionalement. Elle s'est très bien adaptée au développement anthropique ce qui lui permet de coloniser une grande variété de milieux.

C'est l'espèce la plus contactée dans l'aire d'étude. Des cris sociaux et une activité de chasse ont été enregistrés. Une colonie reproductrice est potentiellement présente dans les zones d'habitation de l'aire d'étude.

Ses enjeux locaux sont considérés comme **MODÉRÉS**.

Espèces potentielles

Le recueil bibliographique fait état de la présence potentielle d'une autre espèce de Chiroptère : le Rhinolophe euryale.

Etude de la probabilité de fréquentation régulière de la ZIP par les espèces de Chiroptères potentielles

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	Milieux souterrains, grottes, bâtiments, haies et forêts de feuillus	Modérés	Modérée en chasse ou en transit au sein de l'aire d'étude

Les habitats d'espèces des Chiroptères

Le Bois rudéral possède des enjeux modérés. Cet habitat est favorable à la présence de gîtes de reproduction pour les espèces de Chiroptères arboricoles. La Barbastelle d'Europe et la Pipistrelle commune ont notamment émis des cris sociaux au sein de l'aire d'étude. Ces habitats permettent également de structurer le milieu et de faciliter le transit des espèces de Chiroptères locales.

Les Saulaies x Fourrés hygrophiles peuvent également être favorables à la présence de gîtes de reproduction arboricoles tout en étant moins attractives que les habitats cités précédemment. Des enjeux faibles ont été associés.

Les Haies sont des habitats principaux pour la chasse et le transit des espèces de Chiroptères locales. Des enjeux faibles ont été associés.

Le même niveau d'enjeu est associé aux Mares, Parcelles de Luzerne, Prairies mésophiles et Prairies humides qui sont des habitats attractifs pour la chasse et le transit des espèces de Chiroptères locales.

Les autres habitats de l'aire d'étude présentent des enjeux très faibles ou nuls vis-à-vis de ce groupe d'espèce.

Enjeux chiroptérologiques par habitats

Habitat	Enjeux chiroptérologiques	Remarques
Bois rudéral	Forts	Habitat de reproduction, de chasse et de transit pour les espèces de Chiroptères arboricoles
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Modérés	Habitat secondaire de reproduction, de chasse et de transit pour les espèces de Chiroptères arboricoles
Haie	Modérés	Habitat principal pour la chasse et le transit des espèces de Chiroptères locales
Mare	Faibles	Habitats attractifs pour la chasse et le transit des espèces de Chiroptères locales
Parcelle de Luzerne	Faibles	
Prairie mésophile	Faibles	
Prairie humide	Faibles	
Chemin	Très faibles	Habitats peu attractifs pour les espèces de Chiroptères locales
Fourré mésophile	Très faibles	
Ruisselet	Très faibles	

Synthèse des enjeux

La Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler possèdent des enjeux forts au sein de l'aire d'étude, tandis que la Pipistrelle commune possède des enjeux modérés.

Une espèce recensée dans le recueil bibliographique est potentiellement présente dans l'aire d'étude avec des enjeux régionaux modérés : le Rhinolophe euryale.

Concernant les habitats, les principaux enjeux concernent les habitats favorables aux gîtes de reproduction arboricoles tels que les Bois rudéraux. Des enjeux modérés ont été associés.

Synthèse des enjeux chiroptérologiques locaux

Espèces / Habitats d'espèces	Protection nationale / Directive Oiseaux	Liste rouge nationale	Liste rouge régionale	Note d'enjeux	Enjeux locaux
ESPÈCES RECENSÉES					
Barbastelle d'Europe	Art.2/AII & AIV	LC	NT	8	Forts
Noctule de Leisler	Art.2/ AIV	NT	NT	8	Forts
Murin sp.	Art.2/ AIV	-	-	6	Modérés
Pipistrelle commune	Art.2/ AIV	NT	LC	7	Modérés
Grand rhinolophe	Art.2/AII & AIV	LC	NT	5	Faibles
Murin de Natterer	Art.2/ AIV	VU	LC	5	Faibles
Oreillard gris	Art.2/ AIV	LC	LC	5	Faibles
Petit rhinolophe	Art.2/AII & AIV	LC	NT	4	Faibles
Pipistrelle de Kuhl	Art.2/ AIV	LC	LC	5	Faibles
Sérotule	Art.2/ AIV	-	-	5	Faibles
ESPÈCES POTENTIELLES					
Rhinolophe euryale					Modérés
HABITATS D'ESPÈCES					
Bois rudéral					Forts
Saulaie x Fourrés hygrophiles					Modérés
Haie					Modérés
Mare					Faibles
Parcelle de Luzerne					Faibles
Prairie mésophile					Faibles
Prairie humide					Faibles

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

➔ Les enjeux chiroptérologiques concernent la présence de la Barbastelle d'Europe et de la Noctule de Leisler avec des enjeux locaux forts.
➔ La Pipistrelle commune possède des enjeux modérés.
➔ Le recueil bibliographique met en avant la présence potentielle d'une espèce aux enjeux supplémentaires au sein de l'aire d'étude.
➔ Les Bois rudéraux sont favorables à la présence de gîtes à Chiroptères, des enjeux forts sont alors attribués.
➔ Le Saulaie x Fourrés hygrophiles et les Haies sont des enjeux modérés.

Localisation du point d'écoute des chiroptères et habitats d'espèce des chiroptères

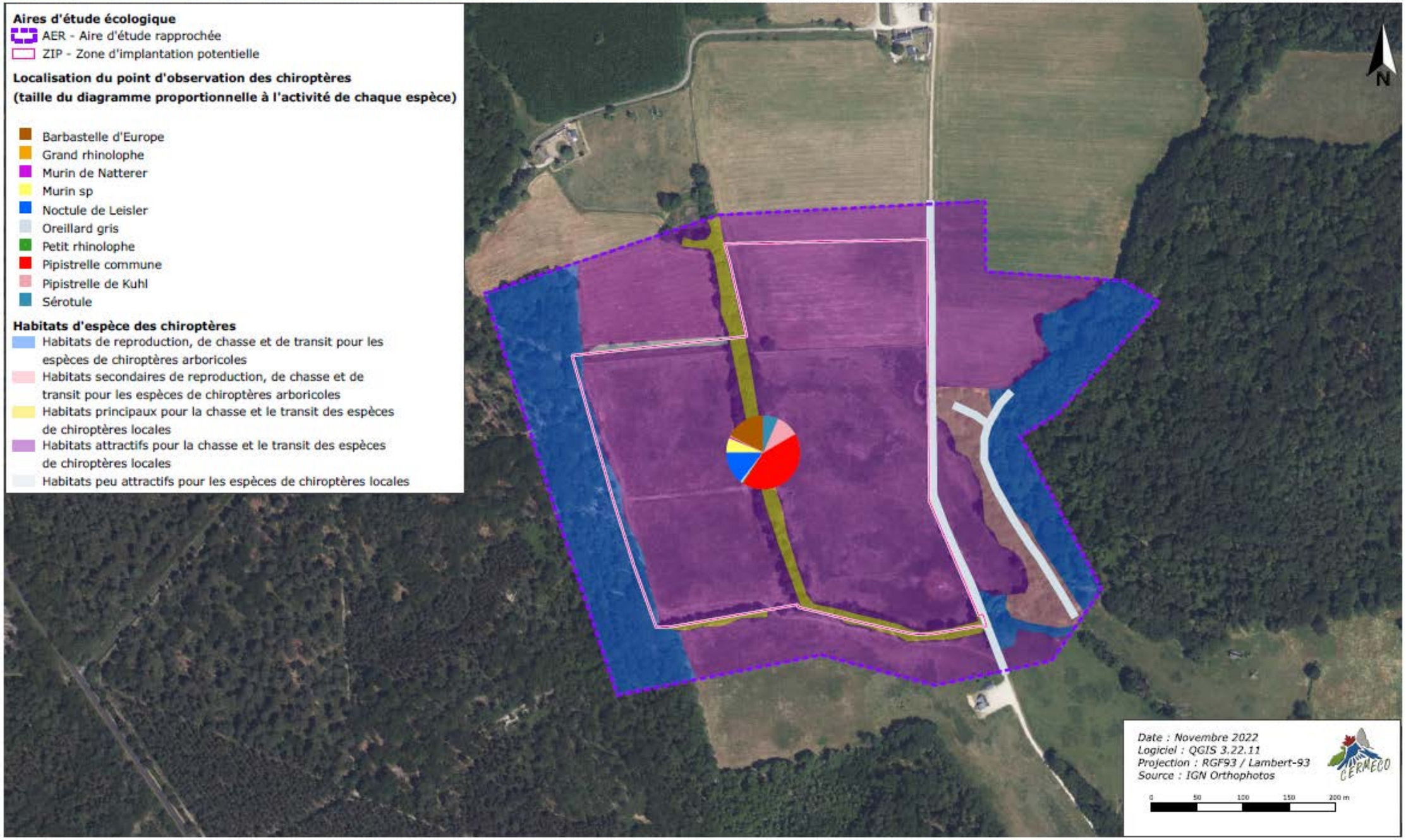


PLANCHE 34. Localisation du point d'observation des et habitats d'espèces des chiroptères

Enjeux chiroptérologiques



PLANCHE 35. Enjeux chiroptérologiques

2.5.2.1.7. Les reptiles et amphibiens

Résultats des inventaires

Reptiles

Deux lézards ont été observés au sein de l'aire d'étude des inventaires écologiques : le Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*) et le Lézard des murailles (*Podarcis muralis*).

Les lézards identifiés sont très communs localement et fréquentent les lisières forestières et les haies de l'aire d'étude.

Amphibiens

Le complexe des Grenouilles vertes du genre *Pelophylax* (*Pelophylax sp.*) et la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) sont les amphibiens inventoriés à la suite des inventaires.

L'aire d'étude écologique n'est pas attractive pour les amphibiens. Les seuls habitats potentiels de reproduction de l'aire d'étude écologique correspondent à la mare au niveau de laquelle les « Grenouilles vertes » ont été contactées et au ruisselet qui est asséché.

Évaluation des enjeux

L'évaluation des statuts de protection de ces espèces fait état de :

- 3 espèces protégées par l'Article 2 de l'Arrêté National du 8 janvier 2021 et inscrites à l'Annexe IV de la Directive Habitats-Faune-Flore : la Grenouille agile, le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles.

Ces trois espèces sont notées en « *préoccupation mineure* » sur les Listes Rouges nationale et régionale. La méthodologie de hiérarchisation des enjeux locaux met en évidence des enjeux faibles pour ces 3 espèces. Concernant le complexe des « Grenouilles vertes », l'absence d'identification fiable ne permet pas l'obtention des statuts au sein de Listes Rouges. Cependant, des enjeux faibles sont tout de même attribués.

Hiérarchisation des enjeux locaux des reptiles et amphibiens

Espèces	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux	Enjeux locaux
Complexe des Grenouilles vertes du genre *Pelophylax*	Espèce présente au sein de la mare	Espèce courante régionalement	/	Faibles (4)
Grenouille agile	Plusieurs individus observés près de la mare	Espèce courante régionalement	Faibles	Faibles (4)
Lézard à deux raies	Plusieurs individus ont été observés au niveau des lisières forestières et près des haies	Espèce courante régionalement	Faibles	Faibles (4)
Lézard des murailles	Plusieurs individus ont été observés au niveau des lisières forestières et près des haies	Espèce courante 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 présence des boisements à proximité de la zone d'implantation lui est donc favorable. Au sein des terrains étudiés, cette espèce a été observée à proximité de la mare.

Des **enjeux FAIBLES** lui ont été attribués localement.

Lézard à deux raies (*Lacerta bilineata*)



Source : CERMECO

Le **Lézard à deux raies** fréquente les ourlets mésophiles et les haies exposées à un fort ensoleillement. Dans l'aire d'étude, les lisières forestières sont très propices à son développement. De nombreux individus ont été alors inventoriés en divers endroits du périmètre prospecté.

Des **enjeux FAIBLES** ont été hiérarchisés pour cette espèce.

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 …). C'est une espèce très courante régionalement et nationalement. Dans l'aire d'étude, les lisières lui sont très favorables. Plusieurs individus ont été observés de façon homogène au sein des terrains étudiés, notamment au niveau des lisières et des haies.

Des **enjeux FAIBLES** ont été hiérarchisés pour cette espèce.

Espèces potentielles

Le recueil bibliographique fait mention de la présence potentielle de 7 espèces de reptiles et 11 espèces d'amphibiens. Concernant les reptiles, la Cistude d'Europe, la Couleuvre d'Esculape, la Couleuvre helvétique, la Couleuvre verte et jaune, la Couleuvre vipérine, l'Orvet fragile et la Vipère aspic sont référencés à l'échelle communale. Pour les amphibiens, ce sont l'Alyte accoucheur, le Crapaud commun, la Grenouille verte, la Grenouille rieuse, le Pélodyte ponctué, la Rainette verte, la Salamandre tachetée, le Triton crêté, le Triton marbré et le Triton palmé qui ressortent de la bibliographie.

La Couleuvre d'Esculape fréquente les zones humides ou encore les zones de boisements, plusieurs de ces habitats sont présents au sein du site étudié. En revanche, en raison de la pression de prospection mené à l'égard des serpents, il n'a pas été permis de mettre en évidence la présence de cette espèce. La probabilité de fréquentation régulière du site par cette espèce est donc jugée faible.

La Couleuvre verte et jaune possède une préférence pour les haies bien exposées aux rayons solaires. De plus, elle se nourrit de différents lézards, reptiles très abondants au sein des terrains étudiés. La probabilité de présence de cette espèce est donc évaluée comme modérée.

Enfin, la Couleuvre helvétique et la Couleuvre vipérine sont très dépendantes des zones en eaux, où elles y trouveront leur nourriture : poissons et amphibiens. Bien que des amphibiens sont présents dans la mare, cet habitat ne semble pas favorable à une fréquentation régulière de ces espèces. Leurs probabilités sont donc évaluées comme très faibles.

La mare est le seul habitat de reproduction potentiel présent pour les amphibiens. Une attention particulière a donc été portée à cet habitat lors des inventaires. Pour autant, aucune de ces espèces n'a été identifiée au cours des différents passages. La plupart des probabilités de fréquentation régulière du site pour ces espèces d'amphibiens sont donc jugées très faibles.

La Salamandre tachetée possède une probabilité de fréquentation régulière jugée comme modérée. En effet, la présence de boisement ainsi que d'un point d'eau est très favorable à cette espèce.

Etude de la probabilité de fréquentation régulière du site par les espèces de reptiles et amphibiens potentielles

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	Mares, fossés, points d'eau temporaires, ruisseaux à courants lents …	Faibles	Très faible au niveau de la mare en raison de la pression de prospection
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 d'Esculape	*Zamenis longissimus*	Zones humides, milieux broussailleux, petits boisements et forêts clairsemées	Faibles	Faible au niveau des lisières
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	Bords de cours d'eau, mares, étangs, landes, haies, lisières et clairières forestières	Faibles	Très faible au niveau de la mare
Couleuvre verte et jaune	*Hierophys viridiflavus*	Haies bien exposées à un fort ensoleillement, friches, voies ferrées, prairies, lisières…	Faibles	Modérée au niveau de lisières ensoleillées
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	Milieux aquatiques : mares, lacs, bras-morts, fleuves, rivières, ruisseaux		
		Zones humides et forêts	Faibles	Faible aux abords de la mare
Crapaud commun	*Bufo bufo*	Points d'eau permanents et temporaires, fossés, nombreux habitats humides	Faibles	Modérée au niveau de la mare
Grenouille verte	*Pelophylax kl. Esculentus*	Points d'eau permanents et temporaires, fossés, nombreux habitats humides	Non applicable	Modérée au niveau de la mare
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	Terrains ensoleillés légèrement humides	Faibles	Faible aux abords de la mare
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	Points d'eau permanents et temporaires, fossés, nombreux habitats humides	Forts	Très faible au niveau de la mare
Pélodyte ponctué	*Pelodytes punctatus*	Milieux humides végétalisés	Faibles	Très faible au niveau de la mare
Rainette verte	*Hyla arborea*	Milieux forestiers	Faibles	Modérée au niveau du boisement et des lisières
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	Eaux stagnantes : mares, étangs, lacs	Modérés	Très faible au niveau de la mare
Triton crêté	*Triturus cristatus*	Mares, fossés, abreuvoirs…dont l'eau est pure et riche en végétation	Modérés	Très faible au niveau de la mare
Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Points d'eau stagnante (étangs, mares, ornières…)	Faibles	Très faible au niveau de la mare
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	Milieux bocagers, haies, talus et landes ensoleillés	Faibles	Faible au niveau des lisières ensoleillées
Vipère aspic	*Vipera aspis*			

Les habitats d'espèces de l'herpétofaune

Le Bois rudéral correspond à l'habitat d'hivernage de l'herpétofaune locale. Etant situé à proximité des zones de reproduction de l'herpétofaune, il est fort probable que la plupart des individus utilisent cet habitat pour s'abriter durant la mauvaise saison. Des enjeux modérés sont donc attribués.

Pour les amphibiens, la Mare et le Ruisselet correspondent à leurs habitats d'alimentation, de reproduction et de repos. Ces habitats portent donc des enjeux modérés. De plus, la Prairie humide et la Saulaie x Fourrés hygrophiles sont des habitats favorables à ce taxon, notamment pour l'alimentation et les déplacements. Ces deux habitats portent des enjeux faibles.

Concernant les reptiles, leurs habitats de reproduction sont représentés par les Fourrés mésophiles et les Haies. Parallèlement, la Prairie mésophile correspond à leur habitat d'alimentation secondaire. Des enjeux faibles sont attribués à l'ensemble de ces habitats.

Les autres habitats de l'aire d'étude présentent peu d'intérêt pour les reptiles et amphibiens au niveau local, ils portent des enjeux très faibles à nuls.

Enjeux herpétologiques par habitats

Habitat	Enjeux herpétologiques	Remarques
Bois rudéral	Modérés	Habitat d'hivernage de l'herpétofaune
Mare	Modérés	Habitats d'alimentation, de reproduction et de repos pour les amphibiens
Ruisselet	Modérés	
Prairie humide	Faibles	Habitats favorables aux amphibiens
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Faibles	
Fourrés mésophiles	Faibles	Habitats d'alimentation, de reproduction et de repos des reptiles
Haie	Faibles	
Prairie mésophile	Faibles	Habitat d'alimentation des reptiles
Parcelle de Luzerne	Très faibles	Habitat peu attractif pour l'herpétofaune
Chemin	Nuls	Habitat non attractif pour l'herpétofaune

Synthèse des enjeux

La richesse herpétologique du site d'étude est considérée comme assez faible malgré les potentialités qu'offrent les habitats qui s'y trouvent. Toutes les espèces inventoriées portent des enjeux faibles.

Le Bois rudéral qui correspond à l'habitat d'hivernage de l'herpétofaune locale porte des enjeux modérés. Il en est de même pour les habitats de reproduction des amphibiens. Enfin, les habitats favorables aux reptiles possèdent quant à eux des enjeux faibles.

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					
Complexe « Grenouilles vertes »	-	-	-	4	Faibles
Grenouille agile	Art.2 / A IV	LC	LC	4	Faibles
Lézard à deux raies	Art.2 / A IV	LC	LC	4	Faibles
Lézard des murailles	Art.2 / A IV	LC	LC	4	Faibles
ESPÈCES POTENTIELLES					
Pélodyte ponctué	Art.2 / -	LC	EN	-	Forts
Cistude d'Europe	Art.2 / A II & IV	LC	NT	-	Modérés
Couleuvre vipérine	Art.2 / -	NT	VU	-	Modérés
Triton crêté	Art.2 / A II & IV	NT	NT	-	Modérés
Triton marbré	Art.2 / A IV	NT	VU	-	Modérés
Alyte accoucheur	Art.2 / A IV	LC	NT	-	Faibles
Couleuvre d'Esculape	Art.2 / A IV	LC	NT	-	Faibles
Couleuvre helvétique	Art.2 / -	LC	LC	-	Faibles
Couleuvre verte et jaune	Art.2 / A IV	LC	LC	-	Faibles
Crapaud commun	Art.3 / -	LC	LC	-	Faibles
Grenouille verte	Art.4 / A V	NT	LC	-	Faibles
Orvet fragile	Art.3 / -	LC	LC	-	Faibles
Rainette verte	Art.2 / A IV	NT	LC	-	Faibles
Salamandre tachetée	Art.3 / -	LC	LC	-	Faibles
Triton palmé	Art.3 / -	LC	LC	-	Faibles
Vipère aspic	Art.2 / -	LC	LC	-	Faibles
HABITATS D'ESPÈCES					
Bois rudéral					Modérés
Mare					Modérés
Ruisselet					Modérés
Prairie humide					Faibles
Saulaie x Fourrés hygrophiles					Faibles
Fourrés mésophiles					Faibles
Haie					Faibles
Prairie mésophile					Faibles

EN : En danger / VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

➔ La richesse herpétologique de l'aire d'étude est assez faible. Les espèces inventoriées portent des enjeux faibles.
➔ Les habitats d'hivernage de l'herpétofaune et ceux permettant la reproduction des amphibiens se voient attribuer des enjeux modérés.

Localisation des points d'observation des reptiles et amphibiens à enjeux et habitats d'espèces de l'herpétofaune

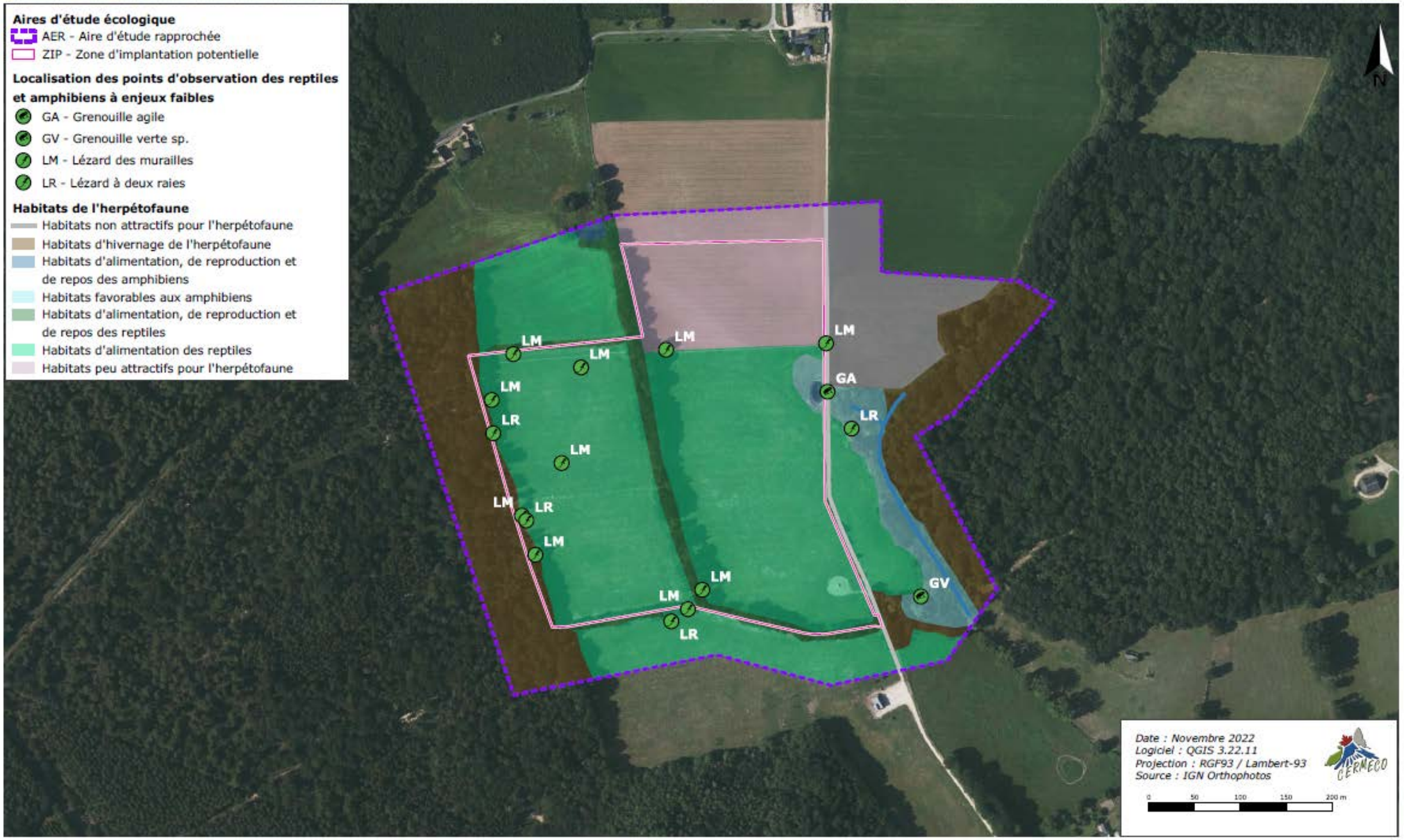


PLANCHE 36. Localisation des points d'observation des reptiles et amphibiens à enjeux et habitats d'espèces de l'herpétofaune

Enjeux herpétologiques



PLANCHE 37. Enjeux herpétologiques

2.5.2.1.9. Les invertébrés

Résultats des inventaires

L'expertise écologique a permis de recenser 48 espèces d'invertébrés, dont 15 Lépidoptères Rhopalocères, 6 Odonates, 13 Orthoptères et 14 autres invertébrés (Coléoptères, Hyménoptères, Lépidoptères Hétérocères, Mantoptères).

La liste de l'ensemble de ces espèces est annexée à ce dossier.

La richesse entomologique de l'aire d'étude est évaluée comme assez faible compte tenu du contexte perturbé des terrains, avec des habitats peu diversifiés et peu attractifs pour une entomofaune riche et diversifiée.

Évaluation des enjeux

L'analyse des Listes Rouges nationales et régionales fait état de deux espèces au statut de menace « quasi-menacées » à l'échelle de la région Centre-Val de Loire. Il s'agit du Sympétrum de Fonscolombe (*Sympetrum fonscolombii*) et du Criquet de la Palène (*Stenobothrus lineatus*).

Une espèce inventoriée est déterminante ZNIEFF en région Centre-Val de Loire, il s'agit de l'Azuré bleu-céleste (*Lysandra bellargus*).

La méthodologie de détermination des enjeux locaux met en avant trois espèces aux statuts locaux « faibles » : l'Azuré bleu-céleste, le Criquet de la Palène et le Sympétrum de Fonscolombe.

Toutes les autres espèces ont des enjeux locaux évalués comme « très faibles ».

Espèces	Rareté dans le périmètre d'étude	Rareté au niveau de son aire de répartition	Enjeux régionaux	Enjeux locaux
Azuré bleu céleste	Un individu observé au niveau d'une prairie	Espèce courante régionalement	Faibles	Faibles (4)
Criquet de la Palène	Un individu observé au niveau d'une prairie	Espèce courante régionalement	Faibles	Faibles (4)
Sympétrum de Fonscolombe	Un individu observé posé sur un roncier	Espèce courante régionalement	Faibles	Faibles (4)

Description des espèces aux enjeux faibles

Azuré bleu-céleste (*Lysandra bellargus*)



Source : CERMECO

L'Azuré bleu-céleste est un papillon caractérisé par ses ailes porteuses d'un bleu vif et ornées de franges blanches entrecoupées de noir. Il est présent sur les pelouses et prairies sèches où il y retrouve ses plantes hôtes les *Hippocrepis*. Cette espèce est déterminante ZNIEFF en Centre-Val de Loire.

Ses **enjeux locaux** sont évalués comme **FAIBLES**.

Criquet de la Palène (*Stenobothrus lineatus*)

Le **Criquet de la Palène** est un criquet qui affectionne les milieux secs tels que les pelouses. Dans l'aire d'étude, un individu a été observé au niveau d'une zone prairiale. Cette espèce est classée comme « quasi-menacée » pour l'*ex-région* Centre.

Ses **enjeux locaux** ont donc été déterminés comme **FAIBLES**.

Sympétrum de Fonscolombe (*Sympetrum fonscolombii*)

Le Sympétrum de Fonscolombe est une libellule qui fréquente les eaux stagnantes ensoleillées. Au sein de l'aire d'étude, un individu a été observé posé sur un roncier. Il n'est pas certifié que cette espèce se reproduise au sein des terrains étudiés, notamment au niveau de la mare. En *ex-région* Centre, cette espèce est évaluée en tant que « quasi-menacée ».

Ses **enjeux locaux** sont définis comme **FAIBLES**.

Les espèces potentielles

Le recueil bibliographique a fait apparaitre la présence potentielle de 12 Lépidoptères Rhopalocères, 6 Lépidoptères Hétérocères, 15 Odonates, 8 Orthoptères et 6 Coléoptères.

Pour les Odonates, en l'absence d'habitat qui pourrait leur être favorable, la plupart des espèces possèdent une probabilité de fréquentation régulière qui est fixée comme nulle. Seuls l'Agrion nain, le Leste dryade et le Leste fiancé possèdent une probabilité jugée très faible.

Pour les Azurés, la probabilité de la plupart d'entre eux est jugée nulle. En effet, il fréquente des pelouses et prairies sèches au sein desquelles sont présentes leurs plantes hôtes, ce qui n'est pas le cas ici.

Le Cuivré des marais et le Damier de la Succise fréquentent essentiellement les prairies humides. En raison de la faible qualité et de la très faible surface de cet habitat, la probabilité de fréquentation régulière du site par ces deux espèces est jugée nulle.

Enfin, les boisements sont favorables à la présence des Coléoptères saproxyliques. Pour autant, aucun arbre sénescent n'a été recensé au sein de la zone d'implantation potentielle. En raison de cela, la probabilité pour le Grand Capricorne est jugée très faible, elle est plus élevée pour le Lucane cerf-volant qui possède une probabilité modérée au niveau des lisières.

Étude de la probabilité de fréquentation régulière du site par les espèces d'invertébrés potentielles

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Habitats	Enjeux régionaux	Probabilité de fréquentation régulière du site
Aeschne isocèle	*Aeshna isoceles*	Eaux stagnantes riches en végétations aquatiques	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Aeschne paisible	*Boyeria irene*	Eaux courantes	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Aeschne printanière	*Brachytron pratense*	Eaux stagnantes permanentes bordées d'hélophytes	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	Ruisseaux, ruisselets, fossés voire suintements et zones de sources	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Agrion nain	*Ischnura pumilio*	Pièces d'eaux pionnières	Modérés	Très faible au niveau de la mare
Aromie musquée	*Aromia moschata*	Saulaies, aulnaies, peupleraies	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Azuré de l'Ajonc	*Plebejus argus*	Milieux ouverts (pelouses), landes, lisières	Faibles	Très faible au niveau des lisières en raison de la pression de prospection
Azuré de la Croisette	*Phengaris alcon*	Pelouses et prairies sèches	Très forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Azuré de la faucille	*Cupido alcetas*	Prairies sèches mais parfois humides, friches	Faibles	Très faible en raison de la pression de prospection
Azuré de la Sanguisorbe	*Phengaris teleius*	Prairies humides	Très forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Azuré du Serpolet	*Phengaris arion*	Pelouses et prairies sèches	Modérés	Nulle en l'absence d'Origan
Caloptène ochracé	*Calliptamus barbarus*	Milieux chauds et secs	Faibles	Très faible au niveau des prairies
Coccidule tachée	*Coccidula scutellata*	Zones humides	Faibles	Très faible au niveau de la mare
Conocéphale des roseaux	*Conocephalus dorsalis*	Végétation hygrophile herbacée	Modérés	Faible aux abords de la mare
Cordulégastre annelé	*Cordulegaster boltonii*	Ruisseaux	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cordulie à corps fin	*Oxygastra curtisii*	Eaux courantes	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Cordulie à taches jaunes	*Somatochlora flavomaculata*	Etangs, lacs, gravières, tourbières, marais	Forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Criquet des roseaux	*Mecostethus parapleurus*	Grande variété de milieux, humides ou non, à végétation herbacée dense	Faibles	Faible en raison de la pression de prospection
Criquet ensanglanté	*Stethophyma grossum*	Eaux stagnantes riches en hydrophytes	Faibles	Faible au niveau de la mare
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	Prairies humides, friches humides, marais	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	Prairies humides	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Ephippigère des vignes	*Ephippiger diurnus*	Pelouses et prairies sèches avec présence de buissons	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Epithèque bimaculée	*Epitheca bimaculata*	Eaux stagnantes	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Gazé	*Aporia crataegi*	Pelouses et prairies mésophiles	Faibles	Très faible au niveau des prairies en raison de la pression de prospection
Gomphe à pattes jaunes	*Stylurus flavipes*	Grandes rivières à fonds sableux, limoneux ou encore gazeux	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Gomphe serpentin	*Ophiogomphus cecilia*	Eaux coutantes à fond sableux	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Grand Capricorne du Chêne	*Lucan*	Chênaie	Faibles	Très faible au niveau des haies et lisières en l'absence d'arbres sénescents
Grand Nègre des Bois	*Minois dryas*	Coteaux calcaires embroussaillés, ourlets à graminées, forêts à Molinie	Faibles	Très faible en raison de la pression de prospection
Grand Paon de nuit	*Saturnia pyri*	Milieux arborées : parcs, jardins, vergers	Faibles	Très faible au niveau des zones arborées
Grillon des marais	*Pteronemobius heydenii*	Large gamme de milieux humides : marais, berges, zones de suintements	Modérés	Faible aux abords de la mare
Hoplie bleue	*Hoplia coerulea*	Bordures de cours d'eau, prairies humides	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Leste dryade	*Lestes dryas*	Tout type d'eaux stagnantes, également en milieu forestier	Faibles	Très faible au niveau de la mare
Leste fiancé	*Lestes sponsa*	Eaux stagnantes	Faibles	Très faible au niveau de la mare
Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	Eaux stagnantes	Forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Leucorrhine à large queue	*Leucorrhinia caudalis*	Eaux stagnantes avec une préférence en milieu forestier	Forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Boisement avec arbres sénescents	Faibles	Modérée au niveau des lisières
Miroir	*Heteropterus morpheus*	Landes, milieux humides, lisières …	Modérés	Très faible au niveau des lisières
Morio	*Nymphalis antiopa*	Boulaies, saulaies	Forts	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Noctuelle améthyste	*Eucarta amethystina*	Marais et prairies humides	Faibles	Très faible aux abords de la mare
Noctuelle du Thélyptéris	*Lacanobia splendens*	Marais, prairies humides, boisements humides	Faibles	Très faible aux abords de la mare
Petit mars changeant	*Apatura ilia*	Lisières, milieux humides	Faibles	Très faible au niveau des lisières
Phanéroptère méridional	*Phaneroptera nana*	Haies, friches, lisières, milieux arbustifs	Faibles	Faible au niveau des prairies
Plusie monnoie	*Polychrysia moneta*	Zones ouvertes à végétation hygrophile	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Rhinocéros	*Oryctes nasicornis*	Chênaie et hêtraies	Faibles	Très faible au niveau des chênes d'alignement
Stéganie convoitée	*Stegania cararia*	Forêts humides	Faibles	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Stenobothre nain	*Stenobothrus stigmaticus*	Pelouses acides, végétations rases	Modérés	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Voile	*Drymonia velitaris*	Boisements thermophiles comprenant des chênes	Faibles	Très faible au niveau des chênes d'alignement

Les habitats d'espèces des invertébrés

Les habitats de reproduction des espèces aux enjeux faibles portent également le même niveau d'enjeux. Ainsi, la Prairie mésophile qui tient lieu d'habitat de reproduction de l'Azuré bleu-céleste et du Criquet de la Palène porte des enjeux faibles. La Mare représente l'habitat de reproduction des Odonates dont fait partie le Sympétrum de Fonscolombe, elle porte également des enjeux faibles.

Le Bois rudéral est favorable à la présence de Coléoptères saproxyliques référencés dans la bibliographie, des enjeux faibles sont attribués.

Enfin, la Prairie humide, le Ruisselet et la Saulaie X Fourrés hygrophiles sont des habitats favorables à la présence d'espèces faisant partie du cortège des milieux humides. Ces habitats possèdent des enjeux faibles.

Bien que la Parcelle de Luzerne fournisse de la ressource aux insectes, les espèces qui fréquentent cet habitat restent très généralistes, des enjeux très faibles sont donc attribués.

Enjeux entomologiques par habitats

Habitat	Enjeux entomologiques	Remarques
Bois rudéral	Faibles	Habitat favorable aux Coléoptères saproxyliques
Prairie mésophile	Faibles	Habitat d'alimentation, de reproduction et de repos de l'Azuré bleu-céleste et du Criquet de la Palène
Mare	Faibles	Habitat d'alimentation, de reproduction et de repos des Odonates
Prairie humide	Faibles	Habitats favorables aux insectes inféodées aux zones humides
Ruisselet	Faibles	
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Faibles	
Fourrés mésophiles	Très faibles	Habitats favorables à l'entomofaune locale
Haie	Très faibles	
Parcelle de Luzerne	Très faibles	
Chemin	Nuls	Habitat non attractif pour l'entomofaune

Synthèse des enjeux

Les enjeux entomologiques sont limités au sein de l'aire d'étude. Seuls des enjeux faibles ont été affectés à l'Azuré bleu-céleste, le Criquet de la Palène et le Sympétrum de Fonscolombe.

Les habitats de reproduction de ces insectes cités précédemment possèdent donc également des enjeux faibles.

Bien que de nombreuses espèces à enjeux sont listées dans la bibliographie, les habitats présents au sein de la zone potentielle ne permettent pas d'attribuer une forte probabilité de présence à ces différents invertébrés. Seul le Lucane cerf-volant possède une probabilité de fréquentation régulière de la ZIP évaluée comme modérée.

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
ESPÈCES RECENSÉES					
Azuré bleu-céleste	- / -	LC	-	4	Faibles
Criquet de la Palène	- / -	Priorité 4	NT	4	Faibles
Sympétrum de Fonscolombe	- / -	LC	NT	4	Faibles
ESPÈCES POTENTIELLES					
Lucane cerf-volant	- / A II	-	-	-	Faibles
HABITATS					
Bois rudéral					Faibles
Prairie mésophile					Faibles
Mare					Faibles
Prairie humide					Faibles
Ruisselet					Faibles
Saulaie x Fourrés hygrophiles					Faibles

NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure
Priorité 4 : Espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

➔ L'Azuré bleu-céleste, le Criquet de la Palène et le Sympétrum de Fonscolombe possèdent des enjeux faibles.
➔ Leurs habitats de reproduction : la Prairie mésophile et la Mare possèdent des enjeux faibles.
➔ Le Lucane cerf-volant est un Coléoptère saproxylique potentiellement présent dans l'emprise du projet dont les enjeux locaux sont évalués comme faibles.
➔ La richesse entomologique de l'aire d'étude est évaluée comme assez faible.

Localisation des points d'observation des insectes à enjeux et habitats d'espèces de l'entomofaune



PLANCHE 38. Localisation des points d'observation des insectes à enjeux et habitats d'espèces de l'entomofaune

PLANCHE 39. Enjeux entomologiques

Enjeux entomologiques



2.6. Fonctionnement écologique

Dans le cadre de l'étude du fonctionnement écologique, les données issues de la Trame verte et bleue 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 ressources cartographiques provenant du SRCE de Centre-Val de Loire démontrent que l'aire d'étude écologique est comprise au sein d'un réservoir biologique correspondant à des milieux boisés. Le Bois rudéral situé à l'ouest est donc inclus dans un réservoir biologique. Cette aire d'étude est également limitrophe à un réservoir assimilé à des landes acides. Cependant, aucun réservoir n'est compris dans l'emprise de la zone d'implantation potentielle.

Parallèlement, la zone d'implantation potentielle est comprise au sein de quatre corridors diffus différents. Ainsi, ces corridors correspondent à des forêts, des landes acides, des milieux prairiaux et des zones humides. Ces éléments mettent en évidence l'importance de la Prairie mésophile et des zones humides identifiées lors de l'expertise écologique.

Les terrains du projet se situent à bonne distance des activités anthropiques et de l'élément fragmentant représenté par l'autoroute A85. Les activités humaines ont donc une incidence très faible voire nulle sur la biodiversité de l'aire d'étude.

L'aire d'étude s'ancre donc dans un contexte fortement boisé et l'analyse du fonctionnement écologique témoigne de l'importance pour la biodiversité du bois rudéral présent à l'ouest de celle-ci. Bien que cet habitat ne soit pas présent dans la zone d'implantation potentielle, les terrains du projet peuvent jouer un rôle essentiel dans le cadre du fonctionnement écologique local.

- ➔ Le SRCE de Centre-Val de Loire met en évidence l'importance du Boisement rudéral qui s'ancre en tant que réservoir biologique.
- ➔ La zone d'implantation potentielle est située au sein de quatre corridors écologiques diffus : des forêts, des landes acides, des milieux prairiaux et des zones humides. Ce qui démontre l'importance de la Prairie mésophile et des zones humides.
- ➔ Les terrains du projet agissent donc favorablement dans le cadre du fonctionnement écologique local.
- ➔ L'enjeu concernant le fonctionnement écologique local est évalué comme modéré pour le Bois rudéral et faible pour la plupart des autres milieux identifiés lors de l'expertise écologique.

Fonctionnement écologique local - Hors corridors diffus

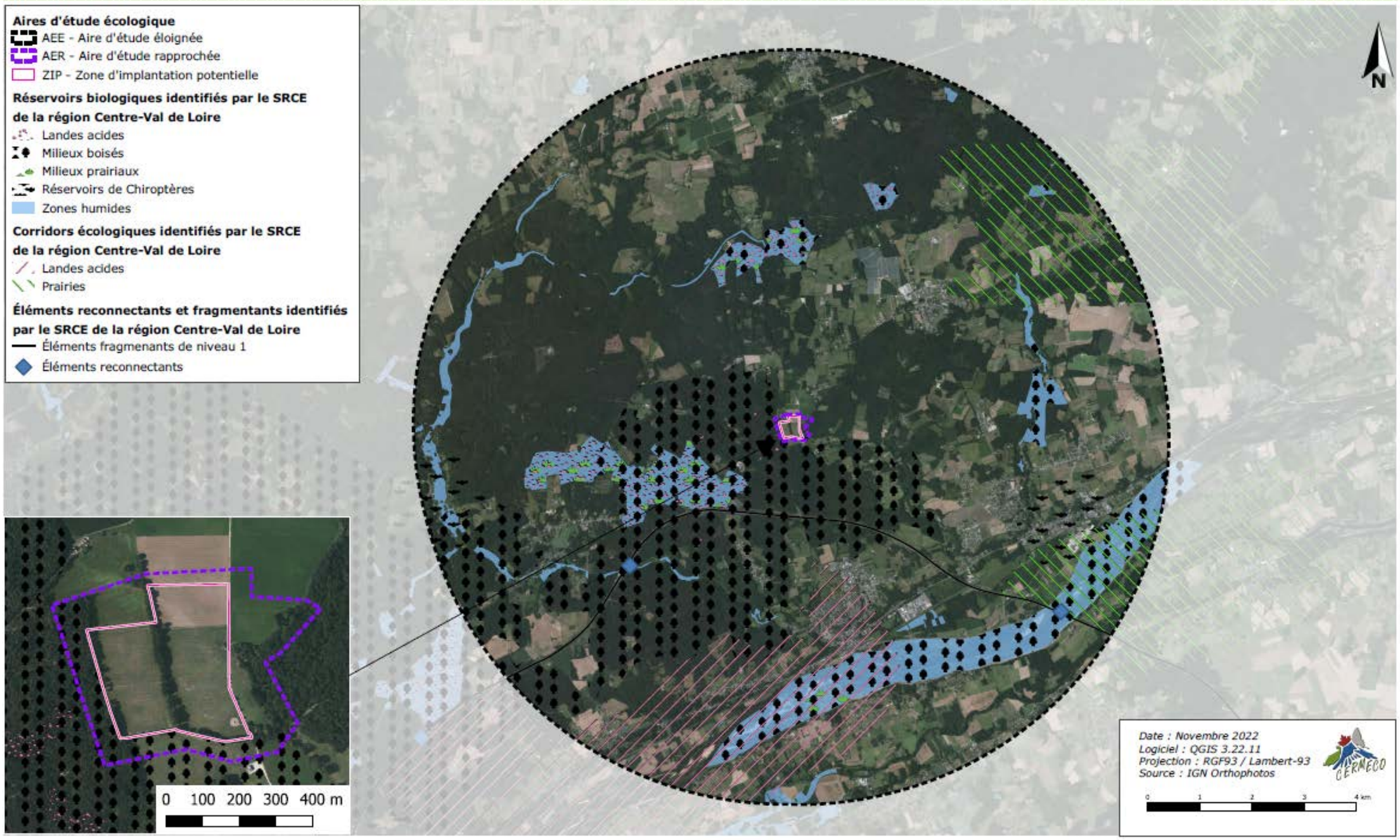


PLANCHE 40. Fonctionnement écologique local – Hors de corridors diffus

Fonctionnement écologique local - Corridors diffus

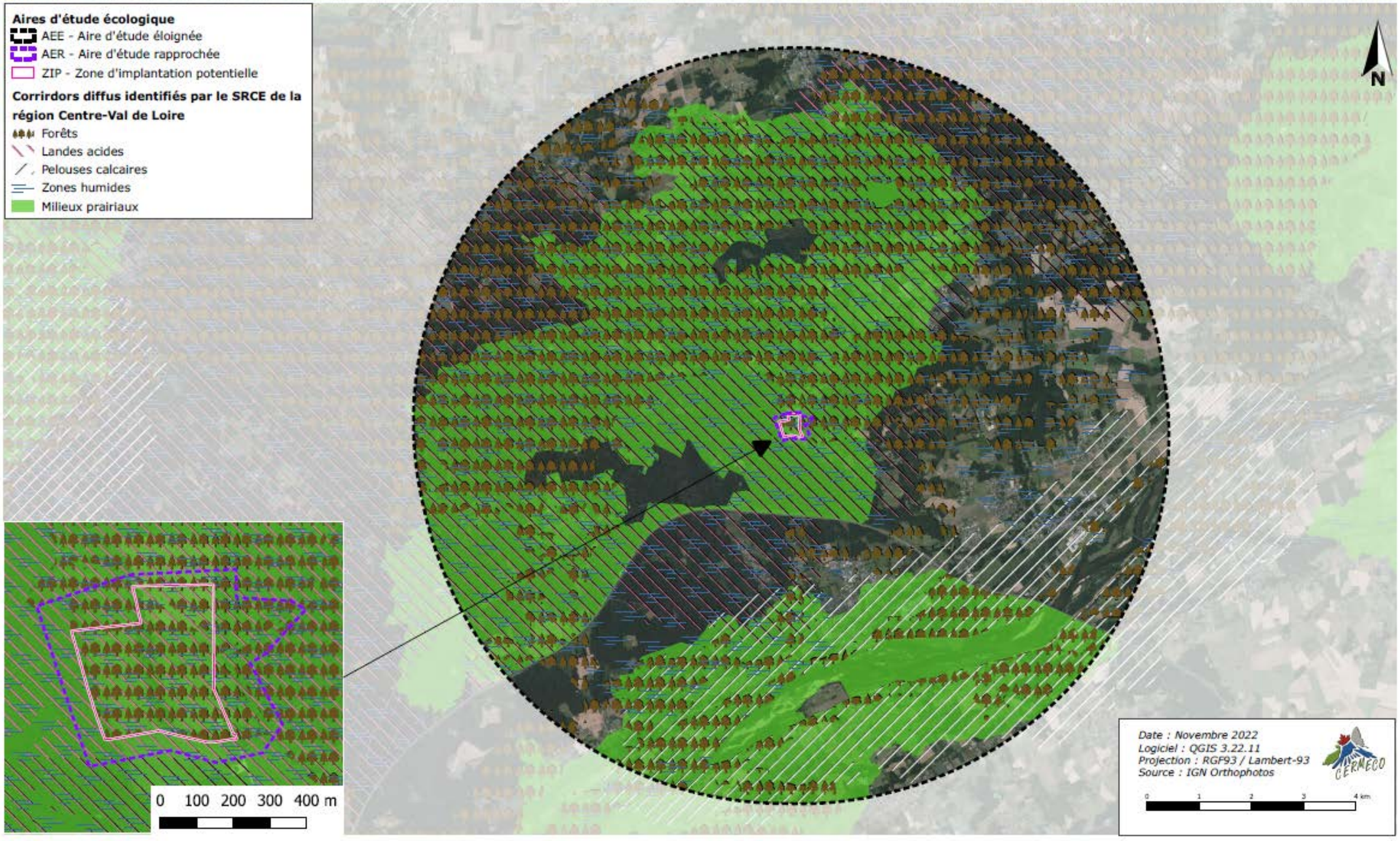


PLANCHE 41. Fonctionnement écologique local – Corridors diffus

2.6.1. Conclusion de l'expertise écologique

Les habitats de végétation identifiés dans l'aire d'étude présentent des enjeux phytoécologiques :

- **FAIBLES** pour les habitats déterminants de zone humide : la Mare, la Prairie humide, la Saulaie x Fourrés hygrophiles, le Ruisselet ;
- **TRÈS FAIBLES** pour la Prairie mésophile, le Bois rudéral, la Haie, les Fourrés mésophiles et la Parcelle de Luzerne ;
- **NULS** pour le Chemin.

La flore présente dans l'aire d'étude présente des enjeux :

- **TRÈS FAIBLES** pour la majorité des espèces ;
- **NULS** pour les espèces exotiques envahissantes.

D'un point de vue faunistique, les principaux enjeux concernent :

- Pour les enjeux **FORTS** : la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler ;
- Pour les enjeux **MODÉRÉS** : Le groupe de Murin, la Pipistrelle commune ;
- Pour les enjeux **FAIBLES** : l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, l'Azuré bleu-céleste, le Bruant zizi, le Chardonneret élégant, le Criquet de la Palène, la Fauvette à tête noire, le Geai des chênes, le Grand rhinolophe, la Grenouille agile, le complexe des Grenouilles vertes, le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles, le Merle noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Murin de Natterer, l'Oreillard gris, le Petit rhinolophe, le Pic vert, la Pipistrelle de Kuhl, le Pinson des arbres, le Rougegorge familier, le groupe des Sérotules, le Sympétrum de Fonscolombe et le Tarier pâtre.

Pour les **autres espèces,** les enjeux sont **TRÈS FAIBLES**.

L'analyse des habitats d'espèces fait état :

- D'enjeux **FORTS** pour le Bois rudéral ;
- D'enjeux **MODÉRÉS** pour la Haie, la Mare, le Ruisselet et la Saulaie x Fourrés hygrophiles ;
- D'enjeux **FAIBLES** pour les autres habitats d'espèces.

L'analyse des habitats de végétation et d'espèces est synthétisée dans le tableau ci-après :

Synthèse des enjeux écologiques locaux

Habitats	Végétation	Avifaune	Mammifères (hors chiroptères)	Chiroptères	Herpétofaune	Entomofaune	Synthèse
Bois rudéral	Très faibles	Modérés	Modérés	Forts	Modérés	Faibles	Forts
Chemin	Nuls	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Nuls	Nuls	Très faibles
Fourrés mésophiles	Très faibles	Très faibles	Faibles	Très faibles	Faibles	Très faibles	Faibles
Haie	Très faibles	Faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Très faibles	Modérés
Mare	Faibles	Faibles	Très faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Modérés
Parcelle de Luzerne	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles
Prairie humide	Faibles	Faibles	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles
Prairie mésophile	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles
Ruisselet	Faibles	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Modérés	Faibles	Modérés
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Très faibles	Faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Faibles	Modérés

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 42. Synthèse des enjeux écologiques

2.7. Paysage et patrimoine

L'analyse paysagère a été élaborée à partir d'analyses bibliographiques (Atlas des paysages de l'Indre-et-Loire, site du département de l'Indre-et-Loire**,** d'interprétations cartographiques et d'investigations de terrain.

2.7.1. Définitions

Définitions issues du « Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, 2017 ». Ces dernières restent applicables dans le cas de parcs ou de serres photovoltaïques.

- Paysage

Le paysage désigne « *une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations* » (Convention Européenne du Paysage).

- Visibilités

La visibilité se définit dès lors qu'un observateur a la possibilité de voir tout ou une partie des terrains étudiés depuis un espace donné. La visibilité doit être précisée à partir de différents paramètres :

- la distance entre l'observateur et la zone d'implantation potentielle du projet ;
- la présence d'obstacles ou de masques visuels entre l'observateur et la zone d'implantation potentielle du projet (relief, couvert végétal, boisements, bâti, etc.).

- Covisibilités

On parle de « covisibilité » ou de « champ de visibilité » lorsque le projet et le monument sont soit visibles l'un depuis l'autre, soit visibles ensemble d'un point quelconque.

- Les covisibilités peuvent-être directes : le projet se superpose à l'élément de paysage ou de patrimoine,
- ou indirectes : le projet et l'élément de paysage ou de patrimoine sont visibles au sein d'un angle de 50° correspondant à l'angle de la vision humaine.

2.7.2. Les aires d'étude

2.7.2.1. Aires d'étude recommandées

D'après le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (réalisé par le Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement, 2011), l'aire d'étude correspond à la zone géographique dans laquelle le projet est potentiellement visible dans le paysage. Elle doit être définie en fonction des incidences potentielles attendues, des protections réglementaires existantes, de la configuration de la zone d'implantation et de sa sensibilité.

Au-delà de 3 km, les études montrent que la perception des panneaux solaires est réduite à celle d'un « motif en gris ».

L'aire d'étude peut se décomposer en :

- une zone rapprochée correspondant à une surface allant de quelques hectares à quelques km²,
- une zone intermédiaire correspondant à une surface de quelques dizaines de km²,
- une zone plus éloignée, correspondant à une surface d'une centaine de km².

2.7.2.2. Les aires d'étude paysagères de la zone d'implantation potentielle du projet

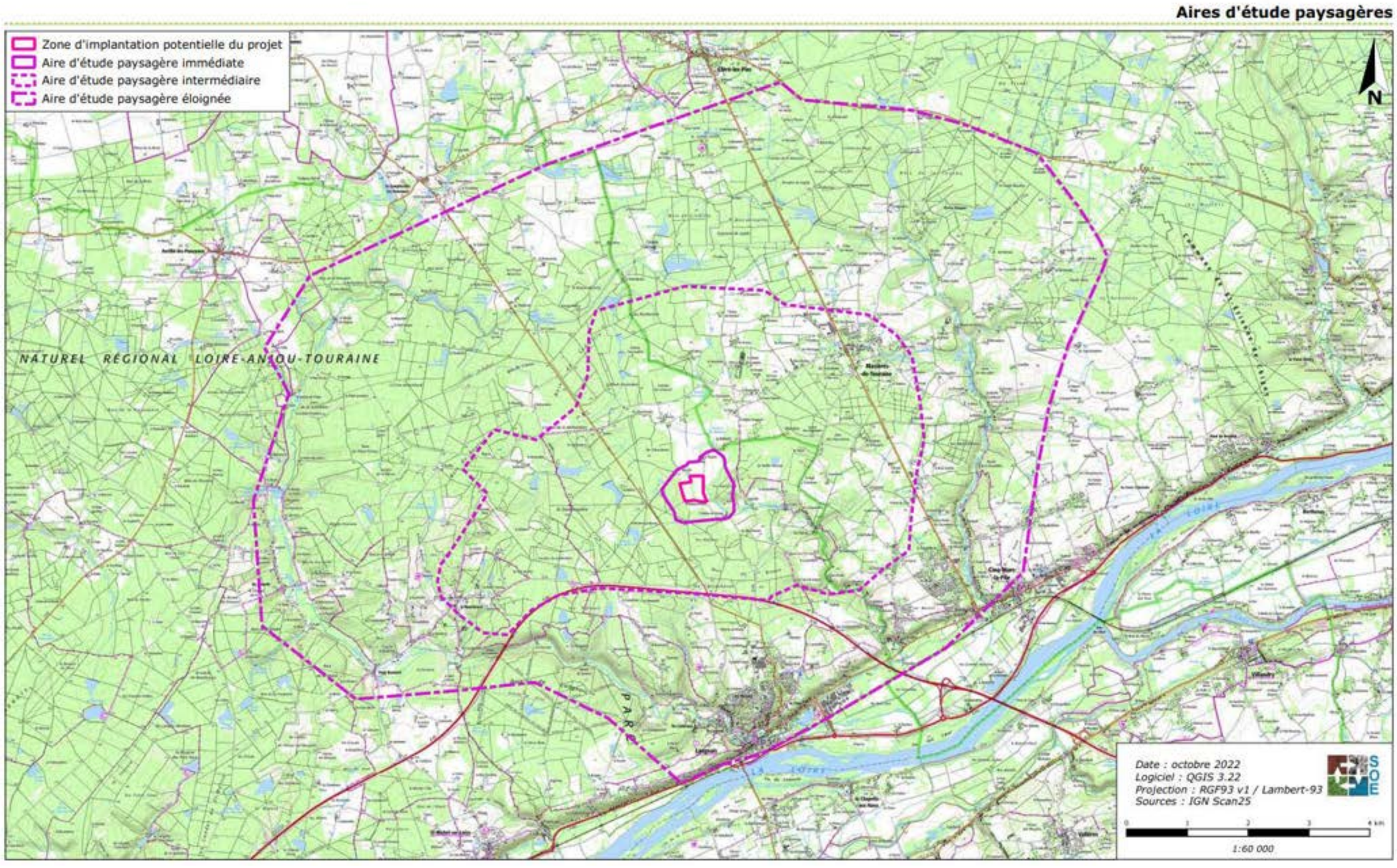
Dans le cadre de cette étude de paysage, les aires d'études suivantes ont été définies et sont présentées ci-après.

Tableau 20 Définition des aires d'étude paysagères

Aires d'étude	Surface	Caractéristiques	Critères de délimitation
Eloignée	Environ 114 km²	• Rive droite de la Loire et vallées de la Roumer et du Breuil • Bois de Crémille et de Langeais • Nombreux ruisseaux et étangs • Secteur marqué par les vallées • Prédominance forestière à l'ouest et au nord, parcelles agricoles et pâtures plus fréquentes au sud-est • Habitats diffus, regroupés en petits hameaux, lieux-dits et grands villages de Langeais et Cinq-Mars-la-pile	• Ligne haute tension au nord ; • Vallée de la Roumer à l'ouest ; • RD 49 et RD 48 à l'est ; • Vallée de la Loire au sud.
Intermédiaire	31,5 km²	• Topographie vallonée, centrée sur la vallée du ruisseau des Agneaux • Prédominance forestières et parcelles agricoles et pâture en partie centrale et à l'est • Village de Mazières-de-Touraine et hameaux diffus dans le territoire • A 85, RD 57 et RD 34 axes majeurs du secteur • Nombreux étangs et ruisseaux intermittents	• Lignes de crêtes à l'ouest, au nord et à l'est ; • A85 au sud.
Rapprochée	1 km²	• Relief de la vallée du ruisseau des Agneaux • Parcelles forestières et pâtures • Voiries les plus proches et voies d'accès au site • Habitations et locaux agricoles les plus proches (« Marché », « *La Touche* », « *Château de Vernou* », « *La Barberonnerie* »)	• Lignes de crêtes les plus proches de la ZIP à l'ouest, à l'est ; • Voiries et hameaux les plus proches de la ZIP au nord et au sud.

Ces aires sont différentes de celles présentées pour l'ensemble des thématiques environnementales : elles sont adaptées au volet paysager, dépendant notamment des unités paysagères et des variations topographiques.

PLANCHE 43. Aires d'études paysagères



2.7.3. Contexte paysager

2.7.3.1. Contexte régional et départemental

Le département d'Indre-et-Loire est créé en 1790 avec les 82 autres départements français. Son territoire reprend presque exactement les limites de l'ancienne province de Touraine à laquelle est ajoutée toute la partie orientale de l'ancienne province d'Anjou allant de Bourgueil, sur la Loire, jusqu'à Château-la-Vallière au nord en passant par le domaine de Gizeux.

Le département d'Indre-et-Loire se situe à l'extrémité sud du Bassin parisien. Il est traversé d'est en ouest par la Loire qui sépare le département en deux parties avec au nord la Gâtine et au sud la Champeigne.

C'est dans ce département que les cours d'eau le Cher, l'Indre et la Vienne se jettent dans la Loire. Le relief du département dépasse souvent les 100 mètres mais jamais les 200 mètres et est assez vallonné au sud toujours à proximité des rivières (Céré-la-Ronde près de Montrichard est le point culminant du département avec 187 m d'altitude), alors que le nord demeure tabulaire (Gâtine tourangelle). En revanche, la rive nord longeant la Loire est un peu plus vallonnée.

L'Indre-et-Loire se découpe en 16 unités paysagères, principalement délimitées par le relief induit par les vallées ainsi que l'occupation du sol. Il s'agit de :

- Le Savignéen,
- Le croissant Boisé,
- L'influence du Loir,
- Les Gâtines du nord,
- La confluence Loire Vienne,
- Le Val de Loire,
- Le Plateau d'Amboise,
- La Vallée du Cher,
- Le Ruchard,
- Les Plateaux du Centre,
- La Vallée de l'Indre,
- La Boutonnière de Ligueil,
- Les Gâtines du Sud,
- La Vallée de la Vienne,
- La Vallée de la Creuse,
- Le Richelais.

La zone d'implantation potentielle du projet est localisée dans l'unité paysagère du *« Croissant Boisé ».* Aussi appelée *« Gâtine du nord-ouest »,* cette unité possède une identité historique forte, liée à la présence très ancienne des bois, landes et forêts.
Ce secteur vaste et peu habité présente un paysage d'alternance et contraste, avec une concentration de l'urbanisation au sein des clairières qui ouvre ponctuellement l'important couvert forestier.

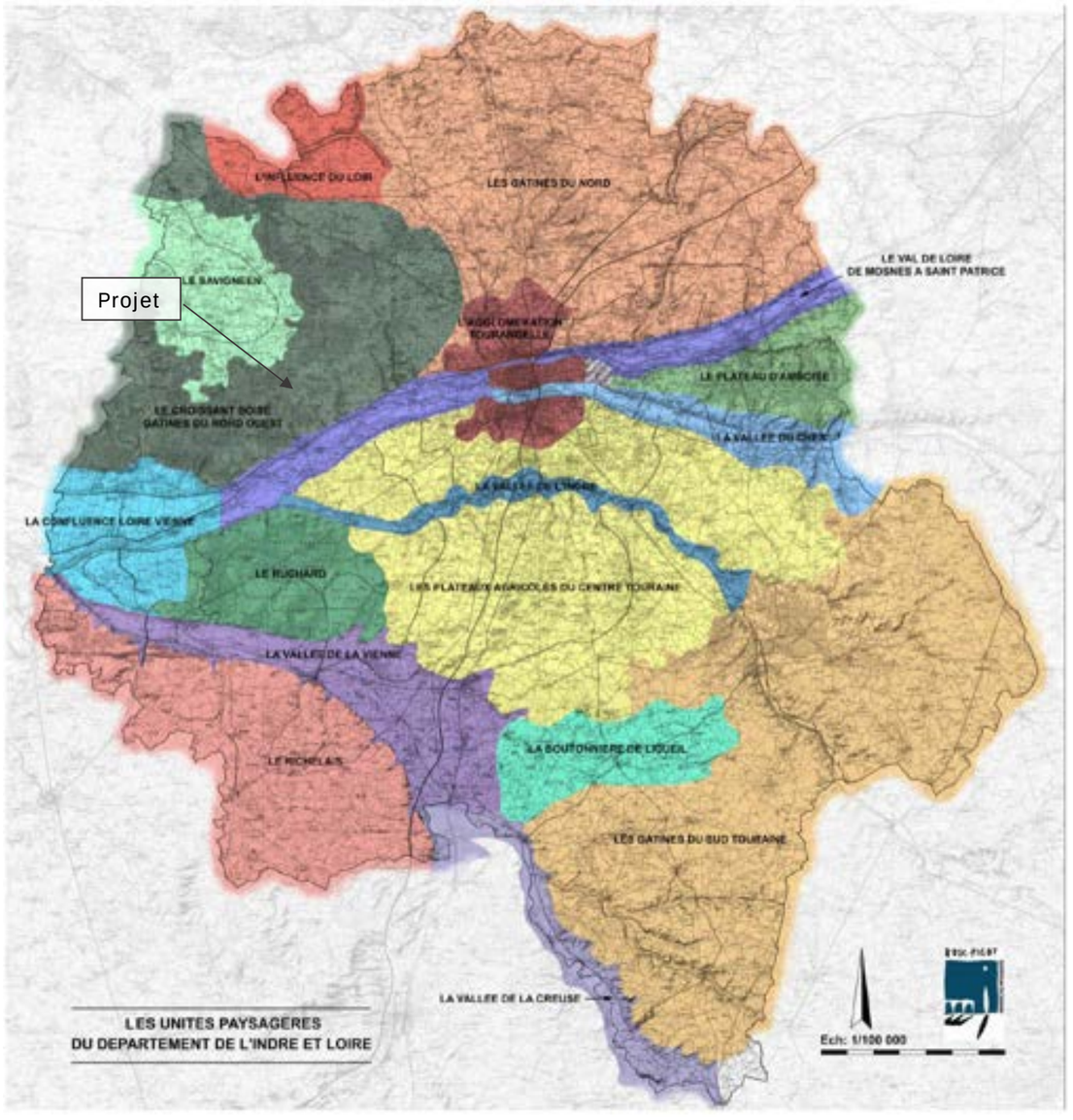


Figure 58 Unités paysagères de l'Indre-et-Loire

2.7.3.2. Caractéristiques paysagères de l'aire d'étude éloignée

Les unités paysagères concernées

L'essentiel de l'aire d'étude éloignée du projet se situe au sein de l'unité paysagère du « *Croissant Boisé* ». Seule la bordure sud sud-est marque le début de l'unité paysagère du *« Val de Loire ».*

- Le Croissant Boisé :

L'unité s'apparente à un vaste plateau entaillé au sud par deux vallées marquantes (profondes, étroites et encaissées) du Changeon et de la Roumer, et au nord par celle de La Maulne assez large et aux coteaux boisés marqués.

Les forêts, formant d'immenses étendues, sont ponctuées par une multitude d'étangs et retenues d'eau (dont l'impact paysager est assez faible, si ce n'est le phénomène de ponctuation).

Cette unité se caractérise également par une faible densité de population, comprise entre 0 et 90 habitants/km². Les populations sont regroupées dans les clairières principalement.

- Le Val de Loire :

L'unité du val de Loire prend la forme d'une large vallée entre deux coteaux bien marqués. La ville de Tours constitue l'articulation entre la vallée amont et la vallée aval. Il s'agit d'une vallée densément peuplée et d'un paysage fort et identitaire.



Figure 59 l'Unité paysagère du Val de Loire

L'unité paysagère du « Val de Loire » ne marquant que la bordure sud-sud-est de l'aire d'étude paysagère éloignée, elle ne sera pas décrite au sein des chapitres suivants.

Structure du paysage à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

L'aire d'étude paysagère éloignée se présente sous la forme d'un vaste plateau entaillé par la large vallée de la Loire au sud, et celles profondes et encaissées de la Roumer à l'ouest et au nord, et du ruisseau du Breuil à l'est.

Dans l'ensemble, cette aire d'étude est densément végétalisée et présente un paysage fermé, caractérisé par des vues très courtes. Une ambiance mystérieuse est révélée par les jeux de lumières, de couleurs et de textures, des rayons de soleil entre feuillages des chênes et les épines sombres des conifères. Cette ambiance uniquement végétale dépend également énormément de la saison et de la qualité de la lumière.

Au sein de l'aire d'étude paysagère éloignée, l'ouverture du paysage se fait brutalement, à l'endroit de clairières et pâtures. De taille variable, ces clairières sont généralement cultivées et habitées : habitat dispersé dans les petites clairières, villages dans les plus grandes.

L'ouverture visuelle du paysage permet ainsi de percevoir les douces ondulations du plateau des gâtines soulignées par les lignes de cultures et ponctuées de quelques bois.

Les villages se regroupent souvent autour des églises, dont les clochers restent discrets dans le relief et les boisements. Certains villages (Langeais, Cinq-mars-la-Pile) sont traversés par des voies de communications importantes (A 85, RD 952, RD 57 et RD 34) structurant le territoire et apportant une ambiance plus urbanisée à l'intimité rurale du secteur.



Figure 60 Structure de l'aire paysagère éloignée : clairière et pâture et hameau agricole isolé

- ➔ L'aire d'étude paysagère éloignée se présente sous la forme d'un vaste plateau ondulé et entaillé par les vallées.
- ➔ Le sud de l'aire d'étude éloignée est marqué par la large vallée de la Loire.
- ➔ Le secteur est densément végétalisé et présente un paysage fermé, caractérisé par des vues très courtes, brutalement ouvertes au niveau de clairières où s'implantent pâtures, cultures agricoles et habitat.
- ➔ L'habitat est dispersé, sous la forme de hameaux, ou regroupé en centre-bourg autour des églises.
- ➔ L'aire d'étude paysagère éloignée est traversée par des voies de communication structurantes, tranchant avec le caractère rural et intimiste du paysage.

2.7.3.3. Caractéristiques paysagères de l'aire d'étude intermédiaire

La topographie

L'aire d'étude paysagère intermédiaire présente les mêmes caractéristiques que l'aire d'étude paysagère éloignée. Le relief prend la forme d'un plateau vallonné, davantage entaillé par la vallée du ruisseau des Agneaux au centre-sud.

En limite sud, l'autoroute A 85 crée, de par sa largeur, une rupture dans ce relief plan.

Des coupes topographiques de l'aire d'étude paysagère intermédiaire ont été réalisées et sont présentées en page 149.

La couverture végétale

La couverture végétale de l'aire d'étude paysagère intermédiaire est elle aussi dominée par les grandes étendues forestières, imposant leur hauteur et leur densité. Elles prennent également la forme de haies, pinèdes et broussailles, entourant les pâtures et les cultures agricoles.

Ces dernières, de plus en plus fréquentes en direction de l'est, offrent de véritables points de respiration dans le paysage, permettant des perceptions sur des moyennes et grandes distances. Elles sont également le plus souvent un lieu d'habitation, où s'implantent fermes agricoles isolées et villages de plus grandes surfaces.

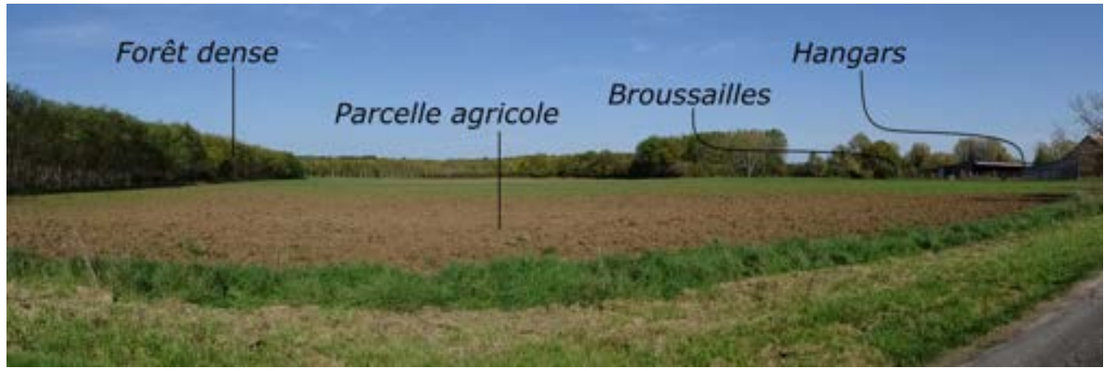


Figure 61 Couverture végétale au sein de l'aire d'étude paysagère intermédiaire

Réseau hydrographique

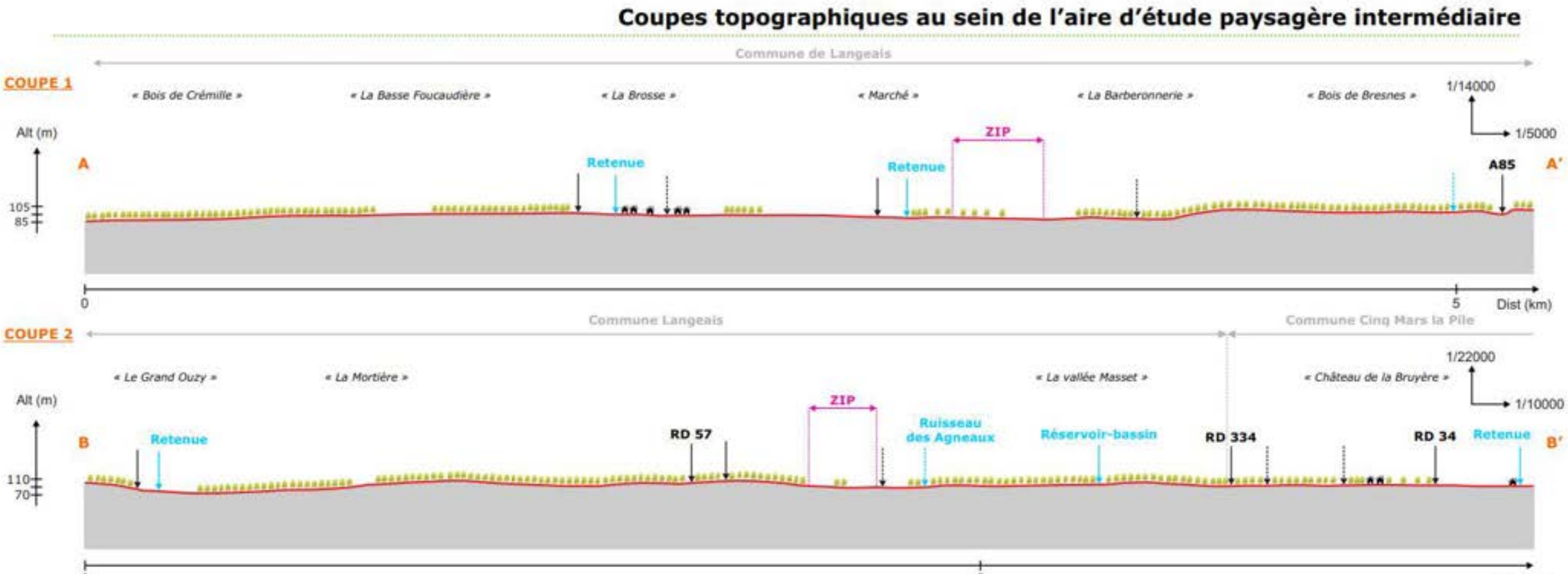
Le réseau hydrographique à l'échelle de l'aire d'étude paysagère intermédiaire se compose du ruisseau des Agneaux, de ruisseaux intermittents et d'une multitude d'étangs et de retenues d'eau. Localisés au sein même du couvert forestier, leur impact paysager est assez faible, si ce n'est le phénomène de ponctuation qu'ils induisent brièvement.



Figure 62 Etang de Vaugodet, au sein de l'aire d'étude paysagère intermédiaire

PLANCHE 44. Coupes topographiques de l'aire d'étude intermédiaire

Coupes topographiques au sein de l'aire d'étude paysagère intermédiaire





Voiries locales
Chemin rural
Cours d'eau temporaire
Cours d'eau permanent

Date : octobre 2022
Logiciel : QGIS 3.22
Projection : RGF93 v1 / Lambert-93
Sources : IGN Scan25
0
750 m
1:15 000

Zone d'implantation potentielle du projet
Aire d'étude paysagère intermédiaire

Le bâti

Le secteur d'étude est partagé entre bâti ancien de qualité, à l'architecture vernaculaire, et installations plus récentes, à caractère ordinaire, banalisant le paysage.

De manière générale, le bâti historique se caractérise dans le secteur par des façades en moellons de tuffeau, pierre calcaire tendre et friable de teinte blanchâtre ou jaunâtre, ou de calcaire, grès, silex… Ces murs peuvent être enduit d'un mélange de sable et de chaux grasse. L'enduit constitue une véritable enveloppe protectrice pour les murs, afin d'assurer les échanges hygrométriques entre l'intérieur et l'extérieur. Parfois, les moellons demeurent apparents.

Quel que soit le type de maçonnerie, les chaînages et encadrements (chaînes d'angles, jambages, appuis et linteaux de baies, corniches) sont réalisés en pierre de taille appareillée en harpe.

Les corniches et les encadrements d'ouvertures sont travaillées. Visibles sur les maisons de villes, villages, bourgs et de campagne, la lucarne est un élément architectural récurrent en Touraine.




Figure 63 Eléments de bâti traditionnel (Murs en moellons et lucarne)

Enfin, des habitations plus récentes, comportant moins d'intérêt et ne respectant pas toujours l'esprit architectural historique du secteur, sont présentes sur le territoire qui s'urbanise indirectement du fait de sa proximité avec la vallée de la Loire ainsi la proximité de Tours, secteur dynamique.



Figure 64 Lotissement récent au sein de l'aire d'étude paysagère intermédiaire

- Répartition de l'habitat

L'habitat est diffus dans l'aire paysagère intermédiaire. Bien que localement implanté et regroupé dans les clairières de Mazières-de-Touraine et de la Rouchouze, il se présente sur tout le territoire sous la forme de petits hameaux ou lieux-dits, souvent lié à une activité agricole.

Infrastructures de transport

Le secteur de l'aire d'étude paysagère intermédiaire est essentiellement marqué par l'A85 au sud, la RD 57 à l'ouest et la RD 34 à l'est, axes principaux du secteur. L'autoroute A 85 marque une large bande au sein du dense couvert forestier, tandis que les routes départementales, de moindre largeur, parcourt celui-ci, n'étant réellement visible qu'au niveau des clairières cultivées et habitées.



Figure 65 L'A 85 en bordure sud de l'aire d'étude intermédiaire

Autres éléments marquant du paysage

Quelques éléments surfaciques ou de hauteur plus importantes constituent des points remarquables du paysage. Il s'agit particulièrement d'exploitation agricoles de grandes tailles, mais également d'antennes, lignes à hautes tensions et château d'eau.



Figure 66 Hangars agricoles

Mutation et évolution du territoire

Malgré la construction de quelques nouvelles habitations et locaux agricoles, le secteur a relativement peu évolué d'un point de vue urbanistique au cours des cinquante dernières années.

Suite au remembrement agricole survenu entre les années 1960 et 1980, de nombreuses parcelles de faibles superficies ont été regroupées pour en optimiser l'exploitation au détriment du maillage bocager qui a, le plus souvent, été réduit ou supprimé.

Cependant, malgré l'importance historique du couvert forestier, on notera l'augmentation de celui-ci, au détriment des étendues agricoles. Ces dernières, le plus souvent cultivées dans les années 50, sont aujourd'hui présentes sous la forme de pâtures et prairies de fauche.

Conclusions et enjeux de l'aire d'étude intermédiaire

Le paysage, à ce niveau de la zone d'étude est marqué un secteur au relief de plateau, entaillé par plusieurs ruisseaux formant des vallons adoucis par l'important couvert forestier. Le réseau hydrographique, formé de cours d'eau intermittents et d'une multitude d'étangs et retenues, reste invisible, dissimulé par l'ambiance boisée du secteur.

Des clairières ouvrent ponctuellement le paysage, permettant des points de respiration où s'implantent des zones bâties plus conséquentes ainsi que des parcelles agricoles de taille variable.
Pâtures et prairies de fauches, majoritaires dans l'aire d'étude paysagère intermédiaire, sont associées aux exploitations agricoles, souvent importantes, devenant ainsi des éléments notables paysagers rappelant le caractère rural de cette campagne.

Enfin l'habitat du secteur présente de manière générale une bonne qualité architecturale avec des marqueurs typiques de la Touraine mais également des constructions plus récentes ne se confondant pas toujours avec l'ancien. La présence de réseaux aériens dans les secteurs ouverts est aussi remarquable.

- ➔ Le secteur est marqué par un relief de plateau aux vallons adoucis par le couvert forestier.
- ➔ Des clairières ouvrent ponctuellement les perceptions sur de plus grandes distances, permettant également l'implantation de cultures et de zones bâties plus conséquentes.
- ➔ Le réseau hydrographique du secteur est formé de ruisseaux intermittents et d'une multitude d'étangs et retenues, restant invisibles dans la dense couverture boisée.
- ➔ Le bâti du secteur présente une bonne qualité architecturale typique de la Touraine mais également des implantations aux modes plus récentes. L'habitat y est diffus, plus concentré dans les clairières.
- ➔ Quelques éléments remarquables sont à noter dans le paysage : exploitations agricoles de grande tailles, lignes à haute tension, château d'eau.

Mutation et évolution du territoire

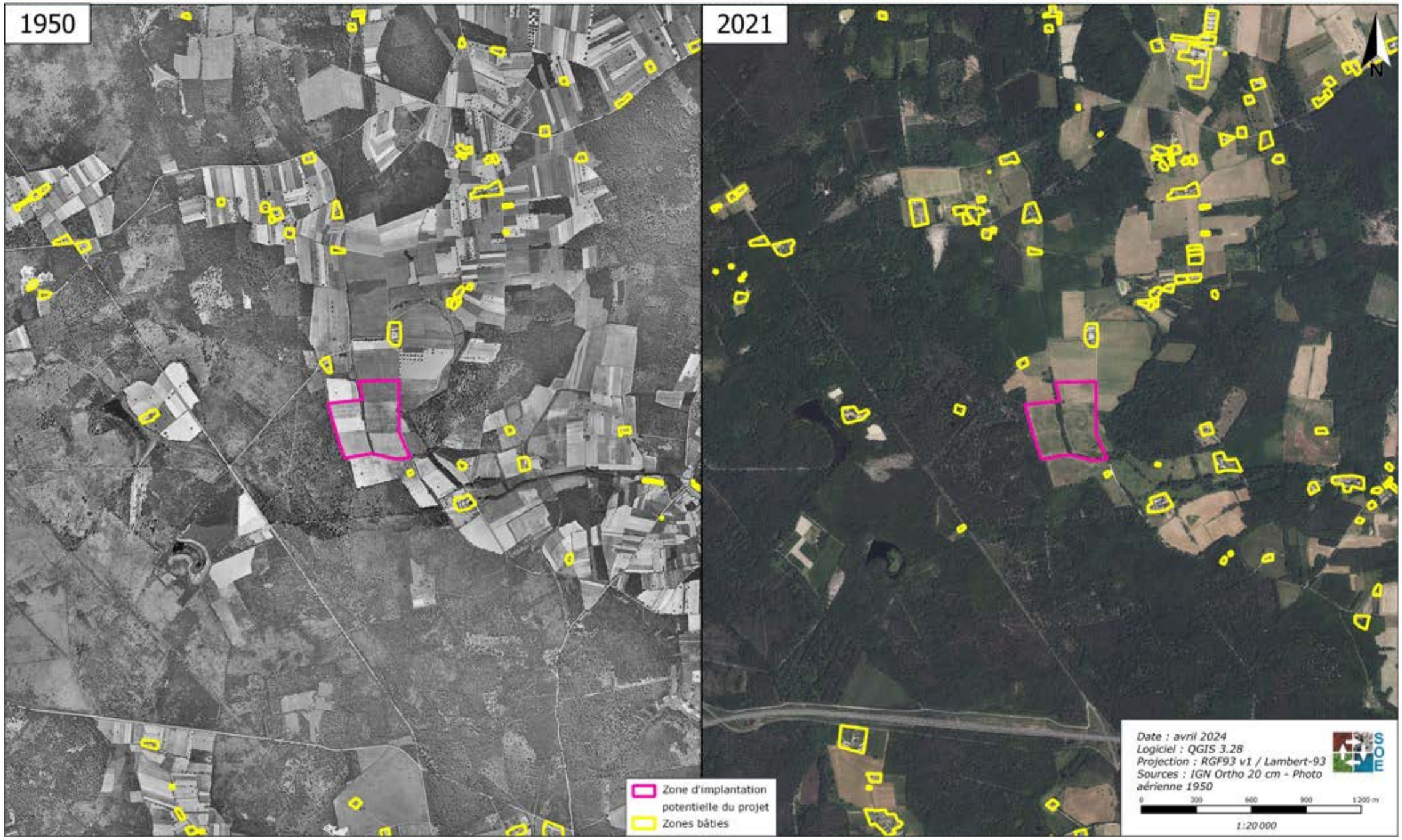
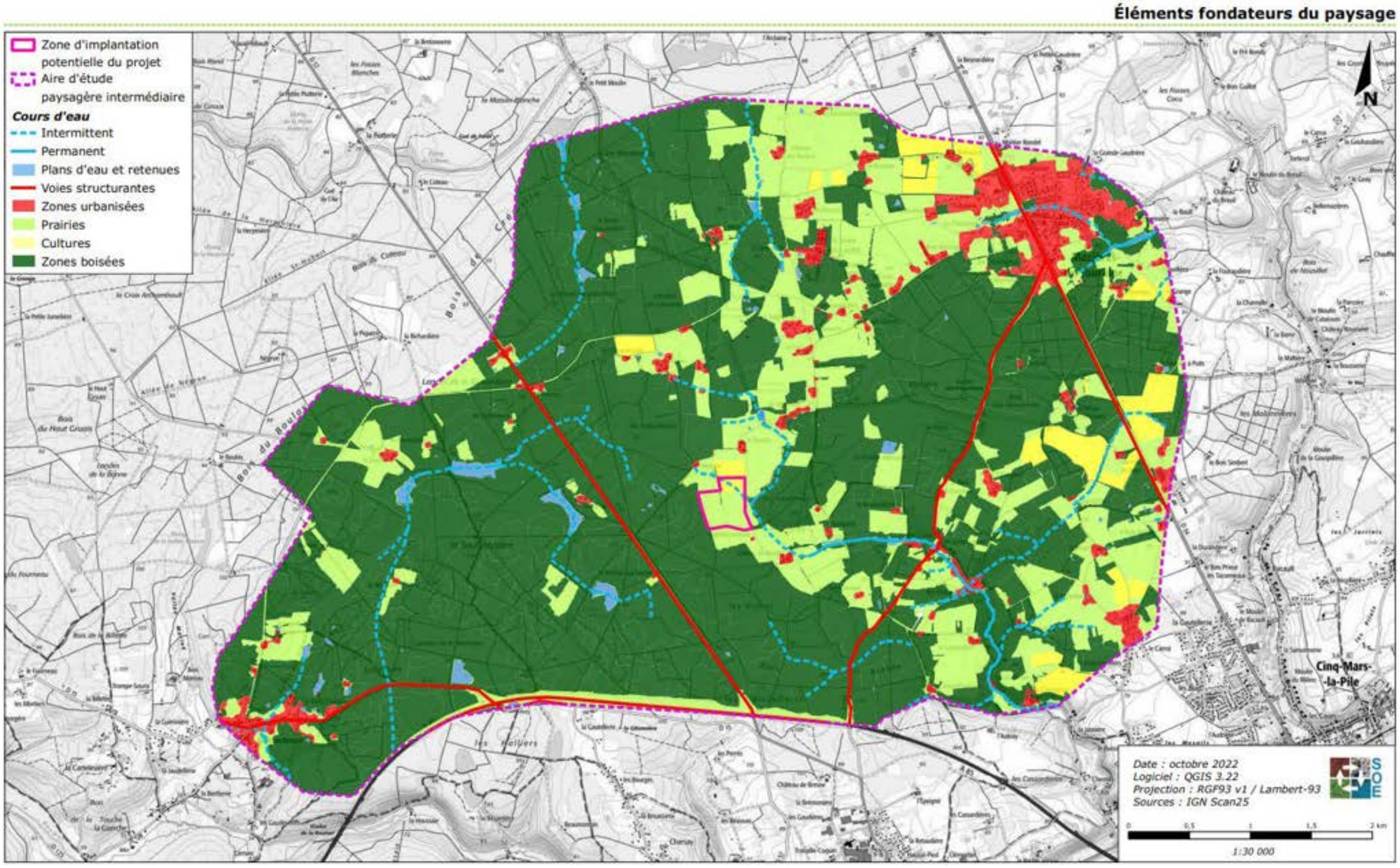


PLANCHE 45. Mutation et évolution du territoire

PLANCHE 46. Eléments fondateurs du paysage



2.7.3.4. Structure et perception de l'aire d'étude rapprochée

Les perceptions paysagères des abords immédiats de la zone d'implantation potentielle du projet sont en partie conditionnées par les éléments structurant le territoire local, évoqués précédemment.

Les éléments fondateurs à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée sont les suivants :

- une topographie essentiellement marquée par les pentes du relief du vallon du ruisseau intermittent des Agneaux ;
- le ruisseau intermittent des Agneaux traversant l'aire du nord au sud en partie centrale ;
- la couverture végétale marquée par des prairies de fauches sur les pentes les plus douces et une végétation arborée essentiellement sur les flancs plus abrupts ;
- quelques dessertes locales (voies communales) ;
- quelques habitations et locaux agricoles (« Marché », « La Touche », « La Barberonnerie », « Château de Vernou » …).

L'ambiance paysagère de l'aire d'étude rapprochée est agencée selon :

- les ouvertures des perceptions visuelles dans les parcelles cultivées, et sur les hauteurs topographiques ;
- la fermeture assez rapide des perceptions du fait de l'encaissement du vallon portant le ruisseau des Agneaux et par la végétation boisée.

➔ Les perceptions paysagères sont largement conditionnées par la topographie et par l'alternance entre secteurs ouverts ou boisés.

2.7.3.5. La zone d'implantation potentielle du projet et ses abords

La zone d'implantation potentielle du projet est bordée par (voir photographies en page 155155) :

- des boisements à l'ouest ;
- une haie arborée, une prairie et l'habitation et hangar de « La Barberonnerie » au sud ;
- un chemin, des prairies et des boisements à l'est ;
- un talus et une prairie au nord-ouest ;
- des prairies et l'habitation de « La Touche » au nord-est.

Située dans le domaine du Château de Vernou, la zone d'implantation potentielle du projet est occupée par (voir photographies en page 156) :

- des prairies ;
- des haies et boisements en partie centrale ;
- des miradors de chasse en bordure ouest ;
- des piles de bois coupé au nord-ouest ;
- une mare en bordure est ;
- un abreuvoir au sud-est.

La zone d'implantation potentielle est en partie clôturée (au nord et à l'est).

➔ La zone d'implantation potentielle du projet est localisée dans le domaine du Château de Vernou, essentiellement occupé par des boisements et des prairies.
➔ La zone d'implantation potentielle du projet est essentiellement composée de prairies, haies et boisements, d'une mare et d'un abreuvoir.

Les abords de la zone d'implantation potentielle



Talus et clôture grillagée



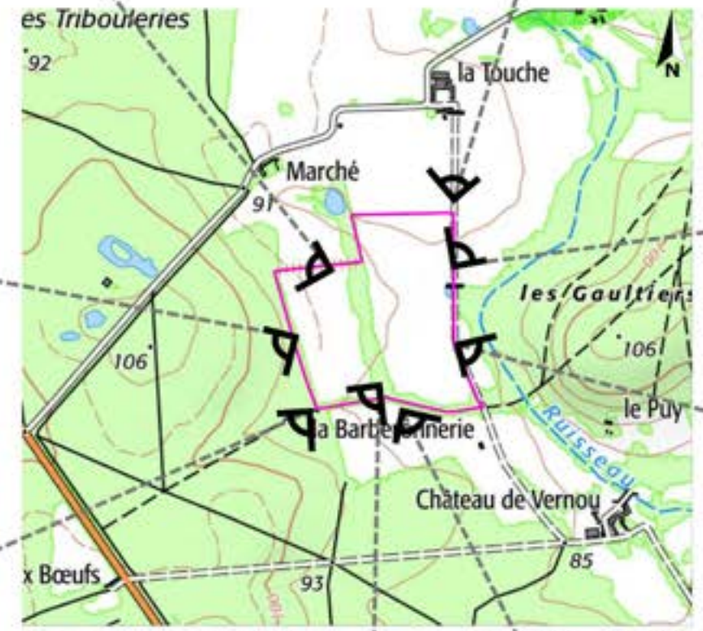
Chemin , prairie et habitation de "La Touche"



Clôture de la ZIP, chemin et prairie de fauche



Coupe de bois au sein de la forêt





Forêt et chemins forestiers



Chemin, haies, prairies et boisements



Haie arbustive et prairie de fauche



Prairie de fauche et habitation de la "Barberonnerie"

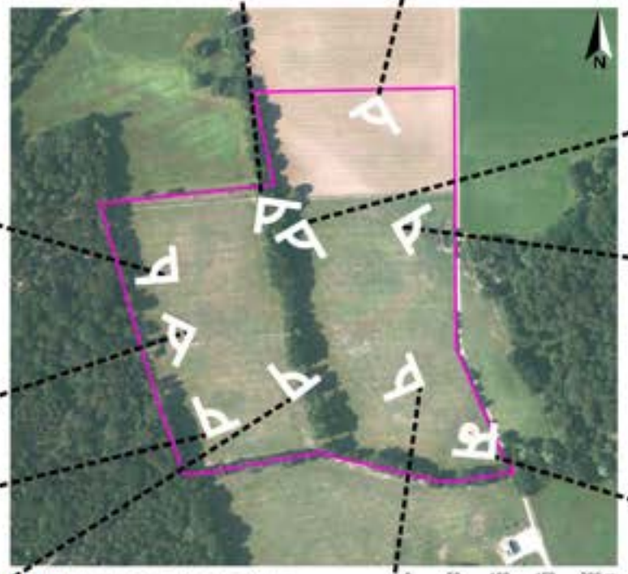
La zone d'implantation potentielle


Pile de bois coupé et tracteur


Prairie et haie arbustive


Prairie fauchée et boisements


Prairie et boisements




Mare et végétation humide


Mirador de chasse


Prairie retournée par la faune sauvage locale et boisements


Haie arbustive en partie centrale


Prairie et haie en partie centrale


Abreuvoir et zone de piétinnement

2.7.4. Sites, paysages et patrimoine

Les sensibilités visuelles liées à l'implantation de la ZIP doivent être étudiées depuis les monuments historiques, les sites inscrits et classés et pour l'ensemble du patrimoine remarquable des aires d'étude paysagères. Cette partie répertorie et localise de manière exhaustive l'ensemble de ces sites et patrimoines à l'échelle de l'aire d'étude paysagère éloignée. Les enjeux de covisibilité avec la zone d'implantation du projet seront précisés dans un chapitre à part entière.

En application de **l'article R.111-27 du code de l'urbanisme, le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales si les constructions**, par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou l'aspect extérieur des (...) ouvrages à édifier (...), **sont de nature à porter atteinte au caractère ou à l'intérêt des lieux avoisinants**, aux sites, aux paysages naturels ou urbains ainsi qu'à la conservation des perspectives monumentales ».

2.7.4.1. Monuments historiques

Aucun objet ou bâtiment inscrit ou classé à l'inventaire des Monuments Historiques n'est recensé au sein des aires d'études paysagères rapprochée et intermédiaire.

En revanche, au sein de l'aire paysagère éloignée, on recense les monuments historiques suivant :

Tableau 21 Les monuments historiques du secteur

Nom	Statut du monument	Commune	Aire d'étude	Distance par rapport à la ZIP
« Eglise Saint-Laurent »	Classée	Langeais		3,8 km au sud
« Grotte de la Roche-Cotard »	Classé	Langeais		3,9 km au sud-est
« Eglise paroissiale Saint-Jean-Baptiste »	Classé	Langeais		4 km au sud
« Manoir de la Roche-Musset »	Partiellement Inscrit	Cinq-Mars-La-Pile		4,1 km au sud-est
« Maison dite de Rabelais »	Partiellement Classé	Langeais	Aire paysagère éloignée	4,2 km au sud
« Domaine du Château de Langeais »	Partiellement Classé	Langeais		4,3 km au sud
« Maison »	Partiellement Inscrite	Langeais		4,3 km au sud
« Maison »	Partiellement Inscrite	Langeais		4,3 km au sud
« Eglise paroissiale Notre-Dame »	Inscrite	Les Essards		6,9 km à l'ouest



Figure 67 Domaine du Château de Langeais et église paroissiale Saint-Jean-Baptiste

En application **de l'article Articles L621-30 du Code du patrimoine, les alentours d'un monument historique susceptibles de contribuer à sa conservation ou à sa mise en valeur sont protégés au titre des abords.**
- La protection au titre des abords s'applique à tout immeuble, bâti ou non bâti, situé dans un périmètre délimité par l'autorité administrative dans les conditions fixées à l'article L. 621-31.
-En l'absence de périmètre délimité, la protection au titre des abords s'applique à tout immeuble, bâti ou non bâti, visible du monument historique ou visible en même temps que lui et situé à moins de cinq cents mètres de celui-ci.

La Zone d'Implantation Potentielle du projet ne se superpose à **aucun périmètre de protection des monuments historique**. **Aucun avis de l'Architecte des Bâtiments de France ne sera donc nécessaire pour ce projet vis-à-vis des monuments historiques.**

L'analyse des co-visibilités entre ces monuments et la zone d'implantation potentielle du projet est présentée au sein du chapitre 2.7.5.2.3.

2.7.4.2. Sites et paysages inscrits ou classés

Un seul site patrimonial classé est recensé dans l'aire d'étude paysagère éloignée. Il s'agit du site « Douve de Langeais et abords, localisé à environ 3,9 km au sud de la ZIP.



Figure 68 Site classé des Douves de Langeais et abords

La zone d'implantation potentielle du projet ne se superpose à **aucun site et paysage inscrit ou classé**. **Aucun avis de l'Architecte des Bâtiments de France sera nécessaire pour ce projet vis-à-vis des sites et paysages inscrits ou classés. Aucune autre autorisation spéciale préalable du Ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC** (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département) **et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS) n'est nécessaire.**

2.7.4.3. Autres sites remarquables

Il existe d'autres sites appartenant au « petit patrimoine » dans le secteur d'étude. Il s'agit notamment de châteaux et de moulins.

Le Château de Vernou, élément du petit patrimoine et gîte, est localisé au sein de l'aire d'étude paysagère rapprochée, à environ 360 m au sud-est de la ZIP.



Figure 69 Le Château de Vernou, au sein de l'aire d'étude paysagère rapprochée

2.7.4.4. Vestiges et sites archéologiques

En application de l'article L510-1 du Code du patrimoine
Constituent des éléments du patrimoine archéologique tous les vestiges, biens et autres traces de l'existence de l'humanité, y compris le contexte dans lequel ils s'inscrivent, dont la sauvegarde et l'étude, notamment par des fouilles ou des découvertes, permettent de retracer le développement de l'histoire de l'humanité et de sa relation avec l'environnement naturel.

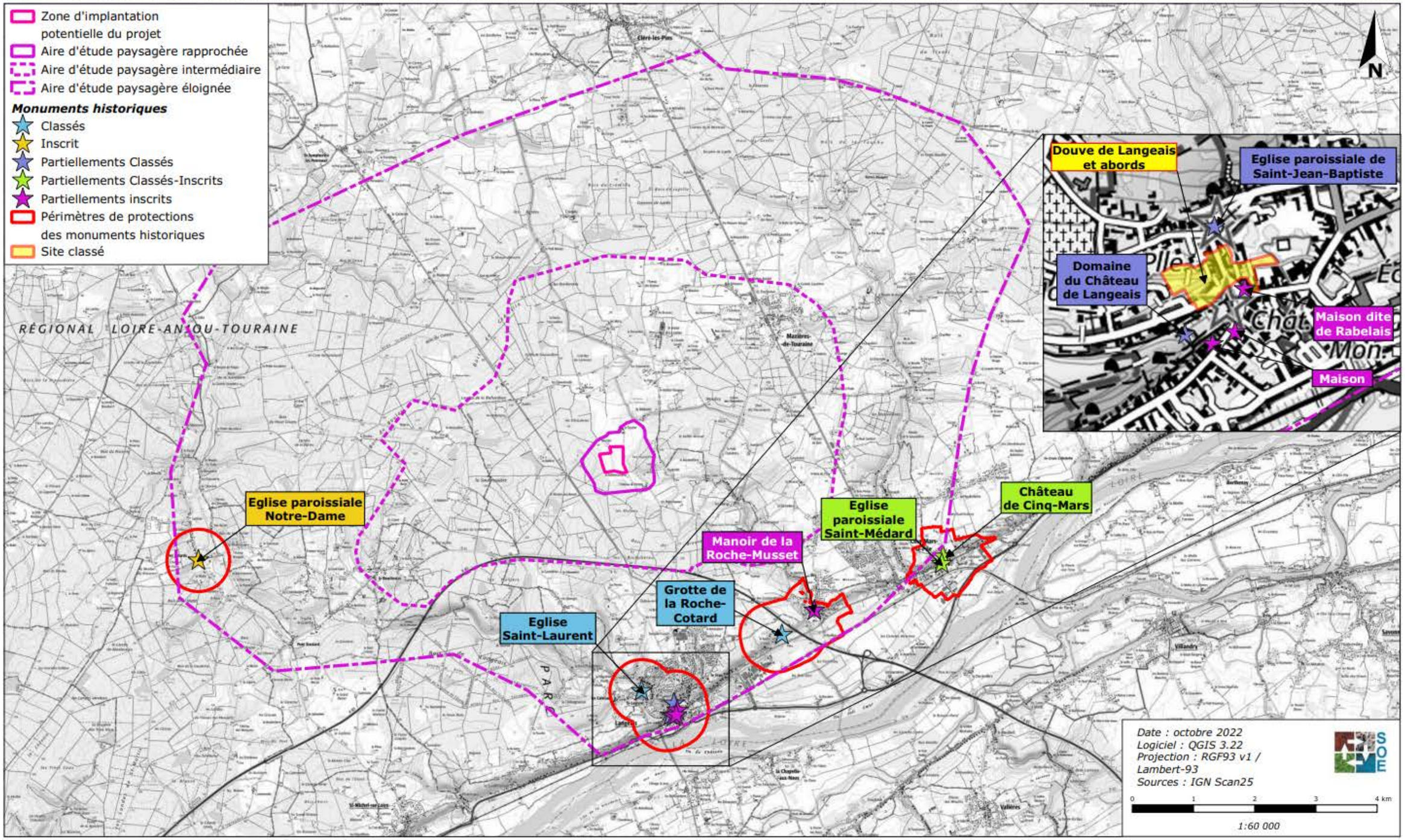
Aucune « zone de présomptions de prescriptions archéologiques » n'est recensée dans le secteur par le site Atlas des patrimoines (site du ministère de la culture).

En application **de l'article L521-1 du Code du Patrimoine, l'archéologie préventive « (…) a pour objet d'assurer**, à terre et sous les eaux, dans les délais appropriés, **la détection, la conservation ou la sauvegarde** par l'étude scientifique **des éléments du patrimoine archéologique affectés ou susceptibles d'être affectés par les travaux publics ou privés concourant à l'aménagement**. Elle a également pour objet l'interprétation et la diffusion des résultats obtenus »

Le Service Régional de l'Archéologie a été consulté le 20/10/2022 et relancé le 19/02/24 par mail, à ce jour, aucune réponse n'a été obtenue.

- ➔ Le monument historique et le site classé le plus proche se situent à respectivement 3,8 km et 3,9 km au sud de la zone d'implantation potentielle du projet.
- ➔ Le secteur est riche d'un bâti historique remarquable auquel vient s'ajouter la présence de châteaux et moulins.
- ➔ Aucune « zone de présomptions de prescriptions archéologiques » n'est recensée dans le secteur par le site Atlas des patrimoines (site du ministère de la culture).
- ➔ Le Service Régional de l'Archéologie a été consulté le 20/10/2022 et relancé le 19/02/24 par mail, à ce jour, aucune réponse n'a été obtenue.

Éléments patrimoniaux



2.7.5. Sensibilités visuelles

Les sensibilités visuelles de la zone d'étude s'organisent en fonction de la topographie essentiellement, du fait de la localisation de la ZIP en fond de vallon, puis de la végétation dans un second temps.

La variation saisonnière de l'importance du feuillage du couvert végétal entraîne une possible modification des perceptions visuelles.

Ainsi, afin de rendre compte des perceptions visuelles, une visite de terrain a été réalisée dans le cadre de l'étude paysagère en date du 19/10/2022 soit à l'automne, période relativement favorable aux perceptions paysagères.

2.7.5.1. Perceptions visuelles depuis la zone d'implantation potentielle du projet

Depuis les terrains de la ZIP, des perceptions sont possibles uniquement en direction du nord et du sud.

Les perceptions vers les secteurs est et ouest, du fait de leur fermeture par des zones boisées, sont totalement bloquées.
En revanche, les espaces s'ouvrent en partie au sud, et plus largement au nord, du fait d'une végétation arborée moins haute et moins dense aux abords de la ZIP.

Ainsi, les hameaux et lieux-dits distinguables depuis les terrains sont (voir photographies de la planche en page 162) :

- l'habitation et les locaux agricoles de La Touche au nord ;
- les toits des habitations de la Métairie au nord-est ;
- l'habitation du Marché au nord-ouest ;
- l'habitation de la Barberonnerie au sud ;
- le toit et l'étage du château de Vernou au sud-est.

L'ensemble de ces perceptions sont relativement proches et toutes comprises dans le vallon du ruisseau des Agneaux. Aucune perception n'est possible en dehors des hauteurs des coteaux le délimitant.

On notera également la perception sur le chemin longeant la ZIP en bordure est.

2.7.5.2. Perceptions du site dans son environnement

2.7.5.2.1. Définitions

La visibilité se définit dès lors qu'un observateur a la possibilité de voir tout ou une partie de la zone d'implantation potentielle du projet depuis un espace donné.

Les diverses perceptions du site dans leur environnement sont analysées à travers les notions d'intervisibilité et de covisibilité effective ou probable à certaines périodes de l'année. Les sensibilités paysagères liées à la localisation de la zone d'implantation potentielle du projet sont rendues au travers de panoramas qui illustrent au mieux le point de vue humain[14]. Cette sensibilité se définit en fonction de l'ouverture visuelle autour d'un lieu donné ou d'un monument et se réduit avec la distance.

L'inventaire des enjeux et l'analyse de leurs sensibilités, repris dans une carte de synthèse, constituent une base pour la définition des grandes orientations d'aménagement qui guideront l'élaboration du projet et le choix des points de vue des photomontages pour l'analyse des impacts du projet. La synthèse de l'état initial conduit à la définition de recommandations pour l'élaboration des variantes.

Intervisibilité :

On parle d'*« intervisibilité »* ou de *« champ de visibilité »* lorsque la zone d'implantation du projet et un lieu donné sont visibles de la ZIP depuis l'autre lieu et vice-versa.
Le terme d'*« intervisibilité »* s'applique au cas général de visibilité entre un projet et un élément particulier du paysage présentant un enjeu (habitation, routes, chemins de randonnée, lieu touristique, point de vue remarquable…).

Par conséquent la notion d'*« intervisibilité »* s'applique lorsque :

- le projet est visible depuis un lieu particulier de l'aire d'étude paysagère,
- un lieu particulier de l'aire d'étude paysagère est visible depuis le projet,
- un élément particulier du paysage présentant un enjeu (habitations, chemins de randonnée, lieu touristique…) et le projet peuvent être visible simultanément, depuis un tiers lieu dans le même champ de vision (cet aspect de visibilité est étudié uniquement à travers la notion de covisibilités des éléments de patrimoine architectural ou paysager et depuis des points de vue remarquables où nous utiliserons la notion d'intervisibilités remarquables).

Covisibilité :

La notion de *« covisibilités »* est à réserver aux monuments historiques. Elle désigne deux éléments (projet et monument historique) mis en relation par un même regard (l'un étant visible à partir de l'autre, ou les deux pouvant être embrassés par un même regard).

On parle donc de *« covisibilités »* lorsque le projet est au moins en partie dans les abords d'un monument historique ou d'un paysage protégé et visible depuis ce lieu ou en même temps depuis un troisième point[15].

La perception visuelle d'un site dépend de différents paramètres : la distance entre l'observateur et la zone d'implantation potentielle ; la présence d'obstacle ou de masques visuels entre l'observateur et la zone d'implantation potentielle (relief, couvert végétal, boisements, bâti, etc.).

2.7.5.2.2. Perceptions visuelles théoriques

Les parties précédentes ont permis de repérer au sein des aires d'étude paysagères les lieux d'habitations ou d'usage régulier, le patrimoine historique et les sites remarquables ou protégés. **La carte des intervisibilités potentielles permet de repérer les visibilités théoriques avant de contrôler sur site, les plans de composition dans lesquels la zone d'implantation potentielle est susceptible d'être perçue**.

Une carte d'inter-visibilité théorique basée sur la topographie du secteur a été réalisée (voir en page 163).

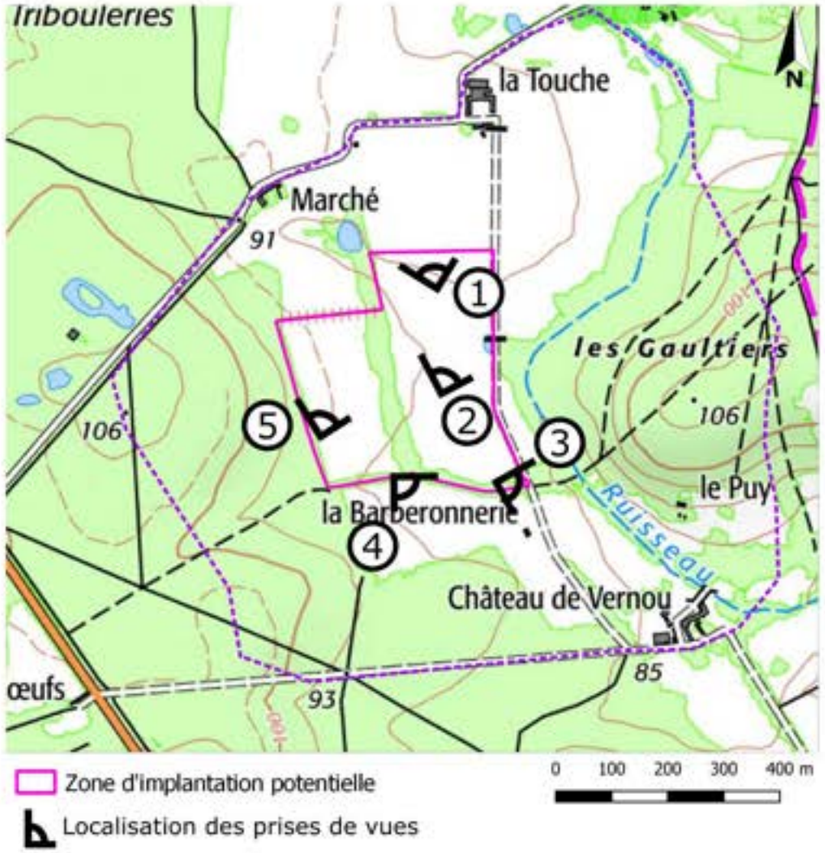
Sur la carte produite, les zones n'offrant aucune perception possible sur le site sont assombries et seules les zones de visibilité théorique apparaissent.

D'autres écrans (végétation, bâtiments…) peuvent également intervenir, masquant des zones qui sont potentiellement visibles selon la carte d'inter-visibilité.

[14] Le champ de vision binoculaire humain d'environ 120°
[15] Selon l'arrêt du 5 juin 2020 (n°431994), « Ne peuvent être délivrés qu'avec l'accord de l'architecte des Bâtiments de France les permis de construire portant sur des immeubles situés, en l'absence de périmètre délimité, à moins de cinq cents mètres d'un édifice classé ou inscrit au titre des monuments historiques, s'ils sont visibles à l'œil nu de cet édifice ou en même temps que lui depuis un lieu normalement accessible au public, y compris lorsque ce lieu est situé en dehors du périmètre de cinq cents mètres entourant l'édifice en cause »

D'après cette analyse basée sur la topographie uniquement, les inter-visibilités théoriques sont essentiellement recensées dans l'axe de la vallée du ruisseau des Agneaux et au sein des reliefs l'encadrant, soit la quasi-totalité de l'aire d'étude rapprochée, et la partie centrale de l'aire d'étude paysagère intermédiaire.

Perceptions visuelles depuis la zone d'implantation potentielle





Vue sur les habitations de Marché et de La touche depuis le nord de la ZIP



Vue sur les habitations de La touche et le toits des habitations de la Métairie depuis le centre-est de la ZIP



Vue sur le Château de Vernou à travers la haie au sud-est de la ZIP



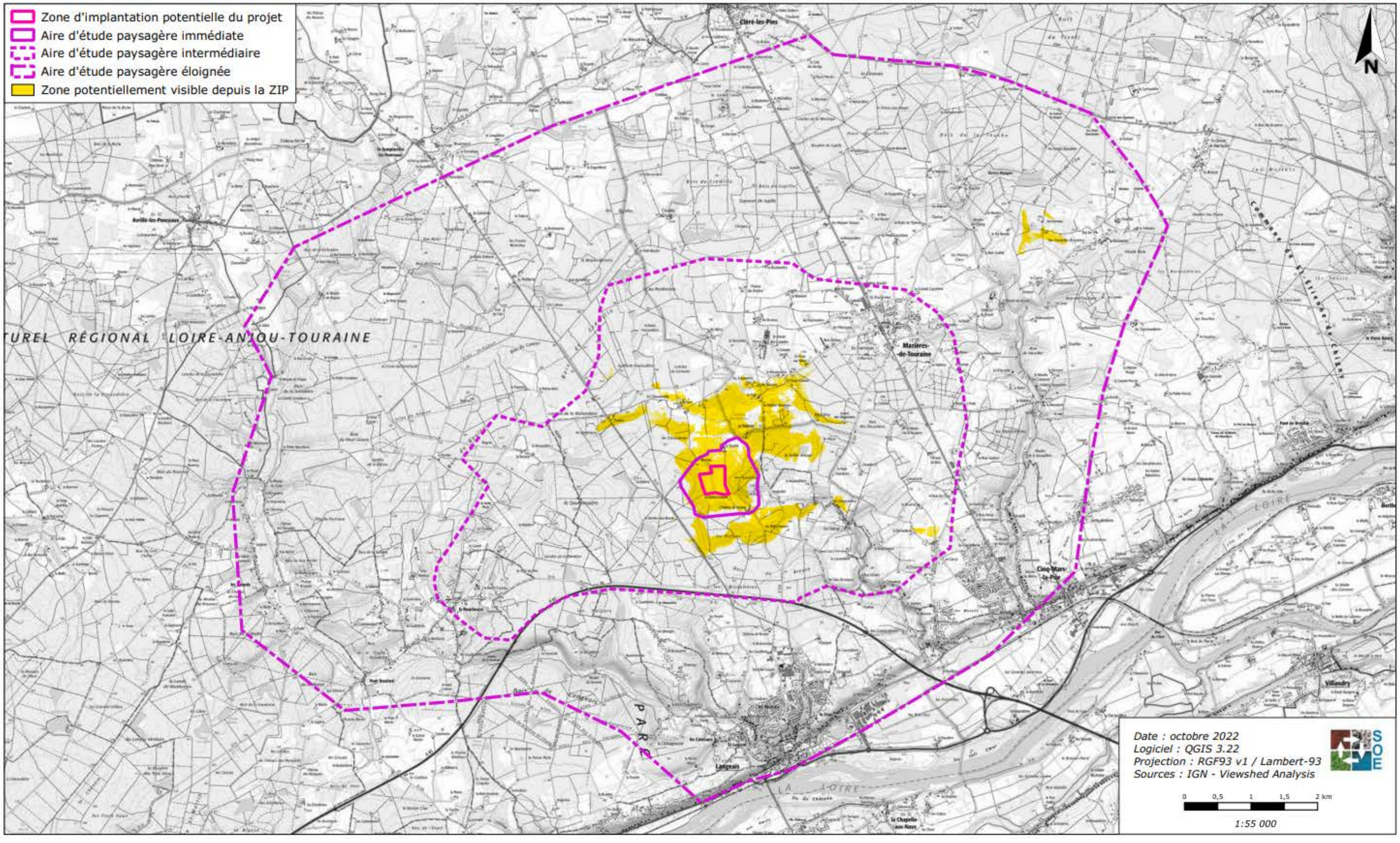
Vue sur l'habitation et le hangar de la Barberonnerie depuis le sud de la ZIP



Vue sur les toits de Marché depuis l'ouest de la ZIP

PLANCHE 51. Intervisibilités théoriques

Intervisibilités théoriques



2.7.5.2.3. Inter-visibilités effectives

La couverture végétale et divers obstacles visuels (habitations, infrastructures) viennent fermer une partie des inter-visibilités théoriques possibles. De plus, seules les inter-visibilités possibles depuis les espaces fréquentés par la population (habitations, voiries, zones touristiques, chemins de randonnée, etc…) sont retenues dans la poursuite de l'analyse.

Des enjeux visuels ont été attribués à chaque lieu de perception identifié. Ils prennent en compte la distance aux terrains (note comprise de 0 à 8), la fréquentation (note de 0 à 3), le type de vue : en contre-bas, rasante, surplombante (note de 1 à 3) et la valeur patrimoniale (note de 0 à 2). Une « note expert » vient compléter la détermination de l'enjeu (note de -2 à 2) qui permet de nuancer le score initial en fonction du ressenti paysager.
La caractérisation des enjeux est réalisée sur la base de la notation suivante :

Tableau 22 Niveaux d'enjeux

Note d'enjeux	Note
Nul	0
Négligeable	1 à 3
Très faible	4 à 5
Faible	5 à 7
Modéré	8 à 9
Fort	10 à 12
Très fort	> 12

Une carte de synthèse des zones à enjeux visuels a été réalisée (voir en PLANCHE 53). Elle permet de localiser de manière plus précise chaque enjeu identifié ainsi que son étendue.

Perceptions visuelles depuis l'aire d'étude éloignée

L'isolation de la ZIP encaissée au sein du vallon du ruisseau des Agneaux empêche dans un premier temps par la topographie toute perception au-delà. A cela s'ajoute la présence de boisements importants sur les reliefs la délimitant et réduisant encore les possibilités de perceptions depuis un autre secteur.

L'ensemble du secteur présente ainsi des enjeux visuels **NULS.**

Perceptions visuelles depuis l'aire d'étude intermédiaire

Aucune perception visuelle de la ZIP n'est possible depuis les habitations de la Métairie, dont les toits sont visibles depuis la ZIP.



Figure 70 Absence de perceptions visuelles en direction de la ZIP depuis la Métairie

L'ensemble de l'aire d'étude paysagère intermédiaire présente ainsi des enjeux visuels **NULS,** du fait de la topographie et de la couverture végétale importante.

Perceptions visuelles au sein de l'aire d'étude rapprochée

Ces perceptions sont présentées en planche page 165 .

- Enjeux visuels depuis la voirie :

Plusieurs voiries proches de la ZIP possèdent des perceptions de celles-ci. Il s'agit de :

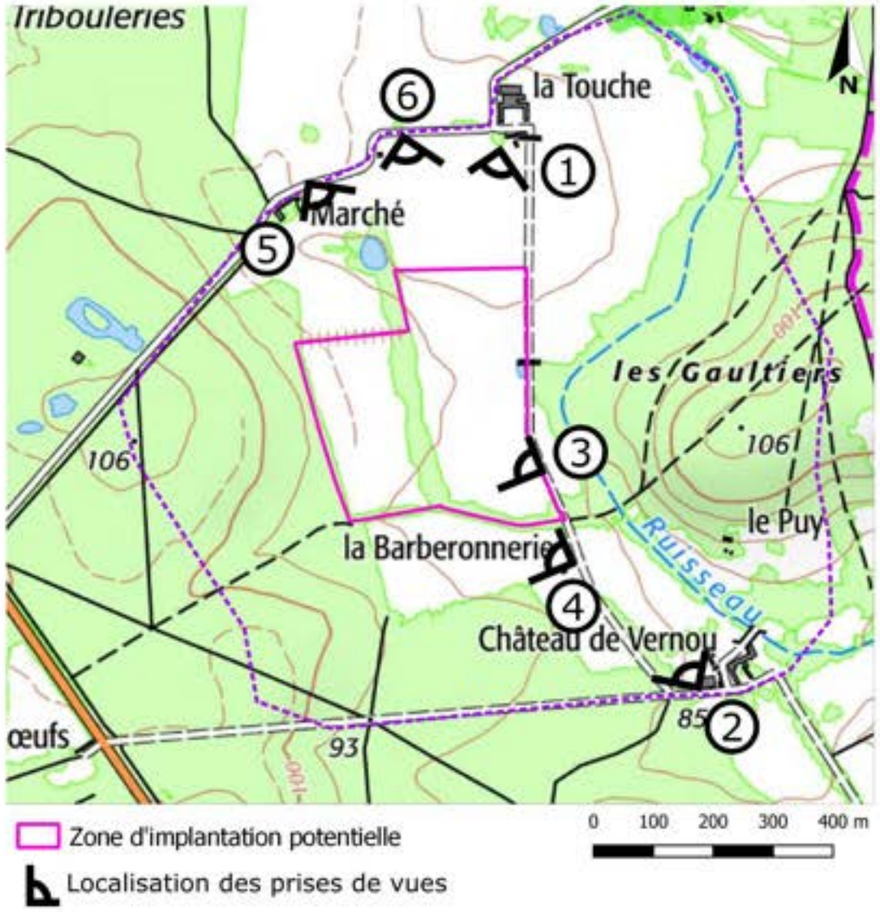
- **le chemin d'accès à la ZIP**, longeant la bordure est, avec des enjeux visuels **FORTS** ;
- **la route de la Métairie,** au nord de la ZIP, avec des enjeux visuels **MODERES.**

- Enjeux visuels depuis les habitations :

Les perceptions de la ZIP depuis les habitations sont soit similaires à celles de leur chemin d'accès soit n'ont pu être vérifiées en raison d'un accès privé. Les enjeux sont dans ce cas déterminés à partir des perceptions depuis les terrains. Il s'agit de perceptions depuis :

- **l'habitation de Marché**, avec des enjeux **MODERES** (perceptions similaires à celles de son chemin d'accès) ;
- **l'habitation de La Touche** avec des enjeux **FORTS** en raison de la distance ;
- **l'étage du château de Vernou** avec des enjeux jugés **MODERES** au vu des perceptions depuis les terrains et de la nature du lieu. Celles-ci sont néanmoins jugés limitées et réduites à une petite partie de la ZIP ;
- **le hameau de la Métairie, visible depuis la ZIP, avec des enjeux NULS** en raison de l'absence de perception sur la ZIP ;
- **l'habitation de la Barberonnerie,** avec des enjeux **FORTS** en raison de la distance.

Perceptions visuelles sur la zone d'implantation potentielle depuis l'AEP rapprochée





Vue sur la ZIP depuis les habitations de La Touche



Absence de perception sur la ZIP depuis le RDC du Château de Vernou



Vue sur la ZIP depuis le chemin d'accès à l'est



Vue sur la ZIP depuis l'habitation de la Barberonnerie



Vue sur la ZIP depuis l'habitation de Marché



Vue sur la ZIP depuis la route communale de la Métairie

Perceptions visuelles depuis les sites, paysages et monuments historiques

La localisation des sites paysagers remarquables et des monuments historiques est détaillée au chapitre « Sites, paysages et patrimoine ».

- Monuments historiques

Aucune perception ou co-visibilité n'est possible depuis les monuments historiques. Les enjeux sont donc **NULS** depuis tous les monuments recensés.

- Sites inscrits et classés

Aucune perception ou co-visibilité n'est possible depuis le site classé des *« Douves de Langeais et Abords ».* Les enjeux sont donc **NULS** depuis tous les monuments recensés.

- Petit patrimoine repéré

Des perceptions visuelles sur l'étage du Château de Vernou sont possible depuis la ZIP. Les enjeux associés à celui-ci sont donc évalués comme étant **MODERES,** en raison des perceptions depuis la ZIP et de la nature du lieu.

Synthèse des zones d'enjeux visuels

Les enjeux visuels peuvent être synthétisés de la façon suivante :

Nuls	Négligeables	Très faibles	Faibles	Modérés	Forts	Très forts

Tableau 23 Synthèse des zones d'enjeux visuels

<table>
<tr><th></th><th>Voiries</th><th>Habitations</th></tr>
<tr><td>Aire d'étude paysagère éloignée</td><td>Nuls depuis tous les autres secteurs</td><td>Nuls depuis tous les autres secteurs</td></tr>
<tr><td>Aire d'étude paysagère intermédiaire</td><td>Nuls depuis les autres secteurs</td><td>Nuls depuis les autres secteurs</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Aire d'étude paysagère rapprochée</td><td>Chemin d'accès à la ZIP, longeant la bordure est</td><td>Habitation de Marché</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Route de la Métairie au nord</td><td>Habitation de La Touche</td></tr>
<tr><td>Etage du château de Vernou</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nuls depuis les autres secteurs</td><td>Habitation de la Barberonnerie</td></tr>
<tr><td>Nuls depuis tous les autres secteurs</td></tr>
<tr><td>Monuments historiques</td><td colspan="2">Nuls pour tous les monuments historiques</td></tr>
<tr><td>Sites inscrits et classés</td><td colspan="2">Nuls pour tous les sites inscrits et classés</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Petit patrimoine local</td><td colspan="2">Château de Vernou</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nuls depuis tous les éléments repérés</td></tr>
</table>

➔ En raison de la topographie (encaissement de la ZIP au sein de son vallon) et de la végétation, les enjeux paysagers locaux sont limités à l'aire paysagère rapprochée et assez peu variables. Les enjeux forts identifiés sont majoritaires à proximité de la ZIP et diminuent rapidement avec la distance ou en raison de la présence de végétation (voir planche de synthèse suivante)

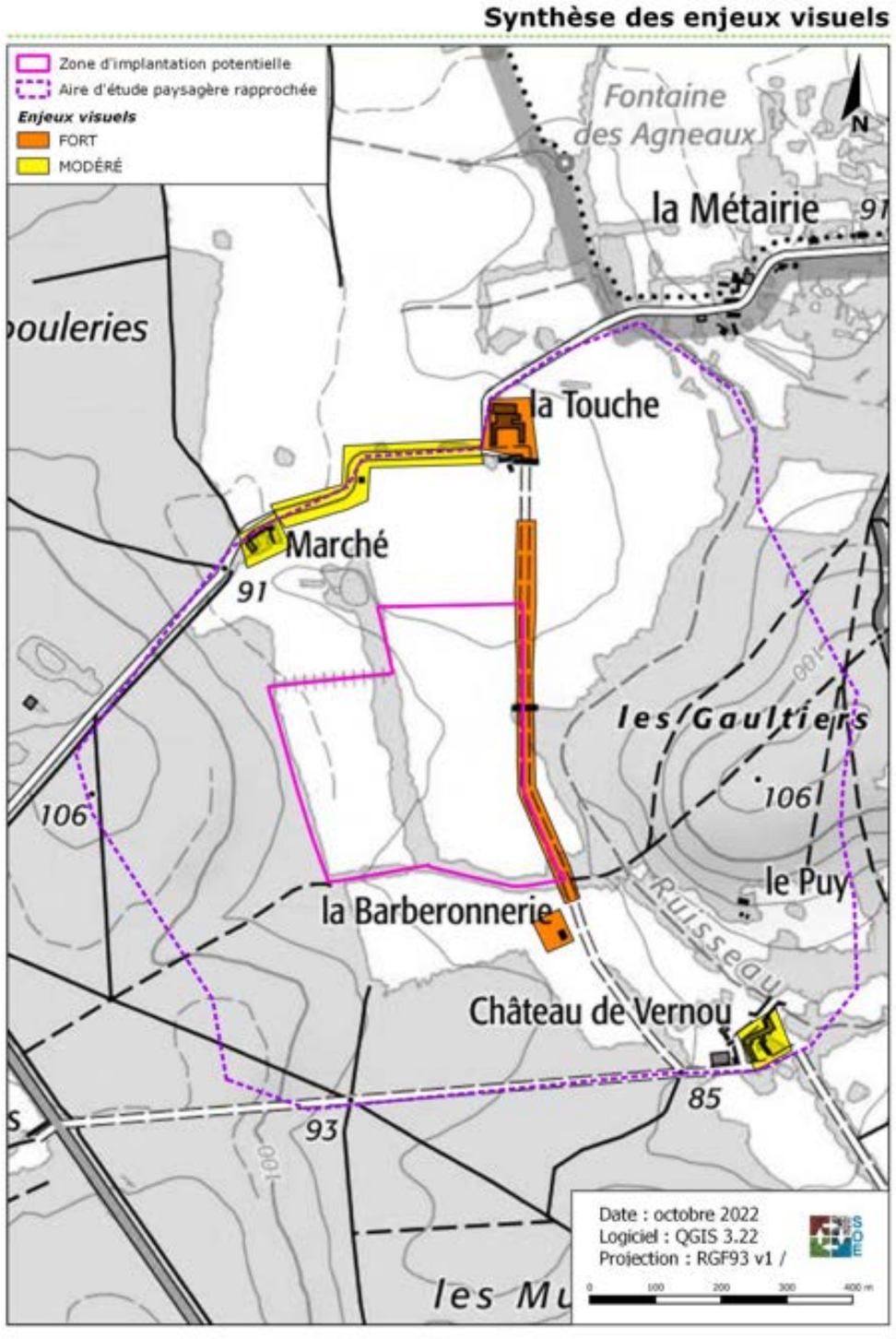


PLANCHE 53. Synthèse des enjeux visuels du secteur

2.8. Contexte économique et humain

2.8.1. Présentation générale

La commune de Langeais se situe au nord-ouest du département de l'Indre-et-Loire, à 22 km environ à l'ouest de la ville de Tours.

Elle appartient à l'arrondissement de Chinon, au canton de Langeais et à la communauté de communes Touraine-Ouest-Val-de-Loire.
La commune est essentiellement desservie l'autoroute A 85, la RD 953, la RD 57 et la RD 34 ainsi que des routes secondaire (voies communales) formant un réseau reliant les hameaux et lieux-dits diffus de son territoire et des communes voisines.

Les terrains de la commune concernés par le projet de parc agrivoltaïque sont localisés au nord du territoire communal. Il s'agit de pâtures et prairies de fauche, ainsi que de boisements.

2.8.2. Population et habitat

2.8.2.1. Évolution de la population et du logement

L'évolution de la population de la commune de Langeais est la suivante (source : INSEE) :

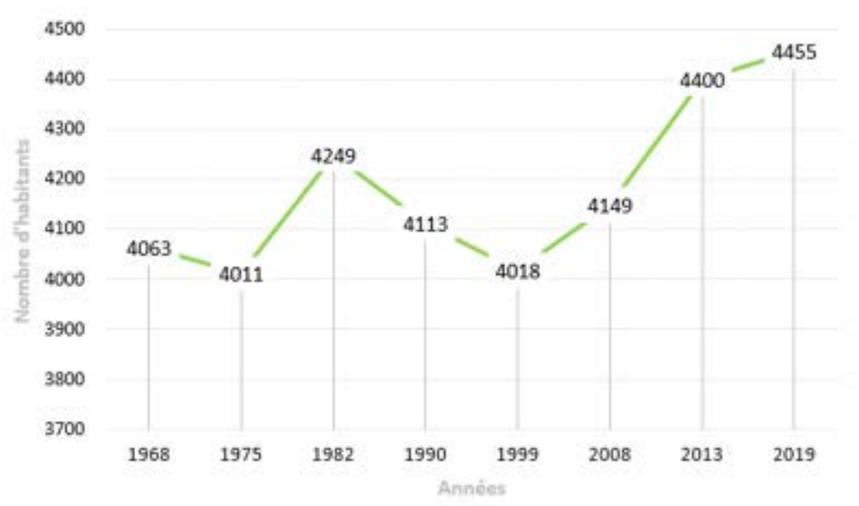


Figure 71 Évolution de la population de la commune de Langeais (1968 à 2019)

La population sur la commune de Langeais est relativement conséquente pour le secteur (4 455 habitants en 2019). Elle connait une augmentation notable depuis 1968 (392 habitants ; + 9,6 %).

Entre 2008 et 2019, on constate une diminution de la part des tranches de population de 15 à 29 ans et de 30 à 44 ans. En revanche, les tranches de population de 45 à 59 ans, de 60 à 74 ans et de 75 ans et + ont augmentées. La part de la tranche de population de 0 à 14 ans est restée stable.

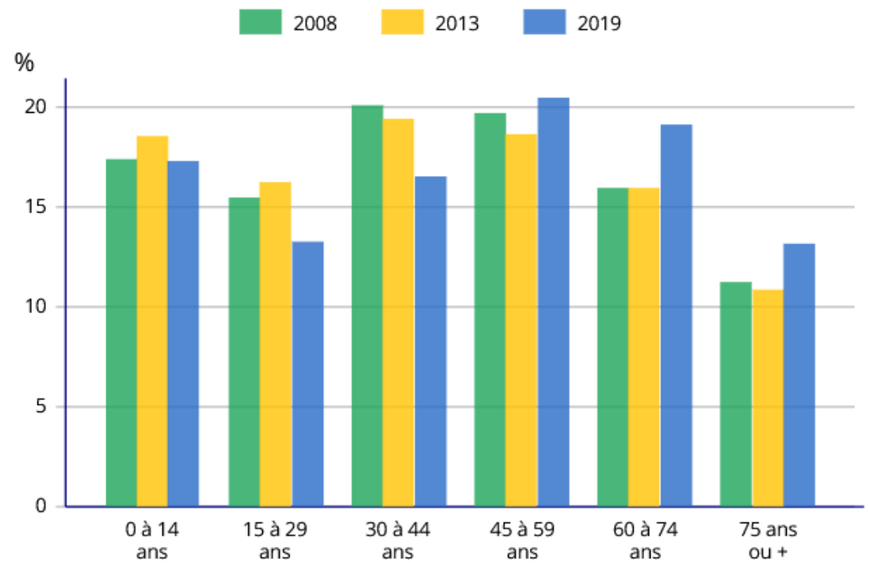


Figure 72 Population par grandes tranches d'âges
(Source : INSEE, recensements de 2008 et de 2019)

En termes de logement, les données sont les suivantes (source : INSEE) :

Tableau 24 Logements sur la commune de Langeais

	2008	2013	2019
Ensemble	2 161	2 256	2 387
Résidences principales	1 847	1 935	2 052
Résidences secondaires et logements occasionnels	120	120	57
Logements vacants	194	201	278
Maisons	1 747	1 824	1 919
Appartements	405	420	463

Le nombre de logements sur la commune de Langeais a augmenté (+ 226 logements) entre les années 2008 et 2019.

Le parc de logements sur la commune est relativement ancien (près de 75 % des logements construits avant 1991).

Les résidences principales représentent environ 86 % du parc de logement de la commune en 2019, et sont, le plus souvent, constituées de 5 pièces ou plus.

La proportion des résidences secondaires et de logements occasionnels est faible sur la commune (environ 2,4 % en 2019).

La vacance représente une part importante du parc de logement de la commune (11,7 %, soit 278 logements) et a récemment augmenté (201 logements vacants avant 2019).

2.8.2.2. Établissements recevant du public (ERP)

Le terme « Etablissement Recevant du Public » (ERP) désigne les lieux publics ou privés accueillant des clients ou des utilisateurs autres que les employés. Ceci regroupe les cinémas, théâtres, magasins (quelle que soit la taille), bibliothèques, écoles, universités, hôtels, restaurants, hôpitaux, gares … et qu'il s'agisse de structures fixes ou provisoires (chapiteau).
Ne sont pas des ERP, les espaces naturels ouverts, la voie publique, les terrains de camping, les aires d'accueil des gens du voyage…

Le Gîte du Château de Vernou est localisé à environ 360 m au sud-est de la ZIP. Le Gîte est aménagé dans les dépendances du château. L'entièreté du domaine de Vernou, où se localise la zone d'implantation potentielle, est accessible aux clients du Gîte.



Figure 73 Gîte du Château de Vernou

Des perceptions visuelles sont possibles depuis l'étage du château de Vernou. Cependant le gîte ne semble concerner que les dépendances de celui-ci. Aucune perception visuelle sur la ZIP n'est possible depuis les dépendances du Château, constituant le gîte.

Un autre gîte est localisé au niveau du lieu-dit « Vaugodet », à environ 620 à l'est de la ZIP. Cet ERP ne présente aucune perception visuelle sur la zone d'implantation potentielle.

2.8.2.3. Les équipements de la commune

La commune de Langeais est dotée de nombreux d'équipements. Il s'agit notamment de complexes scolaires, d'une gare SNCF, de terrains de sports, d'une salle des fêtes, etc..





Figure 74 Mairie et gare SNCF de Langeais

- La population de Langeais est croissante depuis 1968 (+ 9,6 %).
- L'ERP le plus proche de la ZIP est le Gîte des dépendances du Château de Vernou, localisé à environ 360 m au sud-est. L'entièreté du domaine de Vernou, où se localise la zone d'implantation potentielle, est accessible aux clients du Gîte.
- Aucune perception visuelle sur la ZIP n'est possible depuis les dépendances du Château de Vernou, accessibles au public.
- Un autre gîte est localisé au niveau du lieu-dit « Vaugodet », à environ 620 à l'est de la ZIP. Cet ERP ne présente aucune perception visuelle sur la zone d'implantation potentielle.
- La commune de Langeais est dotée de nombreux d'équipements.

2.8.3. Activités économiques

2.8.3.1. Données générales

Les principales données de la population active, âgée de 15 à 64 ans, sont les suivantes (source : INSEE) :

Tableau 25 Population active de la commune de Langeais

	2008	2013	2019
Ensemble	2 565	2 651	2 530
Actifs en % dont :	75,6	77,9	78
actifs ayant un emploi en %	66,6	67	69
chômeurs en %	9	11	9
Inactifs en %	24,4	22,1	22

Entre 2008 et 2019, on note une augmentation des actifs sur la commune de Langeais (+ 2,4 %). Parmi eux, on observe la stabilité du chômage et une augmentation des actifs ayant un emploi.

On remarque, que le taux d'emploi des jeunes, de 15 à 24 ans sur la commune est de 37,4 %, alors que celui des 25 à 54 ans est de 85,2 % et que celui des 55 à 64 ans est de 48,3 %. On note également que les taux d'emploi des femmes est inférieur à celui des hommes (67,9 % contre 70,1 %).

Le lieu de travail est situé dans une autre commune de résidence pour plus de 69,3 % des actifs de Langeais en 2019, le secteur de Tours constituant le bassin d'emploi du secteur (source : INSEE) :

Tableau 26 Lieu de travail des habitants de la commune de Langeais

	2008	%	2019	%
Ensemble	1 715	100	1 794	100
Travaillent : dans la commune de résidence	622	36,3	605	33,7
dans une commune autre que la commune de résidence :	1 093	63,7	1 189	66,3

Au 31 décembre 2020, 29,3 % des entreprises de la commune concernait le secteur du commerce de gros et de détail, transport, hébergement et restauration, 16,8 % le secteur de l'administration publique, enseignement santé humaine et action sociale et 14,8 % le secteur des activités spécialisées, scientifiques et techniques et activité de services administratifs et de soutien (source : INSEE).

2.8.3.2. Activités économiques locales

De nombreuses entreprises sont recensées sur la commune de Langeais. Il s'agit principalement de commerces, localisés dans le centre-bourg, ou encore d'exploitations agricoles.



Figure 75 Rue commerçante dans le centre de Langeais

- ➔ Le secteur de Tours constitue le bassin d'emploi de la zone étudiée.
- ➔ Les secteurs du commerce et l'administratif constitue la base de l'économie communale d'après l'INSEE.
- ➔ De nombreuses entreprises sont recensées sur la commune de Langeais. Il s'agit principalement de commerces, localisés dans le centre-bourg, ou encore d'exploitations agricoles.

2.8.4. Activités industrielles

2.8.4.1. Sites industriels

Il n'existe aucun site et sol pollués recensés par la base de données BASOL sur la commune de Langeais ou à proximité de la zone d'implantation potentielle.

Le site BASOL le plus proche (SSP000485501) est localisé sur la commune de Mazières-de-Touraine à environ 1,7 km au nord-est. Il s'agit d'un site déclaré par la DREAL à la suite d'une plainte concernant « l'éparpillement de déchets non dangereux et susceptibles d'être dangereux ».

Aucun site BASIAS n'est recensé sur la commune de Langeais.

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

Plusieurs ICPE sont localisées sur le territoire communal de Langeais. La plus proche est localisé à environ 2,6 km au sud de la zone d'implantation potentielle. Il s'agit de l'entreprise PLASTIVALOIRE, non SEVESO, spécialisée dans la fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques.

- ➔ Il n'existe aucun site et sol pollués recensés par la base de données BASOL à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet.
- ➔ Aucun site BASIAS n'est recensé sur le territoire communal de Langeais.
- ➔ L'ICPE la plus proche de la ZIP est l'entreprise PLASTIVALOIRE, non SEVESO, spécialisée dans la fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques.

2.8.5. Activités agricoles

2.8.5.1. Caractéristiques agricoles régionales et départementales

La région Centre-Val-de-Loire se place en tête des régions françaises pour la production de céréales, avec 13 % de la production nationale en 2010. Le blé tendre en constitue le fer de lance avec plus de 667 000 hectares. Il couvre plus de la moitié de la surface régionale en céréales et l'orge 20 %.

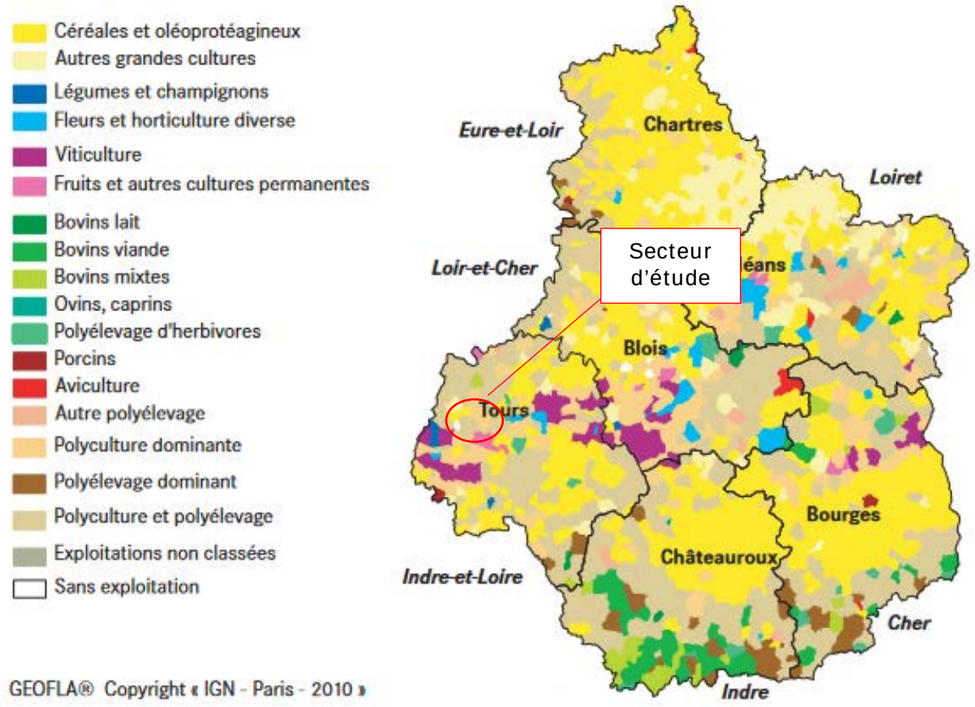


Figure 76 Orientations technico-économiques des communes sur la région Centre-Val-de-Loire

Dans le département de l'Indre-et-Loire, le nombre d'exploitations agricole diminue depuis les années 1970 (- 81 %), suivant la tendance nationale. Les orientations technico-économiques des communes majoritaires en Indre-et-Loire sont la polyculture et/ou polyélevage ainsi que les céréales et/ou oléoprotéagineux.

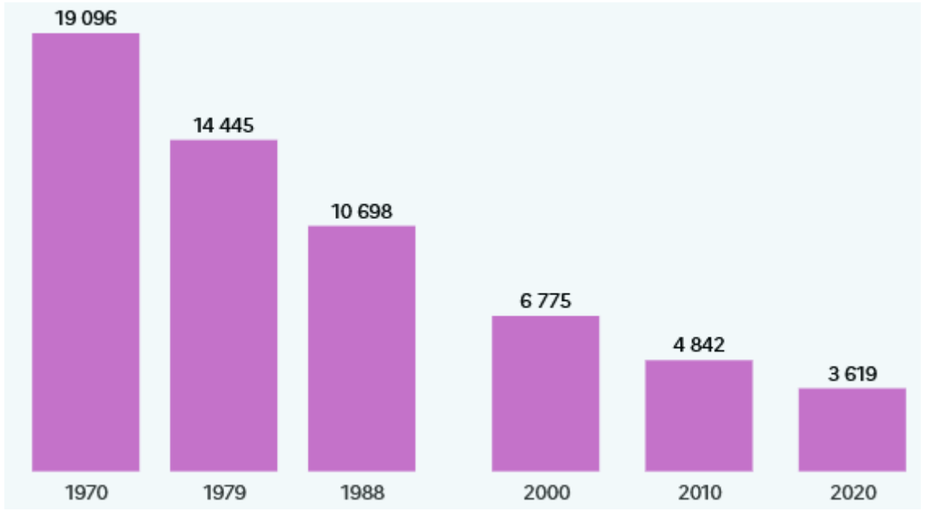


Figure 77 Evolution du nombre d'exploitations agricoles en Indre-et-Loire entre 1970 et 2020

2.8.5.2. Caractéristiques agricoles locales

Les données statistiques agricoles

Les chiffres-clés des derniers recensements agricoles (2010 et 2020 - source : Agreste), pour la commune de Langeais, sont les suivants :

Tableau 27 Dernier recensement agricole sur la commune de Langeais

	2010	2020
Nombre d'exploitations	17	14
Travail dans les exploitations agricoles (en unité de travail annuel)	10	*nr*
Cheptel (en unité gros bétail)	143	*nr*
Superficie Agricole Utilisée (ha)	494	369
Superficie en cultures permanentes	nr	*nr*
Superficie labourable (ha)	nr	*nr*
Superficie toujours en herbe (ha)	nr	*nr*
Orientation technico-économique de la commune	Polyculture et polyélevage	Polyculture et polyélevage

nr : non renseigné

Entre 2010 et 2020, le nombre d'exploitations agricoles sur le territoire de Langeais a diminué (plus de – 17,6 %). Il en va de même pour la superficie agricole utilisée (- 25%).
L'orientation technico-économique de la commune n'a pas évoluée et reste de la polyculture et du polyélevage.

La ZIP est en totalité recensée au Registre Parcellaire Graphique de 2021. Il s'agit des occupations du sol suivantes (cf. cartographie suivante) :

- **Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)** (11 ha soit environ 84% de la ZIP) ;
- Blé tendre d'hiver (2,1 ha soit environ 16 % de la ZIP).

La totalité de la ZIP (13,1 ha) est donc concernée par des parcelles agricoles recensée au Registre Parcellaire Graphique 2021. **De ce fait, une Étude Préalable Agricole semble nécessaire au projet,** selon le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime**.** Aucun décret abaissant ce seuil, n'est applicable dans le département de l'Indre-et-Loire.



PLANCHE 54. Registre parcellaire Graphique 2021

Statuts de qualité et d'origine

L'Institut National de l'Origine et de la qualité (INAO) est chargé de la mise en œuvre de la politique française relative aux signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO) des produits agricoles et agroalimentaires : Appellation d'origine contrôlée (AOC)[16], Appellation d'origine protégée (AOP)[17], Indication géographique protégée (IGP)[18], Spécialité traditionnelle garantie (STG), Label rouge (LR) et agriculture biologique (AB).

La commune de Langeais est concernée par 8 statuts de protection. Il s'agit de :

Tableau 28 Statuts de protection sur la commune de Langeais

Nom	Appellation
Bœuf du Maine	IGP
Crémant de Loire	AOP - AOC
Rillettes de Tours	IGP
Rosé de Loire	AOP - AOC
Sainte-Maure de Touraine	AOP -AOC
Touraine	AOP - AOC
Val de Loire	IGP
Volaille du Maine	IGP

Selon la dernière enquête sur la structure des exploitations, environ 10 % des exploitations agricoles (hors viticoles et biologiques) en France disposent d'au moins une production sous IGP, Label rouge ou AOC/AOP. (Source : INAO)

- ➔ Les activités agricoles dominantes dans le secteur d'étude concernent la polyculture et le polyélevage.
- ➔ La totalité de la ZIP (13,1 ha) est concernée par des parcelles agricoles recensée au Registre Parcellaire Graphique 2021. **De ce fait, une Étude Préalable Agricole semble nécessaire au projet,** selon le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime**.**
- ➔ La commune de Langeais est concernée par 8 statuts de protection.

[16] L'AOC est un signe d'identification et un label français, de protection d'un produit lié à son origine géographique. L'AOC est le lien entre un terroir et d'un produit conditionné par une zone géographique et des conditions de production spécifiques.
[17] L'AOP est un signe d'identification et un label européen de protection de la dénomination d'un produit dont la production, la transformation et l'élaboration doivent avoir lieu dans une aire géographique déterminée avec un savoir-faire reconnu et constaté.
[18] L'IGP est un signe d'identification et un label européen, attribué aux produits alimentaires spécifiques portant un nom géographique et lié à leur origine géographique. L'IGP permet la protection de ceux-ci dans toute l'Union Européenne.

2.8.6. Voisinage

Bien que l'habitat soit diffus dans le secteur de la zone d'implantation potentielle du projet, cette dernière se trouve à proximité des lieux de vie suivant (rayon de 1 km autour de la ZIP) :

Tableau 29 Voisinage de la zone d'implantation potentielle du projet

Habitations	Commune	Distance par rapport à la ZIP
Habitations et hangar de *« La Barberonnerie »*	Langeais	75 m au sud
Habitation de « Marché »		180 m au nord-ouest
Habitations de « *La Touche* »		195 m au nord
Habitations et château de « *Vernou* »		300 m au sud-est
Habitations et locaux agricoles de « *La Métairie* »		495 m au nord-est
Habitation du « *Bois de Bray* »		545 m à l'est
Habitations du « *Mortier aux Bœufs* »		560 m au sud-ouest
Habitations de « *Vaugodet* »		590 m à l'est
Habitation des « *Gaultiers* »		800 m au nord-est
Habitation des « *Landes de la Lussardières* »		840 m au sud-est
Habitation de « *Les Mauchamps* »		870 m au nord
Habitation de la « *Balerie* »		875 m à l'ouest
Habitation des « *Galeries* »		880 m au nord
Habitations de « *La Basse Brosse* »		900 m au nord
Habitation de « *La Haute Brosse* »		1 km au nord
Habitations du « *Mortier Rougeau* »		1 km au nord-est

Nota : un bâti abandonné au lieu-dit « le Puy est présent au sud-est.

➔ La zone d'implantation potentielle du projet, bien que située dans un contexte rural, est localisée à proximité de nombreux lieux-dits diffus sur le territoire communal de Langeais (habitation la plus proche à 80 m au sud de l'emprise).

Voisinage

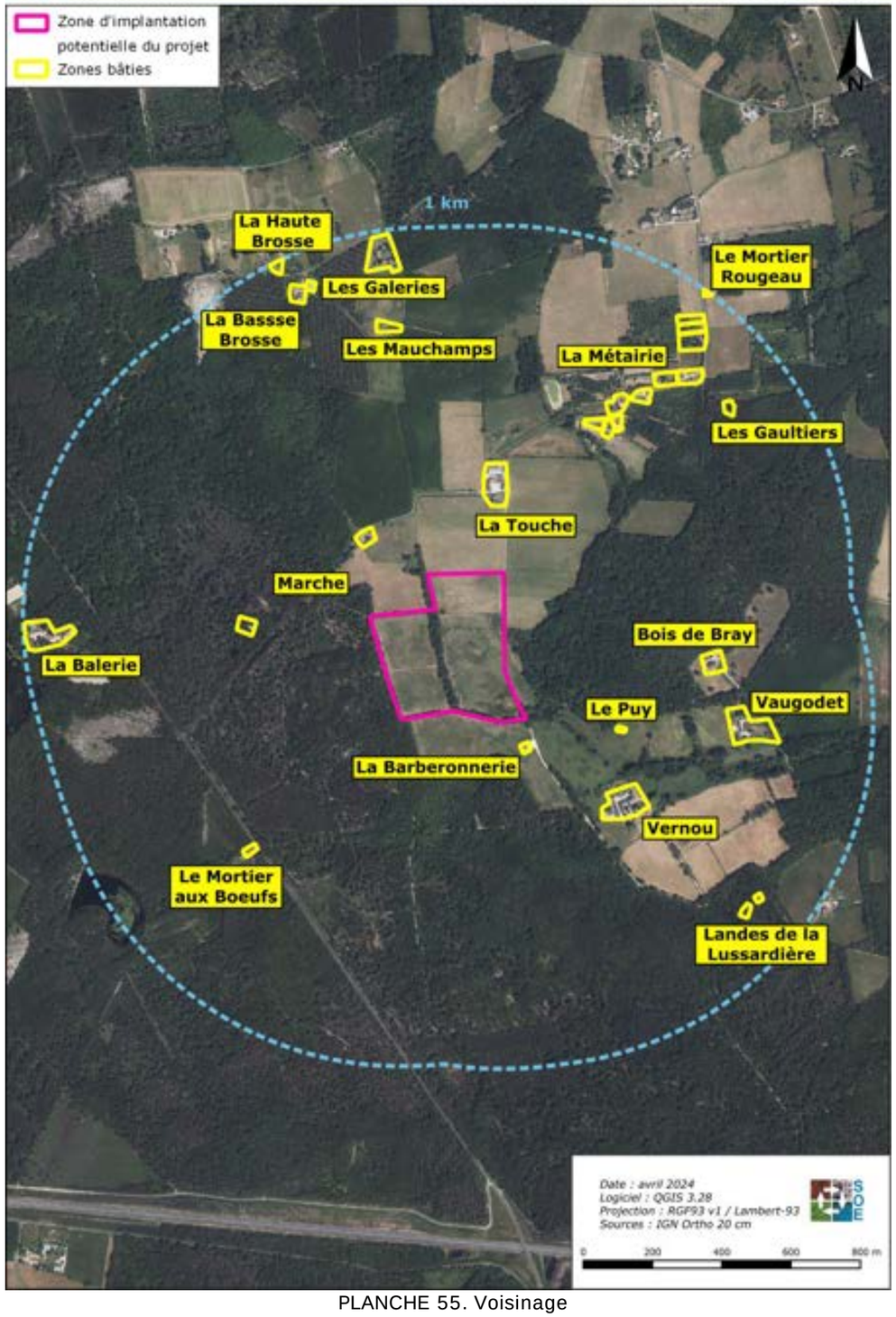


PLANCHE 55. Voisinage

2.8.7. Hébergement, loisirs et activités touristiques

2.8.7.1. Hébergement touristique

Il existe un hôtel et un camping recensés par l'INSEE au 1er janvier 2020 sur la commune de Langeais.

L'offre d'hébergement sur la commune de Langeais est essentiellement constituée de gîtes et chambres d'hôtes, dont une dizaine sont recensé sur le territoire communal.

Le gite le plus proche de la ZIP est celui du Domaine de Vernou, localisé au niveau des dépendances du château, à environ 360 m au sud.

Aucune perception visuelle sur la ZIP n'est possible depuis les dépendances du Château, constituant le gîte. Cependant, l'entièreté du domaine de Vernou, comprenant la zone d'implantation potentielle, est accessible aux clients du gîte.

2.8.7.2. Activités touristiques et de loisirs

La commune de Langeais est dotée d'un office du tourisme, recensant les monuments historiques, les sites remarquables et les itinéraires de randonnées du secteur.



Figure 78 Office du tourisme de Langeais

Des monuments sont présents dans le secteur d'étude et quelques éléments remarquables au patrimoine conservé (église, moulins, château) sont disséminés de manière éparse sur le territoire.

De nombreuses associations sont présents dans le secteur. La commune de Langeais dispose d'un club et d'une salle de théâtre, d'une association communale de chasse et de pêche, de clubs sportifs…



Figure 79 Salle de Théâtre de Langeais

2.8.7.3. Chemins de randonnée et balades

Plusieurs itinéraires de randonnées sillonnent le territoire communal de Langeais. Cependant, un seul est localisé à proximité de la zone d'implantation potentielle. Il s'agît d'un itinéraire de petite randonnée, recensé sur les cartes IGN. Celui-ci est localisé au plus proche à environ 560 m à l'est et ne présente aucune perception visuelle sur la ZIP.

Il est important de noter que les chemins entourant la ZIP, localisée au sein du Domaine de Vernou, sont susceptibles d'être emprunté par les résidents du gîte du Domaine de Vernou.

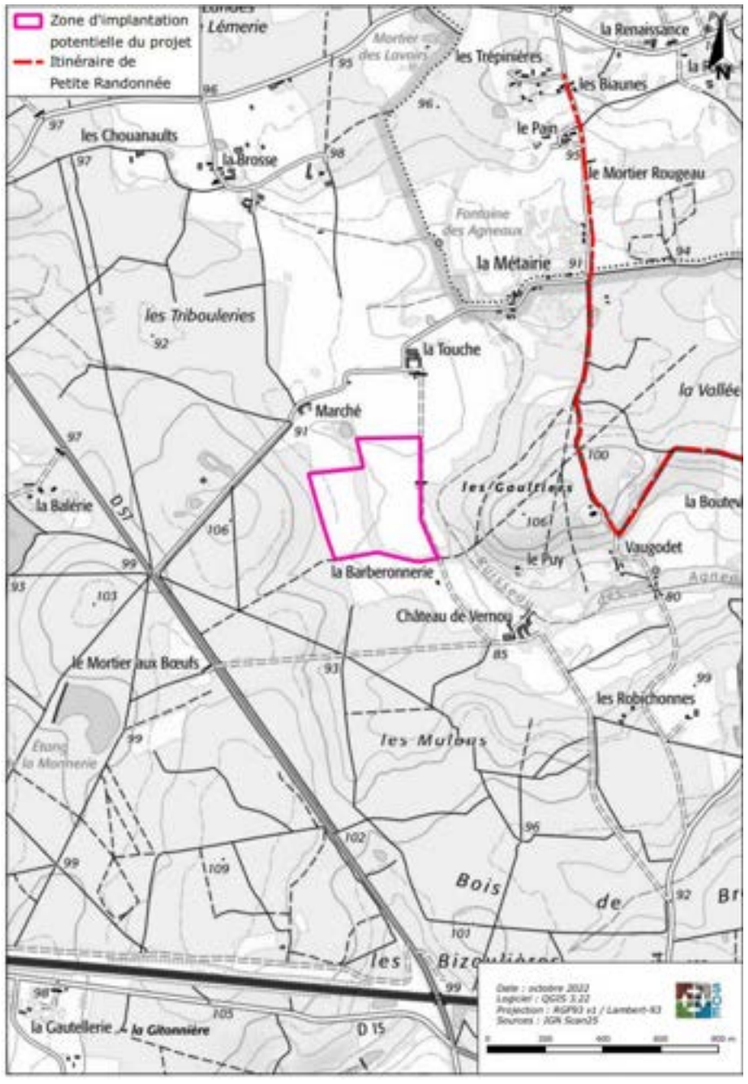


Figure 80 Localisation des chemins près de la ZIP (recensés sur la carte IGN)

(Source fond de plan : IGN)

- ➔ Le gîte le plus proche de la ZIP est le gîte du Domaine de Vernou, localisé à environ 360 m au sud de la ZIP.
- ➔ Le secteur est marqué par la présence des monuments historiques et d'un bâti ancien de qualité.
- ➔ De nombreuses associations proposent des activités de loisirs sur la commune de Langeais
- ➔ Peu de sentiers et chemins sont recensés dans le secteur comme itinéraire de randonnée ou de balade à vélo. L'itinéraire de randonnée le plus proche est localisé au plus proche à environ 560 m à l'est et ne présente aucune perception visuelle sur la ZIP.
- ➔ Il est important de noter que les chemins entourant la ZIP, localisée au sein du Domaine de Vernou, sont susceptibles d'être emprunté par les résidents du gîte du Domaine de Vernou.

2.8.8. Infrastructure de transport

2.8.8.1. Infrastructures aéronautiques

Les installations photovoltaïques situées à proximité des aérodromes ou aéroports sont susceptibles de gêner les pilotes durant les phases de vol proches du sol.

Les zones d'implantation des panneaux photovoltaïques localisées à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome (y compris les hélistations) ou d'une tour de contrôle sont particulièrement sensibles à cet égard.

L'aérodrome le plus proche du site est l'aérodrome de Tours Val de Loire, localisé à environ 26 km au nord-est de la zone d'implantation potentielle du projet.

2.8.8.2. Réseau ferroviaire

La voie ferrée la plus proche de la ZIP est située à environ 4,1 km au sud, dans la vallée de la Loire. Il s'agit de la ligne Saumur-Tours.

La ligne traverse le sud de la commune de Langeais, qui comporte également une gare à 4 km au sud de la ZIP.



Figure 81 Voie ferrée Tours – Saumur

2.8.8.3. Réseau routier

Aucun comptage routier n'est disponible pour les axes présentés en suivant.

2.8.8.3.1. Réseau routier communal de Langeais

La commune de Langeais est principalement desservie par l'autoroute A 85 ainsi que les Routes Départementales RD 952, RD 57 et RD 34.

Un maillage de voies communales d'ajoutent à ces voiries principales et desservent l'habitat diffus du secteur.

2.8.8.3.2. Voiries d'accès au site

L'accès à la zone d'implantation potentielle se fait par depuis l'autoroute A 85 (sortie de Langeais), plus la RD 952, la RD 952a, la RD 953, la RD 15, la RD 34 et enfin le chemin privé de Vernou.

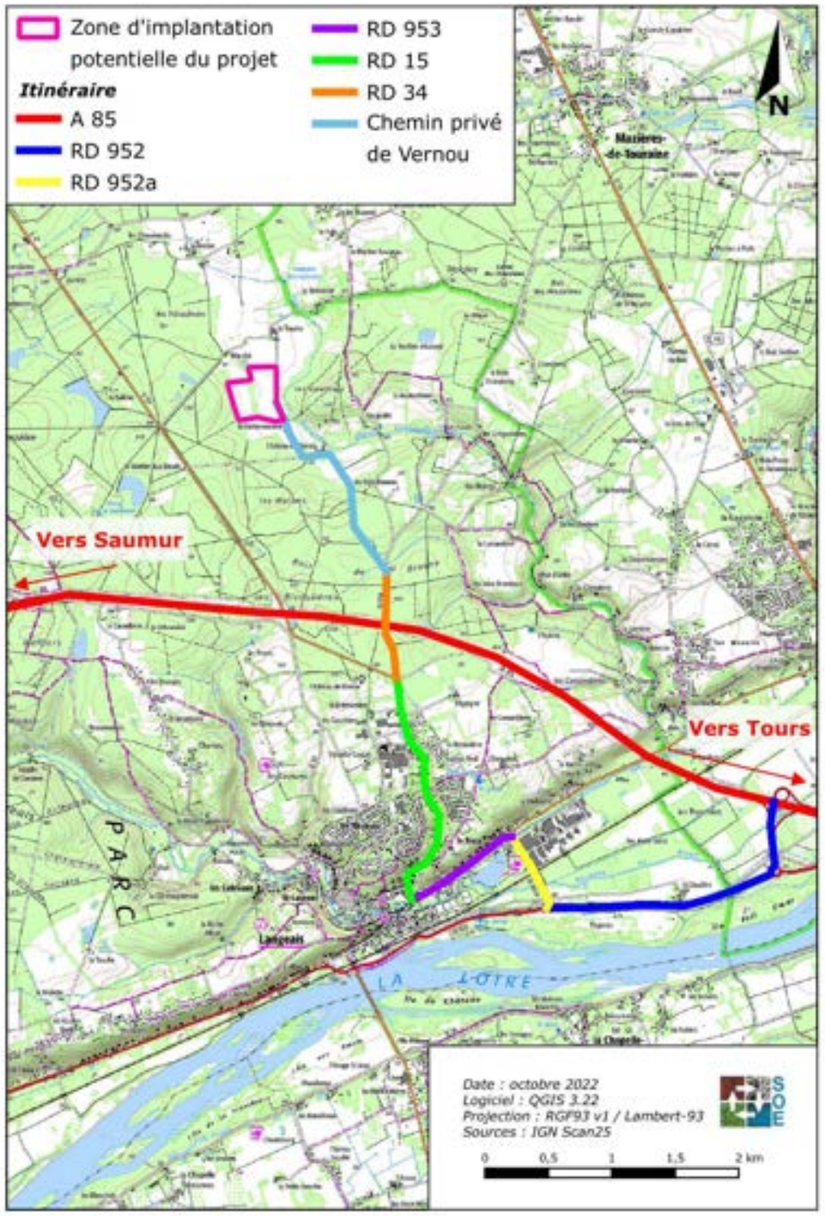


Figure 82 Accès à la ZIP

- RD 952

La RD 952 est une voie assez large (environ 8 m), à double sens de circulation, dotée de marquages centraux et latéraux. Les bas-côtés sont enherbés ou constitués de trottoir au niveau de Langeais. Des terre-pleins centraux sont également ponctuellement présents.



Figure 83 RD 952

- RD 952a

La RD 952 a relie la RD 952 à la RD 953. Il s'agit d'une voie large (environ 8 m), à double sens de circulation et dotés de marqueur centraux et latéraux. Elle permet la traversée de la voie ferrée Tours Saumur par le biais d'un pont.



Figure 84 RD 952 a

- RD 953

La RD 953 rejoins le bourg de Langeais. D'une largeur d'environ 7 m, elle est dotée de terre-pleins centraux en béton et limitée à 50km/h sur le tronçon concerné par l'accès aux terrains étudiés.



Figure 85 RD 953

- RD 15

La RD 15 est une voie assez large (environ 4 m), traversant le bourg de Langeais. À double sens de circulation, sans marquages centraux, cette voix est bordée de place de parking et de trottoirs. Elle présente des passages plus difficiles pour le croisement de véhicules au niveau des virages.



Figure 86 RD 15

- RD 34

La RD 34 est une voie d'environ 5 m de largeur, à double sens de circulation, sans aucun marquage. Les bas-côtés sont enherbés. Cette route traverse les massifs forestiers du secteur, qui masquent fortement les visibilités au niveau des virages.



Figure 87 RD 34 au niveau de Vernou

- Chemin privé de Vernou

Le Chemin privé de Vernou commence au niveau de la RD 34. Il est accessible via un portail ouvrable par un interrupteur.



Figure 88 Portail du chemin privé de Vernou

Le chemin privé de Vernou est un chemin de terre et de gravier, d'une largeur comprise entre 3 et 4 m. Ce chemin présente des passages difficiles, notamment au niveau du portail d'entrée. Il s'agit de passages étroits, au niveau de grilles permettant le franchissement de fossés. Ces endroits, au nombre de trois sur le tracé menant aux terrains étudiés, sont également plus étroits, en raison de clôture (environ 2,8 m de largeur).



Figure 89 Passage étroit et grille sur le chemin privé de Vernou

Les routes sont assez peu pratiques pour la circulation des poids lourds bien qu'aucune restriction de tonnage ne soit indiquée sur leur parcours.

Un autre itinéraire d'accès à la ZIP est possible via la RD 57 puis un chemin forestier débouchant au sud-ouest de celle-ci. Ce chemin en terre, d'une largeur comprise entre 3 et 6 m, présente des obstacles (racines, affleurement rocheux) et est susceptible de devenir impraticable pour les véhicules en cas de pluie. La hauteur des branches des arbres bordant ce chemin peut également empêcher le passage de véhicules poids-lourds.



Figure 90 Entrée du chemin forestier depuis la RD 57



Figure 91 Chemin forestier au sud-ouest de la ZIP

Aucun autre itinéraire d'accès à la ZIP ne semble possible.

- ➔ Les terrains sont situés à bonne distance des aérodromes ou aéroports (le plus proche étant situé à plus de 26 km au nord-est de la ZIP).
- ➔ Les terrains sont localisés environ 4,1 km au nord de la ligne de chemin de fer la plus proche.
- ➔ L'accès à la zone d'implantation potentielle se fait depuis l'autoroute A 85 (sortie de Langeais), plus la RD 952, la RD 952a, la RD 953, la RD 15, la RD 34 et enfin le chemin privé de Vernou.

➔ Un autre itinéraire d'accès à la ZIP est possible via la RD 57 puis un chemin forestier débouchant au sud-ouest de celle-ci. Ce chemin en terre, semble peu praticable pour les véhicules poids-lourds (obstacles, hauteur des branches, boues et ornières en cas de pluie)
➔ Les routes sont assez peu pratiques pour la circulation des poids lourds bien qu'aucune restriction de tonnage ne soit indiquée sur leur parcours. Aucun autre itinéraire d'accès à la ZIP ne semble possible.

2.9. Qualité de vie et commodité du voisinage

2.9.1. Contexte sonore

Le site étudié est localisé au sein d'un contexte rural présentant peu de nuisances sonores. Les activités agricoles et domestiques locales ainsi que le trafic routier pourront être à l'origine d'émissions sonores ponctuelles.

2.9.2. Vibrations

Aucune vibration particulière n'est à noter sur les terrains et à proximité.

2.9.3. Qualité de l'air, odeurs, poussières

Les sources de pollution du secteur sont liées aux émissions agricoles, domestiques, et au trafic routier sur les voiries locales.

2.9.4. Émissions lumineuses

Le site, localisé au sein d'une zone rurale, est marqué par les rares émissions lumineuses des phares de véhicules et engins agricoles roulant sur les voiries du secteur.

La présence des hameaux les plus proches « *La Barberonnerie* », « *Vernou* », « *la Touche* » et « *Marché* » engendre également des sources d'émissions lumineuses proches.

2.9.5. Hygiène et salubrité publique

2.9.5.1. Traitement des eaux usées domestiques et pluviales

La commune de Langeais dispose d'une station d'épuration de grande taille (capacité nominale de 5400 EH[19]) située au sud du cœur du village. D'après les dernières données disponibles sur l'année 2020 (services.eaufrance.fr) 4180 habitants dépendaient du réseau de traitement collectif des eaux usées, ce service étant géré par la CC Touraine Ouest Val de Loire. Cette station était en conformité lors du dernier contrôle du 31/12/2020. Le réseau d'assainissement non collectif sur la commune est également régi par la communauté de communes Touraine Ouest Val de Loire.

[19] Equivalent Habitant

2.9.5.2. Adduction d'eau potable

L'eau potable est distribuée par la CC Touraine Ouest Val de Loire sur la commune de Langeais. Lors des derniers prélèvements réalisés, l'eau d'alimentation de la commune était conforme aux exigences de qualité en vigueur pour l'ensemble des paramètres mesurés.

2.9.5.3. Collecte des déchets

La commune de Langeais est concernée par le SMICTOM du Chinonais.

Le SMICTOM du Chinonais (Syndicat Mixte de Collecte et de Traitement des Ordures Ménagères) a été créé en 1984 par transformation du SERUTOM (Syndicat pour l'Etude et la Réalisation d'une Usine de Traitement des Ordures Ménagères dans le Chinonais). Il couvre aujourd'hui un territoire de 75 communes, ce qui représente une population de 71 500 habitants.

Le SMICTOM du Chinonais assure les missions suivantes :

- La collecte des déchets ménagers (ordures ménagères résiduelles et matériaux à recycler) ;
- Le traitement des déchets ménagers ;
- L'incinération des ordures ménagères ;
- Le tri des matériaux à recycler ;
- Le compostage ;
- L'exploitation des déchèteries.

La déchèterie la plus proche de la ZIP est localisée sur la commune de Cinq-Mars-la-Pile, à environ 6 km au sud-est.

➔ Le site est marqué par les nuisances sonores et pollutions atmosphériques ponctuelles liées aux activités domestiques et agricoles ainsi qu'à la circulation de véhicules sur les voiries à proximité dans ce contexte rural.
➔ La commune de Langeais dispose d'une station d'épuration de grande taille
➔ L'eau potable est distribuée par la CC Touraine Ouest Val de Loire sur la commune de Langeais.
➔ La collecte des déchets est régie sur la commune de Langeais par le SMICTOM du Chinonais.

2.9.6. Réseaux divers

Aucun réseau d'irrigation, d'eau, réseau électrique ou de communication n'est présent au sein ou aux abords de la ZIP.

➔ Aucun réseau d'irrigation, d'eau, réseau électrique ou de communication n'est présent au sein ou aux abords de la ZIP.

2.10. Conclusion : les enjeux de la zone d'implantation potentielle du projet

A l'issue de l'étude de l'état initial de l'environnement, il apparaît que les enjeux présentés par la zone d'implantation potentielle du projet, sont les suivants :

Echelle d'enjeux :

Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 30 Synthèse des enjeux sur la zone d'implantation potentielle du projet à l'issue de l'état initial de l'environnement

Thèmes		Evaluation des enjeux	Commentaires
Situation administrative			
Plans et programmes	PLU de Langeais	Faible	La commune de Langeais est doté d'un PLU approuvé le 23 Mai 2022. L'implantation de projets photovoltaïques est autorisée sous conditions dans le règlement des zone A. Le projet devra en effet respecter certaines conditions concernant les réseaux et l'insertion paysagère, pour être compatible avec le PLU de Langeais.
	SCOT Nord-Ouest Touraine	Faible	Le territoire de la CC Touraine Ouest Val de Loire (CCTOVAL) est couvert par le SCoT Nord-Ouest de Touraine (NOT) approuvé le 4 février 2009. Le SCoT NOT encourage le développement des cultures agricoles liées aux énergies renouvelables et demande aux communes et aux communautés de communes *« d'être attentives aux demandes ou projets favorisant le développement des énergies renouvelables sous toutes leurs formes ».*
	PCAET CCTOVAL	Faible	Le projet de parc agrivoltaïque, participe aux ambitions et objectifs du PCAET s'appliquant sur le territoire de la CCTOVAL.
	Charte PNR Loire-Anjou-Touraine	Modéré	Le projet de parc agrivoltaïque, participe aux ambitions et objectifs du PNR Loire-Anjou-Touraine Une attention particulière sera portée aux projets de parcs photovoltaïques au sol, concernant leurs impacts paysagers et écologiques.
	SDAGE Loire-Bretagne	Faible	Le PDM mis en place sur le secteur du projet est celui du sous bassin « *Loire-Moyenne* ». Les orientations fondamentales pouvant éventuellement concerner le projet de parc agrivoltaïque sont : OF 5 : Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses, OF 6 : Protéger la santé en protégeant la ressource en eau et OF 8 : Préserver les zones humides.
	SRRADET Centre-Val-de-Loire	Faible	La zone d'implantation potentielle est localisée dans un zonage « Agricole » (A) d'après le PLU de Langeais. La zone d'implantation potentielle du projet est en totalité concernée par des parcelles agricoles recensées au RPG 2021. Le SRCE de Centre-Val de Loire met en évidence l'importance du boisement rudéral qui s'ancre en tant que réservoir biologique. La zone d'implantation potentielle est située au sein de quatre corridors écologiques diffus : des forêts, des landes acides, des milieux prairiaux et des zones humides. Ce qui démontre l'importance de la Prairie mésophile et des zones humides. Les terrains du projet agissent donc favorablement dans le cadre du fonctionnement écologique local. L'enjeu concernant le fonctionnement écologique local est évalué comme modéré pour le Bois rudéral et faible pour la plupart des autres milieux identifiés lors de l'expertise écologique.
	S3REnR Centre-Val-de-Loire	Modéré	La version définitive du S3REnR Centre Val-de-Loire est entré en vigueur le 22 mars 2023. La zone d'implantation potentielle du projet est située au sein de la zone électrique n°4 *« Indre-et-Loire Nord ».* La zone d'implantation potentielle est localisée hors zones de travaux de création ou renforcement prévues par le S3REnR. Le poste source le plus proche de la ZIP est le poste *« La Chapelle (aux Naux) »*, situé à environ 6,2 km au sud de la ZIP, dont la puissance EnR déjà raccordée est de 11 MW et la capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter est de 0 MW (Source – Caparéseau – consulté en avril 2024). Aucuns travaux ne sont prévus sur ce poste. Le projet de parc agrivoltaïque contribue à atteindre les objectifs de production des EnR fixés par le SRADDET.
Risques			
Risques		Fort	La commune de Langeais est concernée par le Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) Val de Bréhémont-Langeais. La zone d'implantation potentielle n'est cependant pas concernée par le zonage réglementaire du PPRi. La commune de Langeais est également concernée par l'Atlas des Zones Inondables de la Vallée de la Loire, dans le secteur de Bréhémont-Langeais. La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par le zonage de cet AZI. La commune de Langeais est concernée par un risque séisme évalué comme faible. Afin de limiter l'aggravation du risque et réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques (PPR) mouvements de terrain vont être élaborés par les services de l'État, en association avec les élus locaux et en concertation avec la population sur la commune de Langeais. La zone d'implantation potentielle est en majeure partie concernée par une exposition au retrait-gonflement des argiles évaluée comme « moyenne ». La pointe sud-est de la ZIP n'est pas concernée. La zone d'implantation potentielle est localisée à environ 23 km au nord-est de l'installation nucléaire de Base de *« Chinon B ».* A l'échelle de la commune de Langeais, le risque de transport de marchandises dangereuses est principalement dû au passage de l'A85. Cette autoroute est localisée au plus proche à environ 1,6 km au sud de la ZIP. Une canalisation de gaz naturel traverse également le territoire communal, située au plus proche à environ 2,2 km au sud de la ZIP. La commune de Langeais ne fait l'objet d'aucun PPRN feu de forêt. La zone d'implantation potentielle du projet est localisée dans un secteur forestier, pouvant présenter une sensibilité à un départ et une propagation du feu du fait de son potentiel inflammable. En revanche, les autres secteurs plus ouverts présentent un risque moins important (prairie) ou variable (cultures).

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
		La zone d'implantation potentielle, située à 170 m au plus proche du ***massif de la forêt de Langeais, classée priorité 1 par l'arrêté du 23 juin 2023 (voir annexes n°1 et 2), est concernée par l'obligation de débroussaillement et de maintien à l'état débroussaillé.*** Les parcs photovoltaïques au sol situés à moins de 200 mètres des massifs concernés, devront, en plus des OLD pour enjeux localisés, observer un ***retrait d'au moins 25 mètres par rapport à la forêt (article 16 de l'annexe n°2).*** La zone d'implantation potentielle est bordée à l'ouest et à l'est par des Espaces Boisés Classé recensés au sein du PLU de Langeais. L'article 4 de l'arrêté du 18 juillet 2022 précise que les **« *coupes d'arbres et d'arbustes dans les Espaces Boisés Classés (EBC) sont dispensés de déclaration préalable prévue par les articles L. 130-1 (alinéa 5) et R.130-1 (alinéa 1) éventuellement nécessité par les travaux de débroussaillement* ».** Le potentiel radon sur la commune de Langeais est faible.
Milieu physique		
Climat (microclimat)	Faible	La zone étudiée est soumise, dans son ensemble, à un climat océanique dégradé, marqué par des hivers doux et pluvieux, et des étés marqués par au moins un épisode caniculaire. Les vents les plus forts proviennent du sud-ouest et dans une moindre mesure du secteur nord-est et présentent des rafales supérieures à 28,8 km/h. L'essentiel des vents provient également du secteur sud-ouest. Le département est donc soumis à des phénomènes orageux plus fréquents que la moyenne nationale, mais avec une intensité moindre. L'ensoleillement est localement bon. La zone d'implantation potentielle ne fait l'objet d'aucun microclimat.
Topographie	Faible	La ZIP est localisée au nord de la Loire, en rive droite de la vallée du ruisseau des Agneaux. Les terrains étudiés sont caractérisés par deux pentes douces, en direction du ruisseau des Agneaux. L'altitude sur la zone d'implantation potentielle varie entre 86 m NGF, à l'est au niveau de la mare, et 96 m NGF en bordure ouest.
Géologie et formations superficielles	Faible	La géologie de la zone d'implantation potentielle du projet est composée de formations sédimentaires. Les sols sur la zone d'implantation potentielle du projet sont essentiellement de calcosols au centre et à l'est, et de luvisols en bordure ouest. La zone d'implantation potentielle du projet ne présentait pas de trace de dessiccation ou/et d'érosion particulière lors de la visite terrain du 19/10/2022.
Hydrologie	Modéré	Une mare est localisée en bordure est des terrains étudiés, au sein du point bas topographique de ceux-ci. Elle collecte la majeure partie des eaux de ruissellement provenant de la ZIP, par le biais de la topographie. Elle est reliée au ruisseau des Agneaux par deux buses. Le ruisseau des Agneaux, affluent de la Roumer, collecte l'intégralité des eaux de ruissellement de la ZIP, par le biais de la mare décrite ci-dessus et de la topographie. Selon le SANDRE, un bras temporaire du ruisseau des Agneaux traverse le nord de la ZIP, cependant, aucune trace de ce passage n'a été relevé lors de la visite terrain du 19/10/2022. La ZIP appartient ainsi à la masse d'eau « La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire » (FRGR2217). Les débits de la Loire suivent un caractère pluvial typique, avec des bassins versants principalement alimentés par les précipitations sous forme de pluie. La masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire* » présente des états écologique et chimique évalués comme « Bons » *(SDAGE Loire Bretagne 2022-2027)* Des pressions concernant l'hydrologie et la continuité s'exerce sur la masse d'eau superficielle *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217) Les prélèvements d'eau de surface au sein de la masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire* » concernent l'irrigation et l'abreuvement.
Hydrogéologie	Modéré	La masse d'eau souterraine libre *« Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre* » (FRGG088) présente un état quantitatif Bon et un état chimique Moyen. Les eaux souterraines dans le secteur d'étude sont utilisées pour l'AEP, l'irrigation, l'industrie et l'abreuvement. La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par les phénomènes de remontées de nappes et, dans une moindre mesure, par les phénomènes d'inondations de cave. Cependant, la fiabilité de ces informations est jugée comme faible Les terrains sont situés à distance de tout captage ou périmètre de protection de captage. Le périmètre de protection le plus proche (périmètre de protection rapprochée du captage AEP actif en eau souterraine de *« Vigne Clemortier F »*) est situé à environ 3 km au sud-est de la ZIP.
Zones humides	Fort	1,3 ha de zones humides sont présentes au sein de l'aire d'étude 0,15 ha de zone humide sont présentes au sein de la ZIP Les zones humides identifiées sont intégralement colonisées par une végétation de zone humide, témoignant de fonctionnalités écologiques importantes.
Milieux naturels		
Présence de milieux naturels réglementés	Fort	Le projet est inclus dans le PNR « Loire, Anjou, Touraine » Le projet s'implante en bordure de la zone Natura 2000 « Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine » De nombreuses ZNIEFF de type I sont présentes à moins de 5 km du projet

Thèmes		Evaluation des enjeux	Commentaires
Faune, flore et habitats		Fort	L'aire d'étude, à proximité de massifs boisés, a révélé une forte activité des Chiroptères, en particulier la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler. Pour cette raison, les habitats de ces massifs boisés présentent un **fort** enjeu de conservation. En-dehors des Chiroptères, les enjeux identifiés sont faibles, en particulier sur l'avifaune, qui pâtit des activités humaines qui ont cours sur site à l'état initial. En termes d'habitats, la faune locale utilise néanmoins les haies et milieux humides, qui à ce titre présentent des enjeux de conservation **modérés**.
Paysage			
Contexte paysager		Modéré	Le paysage, à ce niveau de la zone d'étude est marqué par un secteur au relief de plateau, entaillé par plusieurs ruisseaux formant des vallons adoucis par l'important couvert forestier. Le réseau hydrographique, formé de cours d'eau intermittents et d'une multitude d'étangs et retenues, reste invisible, dissimulé par l'ambiance boisée du secteur. Des clairières ouvrent ponctuellement le paysage, permettant des points de respiration où s'implantent des zones bâties plus conséquentes ainsi que des parcelles agricoles de taille variable. Pâtures et prairies de fauches, majoritaires dans l'aire d'étude paysagère intermédiaire, sont associées aux exploitations agricoles, souvent importantes, devenant ainsi des éléments notables paysagers rappelant le caractère rural de cette campagne. Enfin l'habitat du secteur présente de manière générale une bonne qualité architecturale avec des marqueurs typiques de la Touraine mais également des constructions plus récentes ne se confondant pas toujours avec l'ancien. La présence de réseaux aériens dans les secteurs ouverts est aussi remarquable.
Patrimoine culturel et archéologique		Modéré	Le monument historique le plus proche se situe à 3,8 km au sud de la zone d'implantation potentielle du projet. Le site classé le plus proche se localise à 3,9 km au sud de la ZIP. Le secteur est riche d'un bâti historique remarquable auquel vient s'ajouter la présence de châteaux et moulins. Aucune « zone de présomptions de prescriptions archéologiques » n'est recensée dans le secteur par le site Atlas des patrimoines (site du ministère de la culture). *Le Service Régional de l'Archéologie a été consulté le 20/10/2022 et relancé le 19/02/24 par mail, à ce jour, aucune réponse n'a été obtenue.*
Inter-visibilités et co-visibilités	Aire d'étude paysagère éloignée	Nul	En raison de la topographie et de la végétation, tous les secteurs présentent des enjeux visuels nuls.
	Aire d'étude paysagère intermédiaire	Nul	En raison de la topographie et de la végétation, tous les secteurs présentent des enjeux visuels nuls.
	Aire d'étude paysagère immédiate	Localement forts à modérés	Les secteurs les plus proches présentent des enjeux visuels forts à modérés (Chemin d'accès à la ZIP, longeant la bordure est, Habitation de Marché, Route de la Métairie au nord, Habitation de La Touche, Etage du château de Vernou, Habitation de la Barberonnerie) Le Château de Vernou, appartenant au patrimoine vernaculaire, possède des enjeux modérés.
Milieu humain et socio-économique			
Population et habitat		Faible	La population de Langeais est croissante depuis 1968 (+ 9,6 %). L'ERP le plus proche de la ZIP est le Gîte des dépendances du Château de Vernou, localisé à environ 360 m au sud-est. L'entièreté du domaine de Vernou, où se localise la zone d'implantation potentielle, est accessible aux clients du Gîte. Aucune perception visuelle sur la ZIP n'est possible depuis les dépendances du Château de Vernou. La commune de Langeais est dotée de nombreux d'équipements.
Activités économiques		Faible	Le secteur de Tours constitue le bassin d'emploi de la zone étudiée. Les secteurs du commerce et l'administratif constitue la base de l'économie communale d'après l'INSEE. De nombreuses entreprises sont recensées sur la commune de Langeais. Il s'agit principalement de commerces, localisés dans le centre-bourg, ou encore d'exploitations agricoles.
Activités industrielles		Faible	Il n'existe aucun site et sol pollués recensés par la base de données BASOL à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet. Aucun site BASIAS n'est recensé sur le territoire communal de Langeais. L'ICPE la plus proche de la ZIP est l'entreprise PLASTIVALOIRE, non SEVESO, spécialisée dans la fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques.
Activités agricoles		Très fort	Les activités agricoles dominantes dans le secteur d'étude concernent la polyculture et le polyélevage. La totalité de la ZIP (13,1 ha) est concernée par des parcelles agricoles recensée au Registre Parcellaire Graphique 2021. **De ce fait, une Étude Préalable Agricole semble nécessaire au projet,** selon le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime**.** La commune de Langeais est concernée par 8 statuts de protection.
Voisinage		Modéré	La zone d'implantation potentielle du projet, bien que située dans un contexte rural, est localisée à proximité de nombreux lieux-dits diffus sur le territoire communal de Langeais (habitation la plus proche à 80 m au sud de l'emprise).
Tourisme et loisirs		Modéré	Le gîte le plus proche de la ZIP est le gîte du Domaine de Vernou, localisé à environ 360 m au sud de la ZIP. Le secteur est marqué par la présence des monuments historiques et d'un bâti ancien de qualité. De nombreuses associations proposent des activités de loisirs sur la commune de Langeais Peu de sentiers et chemins sont recensés dans le secteur comme itinéraire de randonnée ou de balade à vélo. L'itinéraire de randonnée le plus proche est localisé au plus proche à environ 560 m à l'est et ne présente aucune perception visuelle sur la ZIP. Il est important de noter que les chemins entourant la ZIP, localisée au sein du Domaine de Vernou, sont susceptibles d'être emprunté par les résidents du gîte du Domaine de Vernou.

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
Transports	Fort	Les terrains sont situés à bonne distance des aérodromes ou aéroports (le plus proche étant situé à plus de 26 km au nord-est de la ZIP). Les terrains sont localisés environ 4,1 km au nord de la ligne de chemin de fer la plus proche. L'accès à la zone d'implantation potentielle se fait par depuis l'autoroute A 85 (sortie de Langeais), plus la RD 952, la RD 952a, la RD 953, la RD 15, la RD 34 et enfin le chemin privé de Vernou. Un autre itinéraire d'accès à la ZIP est possible via la RD 57 puis un chemin forestier débouchant au sud-ouest de celle-ci. Ce chemin en terre, semble peu praticable pour les véhicules poids-lourds (obstacles, hauteur des branches, boues et ornières en cas de pluie) Les routes sont assez peu pratiques pour la circulation des poids lourds bien qu'aucune restriction de tonnage ne soit indiquée sur leur parcours. Aucun autre itinéraire d'accès à la ZIP ne semble possible.
Commodité du voisinage	Très faible	Le site est marqué par les nuisances sonores et pollutions atmosphériques ponctuelles liées aux activités domestiques et agricoles ainsi qu'à la circulation de véhicules sur les voiries à proximité dans ce contexte rural.
Hygiène, sécurité et salubrité publique	Faible	Le site est marqué par les nuisances sonores et pollutions atmosphériques ponctuelles liées aux activités domestiques et agricoles ainsi qu'à la circulation de véhicules sur les voiries à proximité dans ce contexte rural. La commune de Langeais dispose d'une station d'épuration de grande taille L'eau potable est distribuée par la CC Touraine Ouest Val de Loire sur la commune de Langeais. La collecte des déchets est régie sur la commune de Langeais par le SMICTOM du Chinonais.
Réseaux divers	Nul	Aucun réseau d'irrigation, d'eau, réseau électrique ou de communication n'est présent au sein ou aux abords de la ZIP.

3. DESCRIPTION DES INCIDENCES NOTABLES QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT – MESURES DE RÉDUCTION ET DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS

Composition

Conformément aux alinéas 5° et 8° de l'article R122-5-II du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit comporter :

« 5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;
b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;
c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;
d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;
e) Du 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 ;
f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;
g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

8° Les mesures prévues par 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 ;
– 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 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 sur les éléments mentionnés au 5°. »

Pour une meilleure compréhension, il nous parait indispensable de présenter directement après chaque incidence, **les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation retenues**. Cela d'autant plus que, la plupart du temps, les mesures sont intégrées dans la conception même du projet et les effets éventuellement perceptibles prennent déjà en compte l'insertion de ces mesures dans le projet technique.

Lorsque cela est possible, il est fait référence au Guide d'aide à la définition des mesures ERC élaboré par le Cerema.

Chaque thématique étudiée se termine par un paragraphe de résumé et de synthèse :

➔ Le paragraphe de résumé et de synthèse présente les aspects et caractéristiques du milieu environnant ainsi que la sensibilité et l'impact résiduel après application de mesures de réduction des nuisances.

À ce chapitre se rajoute :
« 6° Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence. »

Conformément à l'alinéa 3° de l'article R122-5-II du Code de l'environnement seront également décrits les *« aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'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 à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles. »*

Préambule

La réalisation d'un projet de parc agrivoltaïque comprend plusieurs phases de travaux relatives à la préparation du site et la construction du parc en lui-même mais également au démantèlement du parc et de la remise en état du site.

- La phase de construction, qui comprend :
  - La préparation du site : coupe des arbres, débroussaillage, enlèvement des végétaux.
  - La construction du parc agrivoltaïque : aménagement des pistes, mise en place des clôtures, création des tranchées, implantation des panneaux, installations des onduleurs-transformateurs et postes de livraison, câblage et raccordement électrique, …

- La phase de démantèlement, à savoir :
  - La déconstruction du parc agrivoltaïque : démontage des tables de support, des supports, des pieux, retrait des locaux techniques (postes de transformation et de livraison), évacuation des réseaux câblés, des modules, des structures aluminium, des pieux en acier, démontage et retrait des câbles et des gaines, démontage de la clôture périphérique.
  - La remise en état du site : comblement des tranchées (câbles) et des fouilles laissées par les locaux techniques, …

Les incidences des travaux de construction et de déconstruction sont globalement les mêmes et feront l'objet des mêmes mesures. Seuls les travaux de préparation du site et de remise en état pourront faire l'objet de prescriptions spécifiques supplémentaires.

Les incidences sont ici étudiées sur les terrains du projet retenu (emprise clôturée de 9,6 ha sur la base du dernier plan d'implantation fourni par le client) et non sur l'emprise initiale étudiée dans l'état initial de l'environnement (13,1 ha).

Lorsque cela est possible, il est fait référence au guide Théma d'aide à la définition des mesures ERC élaboré par le CEREMA (janvier 2018).

L'étude d'impact préalable à la réalisation du projet est réalisée sous la responsabilité du ou des maîtres d'ouvrage conformément à l'article R122-1 du code de l'environnement.

- ➔ Le présent chapitre a ainsi été rédigé sur la base de l'analyse du projet tel que présenté et retenu en mars 2024 par la société URBASOLAR.
- ➔ En cas d'évolution notable du projet (extension de périmètre, modification des caractéristiques des installations électriques, modifications des compositions de pistes, …), le présente chapitre devra être mis à jour dans le cadre d'une actualisation de l'étude d'impact.

En effet, l'article L122-1-1-III du code de l'environnement prévoit que les incidences sur l'environnement d'un projet dont la réalisation est subordonnée à la délivrance de plusieurs autorisations sont appréciées lors de la délivrance de la première autorisation. Lorsque les incidences du projet sur l'environnement n'ont pu être complètement identifiées ni appréciées avant l'octroi de cette autorisation, le maître d'ouvrage actualise l'étude d'impact en procédant à une évaluation de ces incidences, dans le périmètre de l'opération pour laquelle l'autorisation a été sollicitée et en appréciant leurs conséquences à l'échelle globale du projet. En cas de doute quant à l'appréciation du caractère notable de celles-ci et à la nécessité d'actualiser l'étude d'impact, il peut consulter pour avis l'autorité environnementale.

3.1. Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes

Les plans, schémas et programmes mentionnés sont plus largement décrits au chapitre 2.1.4 du présent rapport.

3.1.1. Compatibilité avec le Plan Local d'Urbanisme de Langeais

Rappel du zonage

La commune de Langeais est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 23 Mai 2022.
D'après le règlement graphique de ce PLU, La zone d'implantation potentielle est entièrement localisée en zone Agricole (A), à proximité d'Espaces Boisés Classés (EBC).

Compatibilité du projet

L'analyse urbanistique du zonage agricole A actuel est présentée ici :

I – Destinations des constructions, usages des sols et natures d'activité

[…]

Article 2. Occupations ou utilisations du sol soumises à conditions particulières :

Sont admises à conditions :

- de ne pas porter atteinte à la salubrité et à la sécurité du milieu environnant ainsi qu'aux paysages ;
- d'être compatibles avec le caractère de la zone, les équipements publics existants ou prévus ;
- de respecter s'il y a lieu les prescriptions du PPRI.

Les occupations et utilisations ci-après, en zone Agricole (A) :

- Les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole ;
- Les constructions et installations nécessaires à des prolongements de l'activité agricole tels que : la transformation, le conditionnement, la vente à la ferme de produits de l'exploitation ;
- Le logement (et ses annexes) des personnes dont la présence permanente est nécessaire sur le site d'exploitation ;
- **Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif ;**
- Les affouillements et exhaussements du sol (ouvrage de gestion des eaux pluviales…) nécessaires aux occupations et utilisations du sol admises dans la zone ou liés à une opération d'aménagement localisée dans un autre zonage ;
- La reconstruction en cas de sinistre des habitations ou activités existantes ;
- La réhabilitation, la restauration des bâtiments à usage agricole ;
- L'extension des constructions à usage d'habitation dans les limites définies à l'article 9 du règlement ;
- Les annexes des constructions à usage d'habitation à condition d'être implantées à une distance maximum de 15 mètres du bâtiment à usage d'habitation existant.

Pour rappel : l'arrêt rendu le 23 octobre 2015 par la Cour administrative d'appel de Nantes confirme qu'une centrale solaire est un équipement collectif au sens de l'article L.123-1 du code de l'urbanisme.

Article 3. Desserte des terrains par les voies :

3- Accès :

Les dimensions et caractéristiques des accès doivent répondre à l'importance et à la destination des constructions projetées.

4- Voirie :

Toute construction ou installation doit être desservie par une voie publique ou privée (ouverte à la circulation générale, ou de desserte) dont les dimensions et les caractéristiques techniques répondent :

- à l'importance et à la destination des constructions projetées ;
- aux besoins de circulation du secteur ;
- aux besoins de circulation et d'utilisation des engins de lutte contre l'incendie.

Les voiries d'accès sont adaptées pour permettre la construction du projet. Des pistes internes au projet seront également créées dans le cadre du projet pour faciliter la circulation en phase exploitation **(mesure de réduction).**

A noter que les chemins d'accès appartiennent au même propriétaire, le maitre d'ouvrage a déjà les autorisations de passage incluses au sein de la promesse de bail.
A ce jour, il n'est pas prévu de renforcer les chemins, mais s'il y a besoin, le service construction URBASOLAR pourra se charger de renforcer les chemins **(mesure de réduction).**

Article 4. Desserte des terrains par les réseaux :

4- Alimentation en eau potable :

« Toute construction qui le requiert doit obligatoirement être raccordée au réseau public d'eau potable ».

5- Assainissement :

c- Eaux usées :
« Si un réseau public est réalisé le raccordement est obligatoire. Tant que le réseau public n'existe pas, le traitement de toutes les eaux usées est obligatoire. Il doit être réalisé par un système conforme à la législation en vigueur. »

d- Eaux pluviales :
« Le raccordement au réseau public est obligatoire. Si le réseau public est insuffisant, les aménagements nécessaires au libre écoulement des eaux pluviales doivent être réalisés sur le terrain et répondre à ses caractéristiques ainsi qu'à celles de l'opération projetée ».

6- Réseau divers :

Les réseaux privés sont obligatoirement enterrés.

Les réseaux électriques seront enterrés du poste source jusqu'au poste de livraison. Le parc agrisolaire sera raccordé à l'eau potable. Concernant les eaux pluviales, des aménagements tels que des noues ou des interstices entre les panneaux seront mis en place pour permettre le libre écoulement des eaux pluviales, ainsi, le fonctionnement hydrologique du secteur sera inchangé. (mesure de réduction).

Article 6. Implantation des constructions par rapport aux voies et emprises publiques :

Le recul minimum des constructions est fixé comme suit :

- par rapport à l'axe des voies autoroutières et voies express : 100 mètres.
- par rapport à l'axe des voies classées à grande circulation : 75 mètres.
- par rapport à l'alignement des routes départementales : 10 mètres
- par rapport à l'alignement des voies communales et autres voies : Le retrait des constructions par rapport à l'alignement de voirie doit être égal à la demie-hauteur du bâtiment sans être inférieur à 5 mètres.

Pour les constructions installations ouvrages, équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets…) et les ouvrages publics d'infrastructure, *« l'implantation par rapport aux voies et emprises publiques ne doit pas porter atteinte à l'environnement et à la qualité du paysage. Elle peut ne pas respecter la règle principale ».*

Les constructions sont toutes situées à plus de 5 m de la voie d'accès (chemin privé). Les autres routes telles que les départementales sont toutes éloignées du projet. Les transformateurs sont intégrés à leur environnement proche, d'autant plus que le projet n'est visible que très localement (mesure de réduction) (cf. chapitre 3.7.2).

Article 7. Implantation des constructions par rapport aux limites séparatives :

Les constructions hors vocation d'habitation *« devront être implantées en recul minimal de 5 mètres en retrait des limites séparatives ».*

Pour les constructions installations ouvrages, équipements dits "techniques" (transformateurs, pylônes, coffrets…) et les ouvrages publics d'infrastructure, l'implantation par rapport aux limites séparatives *« ne doit pas porter atteinte à l'environnement et à la qualité du paysage. Elle peut ne pas respecter la règle principale. »*

Les constructions seront implantées à plus de 5 mètres en retrait des limites séparatives.

Article 8. Implantation des constructions les unes par rapport aux autres sur une même propriété :

L'implantation des constructions et installations doit être conçue de telle façon que les conditions de sécurité (incendie, protection civile) et de salubrité (ensoleillement) soient respectées.

De nombreuses mesures contre le risque incendie ont été prises, à savoir :

- **une piste périphérique de 3 m de large, pour partie enherbée, nécessaire à la maintenance. La végétation aux abords de la piste sera débroussaillée de 3 m de part et d'autre (il en est de même pour les voies d'accès au projet). Un espace de 10 mètres minimum entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservé pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang ;**
- **un espace coupe-feu de 50 m a été appliqué entre les panneaux et le massif forestier à l'ouest ;**
- **les Obligations Légales de Débroussaillement seront opérées sur les secteurs ouest et sud, de 50 m à partir des panneaux ;**
- **mise en place d'une citerne de 120 m³;**
- **moyens de secours (extincteurs).**

Article 11. Aspect extérieur des constructions et aménagement de leur abords :

d- Généralités :

Par leur situation, leur architecture, leurs dimensions ou leur aspect extérieur, les constructions doivent respecter le caractère ou l'intérêt des lieux avoisinants, les sites, les paysages naturels ou urbains ainsi que la conservation des perspectives monumentales. Toute construction s'inspirant d'un style architectural traditionnel étranger à la région est interdite.

La conception et la réalisation des bâtiments et des installations, y compris les annexes, doivent être soignées et permettre un vieillissement correct de l'ouvrage.

Il n'est pas fixé d'autres règles pour les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif.

e- Clôtures :

Les murs de clôture existants (réalisés en matériaux traditionnels) sont à conserver. Si nécessaire ils peuvent être ouverts pour créer un portail ou servir de support à une annexe du bâtiment.
Les clôtures nouvelles, si elles sont nécessaires, doivent présenter une simplicité d'aspect respectant l'environnement et le bâtiment. Toutes les clôtures peuvent faire l'objet d'un accompagnement végétal. Les essences doivent être locales.

f- Coffrets techniques :

Les coffrets techniques doivent être intégrés soit dans la construction, soit dans la clôture, soit de toute autre manière qui permette de minimiser leur impact visuel.

De nombreuses mesures paysagères ont été prises dans le cadre du projet pour que ce dernier s'intègre à son environnement. La clôture créée dans le cadre du projet sera simple (grillage soudé de **2 m de hauteur). Des haies seront créées dans le cadre du projet et les essences seront locales. (cf. chapitre 3.7.2.2) (mesures de réduction).**

Article 12. Aires de stationnement :

Le stationnement doit être réalisé en dehors des voies publiques et correspondre à la destination et à la taille du projet.

Le stationnement, si nécessaire, sera réalisée au sein de l'emprise du projet.

Article 13. Espaces Lires – Aires de jeux et de Loisirs – Plantations :

Les espaces libres de toute construction doivent être entretenus. Des plantations peuvent être imposées autour des constructions ou installations afin de diminuer leur impact sur l'environnement. Les essences locales sont à privilégier.
Les arbres existants doivent être conservés ou éventuellement remplacés. Pour les haies doublant une clôture, les essences locales sont à privilégier.

La majorité des éléments végétaux présents autour du site sera conservée. Des haies paysagères seront mises en place au nord du site, et les essences utilisées seront locales. (cf. chapitre 3.7.2.2)

➔ Le projet agrivoltaïque, considéré comme un équipement collectif d'intérêt public est compatible avec le PLU de Langeais au sein du zonage agricole « A ».
➔ L'ensemble des mesures prises dans le cadre du projet final permettant l'intégration d'une activité agricole, son intégration paysagère, et la sauvegarde des espaces naturels et paysager, dans le respect du règlement.

3.1.2. Compatibilité avec le SCoT Nord-est Touraine

Le territoire de la CC Touraine Ouest Val de Loire (CCTOVAL) est couvert par le SCoT Nord-Ouest de Touraine (NOT), dont le suivi est assuré par le Syndicat mixte du Pays Loire Nature Touraine.

Le SCoT NOT actuellement en vigueur a été approuvé le 4 février 2009. Une révision du SCoT est en cours. Les documents le constituant ont été soumis à une enquête publique à partir du 13 septembre 2021.

Au sein de son **PADD**, le SCoT NOT affiche son ambition à « *favoriser le maintien et la diversification des activités agricoles et forestières* » et notamment en encourageant *« le développement de cultures liées aux énergies renouvelables ».*
Au sein de **l'Orientation n°3 de la partie 3** : *« Protéger les populations contre les pollutions et les nuisances »* du **DOO**, le SCoT NOT fait part de son objectif de *« limiter les émissions polluantes »,* et prescrit l'encouragement de *« la production d'énergies renouvelables ».*

Enfin, au sein de **l'Orientation n°4 de la partie 3** : « Promouvoir le développement des énergies renouvelables », le SCoT NOT encourage « *la maîtrise de la consommation énergétique dans tout acte de construire et d'aménagement du territoire et ce, dans le respect des enjeux paysagers, écologiques et patrimoniaux du territoire ».* Dans cette optique, Le SCoT NOT demande aux communes et aux communautés de communes *« d'être attentives aux demandes ou projets favorisant le développement des énergies renouvelables sous toutes leurs formes ».*

Bien que le développement de projets solaires photovoltaïques au sol soient encouragés dans le SCoT des conditions sont émises quant à leur bonne intégration agricole, paysagère et environnementale.

Le présent projet de centrale agrivoltaïque au sol est proposé en coactivité avec une activité agricole de pâturage bovin et ne consomme ainsi pas réellement de terres agricoles. Il permettra même une pleine reprise d'une activité agricole au sein des parcelles, jusqu'alors utilisées comme parc de chasse pour des cervidés. **La notice agricole en Annexe n° 11 détaille ces aspects, notamment au chapitre III « Le caractère Agrivoltaïque du projet ». Elle conclut que :**

- *Le projet aura un impact positif sur le potentiel agronomique de la parcelle ;*
- *Le développement de l'atelier bovin sur l'exploitation participe à son adaptation au changement climatique. Le projet agrivoltaïque viendra conforter l'atelier bovin ;*
- *Le projet ne constitue pas une protection contre les aléas climatiques, il peut servir en cas d'intempérie exceptionnelle non prévue. En tout état de cause, il ne dégrade pas ce service au niveau de la parcelle ;*
- *Le projet répond complètement à l'objectif d'amélioration du bien-être animal ;*
- *Le projet permettra une production agricole principale sur la parcelle, permettant d'assurer des revenus durables à l'exploitation agricole.*

Il convient de noter que de nombreuses mesures **(mesures d'évitement et de réduction)** prises dans le cadre du projet permettent ainsi sa compatibilité avec les enjeux agricoles, naturels et patrimoniaux au regard des usages des sols, ainsi qu'une intégration satisfaisante et harmonieuse dans son environnement :

- Réduction d'emprise du projet ;
- Fossés conservés et noues réalisées sans nuire à leur fonctionnalité ;
- Projet développé avec une coactivité agricole de pâturage et aménagé dans ce sens (espace inter-rangs de 7,0, surélévation des panneaux) ;
- Réalisation d'une étude préalable agricole ;
- Respect des préconisations du SRA dans tous les cas ;
- Nombreuses mesures d'intégration paysagères tel que le choix de la couleur et des matériaux des installations, la conservation des haies en bordure du projet…) ;
- Passages à faune au sein de la clôture et autres mesures écologiques (voir chapitre 3.6)

De fait, le projet de centrale agrivoltaïque en coactivité agricole de Langeais est compatible avec le SCoT Nord-est Touraine.

➔ Le projet de parc agrivoltaïque de Langeais, permettant le maintien d'une coactivité agricole via pâturage bovin, est compatible avec les orientations du SCoT Nord-est Touraine.

3.1.3. Compatibilité avec le PCAET de la CC Touraine Ouest Val-de-Loire

Rappel

Conformément à la loi sur la Transition Energétique Pour la Croissance Verte (TECV) du 17 août 2015, la CC Touraine Ouest Val-de-Loire s'est dotée d'un Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) afin d'atténuer le changement climatique et de s'adapter à ses effets.

Dans son diagnostic, le PCAET de la CCTOVAL indique qu'en 2015 la production d'électricité provenant **du photovoltaïque représentait 6,65 GWh** sur le territoire du Communauté de Communes. Le potentiel de production EnR concernant le photovoltaïques est estimé à environ **259 GWh à l'horizon 2050.**

Dans le but de répondre à ses besoins énergétiques et aux réglementations en vigueur, le PCAET s'appliquant sur la CCTOVAL indique dans son document de stratégie : « *explorer et soutenir toutes les sources énergétiques renouvelables adaptées au territoire »,* et également *« encourager la mobilisation des principaux gisements : solaire photovoltaïque, géothermie, bois »*

Compatibilité du projet

Le projet étudié ici, permettrait d'aider à l'atteinte de cet objectif. Le projet agrisolaire de Langeais produira 7302,51 MWh/an (productible de 1230 kWh/kWc/an).

➔ La CC Touraine Ouest Val-de-Loire s'est dotée d'un Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) afin d'atténuer le changement climatique et de s'adapter à ses effets.
➔ Le projet étudié ici, permettrait d'aider à l'atteinte de l'objectif du PCAET à savoir une production de 259 GWh à l'horizon 2050.
➔ Le projet solaire de Langeais produira en effet 7302,51 MWh/an.

.

3.1.4. Compatibilité avec la Charte du PNR Loire-Anjou-Touraine

La commune de Langeais est incluse dans le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine.

La Charte du PNR Loire-Anjou-Touraine actuellement en vigueur est celle de 2008.

La Charte actuelle du PNR Loire-Anjou-Touraine indique ***« favoriser l'utilisation de l'énergie solaire sur le territoire »*** et les communes signataires à celle-ci « *s'engagent à ne pas faire obstacle au développement de l'énergie solaire dans les documents d'urbanisme, en dehors des sites patrimoniaux majeurs où l'intégration paysagère devra être étudiée. »*

Dans son nouveau projet de Charte 2023-2038 à venir, le PNR indique que le développement du solaire « reste très limité, notamment en Indre-et-Loire ». Afin d'y remédier et de tendre vers un territoire à énergie positive, *« Le Parc souhaite contribuer au co-développement de projets s'appuyant sur des décisions collectives concernant l'implantation des équipements de production d'énergie ».*

Le PNR indique notamment que *« Les grands équipements de production électrique, solaire au sol ou éolien, nécessaires, mais à forts impacts paysagers, feront l'objet d'une attention particulière. »*

Le projet agrivoltaïque de Langeais, de par sa conception technique et le choix d'implantation sur une parcelle isolée n'engendrant que très peu d'impacts paysagers, paraît totalement adapté aux conditions énoncées de développement du photovoltaïque au sein du PNR Loire-Anjou Touraine.

➔ Le projet de parc agrivoltaïque, participe aux ambitions et objectifs du PNR Loire-Anjou-Touraine en favorisant l'utilisation de l'énergie solaire sur le territoire.
➔ Le présent projet n'engendre que très peu d'impacts paysagers, limités aux abords du site.

3.1.5. Compatibilité avec les mesures de protection et de gestion concernant les milieux aquatiques

3.1.5.1. Compatibilité avec le SDAGE Loire-Bretagne

Les 14 grandes orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027 sont :

- OF 1 – Repenser les aménagements de cours d'eau
- OF 2 – Réduire la pollution par les nitrates
- OF 3 – Réduire la pollution organique et bactériologique
- OF 4 – Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides
- **OF 5 – Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses**
- **OF 6 – Protéger la santé en protégeant la ressource en eau**
- OF 7 – Maîtriser les prélèvements d'eau
- **OF 8 – Préserver les zones humides**
- OF 9 – Préserver la biodiversité aquatique
- OF 10 – Préserver le littoral
- OF 11 – Préserver les têtes de bassin versant
- OF 12 – Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques
- OF 13 – Mettre en place des outils réglementaires et financiers
- OF 14 – Informer, sensibiliser, favoriser les échanges

Les orientations fondamentales pouvant éventuellement concerner le projet de parc agrivoltaïque sont : OF5, OF6 et OF8.

Aucune substance dangereuse ne sera présente sur le site, hormis pendant la phase de travaux. Il s'agira alors principalement d'hydrocarbures liés à la présence d'engins de chantier. Toutes les mesures seront prises afin d'éviter tout risque de pollution (**mesure de réduction** ; voir chapitres suivants).

De plus, aucun prélèvement d'eau ne sera nécessaire au fonctionnement du site (hormis pour les besoins en eau du cheptel bovin). Des mesures ont été prises afin d'assurer la non-aggravation des débits de ruissellement par le parc agrivoltaïque et une bonne gestion des eaux pluviales (enherbement spontané ou forcé des surfaces mies à nues au cours des travaux, pistes réalisées au niveau du terrain naturel, fossés conservés… ; voir Annexe n° 8).

Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, aucune incidence résiduelle ne persiste sur les zones humides. Le projet n'est pas soumis à procédure Loi sur l'eau au titre de la rubrique 3.3.1.0.

➔ Aucune incidence résiduelle ne persiste sur les zones humides
➔ Le projet n'est pas soumis à déclaration au titre de la rubrique 3.3.1.0 de la Loi sur l'eau.
➔ Aucune mesure de compensation ne sera mise en place pour les zones humides.
➔ Grâce aux mesures prises, le projet est compatible avec les orientations fondamentales du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027.

3.1.6. Compatibilité avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires Centre-Val-de-Loire

Rappel

Le SRADDET Centre-Val-de-Loire, adopté par délibération en date du 19 décembre 2019 par le conseil régional a été approuvé par le préfet de région le 4 février 2020.

Climat – Air - Énergie

La **règle n°32**, dont l'objectif de référence est l'objectif n°16 préalablement cité, établit que *« Dans le cadre de leurs dispositions **en faveur du développement des EnR, les plans et programmes,** en fonction de leurs domaines respectifs, et notamment les Plans Climat Air Energie Territoriaux **favorisent les expérimentations et le développement des installations individuelles et collectives d'énergies renouvelables**. Ces dispositions prennent en compte les caractéristiques du bâti (intérêt patrimonial en particulier) et du paysage. ».*

La **règle n°34** *« Identifier l'impact et la vulnérabilité au changement climatique et définir une stratégie d'adaptation des territoires (eau, risques, confort thermique, agriculture, sylviculture) »* vise à la transformation *« des modèles de production des exploitations agricoles et viticoles vers des systèmes de production ayant des impacts environnementaux moindres et mieux adaptés au changement climatique. »*

Les parcelles du projet sont classées comme zone agricole « A » dans le PLU de Langeais et sont en partie recensés au RPG 2022, bien qu'en réalité il ne fait l'objet d'aucun usage agricole actuellement. **Le projet solaire de** Langeais **comprend une coactivité agricole de pâturage bovin au droit des terrains du projet et s'inscrit dans une planification territoriale visant à développer les énergies renouvelables.**

Biodiversité

La **règle n°40** « *Identifier les mares, les zones humides, les haies bocagères et les pelouses sèches et calcicoles présentes dans les secteurs d'aménagements définis dans les documents d'urbanisme.*» répond à l'objectif n°5 *« Un nouvel urbanisme plus durable pour endiguer la consommation de nos espaces agricoles, naturels et forestiers* ».

Cette règle n°40 vise à identifier systématiquement dans les zones ouvertes à l'urbanisation, pour mieux les prendre en compte ensuite dans l'aménagement du territoire, les mares, les zones humides et les haies bocagères, supports de continuités écologiques et plus globalement de biodiversité.

Il est notamment recommandé de *« Faire apparaître les résultats des inventaires dans l'état initial de l'environnement, en cartographiant les milieux présents sur les zonages d'urbanisme considérés, et en mettant en relief les secteurs caractérisés comme mares, zones humides et haies bocagères » et de « justifier les choix retenus en matière d'ouverture à l'urbanisation, en soulignant les mesures d'évitement et/ou de réduction mises en œuvre via les zonages d'urbanisme (maintien en zone naturelle ou agricole des zones humides fonctionnelles identifiées par exemple »,* en lien avec l'article L.151-23 du code de l'urbanisme.

Le SRADDET Centre-Val-de-Loire recommande également dans cette règle n°40 de *« développer l'intégration et la préservation des paysages naturels et de leurs fonctions agroécologiques dans les plans et programmes ».*

LE projet ne se situe pas dans un réservoir de biodiversité identifié. Toutefois, sa position particulière lui confère un rôle important pour le déplacement des espèces des milieux boisés, landais, prairiaux et humides.

Dans la cadre du projet, l'ensemble des corridors écologiques locaux sont préservés. La connexion entre les réservoirs biologiques à plus large échelle n'est donc pas remise en cause par le projet.

Concernant la trame noire, aucun éclairage en période nocturne, de nature à effaroucher les espèces photofuges, ne sera pratiqué.

Les mesures d'évitement et de réduction mises en place assureront la non-altération des continuités écologiques locales. En effet, la réduction du projet contribue à une moindre emprise du parc agrivoltaïque. Les déplacements des espèces autour du futur parc agrivoltaïque restent donc possibles, notamment du fait d'une implantation sur des prairies et une friche. La dispersion et le renouvellement des populations resteront donc maintenus intacts.

Par ailleurs, 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 20x20 cm). La clôture présentera un maillage suffisant pour le passage des petits animaux (type reptiles, micromammifères, …).

- ➔ Le projet final de Langeais s'implante au sein d'un espace agricole recensé au PLU, bien qu'en réalité il ne fait l'objet d'aucun usage agricole actuellement.
- ➔ Le projet permet la production d'énergie renouvelable, sans pour autant dégrader les milieux sur lesquels il s'implante, au vu des différentes mesures mises en place dans le cadre du projet.
- ➔ Le projet a été pensé en association avec une activité agricole de pâturage bovin développée au droit des terrains.
- ➔ Les passages à faune et le plan de masse adapté aux sensibilités écologiques locales ne seront pas de nature à altérer les continuités écologiques locales. L'incidence résiduelle sera alors très faible.

3.1.7. Compatibilité avec le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables Centre Val-de-Loire

Depuis son approbation (le 20 juin 2013) et en raison du dynamisme de raccordement des énergies renouvelables, 100% des capacités prévues par le schéma ont été affectées à fin 2021. En 2023, le S3REnR a été révisé car la totalité des capacités du schéma en vigueur ont été allouées et certaines zones ne disposent plus de capacités réservées.

En 2021, la consommation finale d'électricité de la région s'établit à 17 TWh soit une hausse de 4.4% par rapport à celle enregistrée en 2020.

Le S3REnR de Centre-Val de Loire entré en vigueur le 22 mars 2023 a pour projet de développer 4000 MW de capacités de raccordement d'énergies renouvelables.

Le S3REnR Centre-Val de Loire prévoit des travaux de renforcement du réseau électrique existant ainsi que la création de nouveau ouvrages électriques. Il est découpé en 11 zones électriques. La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par la zone électrique n°4 : **« Indre-et-Loire Nord ».**

Le poste source le plus proche du projet est le poste *« La Chapelle (aux Naux) »*, situé à environ 6,2 km au sud, dont la puissance EnR déjà raccordée est de 11 MW et la capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR qui reste à affecter est de 0 MW (Source – Caparéseau – consulté en avril 2024). Aucuns travaux ne sont prévus sur ce poste.

Des nouveaux postes sont à créer dans le cadre du S3REnR, afin d'augmenter la capacité réseau de la zone, toutefois, ces postes sont situés à distance du projet.

ENEDIS, le gestionnaire du réseau de distribution, réalisera les travaux de raccordement du parc agrivoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage du parc solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par ENEDIS du raccordement du parc agrivoltaïque une fois le permis de construire obtenu. Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement du parc agrivoltaïque de Langeais.

Pour ce projet, l'hypothèse du tracé du raccordement définie par URBA 444, prévoit un raccordement au poste source de *« La Chapelle (aux Naux) »*, distant d'environ 8,3 km par la route.

Les incidences de ce raccordement sont étudiées en partie 3.14.

- ➔ La version définitive du S3REnR Centre Val-de-Loire est entré en vigueur le 22 mars 2023.
- ➔ La parcelle du projet est située au sein de la zone électrique n°4 *« Indre-et-Loire Nord ».*
- ➔ Pour ce projet, l'hypothèse du tracé du raccordement définie par URBA 444, prévoit un raccordement au poste source de *« La Chapelle (aux Naux) »*, distant d'environ 8,3 km par la route.
- ➔ Le raccordement final du projet est sous la responsabilité d'ENEDIS.
- ➔ Une étude du gestionnaire de réseau ENEDIS permettra de confirmer ou ajuster la solution de raccordement final.

3.2. Risques majeurs – Mesures associées

Les incidences du projet sur les risques sont directement liées à l'existence du parc agrivoltaïque.

Ces incidences seront donc directes, temporaires et liées aux périodes de travaux et d'exploitation uniquement (moyen terme).

3.2.1. Rappel des risques

Les risques sur la commune de Langeais sont les suivants :

- Inondation,
- Séisme,
- Mouvement de terrain,
- Nucléaire,
- Transport de marchandises dangereuses.

Le risque de feu de forêt sera également étudié dans le cadre du projet.

3.2.2. Inondation

La commune de Langeais est concernée par le PPRi Val de Bréhémont-Langeais approuvé le 21 juin 2002. D'après le plan fourni, la parcelle du projet n'est pas concernée par le zonage réglementaire du PPRi Val de Bréhémont-Langeais.

La commune de Langeais est également concernée par l'Atlas des Zones Inondables de la Vallée de la Loire, dans le secteur de Bréhémont-Langeais. Localisée à environ 4,7 km au nord de la Loire, la parcelle du projet n'est pas concernée par le zonage de cet AZI.

De ce fait, aucun risque réel d'inondation n'est à craindre sur les terrains du projet final.

Aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

3.2.3. Séisme

La commune de Langeais est concernée par un risque séisme évalué comme faible.

La technique des pieux battus permet de stabiliser les structures porteuses et les panneaux photovoltaïques **(mesure de réduction).**

Les locaux techniques seront posés sur un lit de remblais, ce qui offre une plasticité aux éventuelles secousses sismiques **(mesure de réduction).**

3.2.4. Mouvement de terrain – tassement différentiels

Afin de limiter l'aggravation du risque et réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques (PPR) mouvements de terrain vont être élaborés par les services de l'État, en association avec les élus locaux et en concertation avec la population sur la commune de Langeais.

A l'heure actuelle, aucun PPR n'a encore été approuvé.

La parcelle du projet est en majeure partie concernée par une exposition au retrait-gonflement des argiles évaluée comme « moyenne ». La pointe sud-est n'est en revanche pas concernée.

Le secteur ne présente pas non plus de pentes importantes pouvant favoriser la déstabilisation du sol.

Une étude géotechnique préalable a été réalisée et permet de s'assurer de la stabilité des sols (Annexe n° 12) **(mesure de réduction)**. Il est indiqué dans cette étude que *« la mission G2 devra être complétée par une campagne d'essais d'arrachement et d'efforts horizontaux (POT) ».*

L'ensemble des mesures nécessaires pour s'assurer de la stabilité des constructions sera pris en compte **(mesure de réduction)**. Des fixations de types « pieux battus » sont prévues dans le cadre du projet.

3.2.5. Nucléaire

La parcelle du projet est localisée à environ 23 km au nord-est de l'Installation Nucléaire de Base de *« Chinon B »*. Le périmètre du Plan Particulier d'Intervention (PPI) du CNPE de Chinon a été approuvé le 20 décembre 2019. La commune de Langeais est située dans le périmètre des 20 km autour de la centrale.

L'Annexe n° 9 présente une plaquette du PPI et indique les principales mesures à appliquer en cas d'incident de la centrale, telles que :

- L'évacuation selon le périmètre où l'on se trouve ;
- La Prise de comprimés d'iode sur ordre du Préfet ;
- S'isoler dans un bâtiment clos.

3.2.6. Transport de marchandises dangereuses

A l'échelle de la commune de Langeais, le risque de transport de marchandises dangereuses est principalement dû au passage de l'A85. Cette autoroute est localisée au plus proche à environ 1,7 km au sud du projet.

Une canalisation de gaz naturel traverse également le territoire communal, située au plus proche à environ 2,3 km au sud du projet.

Au vu de la distance de ces réseaux et voiries, le projet n'engendrera pas de risque supplémentaire. Le personnel sera informé de l'emplacement du réseau de gaz afin de le prendre en compte en phase travaux.

De ce fait, aucune mesure ne s'avère nécessaire.

3.2.7. Feu de forêt

Pour rappel, la commune de Langeais ne fait l'objet d'aucun PPRN feu de forêt, toutefois elle est classée comme commune exposée au risque feu de forêt via l'arrêté du 23 juin 2023 (cf. annexe 1).

La forêt de Langeais, faisant partie du massif de Bourgueil, est classée comme massif à risque d'incendie de forêts au titre de l'article L. 132-1 du Code forestier, selon l'arrêté du 23 juin 2023 (cf. annexe 1). Ce massif est classé en exposition dite de « priorité 1 ».

L'arrêté du 18 juillet 2022, portant sur la mise en place des ***obligations légales de débroussaillement dans les massifs exposés au risque feux de forêt*** du département d'Indre-et-Loire au titre de l'article L.132-1 du Code Forestier, recense également la forêt de Langeais comme « *massifs classés en « Priorité 1 » à un risque feu de forêt* » (voir annexe n°2).

La parcelle du projet, et notamment les panneaux photovoltaïques, situés au plus près à 250 m de la forêt de Langeais classée à haut risque d'incendie[20], est donc concernée par l'obligation de débroussaillement et de maintien à l'état débroussaillé dans les conditions suivantes (article 7 et 19 de l'annexe n°2) :

- aux abords des constructions, chantiers et installations de toute nature, sur une profondeur **de 50 mètres ;** cette distance peut être portée à 100 m par arrêté du maire ;
- aux abords des voies privées donnant accès à ces constructions de toute nature. Les chemins et voies non ouverts à la circulation publique mais donnant accès aux constructions, doivent être débroussaillés sur une largeur de **3 mètres** de part et d'autre de la voie et un gabarit minimal de 4 m (hauteur au-dessus de la bande de roulement et largeur chaussée plus accotements) devra être maintenue afin de permettre le passage des véhicules de secours.

Les parcs photovoltaïques au sol situés à moins de 200 mètres des massifs concernés, devront, en plus des OLD pour enjeux localisés, observer un ***retrait d'au moins 25 mètres par rapport à la forêt (article 16 de l'annexe n°2).***

Des moyens d'extinction pour les feux d'origine électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Le portail devra être conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours. Il comportera un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).

De plus, il est prévu les dispositions suivantes afin de respecter les conditions énoncées ci-avant (via les arrêtés) :

- **une piste périphérique de 3 m de large, pour partie enherbée, nécessaire à la maintenance. La végétation aux abords de la piste sera débroussaillée de 3 m de part et d'autre (il en est de même pour les voies d'accès au projet). Un espace de 10 mètres minimum entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservé pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang ;**
- **un espace coupe-feu de 50 m a été appliqué entre les panneaux et le massif forestier à l'ouest ;**
- **les Obligations Légales de Débroussaillement seront opérées sur les secteurs ouest et sud, de 50 m à partir des panneaux ;**
- **mise en place d'une citerne de 120 m³;**
- **moyens de secours (extincteurs).**

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS 37 :

- Plan d'ensemble au 1/2000ème
- Plan du site au 1/500ème



Figure 92. Exemple de citerne incendie

(Source : Urbasolar)

➔ Les terrains du projet sont considérés comme étant en dehors de toute zone inondable et aucune mesure particulière n'est à prendre vis-à-vis du risque inondation.
➔ Une étude géotechnique a été réalisée dans le cadre du projet, et permet de s'assurer de la stabilité des sols (mesure de réduction). L'ensemble des mesures nécessaires pour s'assurer de la stabilité des constructions sera pris en compte (mesure de réduction).
➔ La commune de Langeais est soumise à un risque sismique faible. La technique des pieux battus permet de stabiliser les structures porteuses et les panneaux photovoltaïques (mesure de réduction). Les locaux techniques seront posés sur un lit de remblais, ce qui offre une plasticité aux éventuelles secousses sismiques (mesure de réduction).
➔ La parcelle du projet est localisée à environ 23 km au nord-est de l'Installation Nucléaire de Base de *« Chinon B »*. Des mesures de sécurité sont à appliquer en cas d'incident.
➔ Le projet est situé à distance des voies de transport de marchandises dangereuses. De ce fait, aucune mesure ne s'avère nécessaire.
➔ De nombreuses mesures seront prises dans le cadre du projet afin de réduire le risque feu de forêt. Les prescriptions du SDIS 37 et de l'arrêté du 23/06/2023 seront respectées (citernes à incendie, voies d'accès, conception des locaux techniques, recul des peuplements forestiers, OLD …).

[20] Le restant du massif non classé comme forêt à haut risque d'incendie selon la cartographie de la page, lui, borde directement la ZIP à l'ouest

Mesures de lutte contre le risque incendie



PLANCHE 56. Mesures de lutte contre le risque incendie

3.3. Incidences du projet sur le climat et la qualité de l'air - Mesures

Les incidences du projet sur le climat sont liées :

- *d'une part, aux travaux de construction et de démantèlement du parc agrivoltaïque ainsi qu'à l'acheminement des diverses structures et matériaux nécessaires en ce qui concerne les rejets gazeux des engins et camions utilisés : effet indirect et temporaire à court terme ;*
- *d'autre part, à la production d'énergie solaire (énergie renouvelable) : effet direct temporaire à moyen et long terme.*

3.3.1. Incidences indirectes des rejets de gaz à effet de serre sur le climat

3.3.1.1. Généralités

Source des données : CITEPA / Format SECTEN - avril 2017

L'effet de serre est un processus naturel de réchauffement de l'atmosphère. Il existe au sein de notre atmosphère des gaz appelés « gaz à effet de serre » (GES), présents en petite quantité qui permettent à la lumière du soleil d'arriver jusqu'à la surface de la Terre, mais empêchent une partie du rayonnement infrarouge émis par le sol de repartir vers l'espace. L'absorption de l'énergie thermique qui rayonne de la Terre par ces gaz rend la planète habitable.

Les gaz à effet de serre sont : la vapeur d'eau, le gaz carbonique, le méthane, le protoxyde d'azote, les gaz réfrigérants (hydrofluorocarbures, PFC), les hydrocarbures fluorés (CFC, ...) et l'ozone.

A chaque gaz à effet de serre est attachée une notion essentielle : « le forçage radiatif » qui définit quel supplément d'énergie (en watts/m²) est renvoyé vers le sol pour une quantité donnée de gaz dans l'air. Par exemple, les fluides frigorigènes contiennent du fluor qui a un impact 1 300 fois supérieur au gaz carbonique sur l'effet de serre.

La plupart des gaz à effet de serre (GES) sont d'origine naturelle (CO_2, vapeur, d'eau, méthane), mais certains d'entre eux sont uniquement dus à l'activité humaine (CFC, HFC) ou bien voient leur concentration dans l'atmosphère augmenter en raison de cette activité.

L'augmentation de la concentration de ces gaz dans l'atmosphère accentue « l'effet de serre », à l'origine d'un réchauffement de la planète qui est sans équivoque pour le GIEC, Groupe Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat.

Pour mesurer l'effet de serre, on utilise un indicateur dénommé le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) qui vise à regrouper sous une seule valeur l'effet cumulé de toutes les substances contribuant à l'accroissement de l'effet de serre.

Conventionnellement, il se limite pour le moment aux gaz à effet de serre direct et plus particulièrement à ceux visés par le Protocole de Kyoto à savoir le CO_2, le CH_4, le N_2O, les HFC, les PFC et le SF_6.

Le Potentiel de Réchauffement Global (PRG) est exprimé en « équivalent CO_2 » (noté CO_2e). Par définition, l'effet de serre attribué au CO_2 est fixé à 1 et celui des autres substances relativement au CO_2.

En 2019, le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) relatif à la France métropolitaine est estimé à 291,1 Mt CO_2e avec Utilisation des Terres, le Changement d'Affectation des Terres et la Forêt (UTCATF)[21] et à 326,2 Mt CO2e hors UTCATF.

Tous les secteurs contribuent aux émissions de gaz à effet de serre, qui sont par ordre de prédominance en 2019 (hors UTCATF) :

- le transport avec 40 % du total, du fait du CO_2 essentiellement,
- l'industrie manufacturière avec 24 %, du fait d'émissions de chacune des six substances contribuant au PRG,
- le résidentiel/tertiaire avec 20 %, du fait d'émissions de chacune des six substances contribuant au PRG,
- la transformation d'énergie avec 13 % du fait principalement du CO_2,
- l'agriculture/sylviculture avec 3 %, du fait des deux polluants N_2O et CH_4,
- les déchets (centralisé) avec 0,3 %, du fait du CO_2 essentiellement.

Sur la période 1990-2019, le PRG hors UTCATF a diminué de 21 %, soit une baisse de 71,5 Mt CO_2e. En incluant l'UTCATF, cette baisse représente 27 %, soit -80,4 Mt CO_2e. En 2019, le CO_2 participe à hauteur de 75% aux émissions de gaz à effet de serre (hors UTCATF). Les autres polluants ont une contribution plus restreinte (le N2O : 9 % ; le CH_4 : 13 % ; la somme des HFC/PFC/SF6 : 3%).

En termes d'évolution relative (en PRG) depuis 1990, l'augmentation des émissions de HFC est la plus importante (+ 222 % entre 1990 et 2019).

Entre 2014 et 2017, les émissions de gaz à effet de serre (hors UTCATF) ont cessé de poursuivre leur trajectoire à la baisse (observée de 1990 à 2013) et ont subi des croissances annuelles de 0,2 à 0,9 % (+0,9% entre 2016 et 2017, +0,2 % entre 2015 et 2016, +1,1 % entre 2014 et 2015). Ces croissances restent faibles comparées aux hausses interannuelles observées dans les années 1990 (+4,9 % entre 1990 et 1991, +3,2 % entre 1995 et 1996, +2,5% entre 1997 et 1998).

Depuis 2018, les émissions sont de nouveau en baisse : - 4,8 % en 2018, -1,9 % en 2019 et -9,2% en 2020 (pré-estimation), une baisse exceptionnelle liée à la crise sanitaire mondiale de la Covid-19. Les émissions de 2019 (436 Mt CO_2e) et de 2020 (396 Mt CO_2e).

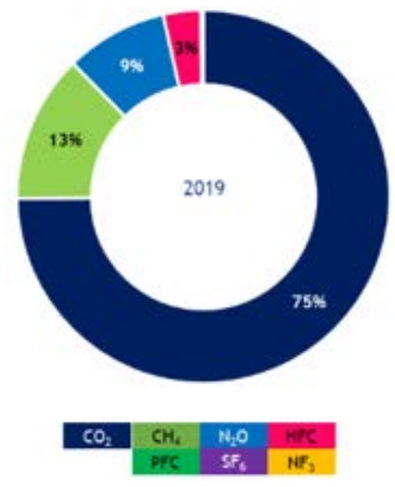


Figure 93 Répartition des émissions de CO2e par GES en France hors UTCATF

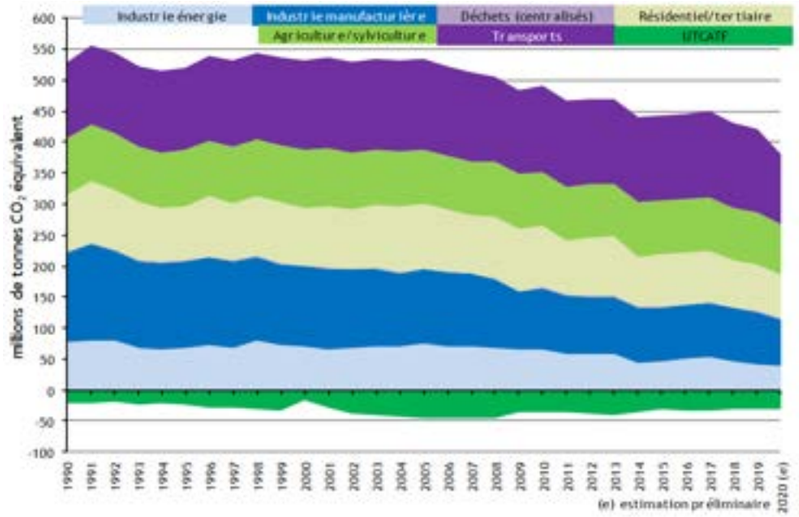


Figure 94 Evolution des émissions dans l'air de CO_2e depuis 1990 en France

3.3.1.2. Incidences du projet sur le climat

Les émissions atmosphériques induites par la construction du parc agrivoltaïque sont :

- les émissions de gaz à effet de serre (GES) induites par l'utilisation d'énergie fossile (GNR),
- les poussières.

La quantification de ces rejets a été réalisée au chapitre 1.5.2.

Incidences en phase travaux

Les différentes phases de travaux, nécessitent l'utilisation d'engins et de véhicules qui rejettent des gaz d'échappement. Ces émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) peuvent localement et temporairement générer une pollution de la qualité de l'air.

Des poussières pourront être émises durant la phase chantier (terrassements, passage d'engins…). S'agissant de poussières essentiellement minérales issues des horizons les plus superficiels, ces dernières ne présenteront pas de caractère particulièrement polluant.

Les différentes activités liées aux phases de chantier du parc agrivoltaïque ne seront pas à l'origine d'une modification notable du climat local.

Incidences en phase exploitation

En phase fonctionnement, le passage des véhicules légers pour la maintenance du site sera à l'origine de potentielles émissions atmosphériques (environ 4 fois par an). Le passage des véhicules des agriculteurs pour l'activité agricole de pâturage sera également à l'origine de potentielles émissions.

[21] L'UTCF est une catégorie utilisée dans les inventaires d'émissions de gaz à effet de serre. Les forêts constituent un puits de carbone. Le changement de l'occupation des sols, par exemple le défrichement, constitue une source d'émissions de GES. Le calcul des émissions de CO2 hors UTCF ne prend pas en compte cette catégorie d'émissions.

Le parc agrivoltaïque ne rejettera aucune autre émission polluante pendant son fonctionnement. Au contraire, il permettra de contribuer à la réduction de plusieurs tonnes de gaz à effet de serre.

En effet, selon l'ADEME[22] , sur l'ensemble de sa durée de vie (de sa fabrication à la gestion de sa fin de vie), un système photovoltaïque installé en France métropolitaine émet en moyenne 55 g de CO_2 équivalent par kWh produit. Ce chiffre est à comparer aux émissions moyennes relatives des mix électriques qui sont en France métropolitaine de 82 g CO_2 équivalent par kWh (et de 430 gCO_2éq/kWh au niveau mondial)[23] . Ainsi, une centrale solaire installée en France permet de réduire de 27 g CO_2éq/kWh la production de CO_2 par rapport à d'autres types d'énergie (375 gCO_2éq/kWh au niveau mondial).

➔ Au vu des mesures mises en place, les incidences sur le climat liées à l'installation du parc agrivoltaïque seront faibles.

Mesures

Afin de limiter les impacts sur le climat et la qualité de l'air, les mesures suivantes seront mises en place durant la phase chantier :

- les travaux de décapage et de terrassement ne seront si possible, pas réalisés lors des journées de vents violents **(évitement)** ;
  Mesure « Adaptation de la période de travaux sur l'année » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- les engins et les camions seront conformes aux normes Euro 4 au minimum et Euro 6 si possible[24] (**évitement**). Ils seront contrôlés afin de limiter les émissions de pollution (**réduction**) ;
- les pistes du projet seront recouvertes d'une couche de grave ou laissées enherbées (**réduction**) ;
  Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- le nombre de véhicules en circulation sur le chantier sera limité, tout comme leur vitesse de circulation (réduction) ;
  Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- les moteurs seront éteints dès que possible (réduction).
  Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

La durée réduite des travaux (6 mois) permettra également de limiter les émissions atmosphériques (réduction).
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

En phase exploitation, les émissions atmosphériques liées au projet seront négligeables (uniquement liées à l'entretien et à la maintenance du parc) et ne nécessiteront donc pas la mise en place de mesures particulières.

➔ Au vu des mesures mises en place et de la durée des travaux, les incidences sur le climat liées à l'installation du parc agrivoltaïque seront faibles.
➔ En phase d'exploitation, les incidences du projet sur le climat seront positives.

3.3.2. Incidences directes sur les facteurs climatiques et l'apparition de microclimat

Incidences et mesures en phase travaux

En phase travaux, le projet ne sera à l'origine d'aucune incidence directe sur les facteurs climatiques.

Incidences et mesures en phase exploitation

L'implantation d'une centrale agrivoltaïque peut entrainer des contrastes de températures au niveau des installations.

Le dessus des modules par l'échauffement des cellules est marqué par des températures ne pouvant excéder les 50°C. En effet, cet échauffement est immédiatement dissipé compte tenu de l'aération à l'air libre de la sous face du panneau solaire (**mesure d'évitement**). Il n'y a de ce fait aucune répercussion d'échauffement au niveau du sol.

En revanche, l'ombre portée des modules provoque une légère baisse des températures en journée en dessous des installations qui évoluera à mesure des heures et des saisons en fonction de la course du soleil et de l'inclinaison des modules.

Au terme des opérations de construction, la recolonisation du couvert végétal sur le site en fonction des saisons ainsi que son ensemencement (il est prévu un travail mécanique du sol afin de remettre en état la prairie et un ensemencement de la parcelle par l'exploitant pour la parcelle pâturée) puis son entretien et son maintien par activité pâturage et de fauche en complément du pâturage, permettra également de limiter ces variations de température (**mesure de réduction**).

Au plus haut, les modules situés sur les tables seront installés à une hauteur d'environ 4,01 m, la hauteur du bord inférieur de la table avec le sol sera d'environ 2,40 m. Les panneaux sont espacés entre eux par des entraxes de 11,3 m et un inter-rang de 7 m. L'ensemble de ces dispositions permettra de réduire le recouvrement du sol et de favoriser le développement de la couverture végétale **(mesure de réduction)**.

➔ En phase travaux le projet ne sera à l'origine d'aucune incidence directe sur les facteurs climatiques.
➔ Les incidences du projet sur le climat en phase d'exploitation sont tout à fait négligeables.

[22] Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
[23] Données issues du document « Les avis de l'ADEME – Le solaire photovoltaïque » daté de février 2016
[24] Les normes d'émission Euro fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Elles ne prennent pas en compte les rejets directs en CO_2 mais les autres types de rejets (CO, NOx, particules …). Toutefois, ces normes jouent directement sur les rejets en général et sur leur filtration, impliquant donc une minimisation des rejets en CO_2.

La norme Euro 4 s'applique aux véhicules mis en service à partir d'octobre 2006, Euro 5 pour ceux mis en service à partir d'octobre 2009 et Euro 6 à partir de janvier 2014.

3.4. Incidences du projet sur la topographie, les terres, le sol et le sous-sol – Mesures associées

Les incidences du projet sur les terres, le sol et le sous-sol sont directement liées à la présence de polluants potentiels sur le site et à l'imperméabilisation des surfaces.

Ces incidences seront temporaires et liées aux périodes de travaux et d'exploitation uniquement.

En revanche, les éventuelles modifications de la topographie entraineront des incidences sur le long terme.

3.4.1. Incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol – Mesures

3.4.1.1. Incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol

Les phases de chantier (construction) occasionneront des mouvements d'engins relatifs à l'approvisionnement en matériel, à la création des pistes et à la construction du parc agrivoltaïque. Ces mouvements d'engins seront à l'origine de risques de pollution. Durant la phase de démantèlement des installations, ces risques seront identiques.

L'entretien et la maintenance des installations en phase exploitation peuvent éventuellement provoquer un risque de pollution accidentelle des sols, semblables à celui existant durant les phases de chantier.

Le fonctionnement même du parc peut être à l'origine d'un potentiel risque de pollution liée à une fuite d'huile d'un des transformateurs.

3.4.1.2. Mesures en faveur de la préservation de la qualité des terres, du sol et du sous-sol

Les mesures permettant d'éviter tout risque de pollution en phase chantier sont :

- l'entretien régulier du matériel et des engins utilisés (**mesure d'évitement**),
- le personnel sera formé pour intervenir en cas de besoin, et le respect des consignes anti-pollution sera assuré (**mesure d'évitement**),
- l'exécution des ravitaillements par la technique de « bord à bord » et d'un stockage du carburant spécifique (**mesure de réduction**),
  Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- la mise à disposition d'un kit anti-pollution propre (**mesure de réduction**),
  Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- la gestion et stockage adaptés des déchets (**mesure de réduction**),
  Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

En phase exploitation, les véhicules légers utilisés et les installations seront régulièrement vérifiés (**mesure d'évitement**).

Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du site (**mesure d'évitement**).

➔ Les incidences du projet sur la qualité des terres, du sol et du sous-sol seront essentiellement liées à un risque de pollution.
➔ Grâce aux mesures mises en place dans le cadre du projet, les incidences sur la qualité des terres seront faibles.

3.4.2. Incidences du projet sur la stabilité des terres, du sol et du sous-sol – Mesures

3.4.2.1. Incidences et mesures en phase travaux

Incidences

Les phases de chantier (construction) occasionneront des mouvements d'engins relatifs à l'approvisionnement en matériel, à la création de pistes et à la construction du parc agrivoltaïque. Ces mouvements d'engins provoqueront des tassements et un compactage du sol. Durant la phase de démantèlement des installations, ces risques seront identiques.

L'ancrage des structures porteuses par pieux est susceptible d'impacter localement la stabilité des sols. Une étude géotechnique avant travaux a été menée afin de s'assurer de la composition et de la stabilité des sols (cf. Annexe n° 12). Il est précisé que *« la mission G2 devra être complétée par une campagne d'essais d'arrachement et d'efforts horizontaux (POT) ».*

Les câbles issus des boîtes de jonction seront protégés dans des gaines ou chemins de câbles pour éviter tout dommage par les animaux présents sur le site. En revanche, la mise en place des câbles entre les onduleurs, les postes de transformation et le poste de livraison sera réalisée en souterrain via des tranchées. Ces tranchées seront rebouchées directement après l'installation des câblages, avec la terre extraite.

Le raccordement au poste source impliquera également la réalisation de tranchées le long des voiries existantes.

Durant ces phases de chantiers, le tassement des sols et leur compactage entraineront un effet d'imperméabilisation, ayant pour conséquence éventuelle, une augmentation des eaux de ruissellement (voir chapitre ci-après : Impacts sur les eaux superficielles et mesures associées).

Mesures

Les mesures associées aux impacts liées au tassement et au compactage des sols sont :

- limitation de la surface destinée au stockage (**mesure de réduction**),
  Mesure « Limitation des emprises de travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.
- limitation de la surface des pistes de circulation (**mesure de réduction**),
  Mesure « Limitation des emprises de travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.
- utilisation de matériaux perméables ou semi-perméables pour les pistes, en partie laissées enherbées, réalisées au niveau du terrain naturel (**mesure de réduction**),
  Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux afin de s'assurer de la composition et de la stabilité des sols (**mesure de réduction**).

3.4.2.2. Incidences et mesures en phase exploitation

Durant la phase d'exploitation de la centrale agrivoltaïque, la présence des pistes et des locaux techniques pourrait entrainer une modification de la capacité d'infiltration des eaux pluviales et du compactage du sol et du sous-sol.

Les dispositions suivantes permettront de limiter les impacts sur la modification du sol et du sous-sol par :

- la composition des pistes en matériaux semi-perméables de type graves (0/31,5), ou laissées enherbées **(mesure de réduction),** transparentes d'un point de vue hydraulique afin de maintenir les conditions d'écoulement :
  Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
- l'installation des locaux techniques sur un lit de 80 cm de sable (**mesure de réduction**) ;
- recolonisation herbacée naturelle ou forcée des surfaces mises à nues au cours des travaux d'aménagement (**mesure de réduction**).

➔ Les mesures mises en place permettront de limiter de façon notable les incidences sur la stabilité des terres, du sol et du sous-sol.

3.4.3. Incidences du projet sur la topographie - Mesures

Il n'est ici considéré que les modifications de la topographie du secteur de l'exploitation. Les impacts sur le paysage seront traités dans un paragraphe suivant.

Ces incidences sur la topographie représentent un effet direct de la création du parc agrivoltaïque. Ces effets seront permanents.

La réalisation d'un plan topographique précis a permis de révéler la topographique existante au niveau des terrains du projet. L'altimétrie varie de 87 m NGF à l'est, à 94 m NGF à l'ouest.

Une étude hydrologique du site a été réalisée dans le cadre du projet de centrale agrivoltaïque par le bureau d'étude SOND&EAU (voir partie suivante et Annexe n° 8). Celle-ci propose plusieurs mesures de gestion des eaux pluviales au niveau du projet concernant la topographie du site (voir partie suivante).

De manière plus générale le site conservera la topographie existante dans sa grande majorité, conservant l'écoulement actuel des eaux sur le site **(mesure de réduction)**. L'implantation des panneaux sera agencée en fonction de cette dernière.

La topographie du site restera globalement inchangée.

➔ La topographie actuelle des terrains sera globalement conservée dans le cadre du projet solaire.
➔ Les interventions sur la topographie, puisque très réduites, n'impliqueront pas d'incidences significatives.

3.5. Incidences du projet sur les eaux superficielles, souterraines et zones humides – Mesures

Les incidences sur les eaux superficielles, les eaux souterraines et les zones humides, seront directement liées à la mise en place du parc agrivoltaïque et à sa présence, que ce soit du point de vue de leur qualité ou de leur débit. Les effets seront temporaires ou permanents, à court et moyen termes, selon leur nature et le domaine où ils s'exercent.

À long terme, suite au démantèlement, aucune incidence ne persistera.

Une étude hydrologique a été réalisée par le bureau d'études SOND&EAU en novembre 2022 pour le compte du maître d'ouvrage. Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'anticipation sont reprises dans les chapitres suivants. L'intégralité de l'étude hydrologique est présentée en Annexe n° 8.

3.5.1. Incidences sur les eaux superficielles - Mesures

Le projet peut avoir des incidences qui sont à prendre en considération au regard des eaux superficielles, sur la masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire ».* Elles seront potentiellement les suivantes :

- incidences qualitatives relatives au risque de pollution accidentelle rejetée dans le milieu récepteur ;
- incidences quantitatives liées à l'augmentation des débits ruisselés provoquée par l'imperméabilisation partielle des terrains.

Cependant, d'après l'étude hydrologique, le site est divisé en plusieurs bassins versants avec exutoires vers l'extérieur du site (voir planche ci-contre).

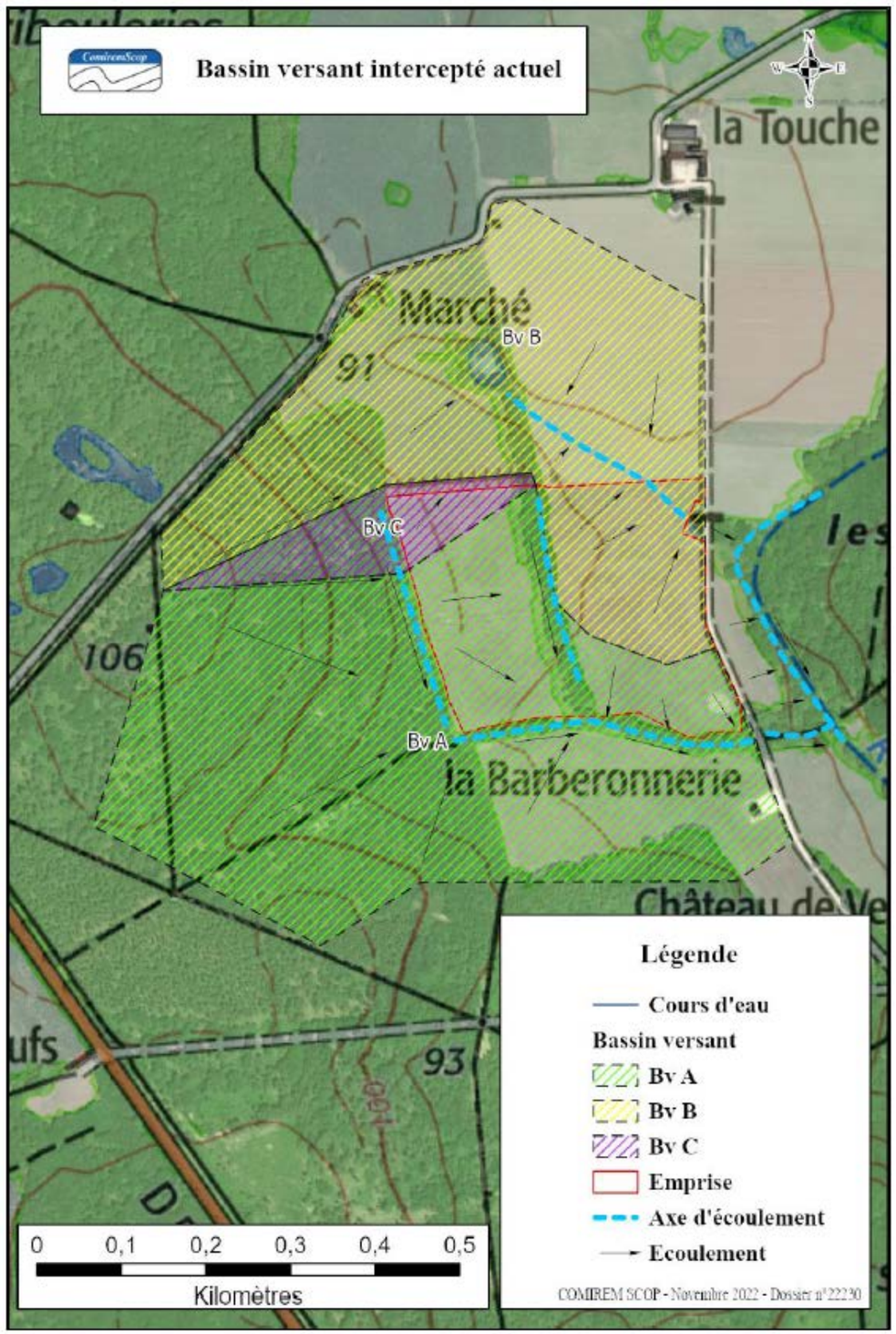


PLANCHE 57. Plan des bassins versants avant-projet (source : SOND&EAU)

3.5.1.1. Incidences qualitatives et mesures

Incidences

L'intervention d'engins durant les différentes phases de travaux pourrait entrainer éventuellement un risque de pollution accidentelle sur les sols et les eaux superficielles par infiltration d'hydrocarbures. Toutefois, ce risque serait limité à un évènement ponctuel lié à incident technique ou à un accident (collision, …).

Aucune pollution chronique ne sera engendrée par ce projet de centrale solaire. En effet, la composition des modules photovoltaïques en silicium cristallin et la particularité des structures porteuses des modules étanches permettent d'éviter toute pollution par les métaux lourds et pour d'éventuels écoulements de graisse.

Par ailleurs, en phase de fonctionnement de la centrale, le trafic et la présence de véhicules liés aux opérations de maintenance seront très ponctuels et parfaitement limités, au maximum quelques véhicules par an. Les véhicules agricoles seront plus fréquents mais resteront limités.
Aucun rejet d'eaux usées domestiques n'est prévu dans le cadre du projet.

Mesures

Afin de réduire tout risque éventuel de pollution accidentelle liée au fonctionnement des engins durant l'ensemble des phases de chantiers et lors de la phase d'exploitation, l'application des précautions suivantes sera mise en place :

- Mesures d'évitement
  - Équipements sanitaires (**mesure d'évitement**) : les blocs sanitaires seront sur fosse septique et l'évacuation des eaux usées sera réalisée par une entreprise locale de gestion des eaux usées ;
  - Vérification régulière et entretien des engins (**mesure d'évitement**) ;
  - Respect des consignes anti-pollution (**mesure d'évitement**) ;
  - Ancrages des panneaux photovoltaïques sur pieux avec une faible emprise au sol (**mesure d'évitement**) ;
  - Limitation des pistes et des locaux techniques aux aires nécessaires au bon fonctionnement du parc (**mesure d'évitement**) ;
  - Composition des panneaux et entretien n'entrainant aucun phénomène de pollution. Les panneaux feront éventuellement l'objet d'un lavage annuel à l'eau osmosée sans utilisation de détergent (**mesures d'évitement**) ;
  - Absence de produits dangereux pour l'environnement (**mesure d'évitement**) ;
  - Les espaces végétalisés seront entretenus sans utilisation de produits phytosanitaires (**mesure d'évitement**).
- Mesures de réduction
  - Plateforme sécurisée (**mesure de réduction**) ;

L'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.

Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

- Kit anti-pollution (**mesure de réduction**) ;

Pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :

- une réserve d'absorbant,
- un dispositif de contention sur voirie,
- un dispositif d'obturation de réseau.

Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

- Nombre d'engins sur le site réduit (**mesure de réduction**) ;
- Déchets de chantier évacués et traités (**mesure de réduction**) ;
- Utilisation de graves (granulométrie 0-31,5 mm sur une petite superficie pour le revêtement des pistes (**mesure de réduction**) ;
- Pistes légères sur tout le pourtour de la centrale réalisées en graves et en partie laissées enherbées, au niveau du terrain naturel **(mesure de réduction)**.

Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

- Travaux réalisés en dehors des périodes de fortes pluies qui peuvent être de nature à générer des départs de MES dans les eaux superficielles (**mesure de réduction**) ;

Mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

- Le fond des noues devra contenir entre 10 à 20 cm de terre végétale (plutôt sableuse) pour permettre de filtrer les eaux d'infiltration
- Limitation des opérations de terrassement (**mesure de réduction**)

➔ Ainsi, aucune eau polluée ne devrait rejoindre la masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »*

3.5.1.2. Incidences quantitatives et mesures

Incidences en phase chantier

L'intervention des divers engins et la mise en place d'aires de chantier en période de travaux, ont pour conséquence un tassement et une imperméabilisation du sol et donc l'augmentation des ruissellements.

Incidences en phase exploitation

Le projet ne sera à l'origine d'aucun rejet dans les eaux superficielles.

La surface totale des panneaux, atteignant environ 23 245 m², ne peut pas être considérée comme une surface imperméabilisée car les eaux ruissellent sur ces panneaux et rejoignent le sol. Les conditions de ruissellement ne seront donc pas modifiées par rapport à la situation actuelle.

L'espace de 2 cm entre chaque panneau, de 25 cm entre chaque table et de 7,0 m entre chaque rangée permettra aux eaux pluviales d'atteindre le sol sans créer de concentration des eaux.

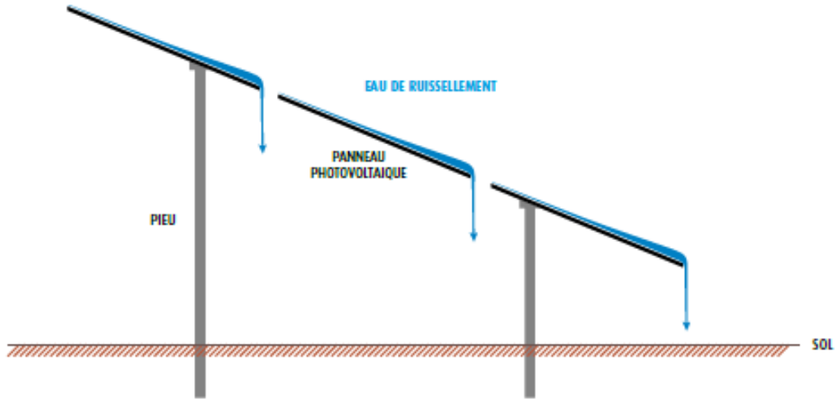


Figure 95 Illustration de l'effet des modules sur l'écoulement des eaux de pluie

(Source : installations photovoltaïques – Guide l'étude d'impact)

Les fondations des panneaux (pieux battus) peuvent entrainer une très légère imperméabilisation des sols.

Les données transmises sur les superficies à considérer sont les suivantes[25] :

- Emprise des pieux : 0,007 m² x 532 = 3,72 m² imperméabilisés

De même, les surfaces imperméabilisées par les postes de transformation (2 postes d'une superficie unitaire de 15,9 m²), le poste de livraison (13 m²), le local de stockage (14,64 m²), la citerne incendie (120 m³ environ soit environ 149 m²) représenteront environ 192,5 m².

Ce seront au total 196 m² qui seront imperméabilisés strictement.

Les pistes permettant l'accessibilité au projet, aux locaux techniques et la circulation interne peuvent également être à l'origine de l'imperméabilisation des sols.

Ainsi, les pistes prévues dans le cadre du projet présentent les caractéristiques suivantes :

- Piste interne (3 m) : décaissement du sol sur une profondeur d'environ 15 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile (ce dernier permet de limiter l'infiltration verticale des eaux pluviales au profit de l'infiltration latérale, néanmoins les eaux continueront de s'infiltrer dans le sous-sol), mise en place de drains, épandage d'une couche de graves (0-31,5 mm) sur une épaisseur de 15 cm environ. Surface estimée de 3 715 m².
- Piste légère périphérique enherbée (3 m), au centre du projet, de part et d'autre de la haie arborée : Surface estimée de 1 469 m².

[25] Données Urbasolar

Afin de ne pas sous-estimer les possibles impacts hydrauliques des pistes internes en grave, il a donc été retenu un coefficient de ruissellement égal à 0,6, ce qui équivaut à une surface active totale d'environ 2 229 m².

Les eaux pluviales issues des terrains du projet seront laissées en ruissellement diffus, s'infiltrant dans les sols.
La superficie globale d'imperméabilisation est donc de 2 425 m² soit 0,2425 ha représentant environ 2,5 % de l'emprise clôturée.

Mesures

Certaines mesures évoquées sont issues des conclusions de l'étude hydrologique réalisée en novembre 2022 par le Bureau d'études SOND&EAU, concernant la gestion des eaux pluviales sur site. L'étude complète est disponible en Annexe n° 8). Ces mesures seront indiquées en italique.

La libre circulation et diffusion des eaux s'effectuera sur l'ensemble des terrains, y compris sous les panneaux photovoltaïques, et au niveau des pistes. Le projet assure ainsi dans son ensemble une transparence hydraulique et hydrographique vis-à-vis des eaux de ruissellement.

Plusieurs paramètres permettent de limiter les incidences sur l'état quantitatif du réseau hydrographique durant la phase de chantier :

- le maintien de la végétation existante lorsque cela est possible (sinon, végétation forcée) (**mesure d'évitement**) ;
- ancrage des panneaux photovoltaïques sur pieux avec une faible emprise au sol (**mesure d'évitement**) ;
- limitation des pistes et des locaux techniques aux aires nécessaires au bon fonctionnement du parc (**mesure d'évitement**) ;
- suivi régulier du développement de la végétation **(mesure de réduction).**
- décaissement du sol sur une profondeur de 15 cm pour la matérialisation des pistes, pose d'un géotextile et mise en place de drains (**mesures de réduction**). Ce dispositif permettra de préserver les écoulements ;
- la surface relativement réduite des aires de chantier au regard de celle du projet lui-même (**mesure de réduction**) ;
  Mesure « Limitation des emprises de travaux et/ou des zones d'accès et/ou des zones de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.
- la courte durée d'intervention des travaux (6 mois) (**mesure de réduction**).
  Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Des citernes d'eau potable seront positionnées sur le site afin de permettre l'approvisionnement en eau du personnel (**mesure d'évitement**). Toutefois, un branchement au réseau d'eau potable sera opéré afin d'alimenter les abreuvoirs pour les besoins du cheptel bovin.

Les imperméabilisations strictes seront réduites au maximum et limitées aux emprises des installations et bâtiments techniques, ainsi qu'aux pistes, soit une surface totale maximale d'environ 0,2425 ha. **(mesure d'évitement).**

Les dispositifs suivants **(mesure de réduction)**, plus spécifiques, sont préconisés par SOND&EAU :

- *la topographie des bassins versants devra être conservée, afin de garantir la continuité de la dynamique actuelle de gestion des eaux pluviales,*
- *les pistes perpendiculaires aux écoulements devront être protégées par des noues forçant l'infiltration de faibles pluies et conserver les écoulements lors des plus fortes pluies*
- *le fond des noues devra contenir entre 10 à 20 cm de terre végétale (plutôt sableuse) pour permettre de filtrer les eaux d'infiltration***.**

En phase exploitation, l'espacement et le choix des panneaux constituent des mesures en faveur de la réduction des ruissellements des eaux pluviales et donc des effets sur les eaux superficielles locales (**mesure d'évitement**). La transparence hydraulique des pistes constitue également une **mesure de réduction** en phase exploitation.

Le mode de gestion des eaux pluviales sur les terrains du projet solaire sera globalement conservé.

3.5.1.3. Les incidences sur les zones inondables

Les terrains sont situés hors zone inondable et le projet comprend des mesures afin de limiter l'incidence sur les débits de ruissellement à l'aval des terrains. Il sera ainsi sans incidence notable sur les zones inondables des cours d'eau du secteur (voir chapitres précédents).

➔ Le risque de transfert de produits polluants est suffisamment faible pour avoir une incidence négligeable sur l'état qualitatif des eaux superficielles.
➔ Les aménagements prévus sur les terrains aggraveront très peu les débits de ruissellement à l'aval du projet.
➔ L'implantation finale du projet se situe hors de toute zone inondable.

3.5.2. Incidences sur les eaux souterraines - Mesures

Les incidences du projet sur les eaux souterraines pourront être liées :

- aux risques de diffusion de pollutions accidentelles ou chroniques,
- à la modification des conditions de circulation des écoulements souterrains dans l'emprise et aux abords des terrains du projet.

Ces effets auront lieu potentiellement à court et moyen termes.

Après la remise en état du site (effet à long terme), ces incidences disparaitront.

3.5.2.1. Incidences qualitatives

Incidences

Durant l'ensemble des phases de travaux, les impacts qualitatifs potentiels sur les eaux souterraines sont semblables à ceux relatifs aux eaux superficielles c'est-à-dire, liés aux mouvements des engins sur le site et donc au risque de pollution par les hydrocarbures ou autres types de produits polluants.

Les éventuels déversements de ces produits peuvent s'infiltrer et atteindre les eaux souterraines. De plus, une grande majorité des terrains du projet est classée potentiellement sujette à des inondations de nappe (fiabilité faible).

En phase exploitation, les risques de pollution des eaux souterraines sont également essentiellement liés à des fuites d'hydrocarbures des véhicules d'entretien. En effet, la composition des modules photovoltaïques en silicium cristallin et la particularité des structures porteuses des modules étanches, permettent d'éviter toute pollution par les métaux lourds et par d'éventuels écoulements de graisse.

Mesures

Le respect des précautions appliquées à la gestion des hydrocarbures, l'emploi de produits non-polluants et l'enlèvement des déchets générés par le chantier, permettront de prévenir le risque de pollution des eaux souterraines par infiltration (**mesures de réduction**).

Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

En phase exploitation, les véhicules de maintenance seront correctement entretenus et révisés afin d'éviter tout risque de déversement d'hydrocarbure (**mesure de réduction**). Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du site (**mesure d'évitement**).

Mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.
Mesure « Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant susceptible d'impacter le milieu » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Un kit anti-pollution (**mesure de réduction**) sera présent dans le cas où un déversement accidentel aurait lieu sur le site (cf. mesures décrites précédemment).

3.5.2.2. Incidences quantitatives

Les différentes interventions des engins, la création d'aires de chantier, lors des travaux de construction et de démantèlement entraineront le compactage et l'imperméabilisation des sols de façon temporaire. Ces activités auront une incidence relativement faible sur l'état quantitatif des eaux souterraines.
Les apports d'eau vers la nappe ne seront pas affectés grâce à la limitation des surfaces partiellement imperméabilisées en phase chantier (**mesure de réduction**).

Les différentes mesures présentées dans le chapitre 3.5.1 permettrons de préserver un maximum les conditions actuelles d'infiltration des eaux pluviales dans le sous-sol.

Ici, aucune nappe d'eau ne semble susceptible d'être recoupée par les travaux réalisés, de faible profondeur.

Aucun pompage dans les eaux souterraines n'est prévu dans le cadre du projet : aucun rabattement n'est donc à redouter.

3.5.2.3. Incidences sur l'usage des eaux souterraines

Toutes les mesures de protection seront prises afin d'éviter une pollution des eaux souterraines.
De plus, le projet, grâce aux mesures de gestion des eaux pluviales prises, aggravera de manière négligeable les débits de ruissellement et l'infiltration des eaux dans le sol. Les conditions de recharge de la nappe ne seront donc pas altérées.

Le projet est situé à l'écart de tout périmètre de protection de captage d'eau potable, le plus proche étant situé à 3,4 km au sud-est.

Durant les phases de chantier et d'exploitation, aucun prélèvement sur la ressource en eau n'aura lieu.

➔ Les mesures mises en place permettront de limiter fortement le risque de pollution des eaux souterraines. Les incidences du projet sur la qualité des eaux souterraines seront donc négligeables.
➔ Les caractéristiques du projet ne seront pas à l'origine d'une modification des conditions de recharge ou de circulation de la nappe.

3.5.3. Incidences sur les zones humides – mesures

3.5.3.1. Incidences brutes en phase chantier

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 0,15 ha dans l'aire d'étude.

➔ 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.

3.5.3.2. Incidences brutes en phase exploitation

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**.

3.5.3.3. 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. La numérotation des mesures est faite de manière à être en conformité avec celles en faveur de la biodiversité.

3.5.3.3.1. Redéfinition des caractéristiques géographiques du projet (ME1-MR1)

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 notamment les zones humides.

- Habitats de zone humide :
  - Prairie humide

- Sols de zone humide :
  - 100% évités

➔ Après évitement et réduction géographique, la totalité des zones humides identifiées se situe en dehors de l'emprise impactée par le projet.

3.5.3.3.2. Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires (ME2)

Pour tous travaux de génie végétal ou d'entretien du site pendant la phase travaux et en phase exploitation, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. Les actions d'entretien seront alors uniquement utilisées manuellement ou à l'aide d'engins mécaniques. Ainsi, des techniques alternatives de désherbage seront mises en place.

3.5.3.3.3. Balisage de la zone humide (ME3)

Afin de mettre en évidence la présence des habitats de zones humides lors de la phase de chantier dans le but de les éviter, ceux-ci seront balisés. Ce balisage correspond à la pose de la barrière amphibien décrite par la suite. Elle représentera l'interface entre l'emprise du chantier et les zones humides.

3.5.3.3.4. Dispositif préventif de lutte contre une pollution (MR2)

Toutes les précautions seront prises pour la préservation des sols et des eaux, ce qui limitera la dégradation des habitats limitrophes :

- Plateforme sécurisée : l'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.
- Utilisation d'un kit anti-pollution : En cas de pollution accidentelle, les zones contaminées seront rapidement traitées et purgées. Un stock de sable ainsi que des kits anti-pollution seront mis à disposition sur le site. Un protocole d'information du personnel sera mis en place. Chaque engin et véhicule utilitaire intervenant sur le chantier sera également équipé d'un kit anti-pollution comprenant une réserve d'absorbant et un dispositif de contention sur voirie.
  Les produits récupérés en cas d'accident ne peuvent être rejetés et doivent être soit réutilisés, soit éliminés comme des déchets.
  - Réserve d'absorbant
  - Dispositif d'obturation de réseau
  - Dispositif de contention sur voirie
- Équipements sanitaires : la base-vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire sur fosse septique.
- Gestion des excédents et des déchets : Aucun déchet ou excédent de matériaux ne sera laissé ou enfoui sur place durant ou après la fin du chantier. Ceux-ci seront collectés et exportés selon la réglementation en vigueur. Les déchets ou excédents seront récupérés et amenés en direction des filières de traitement et de recyclage adaptées.
- Circulation des véhicules et engins : Pour limiter l'entraînement de boue hors du chantier par des véhicules de transport, une aire de réception des équipements et matériaux sera aménagée. Seuls les engins de chantier assureront les rotations entre la zone de montage et l'aire de réception.
- Utilisation de produits durant la phase d'exploitation : Il s'agira d'éviter l'utilisation de produits phytosanitaires, de biocides divers, et tout autre produit susceptible de polluer les eaux de ruissellement.
  - En phase chantier, toute pollution qui pourrait présenter un risque pour la ressource en eau sera écartée par l'application de ces mesures.
  - En phase d'exploitation, les seuls risques de pollution résident dans un éventuel déversement depuis les transformateurs à bain d'huile. Ce risque sera réduit par la présence de bac de rétention. De manière générale, le projet photovoltaïque ne présente pas de risques particuliers de pollution des sols et des eaux puisqu'il ne génère pas de rejet aqueux ou liquide. Dans tous les cas, aucun déversement ne devra être réalisé dans le milieu naturel. Tout produit ou matériau devra faire l'objet d'un stockage adéquat et être traité en fonction de ses caractéristiques par une filière adaptée.

3.5.3.3.5. Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage (MR4)

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.

3.5.3.3.6. Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) (MR8)

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.).

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 l'aire d'étude rapprochée 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.

Barrière à amphibiens (MR10)

Un dispositif empêchant le franchissement par les amphibiens sera disposé en bordure est du parc, où les amphibiens ont été observés. Son positionnement permet de préserver la migration entre les habitats d'hivernage et l'habitat de reproduction, tout en empêchant la pénétration dans l'emprise des travaux.

La clôture sera installée dès le commencement des travaux.

Ouvrages de transparence hydraulique (MR11)

Le chemin d'accès à la centrale se trouve dans le prolongement de la zone humide, au sein d'un talweg dont le bassin amont est conséquent, et occasionnera des ruptures d'alimentation de la zone humide, et potentiellement une inondation en amont de la piste.

En conséquence, une série de buses sera implantée sous la piste, entre le portail d'accès et la première bifurcation.

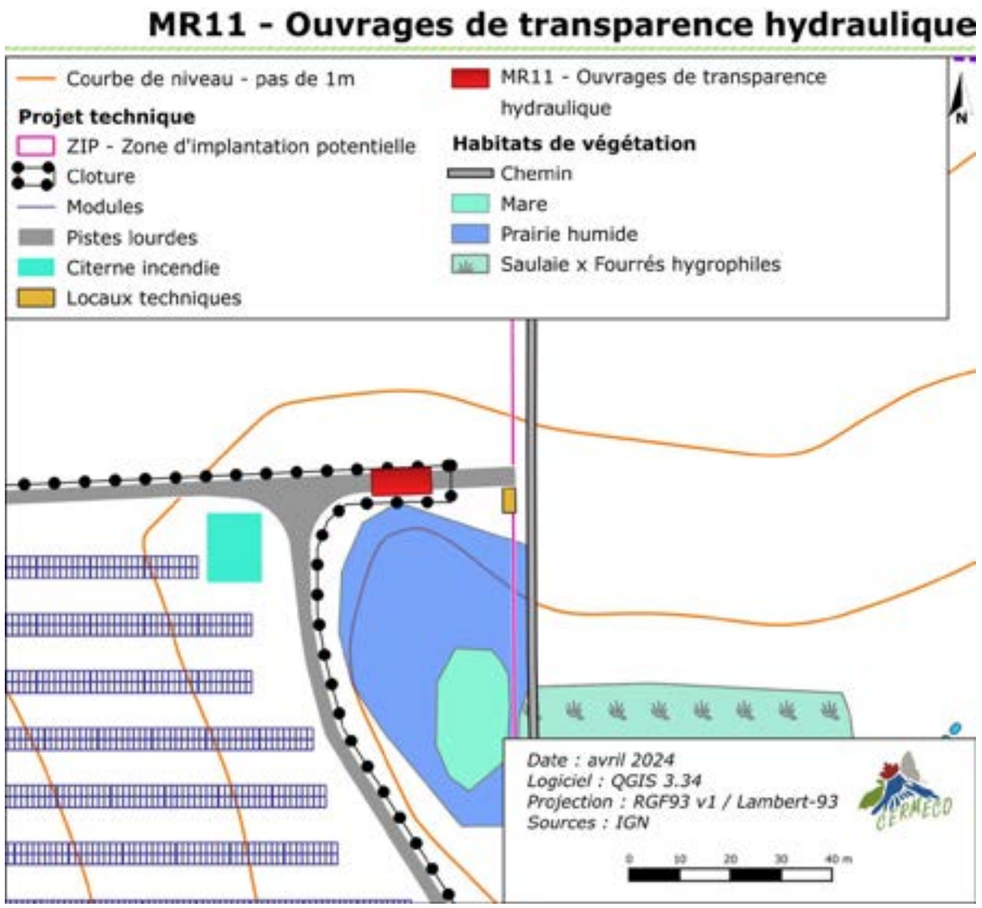


Figure 96. MR11 - Ouvrages de transarence hydraulique

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 (=MR1)
  - ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
  - ME3 : Balisage de la zone humide
- Mesures de réduction
  - MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1)
  - MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution
  - MR3 : Lutte contre le risque incendie
  - MR4 : Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage
  - MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes
  - MR10 : Barrière à amphibiens
  - MR11 : Ouvrages de transparence hydraulique

3.5.3.4. Impacts résiduels après évitement et réduction

3.5.3.4.1. Incidences directes

Du fait de l'évitement des zones humides, sécurisé par la mesure de balisage, les incidences directs sur les zones humides sont **nulles.**

3.5.3.4.2. Incidences indirectes

- Aménagement des voies d'accès

L'aménagement du chemin d'accès à la centrale, en amont de la zone humide évitée, est susceptible d'en rompre les écoulements. Du fait de l'adoption de la MR11, le bassin versant amont de la zone humide évité sera identique.

- Création de tranchées pour les câbles enterrés (permanent)

Les tranchées de raccordement seront orientées ouest-est, avec une pente en direction de la zone humide évitée. Ainsi, les écoulements souterrains alimentant la zone humide seront maintenus.

- Déversement accidentel d'hydrocarbures (temporaire ou permanent)

Le dispositif préventif de lutte contre les pollutions permettra d'éviter la persistance d'incidences résiduelles.

- Installation d'espèces exotiques envahissantes (permanent)

La mesure de suivi et de lutte contre les espèces exotiques envahissantes permettra de s'assurer de l'absence de développement de telles espèces.

- Rabattement de nappe par les ouvrages de gestion des eaux pluviales (permanent)

Les noues d'infiltration sont disposées parallèlement aux courbes topographiques, permettant de maintenir la direction des écoulements.

Ainsi, avec l'adoption des mesures d'évitement et de réduction, aucune incidence résiduelle indirecte ne persiste sur les zones humides

➔ 0,15 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 au sein de l'emprise des travaux**.
➔ Aucune incidence directe n'aura donc lieu sur les zones humides.
➔ Aucune incidence résiduelle indirecte ne subsiste sur les zones humides.
➔ En l'absence d'incidence résiduelle sur les zones humides, aucune mesure de compensation ne sera adoptée.
➔ Aucune procédure au titre de la Loi sur l'eau est nécessaire dans le cadre de ce projet.

Superposition du projet technique et des zones humides



PLANCHE 58. Superposition du projet technique et des zones humides

3.6. Incidences du projet sur la biodiversité – Mesures d'atténuation associées

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 31 : 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 32: 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.

3.6.1. Incidences brutes en phase chantier

Rappel : Les incidences brutes ne tiennent pas compte des mesures d'évitement et de réduction.

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). Cette emprise est augmentée des différents périmètres de lutte contre les incendies : 50 m d'OLD (Obligation Légale de Débroussaillement) dans le massif boisé à l'ouest du projet. Les cartographies de superposition des enjeux de biodiversité et de la ZIP sont consultables dans le § de l'état initial traitant ce sujet.

Tableau 33. 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).

Les OLD de 50 m s'appliquent aux massifs boisés à l'ouest et au sud de la ZIP. Côté sud, il ne sera appliqué qu'à partir de la haie jouxtant le projet. Ainsi, l'intégralité de l'OLD concerne des milieux ouverts, et est donc sans effet sur la biodiversité.

3.6.1.1. Impacts sur les habitats de végétation

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 fonctionnalités des habitats altérés ou dégradés ou de créer de nouveaux milieux.

L'expertise écologique a permis de hiérarchiser des enjeux phytoécologiques faibles à nuls sur l'emprise de la ZIP.

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 en étant agrandies d'un rayon de 50 m. En effet, en raison de l'Obligation Légale de Débroussaillement (OLD) dans un rayon de 50 mètres autour du projet, il est nécessaire d'évaluer les incidences du projet sur une surface plus grande que celle initialement choisie.

Tableau 34. Surface des habitats de végétation impactés

Habitat	Enjeu phytoécologique	Superficie / longueur dans l'aire d'étude	Superficie / longueur dans la ZIP	Superficie dans la ZIP + OLD 50 m (ha)
Mare	**FAIBLE**	0,09 ha	0,03 ha	0,03 ha
Fourrés mésophiles	**FAIBLE**	0,13 ha	0,04 ha	0,04 ha
Saulaie x Fourrés hygrophiles	**FAIBLE**	1,11 ha	0 ha	0 ha
Prairie humide	**TRÈS FAIBLE**	0,15 ha	0,14 ha	0,14 ha
Prairie mésophile	**TRÈS FAIBLE**	14,36 ha	9,90 ha	9,90 ha
Bois rudéral	**TRÈS FAIBLE**	5,76 ha	0,09 ha	2,22 ha
Parcelle de Luzerne	**TRÈS FAIBLE**	5,35 ha	2,40 ha	2,40 ha
Haie	**TRÈS FAIBLE**	1,04 ha	0,59 ha	0,59 ha
Ruisselet	**TRÈS FAIBLE**	312 m	0 m	0 m
Chemin	**NUL**	523 m	0 m	0 m

Tableau 35. Synthèse par enjeu

Niveaux d'enjeux des habitats de végétation	Surface / longueur dans l'aire d'étude des inventaires écologiques	Surface / longueur dans la zone d'implantation potentielle (avant application des mesures)	Surface / longueur dans la zone d'implantation potentielle + OLD 50m
Faibles	1,34 ha	0,07 ha	0,07 ha (soit 5 % de l'ensemble des enjeux faibles de l'aire d'étude)
Très faibles	26,64 ha 0 m	13,12 ha	38,00 ha (soit 57 % de l'ensemble des enjeux très faibles de l'aire d'étude)
Nuls	0 ha 0 m	0 ha 0 m	0 ha 0 m

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 (haie présente dans la ZIP) et arbustives (ZIP + 50 m à l'ouest), de façon à pouvoir implanter les modules, éviter un ombrage diminuant la production d'énergie et respecter l'OLD. 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 et les OLD 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.

La Mare, seul habitat aquatique de la zone d'implantation potentielle, est d'office exclue de l'emprise du chantier. Elle est toutefois sujette à un risque d'incidence par introduction d'espèces exotiques envahissantes, diminuant la diversité végétale locale. Cet habitat est également soumis au risque de pollution accidentelle. De même, les habitats ouverts sont sujets à un risque d'incidence par introduction d'espèces exotiques envahissantes, diminuant la diversité végétale locale.

Ces éléments conduisent à déterminer les incidences brutes en phase chantier synthétisées dans le tableau suivant.

Tableau 36. Bilan des impacts bruts sur les habitats de végétation

Habitat (coloré de son niveau d'enjeux)	Qualification de l'impact	Superficie / longueur dans l'aire d'étude	Superficie / longueur dans la ZIP	Superficie dans la ZIP + OLD 50 m (ha)	Niveau d'impact brut
Mare	Indirect et temporaire	0,09 ha	0,03 ha	0,03 ha	**Nul***
Fourrés mésophiles	Direct et permanent	0,13 ha	0,04 ha	0,04 ha	**Faible**
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Indirect et temporaire	1,11 ha	0 ha	0 ha	**Nul**
Prairie humide	Direct et permanent	0,15 ha	0,14 ha	0,14 ha	**Modéré**
Prairie mésophile	Direct et temporaire	14,36 ha	9,90 ha	9,90 ha	**Faible**
Bois rudéral	Direct et permanent	5,76 ha	0,09 ha	2,22 ha	**Faibles**
Parcelle de Luzerne	Direct et temporaire	5,35 ha	2,40 ha	2,40 ha	**Très faibles**
Haie	Direct et permanent	1,04 ha	0,59 ha	0,59 ha	**Modéré**
Ruisselet	Indirect et temporaire	312 m	0 m	0 m	**Nul**
Chemin	Indirect et temporaire	523 m	0 m	0 m	**Nul**

** habitat exclus de l'emprise du chantier*

➔ Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** sur les habitats de végétation sont évaluées de **modérées** à **nulles**.

3.6.1.2. Impacts sur la flore

L'expertise écologique n'a pas mis en avant la présence d'espèces végétales protégées ou à enjeux de conservation

➔ Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** sur la flore sont évaluées comme **nulles**.

3.6.1.3. Impacts sur l'avifaune

La hiérarchisation des enjeux avifaunistiques a fait apparaitre :

- Pour les **enjeux FAIBLES** : Alouette des champs, Alouette lulu, Bruant zizi, Chardonneret élégant, Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic vert, Pinson des arbres, Rougegorge familier, Tarier pâtre.

Les enjeux sont très faibles pour les autres espèces d'oiseaux inventoriées.

L'analyse des incidences sur ces espèces est réalisée par cortège ayant les mêmes affinités.

Pour l'ensemble des cortèges, le dérangement peut être source de mortalité en cas d'abandon des nids en période de reproduction.

Cortège des milieux boisés

Parmi ces espèces sont retrouvés des oiseaux tels que le Geai des chênes ou les Mésanges. Ces espèces utilisent certains habitats de l'aire d'étude comportant une strate boisée comme habitats de reproduction. Ainsi, le bois rudéral et les haies sont pris en compte en tant qu'habitats de reproduction de ces espèces. Certains d'entre eux sont présents dans la zone d'implantation potentielle, ainsi que dans l'OLD de 50 m s'étendant dans le massif boisé à l'ouest de la ZIP. Les principales incidences brutes sont donc représentées par la destruction d'habitats de reproduction, et potentiellement d'individus, en cas d'atteinte à la strate arborée.
La strate arbustive, bien qu'utile à l'alimentation de ces espèces, n'est pas favorable à leur reproduction sur ce site.

En prenant en compte les enjeux locaux des espèces appartenant à ce cortège, les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **fortes**.

Cortège des milieux ouverts et semi-ouverts

Ces espèces notamment représentées par les Alouettes ou le Tarier pâtre affectionnent comme zone de reproduction les milieux ouverts en bordure de fourrés pour certaines espèces, les fourrés en bordure de milieux ouverts pour d'autres. Toutefois sur ce site, compte-tenu de la fréquence du pâturage, il n'a pas été constaté de signe de nidification de ce cortège dans l'aire d'étude. Ainsi, compte-tenu de leur mobilité, Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **indirectes**, **temporaires** et **très faibles** pour les espèces appartenant à ce cortège.

Tableau 37. Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'avifaune

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés			Impacts bruts
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans la ZIP + OLD 50m	
Cortège des milieux boisés	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et permanent)	Habitats de reproduction, d'alimentation et de repos			**Forts**
		6,80 ha	0,68 ha	2,81 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés			**Très faibles**
		Variable	Variable	Variable	
Cortège des milieux semi-ouverts	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	Habitats potentiels de reproduction			**Nuls**
		0 ha	0 ha	0 ha	
	Dérangement d'individus (indirect et temporaire)	Nombre d'individus impactés			**Très faibles**
		Variable	Variable	Variable	

➔ Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sur l'avifaune sont évaluées comme **fortes** pour les habitats de reproduction du cortège des milieux boisés en raison de la perte de 0,68 ha due au déboisement,
➔ Les incidences brutes sur les habitats de reproduction du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts est évalué comme **nul** en raison de l'absence d'indice de reproduction,
➔ Les incidences brutes liées au dérangement sont évaluées comme **très faibles** pour l'ensemble des espèces.

3.6.1.4. Incidences sur les mammifères (hors chiroptères)

Aucune espèce de mammifère non volant identifiée ne présente des enjeux de conservation.

S'agissant d'espèces communes et très mobiles, les incidences brutes du projet sur ces espèces sont évaluées comme nulles.

➔ Les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sur les mammifères (hors Chiroptères) sont évaluées comme nulles.

3.6.1.5. Incidences sur les Chiroptères

La hiérarchisation des enjeux chiroptérologiques a fait apparaitre :
- Pour les **enjeux FORTS** : la Barbastelle d'Europe, la Noctule de Leilser ;
- Pour les **enjeux MODERES** : la Pipistrelle commune, un Murin non identifié,
- Pour les **enjeux FAIBLES** : le complexe Sérotule, le Grand rhinolophe, le Murin de Naterrer, la Pipistrelle de Kuhl, l'Oreillard gris et le Petit rhinolophe.

En phase chantier, les incidences brutes directes concernent essentiellement la destruction de gîtes. Les habitats susceptibles d'accueillir des gîtes à chiroptères au sein de l'aire d'étude sont les habitats qui comportent une strate arborée, au niveau des haies et des massifs boisés.

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 exclusivement 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 sont colorées en fonction de leurs niveaux d'enjeux locaux.

Tableau 38. Milieux de préférences pour la réalisation des gîtes des Chiroptères locaux

Gîtes arboricoles	Gîtes en milieux bâtis / Cavités souterraines
Barbastelle d'Europe Noctule de Leilsler Murin sp. Complexe Sérotule Murin de Naterrer	Pipistrelle commune Murin sp. Grand rhinolophe Oreillard gris Petit rhinolophe Murin de Naterrer Pipistrelle de Kuhl

Les espèces qui utilisent les cavités arboricoles en période de reproduction et en hiver possèdent des habitats de reproduction dans les massifs boisés de l'aire d'étude. Ceux-ci sont exclus de la ZIP et les arbres ne sont pas concernés par les OLD, aussi n'y a-t-il pas d'incidence brutes directes qui pèsent sur les individus ni leur habitat de reproduction.
Les espèces utilisant d'autres gîtes (bâtiments, cavités souterraines) n'ont pas d'habitat de reproduction au sein de l'aire d'étude.

Les parcs photovoltaïques sont toutefois délétères aux activités de chasse des chiroptères, avec une intensité proportionnelle à la taille des îlots de production. L'impact correspondant est abordé dans le chapitre traitant des incidences en phase exploitation. L'impact dû à la phase de chantier, en raison de la présence temporaire d'engins et de matériel, est évalué comme faible.

Ainsi, les **incidences brutes potentielles** en phase de chantier sur les habitats de reproduction des Chiroptères sont **indirectes**, **temporaires** et **nulles.**

Tableau 39. Synthèse des incidences brutes sur les Chiroptères

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Préférences de gîtes	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés			Impacts bruts
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans la ZIP + OLD 50m (ha)	
Barbastelle d'Europe Noctule de Leilsler Murin sp. Complexe Sérotule Murin de Naterrer	Milieux arboricoles	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)	Habitats de reproduction 5,76 ha	0 ha	2,22 ha	**Nuls**
		Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	Habitats de chasse et de transit 22,23 ha	13,10 ha	13,10 ha	**Faibles**
		Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés 0	0	0	**Nuls**
Pipistrelle commune Murin sp.	Milieux bâtis et souterrains	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	Habitats de reproduction 0 ha	0 ha	0 ha	**Nuls**
Grand rhinolophe Oreillard gris Petit rhinolophe Murin de Naterrer		Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	Habitats de chasse et de transit 4,67 ha	0,13 ha	2,12 ha	**Faibles**
		Dérangement d'individus (direct et temporaire)	Nombre d'individus impactés			**Nuls**
Pipistrelle de Kuhl			0	0	0	

➔ Les **incidences brutes potentielles** en phase chantier sur les Chiroptères sont évaluées comme nulles sur les individus et les habitats de reproduction, très faibles sur les habitats d'alimentation.

3.6.1.6. Incidences sur l'herpétofaune

La hiérarchisation des enjeux herpétologiques a fait apparaitre des enjeux locaux **FAIBLES** pour le complexe des grenouilles vertes, la grenouille agile, le Lézard à deux raies et le Lézard des murailles.

Des habitats de reproduction des reptiles sont présents dans la zone d'implantation potentielle ainsi que dans le périmètre de l'OLD. Dans le cadre des incidences brutes, les principales menaces qui pèsent sur ces espèces sont représentées par la destruction d'individus lors de travaux de débroussaillage.

Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase de chantier sont ainsi évaluées comme **directes**, **permanentes** et **modérées** pour ces deux lézards inventoriés.

Concernant les amphibiens, Les espèces identifiées l'ont été au niveau de la mare présente à l'est de la ZIP. Elle n'est pas incluse dans le périmètre de l'OLD.

Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase de chantier sont évaluées comme **directes**, **permanentes** et **faibles** pour les amphibiens, en raison du risque d'écrasement principalement.

<u>Tableau 40. Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'herpétofaune</u>

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés			Impacts bruts
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans la ZIP + OLD 50m (ha)	
Lézard à deux raies Lézard des murailles	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)	Habitats de reproduction			**Modéré**
		1,17 ha	0,63 ha	0,63 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	Habitats d'hivernage			**Faibles**
		5,76 ha	0,09 ha	2,22 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés			**Faibles**
		Ldr : 4 Ldm : 15	Ldr : 1 Ldm : 10	Ldr : 2 Ldm : 10	
Grenouilles vertes Grenouille agile	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	Habitats de reproduction			**Nuls**
		0,09 ha	0,03 ha*	0,03 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	Habitats de chasse et de transit			**Faibles**
		1,25 ha	0,14 ha	0,14 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés			**Faibles**
		Gv : 15 Ga : 10	Gv : 5 Gv : 5	Gv : 5 Gv : 5	

**habitat d'office exclu de l'aménagement*

➔ Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** sur l'herpétofaune inventoriée sont évaluées comme **faibles** pour les amphibiens et **modérées** pour les reptiles.

3.6.1.7. Incidences sur l'entomofaune

Trois espèces à faible enjeu de conservation ont été observées : l'Azuré bleu-céleste, le Criquet de la Palène et le Sympétrum de Fonscolombe.

Ce dernier, très probablement uniquement en chasse au niveau de l'aire d'étude, compte-tenu de l'absence d'intervention prévue sur la mare, ne souffrira pas d'impacts bruts directs sur ses habitats de reproduction ni sur ses individus.

L'Azuré bleu céleste et le criquet de la Palène se reproduisent et s'alimentent dans la ZIP. Les incidences en phase de chantier sont liées à la préparation du site (fauche) et à sa fréquentation, provoquant potentiellement une destruction directe d'individus.

<u>Tableau 41. Synthèse des incidences brutes potentielles sur l'entomofaune</u>

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Préférences de gîtes	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés			Impacts bruts
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans la ZIP + OLD 50m (ha)	
Sympétrum de Fonscolombe	Milieux arboricoles	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)	Habitats de reproduction			**Nuls**
			0,09 ha	0,03 ha*	0,03 ha	
		Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	Habitats de chasse			**Très faibles**
			22,23 ha	13,10 ha	13,10 ha	
		Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés			**Nuls**
			0	0	0	
Azuré bleu céleste Criquet de la Palène	Milieux bâtis et souterrains	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	Habitats de reproduction, alimentation et transit			**Nuls**
			22,23 ha	13,10 ha	13,10 ha	
		Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés			**Faibles**
			Abc : 15 Cdp : 25	Abc : 10 Cdp : 15	Abc : 10 Cdp : 15	

➔ Les **incidences <u>brutes</u> potentielles** en phase chantier sur le Sympétrum de Fonscolombe sont évaluées comme **très faibles**.

➔ Les **incidences brutes potentielles** en phase chantier sur l'Azuré bleu céleste et sur le Criquet de la Palène sont évaluées comme faibles.

3.6.1.8. 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 jouxtent un site appartenant au réseau Natura 2000, ce qui implique la réalisation d'une notice d'incidences détaillé vis-à-vis du site le plus proche.
➔ Cette notice, annexée à l'étude d'impacts, démontre l'absence d'incidences significatives du projet sur ce site Natura 2000.

3.6.2. Synthèse des incidences brutes en phase chantier

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 42. Synthèse des incidences brutes potentielles en phase chantier

Habitats / Taxons	Incidences brutes FAIBLES	Incidences brutes MODÉRÉES	Incidences brutes FORTES
Habitats	Fourrés mésophiles Prairie mésophile Bois rudéral	Prairie humide Haie	
Flore			
Avifaune			Cortège des milieux boisés
Mammifères			
Chiroptères	Barbastelle d'Europe Noctule de Leisler Murin sp. Complexe Sérotule Murin de Naterrer Pipistrelle commune Grand Rhinolophe Petit Rhinolophe Pipistrelle de Kuhl		
Reptiles	Grenouilles vertes Grenouille agiles	Lézard à deux raies Lézard des murailles	
Entomofaune	Azuré bleu céleste Criquet de la Palène		

** espèce potentiellement présente dans l'aire d'étude*

3.6.3. 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. Suite à la remise en état, à la fin du bail (30 ans), les terrains conserveront les milieux qui ont été créés sur le site.

Tableau 43. 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 agrivoltaïque 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

3.6.3.1. 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.

L'habitat majoritaire sur la zone d'implantation potentielle, au stade de l'état initial de l'environnement, correspond à de la prairie mésophile pâturée. Le milieu attendu au sein du projet après mise en service de la centrale est identique. 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 fauche ou pâturage est compatible avec le maintien de ces habitats, et comparable avec l'entretien actuel 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 zones implantées de panneaux continueront d'être utilisées par le cortège de 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. L'implantation des modules sera la cause d'une perte d'attractivité du site pour la chasse des Chiroptères. Compte-tenu des dimensions modérées du projet (150 m du cœur de la ZIP à sa marge la plus proche), les incidences en phase exploitation sur l'alimentation des Chiroptères sont évaluées comme **faibles**.

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).

Persiste également le risque d'incendie, concernant principalement les bois alentours. Compte-tenu du caractère accidentel et donc peu probable de cet impact, les **incidences <u>brutes</u>** associées **en phase d'exploitation** sont jugées comme **directes**, **permanentes** et **faibles**.

3.6.3.2. 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.

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, aucune espèce à enjeu nichant au sol au sein des prairies mésophiles n'a été identifiée dans l'aire d'étude. Ainsi, le risque de destruction de nid ou d'individu juvénile lors du déplacement du bétail est très faible.

Les **incidences brutes** associées **en phase d'exploitation** sont donc jugées comme **directes**, **permanentes** et **très faibles**.

3.6.3.3. 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**.

3.6.3.4. Incidences sur le site Natura 2000 en phase d'exploitation

La notice 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.

3.6.4. 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 30 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 44. 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 agrivoltaïque
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)

3.6.5. Mesures d'évitement et 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 du projet (ME1-MR1)

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 :
  - Mare
  - Fourrés mésophiles
  - Prairie humide
  - Parcelle de Luzerne

- Réduction d'emprise du chantier :
  - Prairie mésophile (*1,9 ha soit 19 % évités*)
  - Bois rudéral (*2,13 ha soit 96 % évités*)
  - Haie (*0,58 ha soit 98 % évités*)

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 ci-dessous.

Tableau 45. Habitats de végétation impactés

Habitat	Superficie / longueur dans l'aire d'étude	Superficie / longueur dans la ZIP	Superficie dans la ZIP + OLD	Superficie dans l'emprise des travaux dont OLD (ha)	Superficie implantée par enjeu
Mare	0,09 ha	0,03 ha	0,03 ha	0 ha	0 ha
Fourrés mésophiles	0,13 ha	0,04 ha	0,04 ha	0 ha	
Saulaie x Fourrés hygrophiles	1,11 ha	0 ha	0 ha	0 ha	
Prairie humide	0,15 ha	0,14 ha	0,14 ha	0 ha	8,10 ha
Prairie mésophile	14,36 ha	9,90 ha	9,90 ha	8,00 ha	
Bois rudéral	5,76 ha	0,09 ha	2,22 ha	0,09 ha	
Parcelle de Luzerne	5,35 ha	2,40 ha	2,40 ha	0 ha	
Haie	1,04 ha	0,59 ha	0,59 ha	0,01 ha	
Ruisselet	312 m	0 m	0 m	0 m	
Chemin	523 m	0 m	0 m	0 m	0 m
TOTAL	27,99 ha	13,19 ha	15,32 ha	**8,10 (39% de l'emprise initiale évités)**	

Coût estimatif : nul.

➔ Après évitement et réduction, l'emprise retenue s'étend donc majoritairement sur des prairies mésophiles.
➔ Des traversées de haies seront nécessaires sur 0,01 ha.

Superposition du projet technique et des habitats de végétation



PLANCHE 59. Superposition du projet technique et des habitats de végétation

Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu (ME2)

Pour tous travaux de génie végétal ou d'entretien du site pendant la phase travaux ou en phase d'exploitation, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. Les actions d'entretien seront uniquement réalisées par le pâturage bovin.

Coût estimatif : nul.

Balisage de la zone humide (ME3)

Afin de mettre en évidence la présence des habitats de zones humides lors de la phase de chantier dans le but de les éviter, ceux-ci seront balisés. Ce balisage correspond à la pose de la barrière amphibien décrite par la suite. Elle représentera l'interface entre l'emprise du chantier et les zones humides. La délimitation réalisée est présentée sur la planche de synthèse des mesures écologiques.

Coût estimatif : 5 € par m sur 300 m, soit environ 1 500 €.

Dispositif préventif de lutte contre une pollution (MR2)

Toutes les précautions seront prises pour la préservation des sols et des eaux, ce qui limitera la dégradation des habitats limitrophes :

- Plateforme sécurisée : l'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.
- Kit anti-pollution : pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :
  - une réserve d'absorbant,
  - un dispositif d'obturation de réseau.
- Équipements sanitaires : la base-vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire sur fosse septique.

Toutes les précautions prises pour lutter contre les pollutions seront bénéfiques aux habitats d'espèces.

Coût estimatif : Intégré aux mesures sur les eaux superficielles et souterraines.

Lutte contre le risque incendie (MR3)

En ce qui concerne le risque « feu de forêt » durant les travaux :

- tout feu sera strictement interdit,
- les engins seront tous équipés d'extincteurs qui pourront être utilisés en cas de départ de feu,
- une citerne souple sera mise en place à l'entrée du site,
- des fossés périphériques seront mis en place, jouant un rôle de coupe-feu.
- Un débroussaillement de 50 m à partir des modules sera réalisé en direction de l'ouest.

En phase exploitation, les mesures prises pour la lutte contre les incendies (feu interdit sur site, engins de chantier équipés d'extincteurs, pistes coupe-feu…) permettront de limiter l'impact sur les habitats.

Mise en œuvre d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage (MR4)

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.

Coût estimatif : nul.

Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR5)

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 46. 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 au niveau des prairies pâturées mésophiles.

Le déclenchement des travaux dits « lourds » (débroussaillage, terrassements, implantation des pistes) dès le mois de septembre permet donc de minimiser l'effet sur la majorité des espèces. Il est à préciser que le débroussaillement à effectuer dans le cadre des OLD est également soumis à ce calendrier des travaux.

De plus, les impacts en période de nidification et de reproduction seront évités. Il en est de même pour la période de migration. En revanche, une gêne minime pourra être ressentie par les espèces hivernantes.

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.

Tableau 47. Calendrier d'intervention possible

Étape du chantier	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
Période proscrite pour le début des travaux												
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												

Coût estimatif : nul.

Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (MR6)

Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement (MR6-1)

Aucune intervention de nuit ne sera réalisée sur le site ; aucun éclairage extérieur ne sera présent sur le parc.

Coût estimatif : nul.

Fauche latérale (MR6-2)

Dans le but de permettre aux espèces sédentaires de déserter la zone des travaux et de se diriger vers les zones préservées, la fauche en phase de chantier sera réalisée soit en spirale de l'intérieur vers l'extérieur, soit de manière latérale orientée depuis un milieu ouvert vers un milieu fermé. Ces actions devront être réalisées selon un calendrier d'intervention précis, qui prend en compte les périodes de hautes sensibilités des espèces (cf MR5).

Coût estimatif : sans surcoût par rapport à une fauche classique.

Clôture spécifique (MR7)



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 30 m : diamètre de passe 20x20 cm).

La clôture présentera un maillage suffisant pour le passage des petits animaux (type reptiles, micromammifères…).

Coût estimatif : comparable à une clôture classique.

Figure 97. Exemple de passage à faune – CERMECO

Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) (MR8)

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.).

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 l'aire d'étude rapprochée 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.

Coût estimatif : nul.

Plantation de haies (MR9)

Un total d'environ 340 mètres linéaires de haies sera planté dans le cadre du projet le long de la marge nord du projet.

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, les oiseaux, chiroptères et insectes en particulier.

La composition serait ainsi la suivante :

- Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- Prunellier (*Prunus spinosa*)
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*)
- Alisier torminal (*Sorbus torminalis*)
- Chêne pubescent (*Quercus pubescens*)
- Érable champêtre (*Acer campestre*)
- Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*)

Les haies seront plantées sur 2 rangs, à raison de 1 m entre chaque rang, 1 m entre la clôture et le premier rang, et 1 m entre chaque plant dans chaque rang. D'un rang à l'autre, les plants sont disposés en quinconce.

Les plants bénéficieront du label Végétal Local, localisation sud-ouest. 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 de la centrale.

Coût estimatif :

- *Plantation : 50 € par m, soit 17 000 €*
- *Entretien : 2 000 € par année pendant 4 ans, soit 8 000 €*

Barrière à amphibiens (MR10)

Un dispositif empêchant le franchissement par les amphibiens sera disposé en bordure est du parc, où les amphibiens ont été observés. Son positionnement permet de préserver la migration entre les habitats d'hivernage et l'habitat de reproduction, tout en empêchant la pénétration dans l'emprise des travaux. L'emplacement de la mesure est présenté sur la cartographie en page suivante.

La clôture sera installée dès le commencement des travaux.

Coût estimatif : 25 € par m sur 384 m, soit environ 9 600 €.

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 (=MR1)
  - ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
  - ME3 : Balisage de la zone humide

- Mesures de réduction
  - MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1)
  - MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution
  - MR3 : Lutte contre le risque incendie
  - MR4 : Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage
  - MR5 : Adaptation de la période des travaux sur l'année
  - MR6-1 : Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement
  - MR6-2 : fauche latérale
  - MR7 : Clôture spécifique
  - MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes
  - MR9 : Plantation de haies
  - MR10 : Barrière à amphibiens

Synthèse des mesures écologiques



PLANCHE 60. Synthèse des mesures de réduction

3.6.6. Impacts résiduels après évitement et réduction

3.6.6.1. 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. Ainsi, le projet impactera en particulier des prairies mésophiles, et dans une moindre mesure un bois rudéral du fait des OLD et une haie du fait des traversées nécessaires aux pistes d'exploitation.

Tableau 48. Impacts résiduels sur les habitats

Habitat (coloré de l'enjeu maximal associé)	Qualification de l'impact potentiel (coloré du niveau d'impact brut)	Mesures spécifiques mises en place	Superficie / longueur dans l'aire d'étude	Superficie / longueur dans la ZIP	Superficie dans l'emprise des travaux dont OLD	Niveau d'impacts résiduels
Mare	Indirect et temporaire	ME1 ME2 ME3 MR1 MR2 MR4 MR8 MR9	0,09 ha	0,03 ha	0 ha	**Nul**
Fourrés mésophiles	Direct et permanent		0,13 ha	0,04 ha	0 ha	**Nul**
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Indirect et temporaire		1,11 ha	0 ha	0 ha	**Nul**
Prairie humide	Direct et permanent		0,15 ha	0,14 ha	0 ha	**Nul**
Prairie mésophile	Direct et temporaire		14,36 ha	9,90 ha	8,00 ha	**Très faible**
Bois rudéral	Direct et permanent		5,76 ha	0,09 ha	0,09 ha	**Très faible**
Parcelle de Luzerne	Direct et temporaire		5,35 ha	2,40 ha	0 ha	**Nul**
Haie	Direct et permanent		1,04 ha	0,59 ha	0,01 ha	**Nul**
Ruisselet	Indirect et temporaire		312 m	0 m	0 m	**Nul**
Chemin	Indirect et temporaire		523 m	0 m	0 m	**Nul**

Environ 20 m de haie devront être traversées, 330 m seront replantés.

➔ Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, les incidences résiduelles sur les habitats de végétation sont évaluées comme **très faibles** pour lles prairies mésophiles et le bois rudéral, et **nulles** pour tous les habitats de l'aire d'étude.

3.6.6.2. Incidences résiduelles sur la flore

En l'absence d'incidences brutes sur la flore, aucune incidence résiduelle n'est également à prévoir.

➔ Les **incidences résiduelles** du projet sur la **flore** sont **nulles**.

Superposition du projet technique et des habitats de végétation



PLANCHE 61. Superposition du projet technique et des habitats de végétation

3.6.6.3. 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, puisque les OLD ne concernent pas les lieux de nidification de l'avifaune des milieux boisés. Persistent en majorité des surfaces d'habitats d'alimentation des espèces appartenant au cortège des milieux ouverts et semi-ouverts. Pour autant, les différentes mesures de réduction permettent d'éviter tout dommage direct envers les individus de ces espèces. Les incidences résiduelles qui persistent correspondent donc au dérangement engendré par les travaux.

Les incidences résiduelles sur l'avifaune se limitent uniquement à l'altération d'habitat d'alimentation. Toutefois, les interrangées de 7 m pour des largeur de structures de 4 m permettront largement l'utilisation des milieux par ces espèces.

Une synthèse des incidences brutes, mesures prises et incidences résiduelles sur l'avifaune est proposée ci-dessous.

Tableau 49. Impacts résiduels sur l'avifaune

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact (case colorée de l'impact brut associé)	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés				Niveau d'impacts résiduels
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise impactée potentielle[26]	Dans l'emprise retenue[27]	
Cortège des milieux boisés	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et permanent)	ME1 ME2 MR4 MR5 MR6-1 MR6-2 MR9	Habitats de reproduction, d'alimentation ou de repos				**Très faible**
			6,80 ha	0,68 ha	2,81 ha	0,09 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)		Nombre d'individus impactés				**Nul**
			Variable	Variable	Variable	0	
Cortège des milieux semi-ouverts	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)		Habitats potentiels de reproduction				**Nul**
			0 ha	0 ha	0 ha	0 ha	
	Dérangement d'individus (indirect et temporaire)		Nombre d'individus impactés				**Nul**
			Variable	Variable	Variable	0	

➔ Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, les **incidences résiduelles** du projet sur **l'avifaune** des milieux boisés sont évaluées comme **très faibles**.
➔ Les incidences résiduelles du projet sur l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts sont évaluées comme nulles.



PLANCHE 62. Superposition du projet technique et des habitats de l'avifaune

[26] Emprise de l'OLD autour de la ZIP ou ZIP selon l'habitat

[27] Emprise de l'OLD ou emprise des travaux selon l'habitat

3.6.6.4. Incidences résiduelles sur les mammifères (hors chiroptères)

En l'absence d'incidences brutes sur les Mammifères non volants, aucune incidence résiduelle ne persiste sur ces espèces.

➔ Les **incidences résiduelles** sur les mammifères (hors Chiroptères) sont donc évaluées comme **nulles**.

3.6.6.5. Incidences résiduelles sur les chiroptères

Aucune destruction d'individus ne sera occasionnée par le projet. La scission du parc en deux entités séparés par un corridor de déplacement, et l'important espace interrangée, favorisent l'utilisation du parc par les Chiroptères pour leur alimentation et leur déplacement.Les impacts résiduels sur les habitats d'alimentation des Chiroptères sont donc évalués comme très faibles.

Tableau 50. Impacts résiduels sur les habitats de reproduction des Chiroptères

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés				Niveau d'impacts résiduels
				Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise impactée potentielle[28]	Dans l'emprise retenue[29]	
Barbastelle d'Europe Noctule de Leilsler Murin sp. Complexe Sérotule Murin de Naterrer	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et permanent)	**Nuls**	ME1 ME2 MR1 MR2 MR4 MR5 MR6-1 MR9	Habitats de reproduction				**Nuls**
				5,76 ha	0 ha	2,22 ha	0 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	**Faibles**		Habitats de chasse et de transit				**Très faibles**
				22,23 ha	13,10 ha	13,10 ha	8,00 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	**Nuls**		Nombre d'individus impactés				**Nuls**
				0	0	0	0	
Pipistrelle commune Murin sp. Grand rhinolophe Oreillard gris Petit rhinolophe Murin de Naterrer Pipistrelle de Kuhl	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	**Nuls**		Habitats de reproduction				**Nuls**
				0 ha	0 ha	0 ha	0 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	**Faibles**		Habitats de chasse et de transit				**Très faibles**
				4,67 ha	0,13 ha	2,12 ha	8,00 ha	
	Dérangement d'individus (direct et temporaire)	**Nuls**		Nombre d'individus impactés				**Nuls**
				Variable	Variable	Variable	0	

➔ Les **incidences résiduelles** sur les **Chiroptères** sont évaluées comme **très faibles**.
➔ Aucun individu ne sera impacté.

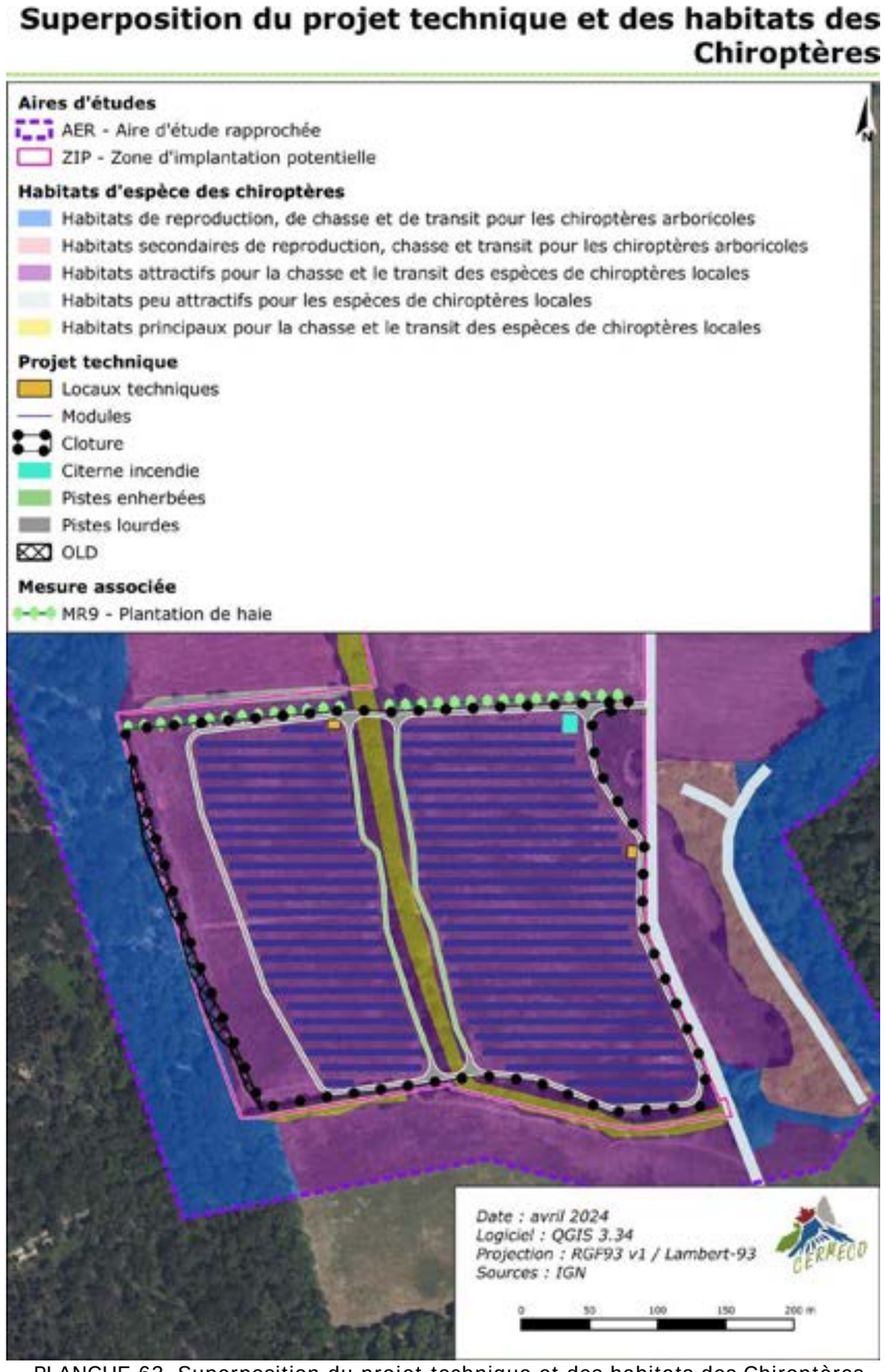


PLANCHE 63. Superposition du projet technique et des habitats des Chiroptères

[28] Emprise de l'OLD autour de la ZIP ou ZIP selon l'habitat

[29] Emprise de l'OLD ou emprise des travaux selon l'habitat

3.6.6.6. Incidences résiduelles sur l'herpétofaune

La mesure de redéfinition du projet (ME1-MR1) a permis d'éviter la totalité des habitats favorables aux amphibiens, que permet de garantir la mesure d'implantation d'une barrière évitant leur pénétration dans l'emprise du chantier. Parallèlement, différentes mesures de réduction telles que la plantation de haies seront bénéfiques aux reptiles.

Tableau 51. Impacts résiduels sur les reptiles et amphibiens

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact (case colorée de l'impact brut associé)	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés				Niveau d'impacts résiduels
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise impactée potentielle[30]	Dans l'emprise retenue[31]	
Lézard à deux raies Lézard des murailles	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)	ME1 ME2 MR4 MR5 MR6-1 MR6-2 MR9 MR10	Habitats de reproduction et d'alimentation				**Très faible**
			1,17 ha	0,63 ha	0,63 ha	0,10 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)		Habitats d'hivernage				
			5,76 ha	0,09 ha	2,22 ha	0,09 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)		Nombre d'individus impactés				
			Ldr : 4 Ldm : 15	Ldr : 1 Ldm : 10	Ldr : 2 Ldm : 10	0	
Grenouilles vertes Grenouille agile	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)		Habitats de reproduction				**Nul**
			0,09 ha	0,03 ha*	0,03 ha	0 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)		Habitats de chasse et de transit				
			1,25 ha	0,14 ha	0,14 ha	0 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)		Nombre d'individus impactés				
			Gv : 15 Ga : 10	Gv : 5 Gv : 5	Gv : 5 Gv : 5	0	

➔ Les **incidences résiduelles** sur l'herpétofaune sont évaluées de **très faibles** à **nulles**.

Superposition du projet technique et des habitats de l'herpétofaune

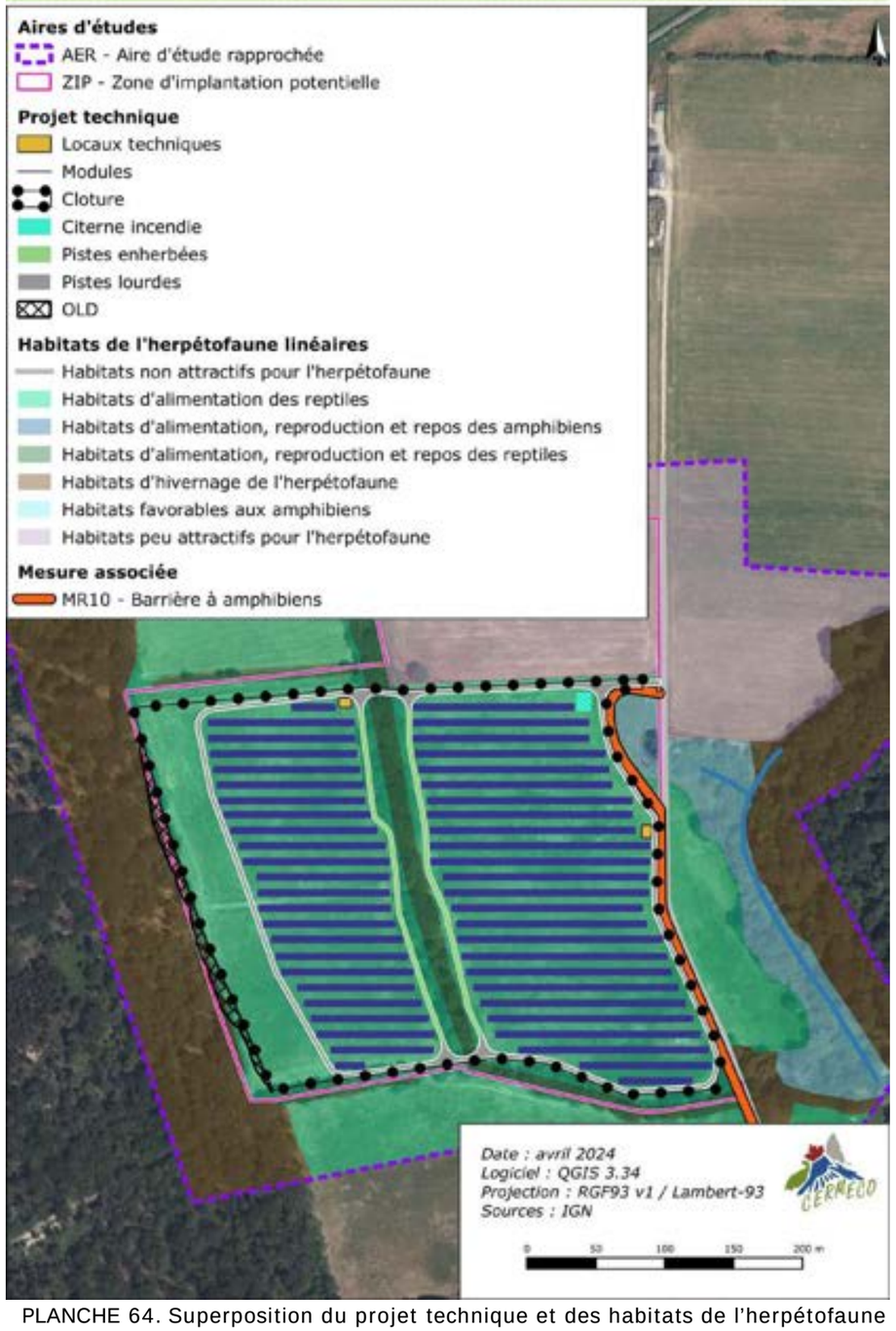


PLANCHE 64. Superposition du projet technique et des habitats de l'herpétofaune

[30] Emprise de l'OLD ou rayon de 15m autour de la ZIP ou ZIP selon l'habitat

[31] Emprise de l'OLD ou rayon de 15m autour de la clôture ou emprise des travaux selon l'habitat

3.6.6.7. Incidences résiduelles sur l'entomofaune

L'adoption du calendrier des travaux et de la mesure de fauche latérale permettent de limiter les incidences sur les individus de l'entomofaune.
En outre, la largeur de l'interrangée permettra de maintenir un ensoleillement suffisant pour ces espèces.
En conséquence, les incidences résiduelles sur l'entomofaune sont évaluées comme nulles.

Tableau 52. Impacts résiduels sur les insectes

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact (case colorée de l'impact brut associé)	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés				Niveau d'impacts résiduels
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise impactée potentielle[32]	Dans l'emprise retenue[33]	
Sympétrum de Fonscolombe	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)	ME1 ME2 MR1 MR2	Habitats de reproduction potentiels et d'alimentation				**Nul**
			0,09 ha	0,03 ha*	0,03 ha	0 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	MR4 MR5 MR6-1 MR6-2 MR9	Habitats d'alimentation supplémentaires				
			22,23 ha	13,10 ha	13,10 ha	8,00 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)		Nombre d'individus impactés				
			0	0	0	0	
Azuré bleu céleste Criquet de la Palène	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)		Habitats de reproduction , alimentation et transit				**Nul**
			22,23 ha	13,10 ha	13,10 ha	8,00 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)		Nombre d'individus impactés				
			Abc : 15 Cdp : 25	Abc : 10 Cdp : 15	Abc : 10 Cdp : 15	Abc : 10 Cdp : 15	

➔ Les **incidences résiduelles** sur l'entomofaune sont évaluées comme **nulles**.

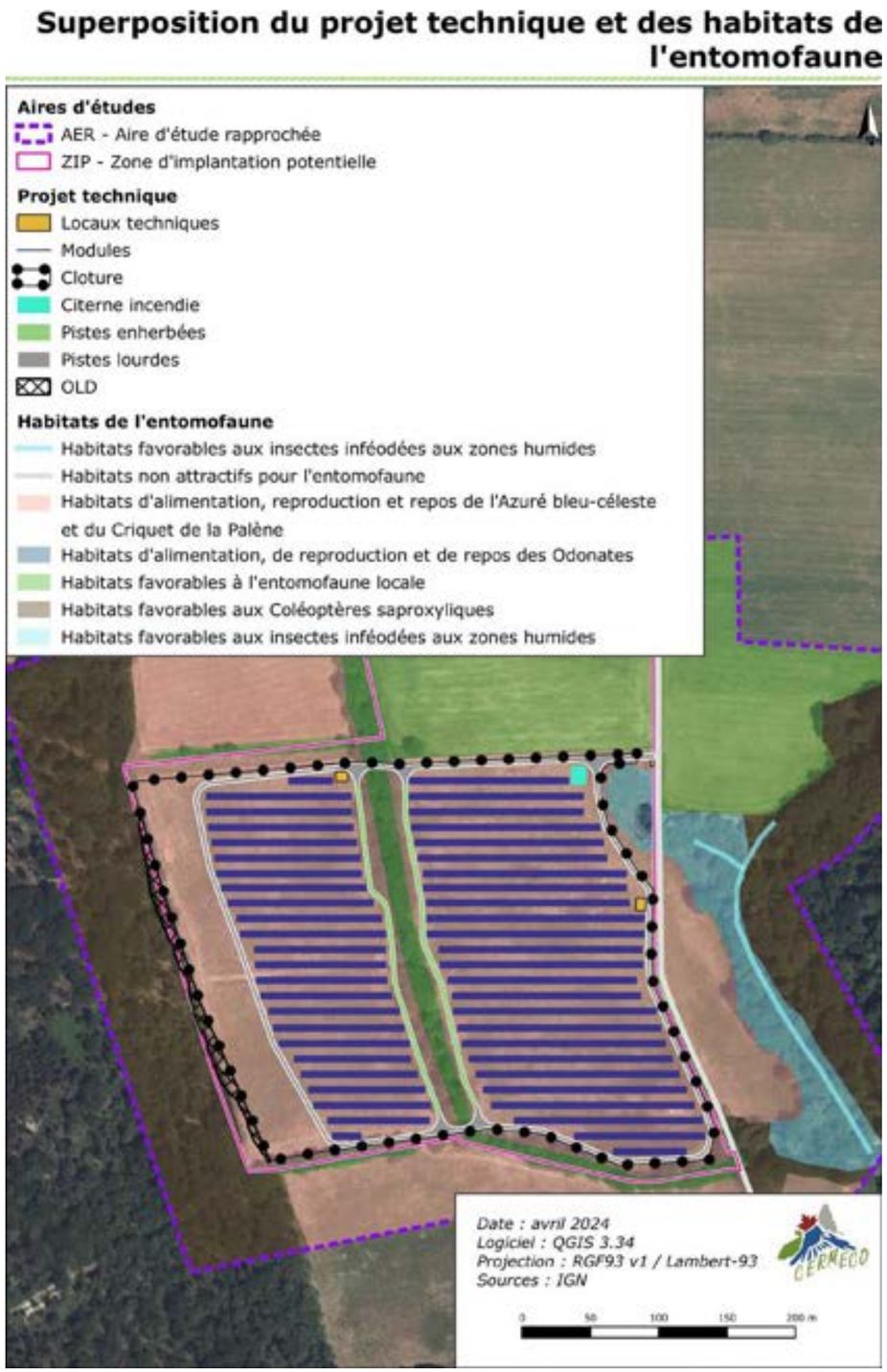


PLANCHE 65. Superposition du projet technique et des habitats de l'entomofaune

[32] Emprise de l'OLD ou rayon de 15m autour de la ZIP ou ZIP selon l'habitat

[33] Emprise de l'OLD ou rayon de 15m autour de la clôture ou emprise des travaux selon l'habitat

3.6.7. 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 de la faune qui ont été observés dans le cadre de l'état initial, y compris sur les espèces protégées et/ou à enjeux.

En l'absence d'incidence résiduelle significative, aucune mesure de compensation n'est envisagée dans le cadre de ce projet.

Considérant le fait que les incidences sur habitats de reproduction sont évaluées comme nulles et sur les individus d'espèces protégées et/ou à enjeux sont évaluées comme très faibles, sans remise en question du bon accomplissement de leur cycle biologique ni perte d'habitat, et qu'aucune mesure ne prévoit de déplacement d'espèce, 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 ;
➔ 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.

3.6.8. Mesures de suivi et d'accompagnement de la biodiversité

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 alors rédigé après chaque visite et transmis aux services instructeurs. Trois visites de chantier sont préconisées : une visite au démarrage du chantier accompagnée du responsable des travaux pour le sensibiliser aux problématiques environnementales, une visite à la moitié du chantier (après les travaux de préparation du site) afin de s'assurer de la bonne application des mesures et une visite à la fin du chantier pour constater que tous les aménagements préconisés ont été mis en place.

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 :

- Visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier,
- 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.

Les réunions de chantier et les rendus des rapports seront suivis de l'affichage d'un compte rendu à l'entrée du site. Ces rapports seront remis au maître d'ouvrage ainsi qu'aux services instructeurs. Ce suivi permettra de s'assurer que les mesures d'évitement et de réduction seront bien appliquées par le maître d'ouvrage.

Coût estimatif : 6 000 €

Suivi régulier en phase exploitation (MS2)

Afin de vérifier les incidences du fonctionnement du parc agrivoltaïque 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.

Les résultats seront communiqués à la DDT après chaque année de suivi.

Coût estimatif : 6 000 € par année de suivi soit 36 000 €

Tableau 53: 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)	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)	

3.7. Incidences du projet sur le paysage - Mesures

Les incidences du projet sur le paysage sont directement liées à la construction et à l'existence du parc agrivoltaïque. Elles auront un caractère temporaire et disparaîtront après démantèlement.

3.7.1. Incidences du projet sur le patrimoine culturel et archéologique

Le projet de la centrale agrivoltaïque de Langeais se situe à l'écart des monuments, objets ou bâtiment inscrits ou classé à l'inventaire des Monuments Historiques.

Les monuments historiques les plus proches se trouvent à environ 3,8 km au sud de l'emprise clôturée du projet.

Le site classé le plus proche est le site « Douve de Langeais et abords », situé sur la commune de Langeais, à environ 3,9 km au sud du projet.

D'autres sites ou éléments remarquables du patrimoine local (édifices halles, châteaux, monuments aux morts, croix …) apparaissent au sein des aires d'étude paysagères, tels que le Château de Vernou, élément du petit patrimoine et gîte, localisé au sein de l'aire d'étude paysagère rapprochée, à environ 360 m au sud-est du projet.

Aucun monument historique et site classé ou inscrit ne présentent de perception sur les parcelles du projet (cf. chapitre suivant). En revanche, le Château de Vernou pourrait, depuis ses étages, percevoir une petite partie de la parcelle projet (cf. chapitre suivant).

Le Service Régional de l'Archéologie (SRA) a été consulté le 20/10/2022 et relancé le 19/02/2024 à titre préventif concernant une éventuelle prescription archéologique. A l'heure actuelle, le service n'a pas répondu à notre demande.

Le maître d'ouvrage respectera dans tous les cas les instructions portées par le SRA **(mesure de réduction)**.

- ➔ Aucune perception ou co-visibilité n'est possible entre le projet les éléments du patrimoine recensés (monuments historiques, sites classés ou inscrits…)
- ➔ En revanche, le Château de Vernou appartenant au petit patrimoine local et situé au sud-est du projet, pourrait, depuis ses étages, percevoir une partie du projet.
- ➔ Les incidences sur le patrimoine sont jugées globalement faibles.
- ➔ N'ayant pas répondu à notre sollicitation, le SRA pourrait prescrire des fouilles archéologiques. Le maître d'ouvrage respectera dans tous les cas les instructions portées par le SRA **(mesure de réduction)**.

3.7.2. Incidences sur les perceptions visuelles - Mesures

3.7.2.1. Incidences brutes sur les perceptions visuelles

Lors des phases de travaux, les principales modifications paysagères seront caractérisées par l'implantation du local technique, du poste de transformation, la construction et l'aménagement des installations solaires, des pistes de dessertes et de la présence des engins.

Les terrains du projet sont actuellement occupés par des parcelles de prairies en herbe, en partie recensés au RPG de ces dernières années, comportant une haie arborée centrale et qui sont encerclés de boisements denses. Les terrains du projet s'inscrivent dans un milieu rural agricole.

La phase de construction du parc agrivoltaïque entrainera donc une modification du paysage local. En phase de fonctionnement, l'implantation de la centrale impliquera de fait une modification du paysage local, transformant les terrains en un site de production d'énergie. **Ce projet s'inscrira néanmoins en coactivité agricole de pâturage bovin au droit des terrains, permettant de conserver voire développer le caractère agricole et pastoral des parcelles.**

En raison de la topographie et de la végétation très présente en bordure du site, les enjeux paysagers forts et modérés sont essentiellement limités aux abords de la zone d'implantation potentielle et sont très localisés. Les enjeux diminuent rapidement avec la distance et se limitent à l'aire d'étude paysagère rapprochée.

La notion de perception dynamique ou figée est intégrée dans l'analyse des niveaux d'incidences visuelles brutes ou résiduelles. En effet, il est considéré que depuis les voiries du secteur d'étude possédant des visibilités vers le projet, les perceptions associées sont dynamiques car en perpétuel mouvement depuis un véhicule ou si l'on considère un promeneur marchant à pied. Le temps de perception est calculé selon la vitesse du véhicule ou de la personne à pied, et la distance sur laquelle le projet est visible. Ce temps est en général de quelques secondes à quelques minutes.

En revanche, les perceptions figées sont assimilées depuis les habitations, le point de vue étant fixe et non en mouvement. Ces perceptions sont donc plus impactantes en termes de visuel au quotidien.

Les **incidences brutes** portant sur l'emprise étudiée (zone d'implantation potentielle, ou « ZIP ») sont les suivantes :

Nulles	Très faibles	Faibles	Modérées	Fortes	Très fortes

Tableau 54. Synthèse des incidences visuelles brutes

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">Voiries</th><th>Habitations</th></tr>
<tr><td>Aire d'étude paysagère éloignée</td><td colspan="2">Nulles depuis tous les autres secteurs</td><td>Nulles depuis tous les autres secteurs</td></tr>
<tr><td>Aire d'étude paysagère intermédiaire</td><td colspan="2">Nulles depuis les autres secteurs</td><td>Nulles depuis les autres secteurs</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Aire d'étude paysagère rapprochée</td><td colspan="2">Chemin d'accès à la ZIP, longeant la bordure est</td><td>Habitation de Marché</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Route de la Métairie au nord</td><td rowspan="2">Route de la Métairie au nord</td><td>Habitation de La Touche</td></tr>
<tr><td>Etage du château de Vernou</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Nulles depuis les autres secteurs</td><td>Habitation de la Barberonnerie</td></tr>
<tr><td>Nulles depuis tous les autres secteurs</td></tr>
<tr><td>Monuments historiques</td><td colspan="3">Nulles pour tous les monuments historiques</td></tr>
<tr><td>Sites inscrits et classés</td><td colspan="3">Nulles pour tous les sites inscrits et classés</td></tr>
</table>

	Voiries	Habitations
Petit patrimoine local	Château de Vernou (étages)	
	Nulles depuis tous les autres éléments repérés	

3.7.2.2. Mesures

De nombreuses **mesures de réduction** sont prévues dans le cadre du projet et sont détaillées ci-après.

La réduction d'emprise des terrains du projet, en comparaison de la zone d'implantation potentielle du projet (ZIP), permettra de limiter les perceptions en direction du site et notamment depuis le secteur nord **(MRP 1)**.

En effet, une grande partie au nord du projet a été évité dans le cadre du projet final, permettant de ne pas s'implanter à proximité notamment des habitations des lieux-dits « *Marché* », « *La Touche* », et près de la route communale de la Métairie.

De plus, l'ensemble des boisements présents aux abords du projet sont conservés dans le cadre du projet final, permettant de constituer un masque végétal efficace aux perceptions du site et de mieux l'intégrer dans le paysage local.

La décision de convertir les terrains en une prairie pâturée par des bovins constitue également une mesure de réduction de l'impact paysager **(MRP2)**. Ceci permettra de pérenniser l'élevage sur le territoire.

En phase de construction, les phases de travaux seront programmées et structurées selon un planning précis, ce qui favorisera le maintien ordonné du site. Le chantier sera également nettoyé en fin de journée **(MRP3)**. De plus, les plateformes de chantier et délaissés seront évacués à la fin des travaux de construction **(MRP4)**.

La végétation existante sur le site (haie arborée et arbustive au centre et tout du long au sud) sera majoritairement conservée, lorsque cela est possible **(MRP5)**. Seuls quelques arbres seront supprimés sur quelques mètres de large afin d'y implanter la clôture et la piste.

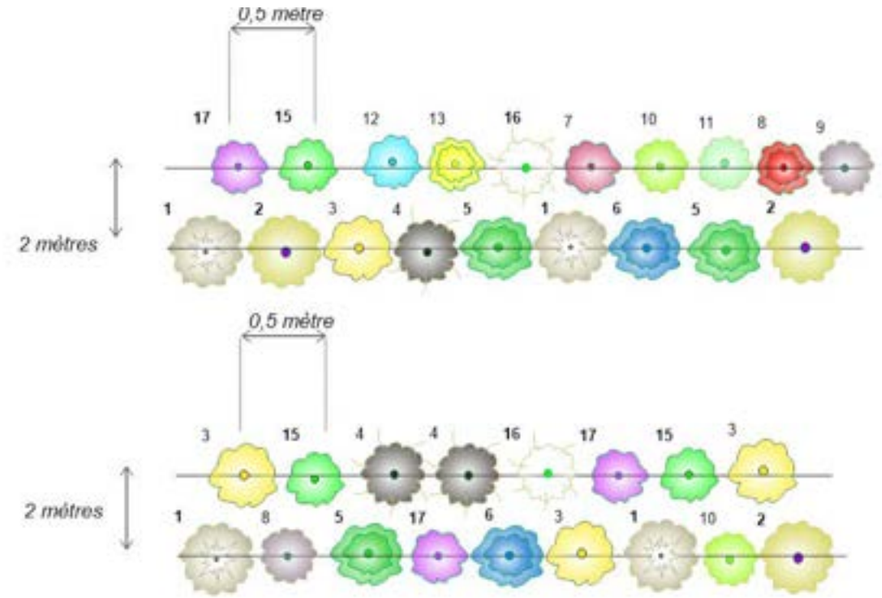
Une haie supplémentaire sera plantée sur toute la frange nord du projet, représentant **340 ml**, afin de créer un masque visuel supplémentaire entre les habitations les plus proches et le projet.

Idéalement, les haies seront plantées sur deux rangs en quinconce. Afin d'assurer un rôle paysager, y compris aux périodes hivernales et automnales, des essences à feuillages persistants ou marcescents devront être inclus au sein des linéaires.

Les essences choisies devront être locales .

La composition serait ainsi la suivante :

- Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- Prunellier (*Prunus spinosa*)
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*)
- Alisier torminal (*Sorbus torminalis*)
- Chêne pubescent (*Quercus pubescens*)
- Érable champêtre (*Acer campestre*)
- Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*)



Schémas de principe d'une haie : option 1 : arbres alignés ; option 2 : arbres décalés

Ces haies seront plantées à l'issue des travaux et totalement efficientes au bout de quelques années. Les plantations seront composées de plants forestiers d'arbres et arbustes, en racine nue ou en godets, mis en terre en période hivernale après décompactage des sols. Les plantations seront protégées (tuteurs et protection anti-rongeur) et paillées (mise en place de 20 cm de BRF ou pose de dalles biodégradables fixées par des agrafes).

Un entretien régulier permettra de maintenir à une hauteur modérée ces linéaires de haies afin d'éviter toute ombre portée sur les panneaux solaires (bien que la haie soit positionnée au nord, ne pouvant pas causer trop d'ombres aux panneaux au vu de leur positionnement). Cet entretien sera réalisé une fois par an sur les 4 premières années d'exploitation**. (MRP9).**

L'entretien consistera principalement à tailler les haies, et les 5 premières années, à les arroser si la sécheresse est trop importante en période estivale, et enfin, à remplacer si besoin les sujets morts ou dépérissants. Dans ce sens, une garantie de reprise (80 à 100 %) pourra être demandée au prestataire en charge des plantations.

Le suivi de cette mesure sera couplé avec le suivi en phase exploitation des mesures mises en place en faveur de la biodiversité.

La recolonisation herbacée naturelle ou forcée du site sera favorisée ou réalisée **(MRP7)**.

À l'intérieur du parc, l'aménagement des installations et annexes, sera conçu de manière à favoriser une meilleure insertion paysagère **(MRP8)** :

- Clôture avec grillage gris acier galvanisé et portails de la même couleur grise ;
- Habillage des locaux techniques (RAL 6005) ;
- Les modules choisis seront d'une couleur mate et uniformes sur l'ensemble du parc ;
- Les câbles seront protégés dans des gaines ou chemins de câbles pour éviter tout dommage par les animaux présents sur le site ;
- Les pistes seront simplement revêtues de graves, en partie laissées enherbées afin de leur conférer un aspect naturel.



Figure 98. Couleur verte RAL 6005 retenue pour les locaux techniques

Ces mesures peuvent être assimilées à la mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

3.7.2.3. Incidences résiduelles

Les diverses mesures mises en place permettront de réduire les incidences visuelles du projet.

Afin d'illustrer les incidences résiduelles du projet, trois photomontages ont également été réalisés depuis les points suivants :

- Photomontage n°1 : vue depuis le chemin d'accès à la pointe sud-est du projet ;
- Photomontage n°2 : vue depuis le chemin d'accès à la pointe nord-est du projet, au niveau du portail d'entrée ;
- Photomontage n°3 : vue depuis le chemin de la Métairie au nord du projet.



Figure 99. Localisation des points de vue photomontages (source : URBASOLAR)

Les incidences visuelles résiduelles restent globalement localisées aux mêmes endroits. Les habitations au nord et au sud-est, possédant les incidences brutes les plus importantes (lieux-dits « *Marché* », *« La Touche », « La Barberonnerie »*) présentent désormais de faibles perceptions en direction du projet, grâce au recul du projet et à la conservation ou mise en place de haies supplémentaires.

Seuls les étages du château de Vernou possèdent possiblement des perceptions faibles à modérées (en période hivernale) vers le projet. Toutefois, il n'a pas été possible de vérifier ces perceptions étant donné que le château est privé et que les étages n'ont donc pas été accessibles. Au pied de l'habitation, en revanche, aucune perception de la parcelle du projet n'est possible.

L'ensemble des incidences visuelles résiduelles est synthétisé dans le tableau suivant.
Nota : les incidences visuelles résiduelles portent sur l'emprise clôturée du parc solaire, soit environ 9,6 ha au total.

Nulles	Très faibles	Faibles	Modérées	Fortes	Très fortes

Tableau 55. Synthèse des incidences visuelles résiduelles

	Voiries	Habitations
Aire d'étude paysagère éloignée	Nulles depuis tous les autres secteurs	Nulles depuis tous les autres secteurs
Aire d'étude paysagère intermédiaire	Nulles depuis les autres secteurs	Nulles depuis les autres secteurs
Aire d'étude paysagère rapprochée	Chemin d'accès à la ZIP, longeant la bordure est[34]	Habitation de Marché
	Route de la Métairie au nord	Habitation de La Touche
		Etage du château de Vernou
	Nulles depuis les autres secteurs	Habitation de la Barberonnerie
		Nulles depuis tous les autres secteurs
Monuments historiques	Nulles pour tous les monuments historiques	
Sites inscrits et classés	Nulles pour tous les sites inscrits et classés	
Petit patrimoine local	Etages du Château de Vernou	
	Nulles depuis tous les autres éléments repérés	

➔ Les différentes mesures mises en place dans le cadre du projet permettront de réduire les incidences paysagères.
➔ Quelques incidences visuelles résiduelles persisteront toutefois, mais resteront très localisées et réduites aux abords du projet grâce aux éléments végétaux bordant le site. Les autres incidences résiduelles sont généralement nulles.

[34] Incidence modérée au vu de la fréquentation et de l'usage de ce chemin

Synthèse des incidences visuelles résiduelles



PLANCHE 66. Synthèse des incidences visuelles résiduelles

Photomontage 1 - vue depuis le chemin d'accès à la pointe sud-est du projet

Etat actuel du site



Etat final du site



PLANCHE 67. Photomontage 1 : Vue depuis le chemin d'accès à la pointe sud-est du projet

Photomontage 2 - vue depuis le chemin d'accès à la pointe nord-est du projet, au niveau du portail d'entrée

Etat actuel du site



Etat final du site avant application de mesures paysagères



Etat final du site après application de mesures paysagères



PLANCHE 68. Photomontage 2 : Vue depuis le chemin d'accès à la pointe nord-est du projet, au niveau du portail d'entrée

Photomontage 3 - vue depuis le chemin de la Métairie au nord du projet

Etat actuel du site



Etat final du site avant application de mesures paysagères



Etat final du site après application de mesures paysagères



PLANCHE 69. Vue depuis le chemin de la Métairie au nord du projet

3.8. Incidences sur le contexte socio-économique et humain, biens matériels

Ces incidences seront pour la plupart indirectement liées aux travaux et à l'exploitation de la centrale photovoltaïque. Elles auront un effet temporaire à court et moyen termes.

3.8.1. Incidences socio-économiques du projet

3.8.1.1. Incidences sur les activités économiques locales – Mesures associées

De façon générale, l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque présente des intérêts économiques apportés par la décentralisation des moyens de production (par exemple, limitation des coûts liés aux infrastructures de transport de l'énergie grâce à une production proche de la consommation).

Le site aura une incidence positive sur le secteur économique local pendant la durée des phases de chantier. En effet, URBA 444, prévoit de solliciter des entreprises locales et françaises pour la réalisation des différents travaux. De plus, l'exploitation de la centrale génèrera de l'emploi pour la maintenance des installations, la surveillance du site et ponctuellement pour l'entretien des espaces verts (en complément de l'activité agricole de pâturage bovin).

Un projet de ce type engendre d'importantes retombées économiques pour les collectivités. En effet, différentes taxes et impôts seront perçus par les collectivités :

- La CET : Contribution Economique Territoriale ;
- L'IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau, applicable à des sociétés dans le secteur de l'énergie, du transport ferroviaire ou des télécommunications. L'une de ses composantes porte sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique (montant total de 3 479 € par MWe de puissance électrique installée pendant les 20 premières années soit 35 990 € par an puis 8 360 € par MWe à partir de la 21ème année soit environ 86 484 € par an, partagés à 20% pour la commune, 30 % pour le département et 50% pour la Communauté de communes).
- La Taxe Foncière (TF) ;
- La Taxe d'Aménagement (TA).

➔ Le projet aura des retombées économiques locales positives.

3.8.1.2. Incidences sur les activités agricoles – Mesures associées

Les terrains du projet final, d'une surface de 9,6 ha, font en partie l'objet d'activités agricoles recensées au Registre Parcellaire Graphique de 2022 (RPG 2022). En effet, les parcelles du projet sont recensées comme prairies en rotation longue, et font en réalité l'objet d'un élevage de cervidés dans un parc de chasse.

Le décret du 31 août 2016 (articles L. 112-1-3 et D. 112-18 du Code Rural et de la Pêche Maritime) prévoit la réalisation d'une étude préalable sur l'économie agricole du territoire pour les projets soumis à études d'impact faisant l'objet d'une activité agricole au cours des 5 dernières années et sur une superficie de plus de 5 ha durant les cinq années précédant le dépôt du dossier.

Une étude préalable agricole est donc nécessaire au projet. Le bureau d'études Artifex a réalisé cette EPA, toutefois indépendante de la présente étude d'impact et disponible en Annexe n° 10.

Les incidences et mesures liées au projet sont décrites dans cette étude.
Une activité agricole principale sur l'ensemble du site sera maintenue tout au long de la période d'exploitation de la centrale agrivoltaïque, à savoir du pâturage bovin.

Le parc agrivoltaïque a été conçu en fonction de l'activité agricole principale à savoir :

- Mise en place d'abreuvoirs
- Mise en place d'un parc de contention
- Surélévation des panneaux photovoltaïques à 2,4 m au point bas, 4,01 m au point haut
- 7 m d'écart entre les tables pour permettre aux engins agricoles de circuler

La notice agricole disponible en Annexe n° 11 détaille les aspects liés à la conception du projet agrivoltaïque, notamment au chapitre III « Le caractère Agrivoltaïque du projet ».

La synthèse des impacts et mesures ERC présentés dans l'EPA est présentée succinctement ci-après *(source : Artifex).*

3.8.1.2.1. Analyse des impacts du projet sur l'économie agricole

Niveau d'impact

Positif	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel

Critères	Indicateurs	Observations	Impacts
Occupation de l'espace agricole	Parcellaire agricole	Perte de 2,5 % de la SAU communale	Faible
	Assolement	Parcelles en prairie rotation longue	Négligeable
	Foncier	Restera la propriété de la SCEA MEYER	Nul
Qualité agronomique	Artificialisation	Exploitation temporaire du site et remise en état prévue	Négligeable
	Imperméabilisation	Imperméabilisation d'une très faible surface	Négligeable
	Nature du sol	Aucun terrassement et apport extérieur	Négligeable
	Erosion, battance, tassement	Maintien de la prairie dû au projet	Négligeable
	Réserve utile en eau	Ecoulement des eaux non modifiés	Négligeable
Economie agricole	Exploitation agricole	Diminution de la taille de la SAU de la SCEA MEYER de 8,26 %	Faible
	Emploi agricole	Embauche d'un apprenti à l'issu du projet	Positif
	Transmission	Outil performant et un cheptel bovin suffisant pour plus d'un UTH	Positif
	Productions végétales	Maintien d'une surface en herbe	Négligeable
	Production animales	Maintien du pâturage bovin sur les parcelles	Positif
	Aides PAC	Perte de 10,45 ha déclarés à la PAC	Modéré
Filières	Filière amont	Le projet agrivoltaïque vient sécuriser le développement de l'atelier bovin de M. LECOMTE et donc les partenariats associés à celui-ci	Positif
	Filière aval	Le projet agrivoltaïque vient sécuriser le développement de l'atelier bovin de M. LECOMTE et donc les partenariats associés à celui-ci	Positif
Valorisation	SIQO	Aucune modification des aires des SIQO	Négligeable
	Agriculture Biologique	Parcelles non concernées par le label AB	Négligeable

Critères	Indicateurs	Observations	Impacts
	Circuit-court	Aucune modification de la commercialisation en circuit-court	Négligeable
	Diversification	Aucune modification des ateliers de diversification	Négligeable

3.8.1.2.2. Mesure d'évitement et de réduction des impacts

Dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque à Langeais, des mesures d'évitement ont été entreprises :

- Etude des variantes d'implantation pour aboutir à la variante finale permettant de concilier tous les enjeux environnementaux et notamment agricoles, et se conformer au respect de la charte agriPV et aux prescriptions du pôle EnR
- Justification du choix de la parcelle.

Une mesure de réduction est également exposée dans l'EPA :

- Procédures de construction, d'entretien et de démantèlement.

3.8.1.2.3. Mesure de compensation

- Bilan de l'impact annuel global :

Tableau 18 : Bilan de l'impact annuel global
Réalisation : Artifex 2023

	Chiffrage (€/an)
Impact direct	10 290 €/an
Impact indirect	5 968 €/an
Impact global	**16 258 €/an**

- Calcul du préjudice global

Le montant de la compensation du projet est évalué à 28 451 €, **arrondi à 28 500 € et constituant la mesure de compensation collective « MC1 : Consigne à la caisse des dépôts ».**

➔ Une étude préalable agricole, présentant les incidences et mesures du projet agrivoltaïque de Langeais sur l'économie agricole, est réalisée dans le cadre du projet.
➔ Cette étude est toutefois indépendante de la présente étude d'impact.
➔ Le montant de la compensation du projet est évalué à 28 451 €, arrondi à 28 500 € et constituant la mesure de compensation collective « MC1 : Consigne à la caisse des dépôts ».

3.8.1.3. Incidences sur les activités industrielles – Mesures associées

Il n'existe aucun site et sol pollués recensés par la base de données BASOL sur la commune de Langeais ou à proximité du projet. Le site BASOL le plus proche (SSP000485501) est localisé sur la commune de Mazières-de-Touraine à environ 1,7 km au nord-est.

Aucun site BASIAS n'est recensé sur la commune de Langeais.

En revanche, plusieurs ICPE sont localisées sur le territoire communal de Langeais. La plus proche est localisé à environ 2,6 km au sud de la parcelle du projet.

Ces deux sites recensés sont toutefois relativement éloignés des terrains du projet pour constituer un risque. De ce fait, aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

➔ Le projet ne sera à l'origine d'aucune incidence directe sur les activités industrielles les plus proches (sites BASOL ou ICPE).
➔ De ce fait, aucune mesure spécifique n'est à mettre en place.

3.8.1.4. Incidences sur le tourisme et les activités de loisirs – Mesures associées

Le territoire rural dans lequel s'inscrit le projet dispose de plusieurs lieux de vie et propose quelques hébergements.
L'hébergement le plus proche est localisé à environ 360 m au sud-est de l'emprise clôturée du projet (gîte du Vernou).

Aucune perception du projet n'a été relevée depuis les lieux repérés (rez-de-chaussée). En revanche, des perceptions sont potentiellement possibles depuis les étages du château vers le projet.

Plusieurs itinéraires de randonnées sillonnent le territoire communal de Langeais. Cependant, un seul est localisé à proximité de la zone projet : un itinéraire de petite randonnée à environ 560 m à l'est et ne présente aucune perception visuelle sur la parcelle du projet au vu de la végétation les séparant.

La réduction d'emprise du projet (**mesure de réduction**), et les diverses mesures paysagères du projet constituent également des mesures permettant de réduire les perceptions visuelles et autres nuisances du projet (cf. chapitre 3.7).

Au vu des distances avec le projet, les hébergements proches ne subiront que des nuisances sonores limitées en phase travaux, et nulles en phase exploitation.

Les boisements conservés dans le cadre du projet contribueront à atténuer grandement ces nuisances.

Les parcelles du projet en elles-mêmes ne font l'objet d'aucun attrait touristique.

La durée réduite des travaux (6 mois), constituera une **mesure de réduction** supplémentaire.

Les travaux seront réalisés en semaine, préférentiellement en période automnale et hivernale, période la moins touristique de l'année (**mesure de réduction**).
Mesure « Adaptation de la période des travaux sur l'année » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

Ainsi, après application des mesures pour limiter les nuisances de chantier et des mesures d'intégrations paysagères, les incidences résiduelles sur les activités touristiques du secteur seront globalement faibles en phase chantier, et nulles en phase exploitation.

3.8.1.5. Incidences sur les activités cynégétiques

Le parc de chasse actuel constituant la parcelle du projet, sera réduit, toutefois, l'élevage de cervidés continuera sur le reste du parc de chasse.

- ➔ Au vu de la distance séparant le projet des hébergements touristiques les plus proches, ces derniers ne percevront que peu d'incidences liées à la construction du parc (et pas d'incidences en phase exploitation).
- ➔ Ainsi, après application des mesures pour limiter les nuisances de chantier et des mesures d'intégrations paysagères, les incidences résiduelles sur les activités touristiques du secteur seront globalement faibles en phase chantier, et nulles en phase exploitation.
- ➔ Le parc de chasse actuel constituant la parcelle du projet, sera réduit, toutefois, l'élevage de cervidés continuera sur le reste du parc de chasse.

3.8.1.6. Incidences sur la sécurité, l'hygiène et la salubrité publique – Mesures associées

Sécurité

Comme tout chantier de BTP, les travaux liés à la construction de la centrale agrivoltaïque (ou à son démantèlement) présentent des dangers pour les personnes pénétrant dans la zone concernée.

Une clôture sera mise en place après les travaux de terrassement (création des pistes) : ainsi, la sécurité des personnes extérieures sera assurée (**mesure d'évitement**).
Mesure « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC. Cette mesure est considérée comme une mesure de réduction au sein du guide. Toutefois, dans le cas présent, la clôture permettra d'éviter toute intrusion sur site. La mesure est donc ici considérée comme une mesure d'évitement.

Des caméras permettront la surveillance du site en phase exploitation (**mesure de réduction**).

Secours incendie et eau potable

Tout brûlage sera proscrit sur le site (**mesure d'évitement**).

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du SDIS.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origine électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Les portails devront être conçus et implantés afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours. Ils comporteront un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- **une piste périphérique de 3 m de large, pour partie enherbée, nécessaire à la maintenance. La végétation aux abords de la piste sera débroussaillée de 3 m de part et d'autre (il en est de même pour les voies d'accès au projet). Un espace de 10 mètres minimum entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservé pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang ;**
- **un espace coupe-feu de 50 m a été appliqué entre les panneaux et le massif forestier à l'ouest ;**
- **les Obligations Légales de Débroussaillement seront opérées sur les secteurs ouest et sud, de 50 m à partir des panneaux ;**
- **mise en place d'une citerne de 120 m³;**
- **moyens de secours (extincteurs).**

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS 37 :
- Plan d'ensemble au 1/2000ème
- Plan du site au 1/500ème

Par ailleurs, Urbasolar a mis en place une stratégie de maîtrise du risque Incendie (voir en page 19) qui va au-delà de la réglementation en vigueur (**ensemble de mesures de réduction**).

Concernant l'accès à l'eau potable, la base de vie installée en phase travaux sera équipée de citernes d'eau.
En revanche, en phase exploitation, la centrale solaire sera reliée au réseau d'alimentation en eau potable pour alimenter les abreuvoirs dédiés au cheptel bovin.

- ➔ La mise en place d'une clôture et d'une signalisation adaptée, après la création des pistes, limitera les risques d'intrusion par des personnes extérieures au chantier.
- ➔ Toutes les mesures seront prises pour éviter la propagation d'un incendie aux alentours du site.
- ➔ La centrale solaire sera reliée au réseau d'alimentation en eau potable pour alimenter les abreuvoirs dédiés au cheptel bovin.

3.8.2. Incidences sur les infrastructures de transport

Ces incidences s'exerceront sur le réseau routier emprunté par les véhicules desservant le site (camions, convois exceptionnels). Ces incidences seront temporaires, à court terme, essentiellement liées à la phase de construction et de démantèlement du parc agrivoltaïque.

3.8.2.1. Incidences sur les infrastructures aéronautiques

L'aérodrome le plus proche du site est l'aérodrome de Tours Val de Loire, localisé à environ 26 km au nord-est des terrains du projet. Les terrains du projet ne sont pas concernés par les plans de servitude aéronautiques.

Au vu de la distance, aucune incidence sur les infrastructures aéronautiques ne sera causée par le projet.

3.8.2.2. Incidences sur les infrastructures ferroviaires

La voie ferrée la plus proche du projet est la liaison Saumur-Tours, située à environ 4,1 km au sud de l'emprise clôturée du projet. La gare la plus proche est située à la même distance du projet.

Au vu de la distance entre le projet et ces infrastructures, aucune incidence sur les infrastructures ferroviaires ne sera causée par le projet.

3.8.2.3. Incidences sur le réseau routier et les déplacements - Mesures

Incidences du projet sur le trafic de poids-lourds

Les différentes phases de travaux et les déplacements du personnel des entreprises intervenant sur le site, entraineront une augmentation temporaire et limitée du trafic au niveau de la voirie locale.
On estime à quelques poids lourds/mois le trafic moyen pendant toute la durée du chantier. Une période de pic aura lieu lors de l'acheminement des modules sur site.

En phase chantier, le projet engendrera une augmentation du trafic local, hausse qui reste toutefois légère et limitée dans le temps.

Mesures

Plusieurs **mesures de réduction** seront mises en place dans le cadre du projet.

Afin de limiter les nuisances causées par l'augmentation du trafic, une signalisation adaptée sera mise en place aux endroits suivants :

- aux abords du chantier de construction pour que l'accès soit visible pour les véhicules de chantier et pour avertir les autres automobilistes ;
- sur les voies d'accès au chantier, aux abords des croisements où passeront les poids-lourds ;
- aux accès au chantier par des itinéraires préalablement identifiés.

Plusieurs dispositions supplémentaires seront prises pour réduire la gêne liée au trafic :

- non-obstruction des voies de circulation,
- interdiction de stationner en dehors des zones identifiées sur le chantier,
- maintien en état des voies de circulation aux abords du chantier.

Le maître d'ouvrage s'engage à nettoyer les voies d'accès dès que nécessaire (présence de terre par exemple). On rappelle que les travaux seront réalisés aux heures et jours ouvrables.

A noter que les chemins d'accès appartiennent au même propriétaire, le maitre d'ouvrage a déjà les autorisations de passage incluses au sein de la promesse de bail.
A ce jour, il n'est pas prévu de renforcer les chemins, mais s'il y a besoin, le service construction URBASOLAR pourra se charger de renforcer les chemins **(mesure de réduction).**

➔ Au regard du contexte local et des mesures prises dans le cadre du projet, les incidences sur l'augmentation du trafic sont très faibles.

3.9. Incidences sur la qualité de vie et la commodité du voisinage

Ces incidences seront directement liées à la construction et la présence du parc agrivoltaïque. Ces effets seront donc temporaires à court et moyen termes.

À long terme, après le démantèlement de la centrale agrivoltaïque, elles disparaitront totalement.

3.9.1. Nuisances sonores - Mesures

Les nuisances sonores du projet, que ce soit en phase travaux ou exploitation ont été décrites au chapitre 1.5.5.

En phase travaux

Les engins de construction, la manipulation du matériel pour le montage des installations et la circulation des camions d'approvisionnement entraineront des nuisances sonores, sur une durée limitée d'environ 6 mois.

Les principales sources de bruit seront liées au fonctionnement des engins et à la circulation des camions de transports dont le niveau sonore peut atteindre des valeurs de l'ordre de 60 à 63 dBA à 30 m. Les sirènes de recul, de par leurs fortes émissions de bruit, peuvent gêner le voisinage. Ces bruits sont semblables à ceux générés par un chantier de BTP.

Les habitations les plus proches (lieux-dits *« La Barberonnerie »,* « *Marché »,* « *La Touche* », « *Vernou »)* sont situés respectivement à 85 m, 225 m, 310 m et 325 m de l'emprise clôturée du projet.

Les autres habitations sont situées à des distances de l'ordre de 550 m et plus (voir chapitres suivants).

L'accès au projet se fera depuis la RD334 par le sud et par un chemin privé ; soit par le nord du site depuis la RD57 puis prendre la route de la métairie et enfin passer par une voie privée.

Les habitations les plus proches devraient être gênées de manière très ponctuelle par le passage des camions sur les voiries d'accès, ainsi que par les phases les plus bruyantes liées à la construction du parc au niveau de la parcelle (fixation des modules, enfoncement des pieux).

En phase exploitation

En phase exploitation, les ventilateurs compris dans les postes de transformation pourront être à l'origine de nuisances sonores limitées et perceptibles à faible distance. Les habitations les plus proches, situées à environ 265 m d'une de ces premières installations, ne devraient pas être gênées par ces émissions.

Mesures

La réduction d'emprise du projet (notamment en secteur nord-est) a constitué une première mesure permettant de réduire les nuisances sonores en provenance du parc depuis de nombreuses habitations au nord **(mesure d'évitement)**.

Afin de limiter le bruit émis vers le voisinage pendant les phases de chantier et de démantèlement des installations, les engins seront conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit (**mesure d'évitement**).

L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, … gênants pour le voisinage sera aussi interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incident grave ou d'accident (**mesure de réduction**).

Les alarmes de type avertisseur « signal de recul » seront à fréquence mélangée (**mesure de réduction**).
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

Le déroulement des travaux sur une durée de 6 mois en période diurne et uniquement en semaine (hors jours fériés) sauf cas exceptionnel limitera leurs incidences sur le voisinage (**mesure de réduction**).
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Durant la phase d'exploitation du site, les onduleurs et ventilateurs, sources de nuisances sonores ne fonctionneront pas la nuit, mais uniquement en journée (**mesure de réduction**).

Dans tous les cas, la réglementation relative aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie sera respectée (**mesures d'évitement**).

3.9.2. Vibrations - Mesures

En phase travaux

La fixation des pieux peut-être à l'origine de vibrations. Ces vibrations peuvent être ressenties jusqu'à 40 m. La distance séparant les terrains du projet des habitations les plus proches (situés à environ 95 m des premières installations), limite totalement l'impact des vibrations liées à la mise en place des pieux. Aucune vibration ne sera ressentie pour les habitations autour du projet.

Le passage des poids-lourds pourra engendrer des vibrations étant ressenties à 2-3 m du bord de la voirie. Ces vibrations seront ponctuelles et localisées au droit des voies de circulation.

Ainsi, les incidences liées aux vibrations seront nulles sur les habitations durant les phases de travaux en raison de la distance du projet avec les habitations les plus proches.

En phase exploitation

En phase exploitation, le parc ne sera à l'origine d'aucune vibration.

Mesures de protection

Les habitations les plus proches seront localisées à environ 85 m de l'emprise clôturée de la centrale solaire et à 95 m des premiers panneaux. À cette distance, les vibrations résiduelles liées aux travaux ne devraient déjà pas être perceptibles.

Il convient de noter que ces vibrations, concernant la pose des pieux, seront limitées à une période limitée dans le temps (5 semaines maximum), ne concerneront que les pieux les plus proches (soit quelques tables), et durant les journées uniquement, hors jours férié et weekend **(mesure de réduction)**.

3.9.3. Miroitement et reflets

Les informations suivantes sont issues du « Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol » réalisé pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire de la République Fédérale d'Allemagne en 2007.

L'implantation d'un parc agrivoltaïque génère des effets d'optique, pouvant constituer des incidences négatives sur le voisinage qui sont les suivantes :

- miroitement depuis les modules,
- reflets provenant du miroitement des surfaces des modules,
- formation de lumière polarisée due à la réflexion de la lumière.

3.9.3.1. Définitions

L'effet de miroitement

« Tous phénomènes de réflexion pénalisent la performance d'une installation photovoltaïque. Les verres de haute qualité ne réfléchissent que 8% de la lumière. Par ailleurs, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), les réflexions augmentent. Le miroitement concerne également les éléments de constructions (cadre, assises métalliques) qui peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces lisses la lumière de réflexion se diffuse moins intensément ».

Les reflets

« Les éléments du paysage et de l'habitat se reflètent sur les surfaces réfléchissantes par exemple simulant un biotope pour des oiseaux les incitant à s'approcher en volant ».

Polarisation de la lumière

« La lumière du soleil est polarisée par la réflexion sur des surfaces lisses brillantes (par exemple la surface de l'eau, les routes mouillées). Le plan de polarisation dépend de la position du soleil. Certains insectes (abeilles, bourdons, fourmis, …) ont cette aptitude bien connue de percevoir la lumière polarisée dans le ciel et de se guider sur elle. Comme la réflexion de la lumière sur les modules risque de modifier les plans de polarisation de la lumière réfléchie cela peut provoquer des gênes chez certains insectes et oiseaux, qui risquent de les confondre avec des surfaces aquatiques ».

3.9.3.2. Incidences et mesures

Les effets de miroitements et de reflets sont jugés assez peu significatifs compte tenu du choix du site et du faible nombre de visibilités en direction de ce dernier, notamment depuis le sud, là où les reflets sont les plus importants (**mesure de réduction**).

De plus, les mesures paysagères déterminées dans le cadre du projet (réduction d'emprise, conservation de la végétation arborée et des haies en bordure du site) permettront d'éviter les reflets sur la plupart des secteurs à enjeux **(mesure de réduction).**

Les panneaux seront dotés de plaques de verre non réfléchissantes afin de limiter les phénomènes visuels (**mesure de réduction**).

➔ Les incidences de la centrale au regard des reflets, du miroitement et de la polarisation des panneaux photovoltaïques sur le voisinage, sont négligeables.

3.9.4. Incidences sur la qualité de l'air, la consommation et l'utilisation rationnelle de l'énergie - Mesures

3.9.4.1. Incidences sur les émissions de poussières

Incidences

Les sources d'émissions de poussières ont été décrites au chapitre 1.5.2.1.

Les vents du secteur ont été décrits au chapitre 2.3.1.2.

Les travaux de terrassement et la circulation des camions sur les zones de chantier pourront occasionner des émissions de poussières diffuses sur le site et ses abords.

Toutefois, limitées à cette phase du chantier de construction, elles seront susceptibles d'être augmentées par temps sec. Les camions de transport pourront également entrainer des poussières sur la voirie locale.

Ces émissions seront cependant relativement limitées du fait de l'absence de terrassement massif.

Mesures

Une partie des pistes de circulation du chantier seront recouvertes de graves concassés afin de limiter la présence de particules fines au sol (**mesure de réduction**).
Mesure « Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Les vitesses de circulation des engins et des camions seront réduites à 20 km/h dans l'emprise du chantier afin de limiter les phénomènes de turbulence derrière les véhicules (**mesure de réduction**).

En période sèche, un arrosage des sols sera préconisé en cas de mise en suspension des poussières (**mesure de réduction**).
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

3.9.4.2. Incidences des émissions de gaz d'échappement sur la qualité de l'air

Incidences

Des nuisances olfactives provenant des gaz d'échappement engendrés par la circulation des camions et le fonctionnement des engins, pourront éventuellement être ressenties par les habitations les plus proches (habitations de *« La Barberonnerie »,* « *Marché »,* « *La Touche* », « *Vernou* »).

Les incidences seront toutefois réduites du fait du caractère temporaire et limité des travaux de construction de la centrale solaire.

La centrale agrivoltaïque, en phase de fonctionnement, ne sera à l'origine d'aucune émission de gaz d'échappement.

Mesures

L'entretien régulier des engins permettra de limiter les émissions de gaz d'échappement et donc de déranger le voisinage. Les engins utilisés seront conformes avec la réglementation (**mesure d'évitement**).

Leur usage sera limité au maximum et les moteurs seront éteints dès que possible (**mesure de réduction**).

➔ Les rejets atmosphériques liés à la mise en place et au fonctionnement du parc seront très faibles.

3.9.5. Émissions lumineuses, de chaleur et de radiation - Mesures

Les parcelles du projet restent implantées au sein d'un secteur assez rural, peu marqué par les émissions lumineuses.

Les émissions lumineuses produites sur la centrale agrivoltaïque durant la phase de travaux proviennent, en début ou en fin de journée durant l'hiver, des lumières des engins et véhicules utilisés. Elles seront réduites par les horaires de chantier mis en place (**mesure de réduction**).
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

En phase d'exploitation, seuls les véhicules légers présents pour la maintenance (4 fois par an) ou l'engin permettant l'entretien du site (1 fois par an) ou bien l'agriculteur s'occupant de son cheptel bovin, pourraient être à l'origine d'émissions lumineuses sur le site. Ces interventions seront réalisées en faible nombre et en période diurne (hors cas exceptionnel) (**mesure de réduction**). Ainsi les émissions lumineuses en phase de fonctionnement de la centrale solaire seront marginales.
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

Le projet ne sera à l'origine d'aucune émission de chaleur ou de radiation aussi bien en phase travaux qu'exploitation.

➔ Les émissions lumineuses induites par les phases de travaux et d'exploitation de la centrale agrivoltaïque ne seront pas de nature à gêner les usagers du secteur.

3.9.6. Incidences du projet sur la sécurité du voisinage – Mesures

Les phases de travaux et d'exploitation de la centrale agrivoltaïque sont susceptibles d'avoir des incidences sur la sécurité des personnes pouvant habiter ou circuler aux alentours, notamment du fait de la circulation d'engins et de poids-lourds et de la présence d'installations électriques.

Ces impacts sont alors directs et temporaires, liés à la période d'existence du parc solaire (installation et démantèlement compris).

3.9.6.1. Incidences liées aux phases de travaux

Comme tout chantier de BTP, les travaux liés à la construction de la centrale agrivoltaïque (ou à son démantèlement) présentent des dangers pour les personnes pénétrant dans la zone concernée.

Le site sera clôturé après les travaux de terrassement (création des pistes) **(mesure de réduction)**.
Mesure « Limitation/adaptation des emprises des travaux et/ou des zones d'accès de circulation des engins de chantier » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC. Cette mesure est considérée comme une mesure de réduction au sein du guide. Toutefois, dans le cas présent, la clôture permettra d'éviter toute intrusion sur site. La mesure est donc ici considérée comme une mesure d'évitement.

Les engins de chantier seront équipés de signaux sonores de recul (type « Cri du Lynx ») à fréquence mélangée **(mesure de réduction).**
Mesure « Dispositif de limitation des nuisances envers les populations humaines » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

3.9.6.2. Prévention des incendies

La présence d'installations électriques pourrait être à l'origine d'un départ de feu. Il pourrait alors se propager aux milieux périphériques.

Les mesures prises pour la prévention du risque incendie sont détaillées au chapitre 3.8.1.6.

3.9.6.3. Risque électrique pour les personnes

Le site comporte de nombreux dangers (câbles électriques) qui peuvent avoir un impact sur la sécurité des personnes y pénétrant.

C'est pour cela qu'il sera entièrement clôturé afin d'éviter à toute personne étrangère d'y entrer. Les portails seront fermés à clé en permanence, étant donné qu'aucune personne ne sera présente sur les lieux (**mesure d'évitement**).

Seuls les agriculteurs, les services de secours et les personnes responsables de l'entretien du site disposeront des clés.

Le système de sécurité dénommé « levée de doute » équipé de caméras sera mis en place afin de garantir la sécurité du site (**mesure de réduction**).

3.9.6.4. Risque foudre

Des mesures sont systématiquement prises sur les centrales photovoltaïques pour que ce risque n'ait pas de conséquences sur l'environnement et le voisinage : protection électrique contre les surintensités (**mesures d'évitement**).

3.9.6.5. Aléas climatiques

Les installations photovoltaïques sont concernées par des normes correspondant à la résistance à certaines conditions climatiques (**mesures de réduction**), à savoir :

- La résistance au vent en période de fonctionnement, est prévue pour des rafales pouvant atteindre jusqu'à 100 km/h et 200 km/h, d'après la norme EN 1991-1-4.
- Les installations résistent à la neige d'après la norme EN 1991-1-3.

3.9.7. Réseaux divers – Mesures associées

Les incidences du projet sur les réseaux divers, contraintes et risques sont directement liées à l'existence du parc agrivoltaïque.

Ces incidences seront donc directes, temporaires et liées aux périodes de travaux et d'exploitation uniquement (moyen terme).

Aucun réseau d'irrigation, d'eau, réseau électrique ou de communication n'est présent au sein ou aux abords des parcelles du projet.

➔ Aucun réseau d'irrigation, d'eau, réseau électrique ou de communication n'est présent au sein ou aux abords des parcelles du projet.
➔ De ce fait, aucune mesure ne s'avère nécessaire à mettre en place.

3.10. Élimination et valorisation des déchets

Les incidences liées à l'élimination des déchets seront essentiellement liées à la construction et au démantèlement du parc agrivoltaïque. Ces effets seront donc temporaires à court et moyen termes.

À long terme, après le démantèlement de la centrale agrivoltaïque, elles disparaitront totalement.

3.10.1. Gestions des déchets de chantier

Le chantier sera doté d'une organisation adaptée à chaque catégorie de déchets (mesure de réduction) :

- les déblais et éventuels gravats de béton non réutilisés sur le chantier seront transférés dans le stockage de déchets inertes le plus proche, avec traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les métaux seront stockés dans une benne de 30 m^3 clairement identifiée, et repris par une entreprise agréée à cet effet, avec traçabilité par bordereau ;
- les déchets non valorisables seront stockés dans une benne clairement identifiée, et transportés par le SIVOM qui gère l'évacuation de ces déchets, avec pesée et traçabilité de chaque rotation par bordereau ;
- les éventuels déchets dangereux seront placés dans un fût étanche clairement identifié et stocké dans l'aire sécurisée. À la fin du chantier ce fût sera envoyé pour destruction auprès d'une installation agréée avec suivi par bordereau CERFA normalisé.
- Le porteur de projet s'engage à récupérer l'ensemble des eaux usées produites dans le cadre du projet.

Mesures assimilées à la mesure « Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier » du guide d'aide à la définition des mesures ERC.

3.10.2. Gestion des déchets en phase exploitation

Lors de la phase d'exploitation, les déchets générés sur le site sont liés à l'entretien des espaces verts et à la maintenance des installations du parc.

Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal (**mesure d'évitement**).
Mesure « Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu » du guide d'aide à l'élaboration des mesures ERC.

Durant la phase de fonctionnement de la centrale, aucune eau usée domestique ne sera produite (**mesure d'évitement**).
La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone (**mesure de réduction**).

3.11. Vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

Les risques sur la commune de Langeais sont les suivants :

- Inondation,
- Séisme,
- Mouvement de terrain,
- Nucléaire,
- Transport de marchandises dangereuses.

Comme vu précédemment il a été étudié que :

- Les terrains du projet sont considérés comme étant en dehors de toute zone inondable et aucune mesure particulière n'est à prendre vis-à-vis du risque inondation.
- Une étude géotechnique a été réalisée dans le cadre du projet, et permet de s'assurer de la stabilité des sols (mesure de réduction). L'ensemble des mesures nécessaires pour s'assurer de la stabilité des constructions sera pris en compte (mesure de réduction).
- La commune de Langeais est soumise à un risque sismique faible. La technique des pieux battus permet de stabiliser les structures porteuses et les panneaux photovoltaïques (mesure de réduction). Les locaux techniques seront posés sur un lit de remblais, ce qui offre une plasticité aux éventuelles secousses sismiques (mesure de réduction).
- La parcelle du projet est localisée à environ 23 km au nord-est de l'Installation Nucléaire de Base de *« Chinon B »*. Des mesures de sécurité sont à appliquer en cas d'incident.
- Le projet est situé à distance des voies de transport de marchandises dangereuses. De ce fait, aucune mesure ne s'avère nécessaire.
- De nombreuses mesures seront prises dans le cadre du projet afin de réduire le risque feu de forêt. Les prescriptions du SDIS 37 et de l'arrêté du 23/06/2023 seront respectées (citernes à incendie, voies d'accès, conception des locaux techniques, recul des peuplements forestiers, OLD …).

➔ Grâce à l'ensemble des mesures mises en place dès la conception du projet, ce dernier ne présentera aucune vulnérabilité notable à un risque d'accident ou de catastrophe pouvant survenir dans le secteur d'étude.

3.12. Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique

L'ordonnance du 3 août 2016 a introduit dans l'article R122-5-II du Code de l'environnement, un nouvel alinéa qui précise que l'étude d'impact comporte les éléments suivants : …
5° Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :
…f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique.

Ce chapitre présente donc, pour les thématiques concernées, d'une part l'incidence du projet sur le climat et son éventuelle modification, d'autre part la vulnérabilité du projet face au changement climatique. Cette présentation est proportionnée aux effets concernés ou projetés et est réalisée pour les thématiques pertinentes.

Tableau 56 Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique

Domaine d'effet du projet / Thématique	Incidence du projet sur le climat		Vulnérabilité du projet face au changement climatique	
	Effet théorique	**Conséquences réelles du projet**	**Effet théorique**	**Effets réels sur le projet**
Climat	La consommation d'énergie fossile participe au changement climatique.	Cette consommation d'énergie reste très faible et sans effet sur le climat tant local que global.	Néant	Néant
	Des phénomènes climatiques extrêmes (fortes pluies…) peuvent devenir plus fréquents et/ou plus marqués.	Le projet permettra la production d'une énergie renouvelable et ainsi la réduction des émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique.	Risque de ravinement suite aux fortes pluies, risque de crues	Le projet est situé hors de toute zone inondable. Il ne sera donc pas vulnérable à un risque de crues plus important.
	D'après les modèles réalisés les températures devraient augmenter et les précipitations diminuer.		Augmentation de l'ensoleillement.	Un ensoleillement plus important pourrait augmenter la production électrique du parc.
Eaux superficielles et souterraines, zones humides	Les étiages des cours d'eau seront plus marqués.	Le projet n'est pas en relation directe avec un cours d'eau.	Néant	Néant
	Ruissellements plus importants	L'imperméabilisation de certaines surfaces entraineront des ruissellements plus importants.	Probabilité plus grande de la survenue d'une crue	Le projet est situé hors de toute zone inondable. Il ne sera donc pas vulnérable à un risque de crues plus important.
	Des phénomènes de crue peuvent être plus fréquents.	Le projet n'a pas de conséquence sur ces effets.		
	Les eaux souterraines pourraient être affaiblies.		Affaiblissement de la ressource en eau souterraine lors des périodes estivales.	Sans objet, il n'est pas prévu d'utiliser des eaux souterraines.
	Les taux de précipitations diminueront.			
	Les surfaces de zones humides pourraient être diminuées du fait d'une recharge en eau moins importante.	Aucune zone humide ne sera impactée	Sans objet	Sans objet
Milieu naturel	Évolution des milieux en fonction d'un contexte climatique plus chaud et plus sec en période estivale.	Le microclimat engendré par les modules, à savoir la diminution de l'amplitude thermique et de l'asséchement du sol, contrebalance les effets du changement climatique sur la végétation située dans la zone d'influence des modules.	Difficulté de reprise pour les plantations qui seront réalisées Développement de certaines espèces exotiques envahissantes	Nécessité d'arroser les plants la première année Suivi des espèces exotiques envahissantes pendant et après le chantier.

Domaine d'effet du projet / Thématique	Incidence du projet sur le climat		Vulnérabilité du projet face au changement climatique	
	Effet théorique	Conséquences réelles du projet	Effet théorique	Effets réels sur le projet
Voisinage, qualité de vie	Néant	Néant	Sécheresse estivale plus importante et sur des périodes prolongées. Risques d'incendies plus prononcés.	Le projet pourrait être concerné par un risque d'incendie plus important. De nombreuses mesures contre le risque incendie seront prises.

3.13. Risque pour la santé humaine

Composition

Conformément à la méthodologie en matière d'évaluation de risque sanitaire[35] , après avoir identifié les sources de pollution, l'évaluation des effets du projet sur la santé sera établie pour chaque catégorie de rejets à partir de :

- l'inventaire des substances présentant un risque sanitaire (identification des dangers) avec détermination des flux émis,
- la détermination de leurs effets néfastes (définition des relations dose/effets),
- l'identification des populations potentiellement affectées,
- la caractérisation du risque sanitaire, s'il existe.

3.13.1. Contexte et hypothèses

Le contenu de cette analyse ne concerne que les incidences du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque en fonctionnement normal.

Le contenu de cette analyse doit être en relation avec l'importance de l'installation projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement.

Ainsi, étant donné les faibles facteurs d'impact et la faible part de population soumise aux effets du fonctionnement d'un parc agrivoltaïque, cette analyse restera au stade du premier niveau d'approche de l'évaluation des risques, une évaluation détaillée n'étant pas ici nécessaire.

3.13.2. Caractérisation du site et des sensibilités

On considèrera ici la phase de chantier (construction et démantèlement) et la phase de fonctionnement de la centrale agrivoltaïque.

Les sources présentant des risques sanitaires potentiels seront donc :

- Lors des phases de travaux :
  - les rejets atmosphériques (gaz d'échappement et poussières) liés à la circulation des engins de chantier et des camions,
  - les émissions de bruit liées à la circulation des engins et des camions,
  - les éventuels rejets liés aux eaux de ruissellement et aux infiltrations dans le sous-sol.

- Lors de la phase de fonctionnement :
  - les émissions de bruit liées à la présence des onduleurs.

Au niveau des sensibilités sont à prendre en considération :

- les personnes résidant dans les environs du site,
- les « tiers » de passage aux abords immédiats (automobilistes, agriculteurs, promeneurs, chasseurs...), amenés à évoluer au niveau de la voirie locale et des terrains proches du site.

Aucune infrastructure spécialisée accueillant des personnes de constitution fragile (école, hôpital, maison de retraite) n'est à notre connaissance présente à proximité immédiate du site. Le Gîte du Château de Vernou constitue l'ERP le plus proche, et est localisé à environ 360 m au sud-est du projet.

Les terrains du projet sont localisés au sein d'une zone rurale.

[35] Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact - INVS

Le voisinage le plus proche (rayon de 500 m autour du projet, les autres habitations sont toutes plus éloignées) est le suivant :

Tableau 57. Voisinage proche (habitations)

Habitations	Commune	Distance par rapport à la ZIP	Distance par rapport à la clôture	Distance par rapport aux panneaux les plus proches	Distance par rapport aux local technique le plus proche
Habitations et hangar de « *La Barberonnerie* »	Langeais	75 m au sud	85 m au sud	95 m au sud	270 m au sud
Habitation de « Marché »		180 m au nord-ouest	225 m au nord-ouest	250 m au nord-ouest	265 m au nord-ouest
Habitations de « *La Touche* »		195 m au nord	310 m au nord	335 m au nord	320 m au nord
Habitations et château de « *Vernou* »		300 m au sud-est	325 m au sud-est	340 m au sud-est	490 m au sud-est
Habitations et locaux agricoles de « *La Métairie* »		495 m au nord-est	605 m au nord-est	640 m au nord-est	600 m au nord-est
Habitation du « *Bois de Bray* »		545 m à l'est	560 m à l'est	560 m à l'est	590 m à l'est
Habitations du « *Mortier aux Bœufs* »		560 m au sud-ouest	570 m au sud-ouest	620 m au sud-ouest	810 m au sud-ouest
Habitations de « *Vaugodet* »		590 m à l'est	610 m à l'est	615 m à l'est	685 m à l'est

3.13.3. Effets de la pollution atmosphérique sur la santé

3.13.3.1. . Identification des émissions

Les sources de polluants atmosphériques générés sur le site seront :

- lors de la phase de chantier : la combustion de gazole non routier pour le fonctionnement des engins de chantier (pelle hydraulique, bouteur, …) et du gazole routier pour les poids-lourds, ainsi que les émissions de poussières liées à la circulation de tous les véhicules présents ;
- lors du fonctionnement du parc agrivoltaïque : aucune émission. En effet, l'énergie solaire photovoltaïque est considérée comme étant une énergie renouvelable ne nécessitant pas l'utilisation d'énergie fossile.

Concernant le projet de parc agrivoltaïque, les émissions atmosphériques se produisent donc uniquement durant les phases de construction et de démantèlement des installations, par l'utilisation d'engins et poids-lourds sur le site.
Le véhicule de maintenance, les engins d'entretien (type tracteur) venant très occasionnellement sur le site pour la maintenance et l'entretien du parc, ne sont pas considérés ici.
Il en va de même pour le véhicule des agriculteurs, présent occasionnellement sur site.

3.13.3.2. Effets des polluants sur la santé

Gaz de combustion

La combustion du gazole non routier et du gazole routier libère du dioxyde de carbone (CO_2), des oxydes d'azote (NOx), du dioxyde de soufre (SO_2), un faible pourcentage de cendre et de la vapeur d'eau.

La combustion des hydrocarbures en général (gazoles non routier et routier) rejette aussi des particules qui seront traitées dans le chapitre suivant.

Il est reconnu que la pollution atmosphérique liée aux gaz d'échappement, des engins de chantier comme des automobiles, constitue un facteur de risque pour la santé.

De nombreuses études ont montré que la pollution atmosphérique était associée à une augmentation de la fréquence de survenues de crises d'asthme, de bronchite ainsi que de pathologies pulmonaires chroniques et cardiaques.

Les principaux polluants ayant des effets sur la santé, et plus particulièrement chez les sujets fragiles, sont :

- les composés du soufre (SOx, SO_2) : troubles respiratoires, mortalité cardio-vasculaire ou respiratoire,
- les composés du carbone (CO) : migraines, troubles de la vision, troubles respiratoires, insuffisance cardiaque, …
- les composés de l'azote (NOx) : irritations des muqueuses et des yeux, troubles respiratoires, diminution des défenses immunitaires, …
- les particules : troubles respiratoires, mortalités respiratoires et cardio- accrues,
- les hydrocarbures polycycliques aromatiques : irritations des yeux, toux, effets mutagènes et cancérogènes certains,
- l'ozone : migraines, irritations des yeux et des voies aériennes supérieures.

Poussières

Le contact avec d'importantes concentrations de poussières sur une courte période peut provoquer une irritation des yeux et l'inhalation d'importantes concentrations de poussières, également sur une courte période, peut être à l'origine de gênes respiratoires temporaires de type quinte de toux ou crise d'asthme pour les personnes sensibles à ce facteur physique.

L'inhalation répétée et prolongée de fortes concentrations de poussières peut provoquer une maladie des voies pulmonaires appelée silicose (pneumoconiose fibrosante) dont la fréquence d'apparition est fonction de la teneur en quartz (ou silice cristalline) dans les poussières alvéolaires (fraction < 10 m). Cette maladie, dont les manifestations cliniques sont tardives, affecte principalement les travailleurs qui sont fréquemment exposés dans certains secteurs d'activités comme dans l'industrie du ciment, du granulat, de la verrerie, …

3.13.3.3. Relations dose-réponse

Gaz de combustion

Ces effets sanitaires sont dus à la pollution de fond et non seulement aux « pics de pollution ». Le niveau de pollution de fond cumule toutes les sources de pollution et concerne principalement les zones urbaines. La pollution atmosphérique peut avoir des incidences sur certaines catégories de population, en particulier les enfants, les asthmatiques et les personnes âgées, essentiellement par inhalation.

Les nombreuses études médicales réalisées dans le domaine des effets des polluants atmosphériques sur la santé humaine montrent que les NOx ne commencent à avoir des effets sur la fonction respiratoire qu'à partir d'une concentration de 2 000 µg/m³.

Le SO_2 ne commence à avoir des effets à court terme qu'à partir de concentration de l'ordre de 1 000 µg/m³ et des effets à long terme pour des expositions permanentes de l'ordre de 100 µg/m³.

Aucun effet néfaste du CO n'est constaté pour des valeurs inférieures à 13 000 µg/m³.
Les valeurs limites (valeurs à respecter) et les valeurs guides (objectifs souhaitables) pour ces paramètres sont rappelées dans le tableau suivant :

Tableau 58. Valeurs limites et valeurs guides des gaz de combustion

	N02 en µg/m³	SO2 en µg/m³	CO en µg/m³
INRS (valeur limite (VLE) et moyenne (VME) d'exposition professionnelle)	VLE de 6 000	VME de 5 000 VLE de 10 000	VME de 55 000
OMS	400 sur 1h 150 sur 24h 40 sur l'année	350 sur 1h 125 sur 14h 50 sur l'année	60 000 sur 0h30 30 000 sur 1 h 10 000 sur 8 h

Poussières

On distingue :

- Les poussières inhalables : fraction de poussières totales en suspension dans l'atmosphère des lieux de travail susceptibles de pénétrer par le nez ou la bouche dans les voies aériennes supérieures.
- Les poussières alvéolaires siliceuses : fraction de poussières inhalables susceptibles de se déposer dans les alvéoles pulmonaires lorsque la teneur en quartz excède 1%.

Les études médicales montrent que pour une concentration en poussière de 50 µg/m³ (seuil de recommandation de l'OMS sur une année, 70 à 125 µg/m³ sur 24h), aucun des symptômes présentés ci-dessus n'apparait.

3.13.3.4. Évaluation de l'exposition

Zone d'influence du site

La zone d'influence se limitera au périmètre du site dans lequel les engins évolueront et sur les accès pour la circulation des poids-lourds.

Population exposée

Au vu de la distance avec les premières habitations et le projet photovoltaïque, des poussières pourront faiblement à modérément perçues selon la direction du vent.

Les habitations les plus proches concernées sont celles du lieu-dit *« La Barberonnerie »,* au plus proche à 85 m de l'emprise clôturée du projet. L'envol des poussières pourraient y être perçu de manière importante selon les phases de travaux et sur des laps de temps réduit.
Cet envol sera néanmoins limité du fait de la conservation d'un cordon arbustif et boisé entre le projet et l'habitation.

Les autres habitations des lieux-dits proches les plus exposés « *Marché* », « *La Touche* », « *Vernou* », sont situés entre 225 m et 325 m de l'emprise clôturée du projet. A ces distances les poussières seront faiblement perçues. Au-delà, les poussières ne seront que très faiblement voire pas perçues.

Les boisements, haies arbustives déjà en place et haie à créer au nord, constitueront une barrière efficace afin de limiter la diffusion des poussières en direction des habitations proches.

Voies d'exposition

Dans le cas des pollutions par les gaz de combustion ou les poussières, le vecteur d'exposition est uniquement l'air.

Concentration en polluants dans l'environnement

Dans le cas présent, les engins et les camions circuleront sur le site, sur seulement une période de 6 mois. Les périodes automnale et hivernale seront favorisées. Le nombre d'engins utilisé sera relativement limité.

La production de polluants atmosphériques ne sera donc pas suffisante pour modifier la qualité de l'air dans le secteur. Aucune accumulation de gaz ou de poussières liée au projet solaire n'est à craindre.

Paramètres d'exposition

Étant donné les faibles doses en jeu, l'exposition aux polluants est quasi inexistante.

3.13.3.5. Caractérisation du risque

La mise en œuvre de mesures de réduction des rejets atmosphériques permettra de prévenir le risque sanitaire pour le voisinage :

- L'entretien régulier des moteurs des engins permettra de limiter les émissions de pollution ; les seuils de rejets des moteurs (opacité, CO/CO_2) seront maintenus en deçà des seuils réglementaires par des réglages appropriés.
- Seul le gazole non routier sera utilisé sur le site, comportant une faible teneur en soufre.
- Les travaux effectués en dehors de la période estivale permettront de limiter les émissions de poussières.
- Les engins circuleront à faible vitesse afin de limiter les phénomènes de turbulence à l'arrière du véhicule.
- Les moteurs seront éteints dès que possible.
- Il sera procédé, si nécessaire, à un arrosage des pistes.

La réduction d'emprise et le maintien de la végétation aux abords du site constitue une mesure de protection, limitant la diffusion des poussières dans la plupart des directions.
En conséquence, grâce aux mesures mises en œuvre, le risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques engendrés par la phase de travaux (construction et démantèlement) sera globalement faible voire très faible pour les habitations proches. En effet, le projet n'engendrera des poussières et des émissions de GES que sur un laps de temps trop réduit pour induire un réel risque pour la santé.

Ce risque devient négligeable pour les habitations plus éloignées.

En phase exploitation, le parc ne sera à l'origine d'aucun rejet. Seuls les véhicules d'entretien ou ceux des agriculteurs pourront être à l'origine de rejets de GES ou de poussières. Ces rejets seront toutefois marginaux.

3.13.3.6. Discussion / Conclusion

Les rejets de gaz d'échappement et de poussières dans l'atmosphère seront donc relativement faibles sur ce site durant la phase de travaux, bien qu'une habitation de « *La Barberonnerie* », soit proche et potentiellement modérément exposée aux poussières, selon la phase de travaux, sur un laps de temps réduit.
Néanmoins, les faibles doses en jeu, l'évitement et la présence de nombreux éléments végétaux autour de projet, contribuent à rendre le risque sanitaire globalement faible voire très faible pour les premières habitations rencontrées.

Durant la phase exploitation, les rejets seront uniquement liés aux passages des véhicules de maintenance (environ 4 fois par an) ou aux véhicules des agriculteurs. Ces rejets seront marginaux et sans aucun risque pour la santé des populations.

➔ Le risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques en phase travaux peut être considéré comme faible à très faible.
➔ Durant la phase exploitation ce risque sera nul.

3.13.4. Effets du bruit sur la santé

3.13.4.1. Identification des émissions sonores

Les phases de construction et de démantèlement des installations seront à l'origine d'émissions sonores liées à la circulation des engins sur le site et au transport par poids-lourds des différents composants de la centrale. Ces véhicules sont générateurs de bruit pouvant atteindre des valeurs de l'ordre de 60 à 63 dBA à 30 m (soit 56 à 59 dBA à 50 m et 50 à 53 dBA à 100 m).

En période de fonctionnement de l'installation photovoltaïque, les émissions sonores seront causées par le poste de transformation : la présence de ventilateurs au sein de ce bâtiment induit des niveaux sonores de l'ordre de 37 dBA à 120-130 m de distance.

L'entretien du site sera réalisé principalement via pâturage bovin et fauche mécanique. Des opérations d'entretiens ponctuels pourraient éventuellement être réalisés mécaniquement, en cas de besoin (environ 100 db ponctuellement).

3.13.4.2. Effets du bruit sur la santé

Les effets auditifs du bruit

Le bruit est nocif pour l'audition à des niveaux très inférieurs au seuil de la douleur (120 dB(A)). Le seuil de danger au-delà duquel des dommages peuvent intervenir est estimé à 85 dB(A).

Avec le niveau sonore, la durée d'exposition est l'autre facteur prépondérant dans l'apparition de dommages auditifs :

- Un bruit très fort et ponctuel peut être à l'origine d'un traumatisme sonore aigu.
- Un bruit chronique, sur des durées plus longues, affecte progressivement l'oreille interne sans que le sujet n'ait vraiment conscience de la dégradation de son audition.

Ainsi, les effets suivants peuvent être observés :

- le traumatisme acoustique (dommage auditif soudain causé par un bruit bref de très forte intensité),
- l'acouphène (tintement ou bourdonnement dans l'oreille),
- le déficit temporaire ou permanent.

Outre ces cas particuliers, même si les émissions sonores occasionnées par un aménagement ou une activité ne sont pas susceptibles de provoquer une détérioration irrémédiable de l'appareil auditif, elles peuvent toutefois constituer une gêne pour les riverains.

Les effets non auditifs du bruit

Le bruit met en jeu l'ensemble de l'organisme sous forme d'une réaction générale de stress. Il peut être à l'origine de nombreuses maladies psychosomatiques et d'atteinte du système nerveux[36] :

- Gêne psychologique, non uniquement liée aux facteurs acoustiques : sensibilité au bruit de chaque individu, conditions d'exposition au bruit (bruit subi/choisi, imprévisible/répétitif, …), facteurs culturels ou sociaux,
- Trouble du sommeil : difficultés d'endormissement, éveils en cours de nuit, raccourcissements de certains stades du sommeil, …,
- Perturbation de l'intelligibilité des conversations et de la perception des bruits de l'environnement,
- Effets sur la concentration et les performances intellectuelles, dans le cas des tâches qui requièrent une attention régulière et soutenue. Le bruit diminue les performances, notamment chez les enfants d'âge scolaire (effets observés dans des classes soumises à un niveau de bruit supérieur à 70 dB(A)), impliquant un risque pour le développement intellectuel de l'enfant (difficultés de concentration, effets néfastes sur le développement du langage…),
- Augmentation du risque de maladie cardio-vasculaire : changement du rythme respiratoire et cardiaque entrainant une modification de la pression artérielle ou le rétrécissement des vaisseaux (facteur de risque d'hypertension artérielle et d'infarctus du myocarde).

3.13.4.3. Relations dose-réponse

Lorsque les niveaux sonores atteignent des valeurs élevées, des troubles physiologiques peuvent apparaître :

- gêne de la communication, lorsque le niveau sonore ne permet pas de percevoir les conversations sans élever la voix (65 à 70 dBA),
- trouble de la vigilance par action d'un niveau sonore élevé pendant une longue période (70 à 80 dBA),
- troubles de l'audition pour les personnes soumises à un niveau sonore élevé (80 à 110 dBA),
- risques de lésions, temporaires (acouphènes) ou permanentes, pour des niveaux sonores très élevés (110 à 140 dBA).

Il faut ajouter à ces phénomènes généralement constatés, l'effet subjectif du bruit qui peut rendre difficilement supportable une activité particulière alors que celle-ci n'est que très peu perceptible.

Les valeurs-guides fournies par l'OMS[37] sont les suivantes :

Tableau 59. Valeurs guides des effets sonores sur la santé

	Environnement spécifique	Effet sur la santé	Niveau moyen (LAeq)	Niveau maximum (LAmax)
JOUR	Zone résidentielle (à l'extérieur)	Gêne sérieuse Gêne modérée	55 50	-
	Salle de classe	Perturbation de l'intelligibilité de la parole	35	-
	Cour de récréation	Gêne	55	-
	Cantine	Gêne liée à l'effet cocktail[38]	65	-
NUIT	Hôpital	Interférence avec le repos et la convalescence	30	40
	Zone commerciale	Gêne importante	70	-
	Musique	Effets sur l'audition	100 (15 min) 85 (8h)	110
	Impulsions sonores (feux d'artifices, armes à feu…)	Effets sur l'audition		140 (adultes) 120 (enfants)
	Zone résidentielle (à l'extérieur)	Troubles du sommeil : Valeur cible intermédiaire 1 Valeur cible intermédiaire 2 Objectif de qualité	 55 40 30	-
		Insomnie	42	-
		Utilisation de sédatifs	40	-
		Hypertension	50	-
		Infarctus du myocarde	50	-
		Troubles psychologiques	60	-
	Chambre à coucher	Perturbation des phases du sommeil	-	35
		Éveil au milieu de la nuit ou trop tôt le matin	-	42

3.13.4.4. Évaluation de l'exposition

Zone d'influence du site

Les niveaux sonores émis par les engins et les camions, lors de la phase de travaux, peuvent être entendus à plusieurs centaines de mètres aux alentours.

Population exposée

En phase travaux, la circulation des poids lourds pour la livraison du matériel se fera soit depuis la D334 par le sud, puis un chemin privé ; soit par le nord du site depuis la D57 puis prendre la route de la métairie et enfin passer par une voie privée. La phase travaux engendra une augmentation ponctuelle de poids-lourds sur ces voiries, pendant environ 6 mois.

L'habitation la plus proche, située à 85 m de l'emprise clôturée du projet (lieu-dit **« *La Barberonnerie* »**) sera fortement exposée aux nuisances sonores induites en phase travaux. Il en va de même pour les promeneurs éventuels empruntant le chemin d'accès à l'est.

Les autres habitations des lieux-dits plus éloignés (> 220 m), cités précédemment, percevront de manière modérée à faible ces nuisances. Au-delà, les bruits seront très faiblement perçus.

On notera cependant que la réduction d'emprise au nord-est et l'évitement de nombreux éléments végétalisés (haies, bosquets) permettra de limiter les diffusions du bruit vers les habitations dans de nombreuses directions.

[36] Source : Ministère de l'emploi et de la solidarité : Les effets du bruit sur la santé
[37] Source : Bruitparif
[38] Augmentation progressive du niveau sonore dans un local produit par le besoin des personnes présentes de couvrir le bruit des autres conversations.

Voies d'exposition

Le bruit se propage dans l'air et dans une moindre mesure dans le sol, sous forme de vibration.

Niveaux sonores et paramètres d'exposition

- Durant la phase de travaux (construction et démantèlement)

Les travaux seront similaires à tous travaux routiers pouvant intervenir sur la voirie locale ou chantier du BTP. Le bruit généré sera peu élevé du fait du faible nombre d'engins tournant sur le site simultanément.

Le chantier se déroulera sur une période de 6 mois et seulement en période diurne. Les travaux ne commenceront pas avant 8h00 et se termineront avant 18h00 sauf cas exceptionnel. Il n'y aura aucune activité le week-end et les jours fériés sauf cas exceptionnel.

- Durant le fonctionnement de la centrale solaire

Selon la nature de l'onduleur (avec ou sans ventilateurs par exemple), le niveau sonore peut être de « à peine perceptible » à « gênant » dans son environnement immédiat.

Les habitations les plus proches situés à relative bonne distance des premiers locaux techniques (265 m pour celles du lieu-dit le plus proche « *Marché* ») ne subiront aucune nuisance sonore durant la phase de fonctionnement.

L'entretien des installations du site durant l'exploitation de la centrale se déroulera également dans le créneau horaire 8h00-18h00, hors week-end et jours fériés. Il sera similaire à tout entretien d'espaces verts et/ou activité agricole locale : il n'aura lieu que quelques jours par an.

L'entretien des espaces verts sera réalisé via fauche agricole lorsque le pâturage bovin ne suffit pas, ou de façon mécanique et sera donc susceptible d'occasionner des niveaux sonores gênants bien que ponctuels.

3.13.4.5. Caractérisation du risque

Des mesures simples de réduction efficace des nuisances sonores seront appliquées :

- Durant la phase de chantier :
  - les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur en termes d'émissions sonores,
  - l'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, …, gênants pour le voisinage sera interdit sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention et au signalement d'incidents graves ou d'accidents,
  - les vitesses de circulation des engins et des camions sont réduites sur les pistes du chantier.

Toutefois, on rappellera que les interventions les plus bruyantes ne dureront que quelques jours, période sur laquelle le bruit ne peut pas avoir d'effets irréversibles sur la santé.

- Durant le fonctionnement de la centrale agrivoltaïque :

Les habitations aux alentours, en raison de leur distance avec les locaux techniques du projet, ne seront pas susceptibles de percevoir de nuisances en provenance du parc solaire.

3.13.4.6. Discussion / Conclusion

Les niveaux sonores induits lors de la phase de chantier seront ponctuels, limités dans le temps et comparables à un chantier de BTP ou à un chantier routier. Les interventions les plus bruyantes ne dureront que quelques jours et/ou semaines.

Les niveaux sonores seront donc relativement forts pour la première habitation présentée (lieu-dit **« *La Barberonnerie* »**) et les promeneurs éventuels présents sur le chemin à l'est, à proximité du projet, puis rapidement modérés voire faibles pour les habitations suivantes.

Au-delà des habitations citées précédemment dans le voisinage du projet, les bruits ne seront que très faiblement perçus.

La conservation de nombreux éléments boisés et haies arbustives dans le cadre du projet final permettra de limiter les nuisances sonores liées à la construction du projet dans de nombreuses directions.

Pour conclure, les niveaux sonores seront, selon la phase chantier, très faibles à forts. Ils seront néanmoins induits sur un laps de temps trop réduit pour engendrer un réel risque sur la santé humaine.

Les niveaux sonores générés lors du fonctionnement du parc ne seront en revanche pas audibles en raison de la distance entre le parc et les premières habitations à proximité. Le risque auditif en phase fonctionnement est ainsi considéré comme nul.

➔ Les effets sur la santé des émissions sonores seront donc faibles à très faibles pour les habitations et chemins les plus proches durant les phases de chantier et nuls lors du fonctionnement du parc agrivoltaïque.

3.13.5. Effets de la pollution de l'eau sur la santé

3.13.5.1. Identification des dangers

Les effets potentiels sur la santé d'une pollution de l'eau sont limités aux phases de construction et de démantèlement des installations, causés par l'émission de micropolluants due à l'utilisation des engins et des véhicules de transport intervenant sur le site.

Ces micropolluants sont constitués essentiellement de matières en suspension, des hydrocarbures, des métaux, des matières organiques ou carbonatées.

Ces éléments se déposeront sur les pistes et pourront ensuite être lessivés, lors des précipitations.

Durant le fonctionnement de l'installation photovoltaïque, aucune pollution de l'eau n'est possible sauf accident.

Dans le cas où les précipitations ne seront pas suffisantes au lavage des panneaux, un nettoyage (1 à 2 fois par an) sera réalisé à l'aide d'eau déminéralisée et de brosses rotatives sans produit polluant, évitant toute consommation excessive d'eau et donc des ruissellements induits.

3.13.5.2. Effets de la pollution de l'eau sur la santé

Des produits polluants pourraient se répandre sur le sol du site : les micropolluants produits par la circulation des engins et camions se composent principalement d'hydrocarbures (gazole non routier, lubrifiants …), de matières en suspension, de métaux (Plomb, Zinc, Cuivre, ...), de matières organiques ou de matières carbonatées (caoutchouc, hydrocarbures, ...).

Ces polluants, s'ils sont ingérés, peuvent potentiellement avoir de très graves effets sur la santé : les hydrocarbures provoquant des risques de cancer, le plomb des risques de saturnisme et le cadmium est un poison toxique.

3.13.5.3. Relations dose-réponse

Les effets de toxicité des produits hydrocarbonés sont, en grande part, liés aux additifs qui s'y trouvent mélangés ou aux éléments présents dans l'eau de la rivière. Par exemple, les hydrocarbures contribuent à accroître dans de fortes proportions la toxicité de produits tels que les pesticides qui peuvent se trouver présents dans les cours d'eau. Dans le cas d'huiles minérales, on additionne des produits destinés à améliorer leurs qualités. Parmi ces additifs, on trouve des phénols, des amines aromatiques, des polyesters, … Certains d'entre eux sont toxiques en l'état, d'autres après utilisation réagissent pour donner des sous-produits parmi lesquels on trouve des peroxydes. Le rejet de certaines de ces huiles peut introduire des produits dangereux dans le milieu naturel.

Du point de vue de la santé de l'homme, il est pratiquement impossible de boire par inadvertance, une eau contenant suffisamment d'hydrocarbures pour que des effets toxiques puissent se présenter. À de telles concentrations, le goût et l'odeur de l'eau sont déjà très prononcés. Par exemple, une huile minérale peut être détectée par certaines personnes au seuil de 1 mg/l. L'essence minérale confère à l'eau un goût et une odeur à partir de 0,005 mg/l.

Tableau 60. Seuils d'odeurs de divers produits pétroliers quand ils sont présents dans l'eau (en mg/l)

Pétrole brut	0,1 à 0,5
Pétrole raffiné	1 à 2
Kérosène désodorisé	0,082
Essence commerciale	0,005
Essence avec additif	0,00005
Mazout	0,22 à 0,5
Fioul	0,3 à 0,6
Gazole (Diesel)	0,0005
Lubrifiants	0,5 à 25
Huile pour moteur	1

3.13.5.4. Évaluation de l'exposition

Zone d'influence du site

Les eaux hypothétiquement polluées pourraient éventuellement rejoindre la masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217).

La masse d'eau « La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire » présente des états écologique et chimique évalués comme « bons » (SDAGE Loire Bretagne 2022-2027)
Des pressions concernant l'hydrologie et la continuité s'exerce sur la masseau d'eau superficielle *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* (FRGR2217).
Les prélèvements d'eau de surface au sein de la masse d'eau *« La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire »* concernent l'irrigation et l'abreuvement.

Les terrains du projet sont situés à bonne distance de tout périmètre de protection de captage.

Population exposée

Aucune population utilisant les eaux superficielles ou souterraines pour sa consommation en eau potable ne se situe dans le secteur. De plus, le projet est situé bonne distance de tout captage ou périmètre de protection de captage.

Voies d'exposition

Les seules voies d'exposition potentielles sont les eaux superficielles et souterraines.

Concentration en polluants dans l'environnement

Les hydrocarbures pouvant se déverser sur le site le seront en trop petite quantité (fuites, …) pour pouvoir atteindre les eaux souterraines ou superficielles.

Aucun rejet direct n'aura lieu dans les milieux aquatiques environnants.

Paramètres d'exposition

Toutes les mesures pour éviter toute pollution par les hydrocarbures seront mises en place.

- Plateforme sécurisée :

L'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburants, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.

- Kit anti-pollution :

Pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :

- une réserve d'absorbant,
- un dispositif de contention sur voirie,
- un dispositif d'obturation de réseau.

3.13.5.5. Caractérisation du risque

Étant donné les mesures mises en place, le risque sanitaire lié aux ruissellements des eaux de surface et/ou à l'infiltration dans les eaux souterraines susceptibles de véhiculer des micropolluants et hydrocarbures paraît très faible.

3.13.5.6. Discussion / Conclusion

Le risque de pollution des eaux souterraines et superficielles en phase chantier est très faible et prévenu par des mesures appropriées.

En phase exploitation, les risques de pollution sont extrêmement réduits. En effet, l'entretien du site nécessitera la présence très ponctuelle de véhicules légers. Les bovins pâturant sur site n'induisent aucune pollution liée à la masse d'eau.

➔ Le risque sanitaire lié à une éventuelle pollution des eaux peut être considéré comme très faible en phase chantier et négligeable en phase exploitation.

3.13.6. Effets des champs électromagnétiques et électriques produits par le projet sur la santé

3.13.6.1. Identification des émissions

Les effets des champs électromagnétiques et électriques ne sont possibles qu'au moment de la mise en service du parc et en période diurne et d'ensoleillement.

Les modules solaires et les câbles de raccordement à l'onduleur créent la plupart du temps des champs continus (électriques et magnétiques). Les onduleurs et les installations raccordés au réseau de courant alternatif, le câble entre l'onduleur et le transformateur, ainsi que le transformateur lui-même créent de faibles champs de courant continu (électriques et magnétiques) dans leur environnement.

Les onduleurs assurant la conversion d'énergie sont confinés dans des armoires électriques métalliques reliées à la terre, elles-mêmes intégrées dans des bâtiments clos. Il peut exister quelques fuites électromagnétiques de niveau très faible dans un spectre de fréquence inférieur à 1 MHz, mesurable à un ou deux mètre(s) des équipements. Ces rayonnements ne présentent pas de danger pour les opérateurs des équipements qui les essaient et les mettent en service.

Le réseau électrique s'étend des onduleurs aux pylônes Enedis et est généralement à 20 kV. Les lignes sont conventionnelles (câbles torsadés blindés limitant les rayonnements électromagnétiques) et transitent des courants inférieurs à 100 A. Les champs électromagnétiques émis respectent les normes françaises et européennes.

3.13.6.2. Risques sanitaires liés aux champs magnétiques et électriques

Les champs électriques et magnétiques terrestres sont des champs continus générés par les charges électriques présentes dans l'atmosphère (champ électrique), ou par les courants magmatiques, l'activité solaire et atmosphérique (champ magnétique). Ces champs sont de l'ordre de 100-150 V/m pour le champ électrique atmosphérique (il peut atteindre 20 kV/m sous un orage), et environ 40 µT pour le champ magnétique. À cela se rajoutent des champs naturels alternatifs de valeur très faible : 1 mV/m à 50 Hz, 0,013 à 0,017 µT avec des pics à 0,5 µT lors d'orages magnétiques (champs de fréquence supérieure à 100 kHz).

Les cellules vivantes génèrent des champs électriques et magnétiques très faibles : on observe des niveaux de tension de 10 à 100 mV, 0,1 pT à la surface du corps et dans le cerveau, 50 pT dans le cœur.

Le réseau électrique continu s'étend des panneaux photovoltaïques aux onduleurs et est distribué par des câbles isolés. Les tensions normales d'utilisation n'excèdent pas 800V et les courants transités sont inférieurs à 300A. Les champs électriques et magnétiques rayonnés par les conducteurs s'annulent par les dispositions prises lors du câblage (polarités des câbles regroupées et boucles inductives supprimées). Le réseau continu ne présente donc aucun danger de rayonnement électromagnétique.

Même si les réglementations en vigueur imposent par exemple l'utilisation des appareils électroniques en deçà des effets connus de l'électromagnétisme, tels que l'effet thermique pour les ondes radio et micro-ondes, les dangers d'une exposition pour de faibles puissances ne sont pas à ce jour démontrés. Malgré cela, de nombreuses études de risque ont été lancées afin de déterminer le risque sanitaire ou environnemental des champs électromagnétiques.

3.13.6.3. Évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire

Zone d'influence du site

Les champs électriques et magnétiques présentent éventuellement des effets sur quelques mètres à une dizaine de mètres : leurs effets ne devraient pas sortir du périmètre du parc solaire.

Population exposée

Les habitations les plus proches se situeront à une distance d'environ 95 m des premiers panneaux et 265 m du premier transformateur.

À ces distances, les champs électromagnétiques ne seront pas perçus de manière significative et n'auront pas d'effet.

Il faut également rappeler que lorsque les modules ne produisent pas (temps couvert, nuit, …), les installations ne génèrent aucun rayonnement.

Voies d'exposition

Les champs électriques et magnétiques se répandent dans l'espace indépendamment d'un quelconque vecteur d'exposition.

Paramètre d'exposition

Les émetteurs potentiels de champs électromagnétiques sont les modules solaires, les lignes de connexion, les onduleurs et les transformateurs. En général, les onduleurs se trouvent dans des armoires métalliques qui offrent une protection. Comme il ne se produit que des champs alternatifs très faibles, il ne faut pas s'attendre à des effets significatifs pour l'environnement humain.
Les puissances de champ maximales pour les transformateurs présents sur le site sont inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. À une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

De manière générale, une tension électrique produit toujours un champ électrique. Étant donné que les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courants continus, seuls des champs magnétiques continus sont générés. À quelques centimètres de distance des panneaux et des câbles, les champs induits par les panneaux sont plus faibles que les champs naturels.

3.13.6.4. Caractérisation du risque

Étant donné la distance des éléments susceptibles d'émettre des champs électriques et magnétiques par rapport aux habitations, et étant donné les effets très limités de ces champs, le parc ne sera pas à l'origine d'effets notables sur la santé.

➔ Le risque sanitaire lié aux champs électromagnétiques produits par les installations de la centrale est globalement nul pour les activités et habitations les plus proches.

3.13.7. Synthèse : caractérisation du risque sanitaire

Les éléments présentés précédemment peuvent être résumés de la façon suivante :

Echelle de risque

Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 61. Synthèse des risques sanitaires

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
DURANT LES PHASES DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT DES INSTALLATIONS					
Gaz de combustion et d'échappement (SO2, NOx, CO, HC, particules, …) Poussières	Troubles respiratoires ou cardio-vasculaires	Air	Trafics induits faibles	Habitations les plus proches	Faible à très faible
Bruit	Gêne et troubles auditifs	Air	Trafics induits faibles	Habitations les plus proches Promeneurs éventuels	Faible à très faible
Micropolluants issus de la circulation des véhicules	Troubles graves par ingestion	Eau	Absence de rejet direct dans le milieu	Aucune population directement exposée	Très faible

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
DURANT LE FONCTIONNEMENT DE LA CENTRALE					
Gaz de combustion et d'échappement (SO2, NOx, CO, HC, particules, …) Poussières	Troubles respiratoires ou cardio-vasculaires	Air	Aucune production	Habitations les plus proches	Nul
Bruit	Gêne et troubles auditifs	Air	Ventilateurs des locaux techniques et du poste de livraison Entretien du site	Habitations les plus proches Promeneurs éventuels	Nul
Micropolluants issus de la circulation des véhicules	Troubles graves par ingestion	Eau	Très rares véhicules	Aucune population directement exposée	Nul
Champs électro-magnétiques	Troubles divers	Air	Nombreux modules et câbles électriques	Habitations les plus proches	Nul

➔ Le type même d'installations générant peu d'émissions et les mesures mises en place permettront de prévenir le risque de pollution durant les travaux et le fonctionnement du parc agrivoltaïque.
➔ Aucun risque notable pour la santé n'a été mis en évidence.

3.14. Incidences du raccordement

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale agrivoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc agrivoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'Enedis.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc agrivoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale agrivoltaïque de Langeais.

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.

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.
Le raccordement s'effectuera par une ligne 20 000 V enterrée entre le poste de livraison du projet photovoltaïque.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque est le poste de La Chapelle distant d'environ 8,3 km par la route.

Seule une étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (Enedis) permettra de connaître avec précision les possibilités de raccordement.

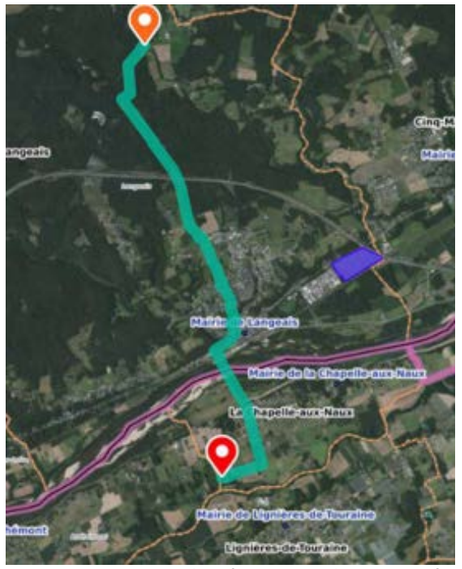


Figure 100. Itinéraire de raccordement prévu au poste source électrique de Langeais

Pour rappel, ce raccordement reste du ressort d'Enedis. URBA 444 ne maîtrise donc pas ces travaux (modalités, périodicité…).

En général, les réseaux électriques propriété d'Enedis sont enfouis le long de la voie publique afin de faciliter leur accessibilité et de limiter les demandes de droit de passage.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de ce chantier mobile est réduite à quelques dizaines de mètres linéaires. La longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.
Le raccordement durerait donc ici environ 17 jours.



Figure 101. Exemple de chantier d'enfouissement d'un réseau électrique en terres agricoles

(source : Cegelec infra)

- Incidences sur les terres, sols, sous-sols

Durant la phase travaux, au regard du milieu physique, l'incidence sur les sols et sous-sol sera négligeable.

L'emprise de ce chantier sera probablement concentrée sur les bords de voirie.

Ensuite, la largeur de la tranchée est de 80 cm environ pour une profondeur de 80 cm à 1,20 m et une longueur de 8,3 km. La surface totale impactée serait donc d'environ 6 400 m².

En termes de volume, ce sont entre 5 120 m³ et 7 680 m³ de terres qui seront extraits. Dès que la tranchée est ouverte, les câbles sont posés sur un lit de sable, un grillage avertisseur est installé au-dessus des réseaux. Ensuite les quelques déblais seront mis en remblai à côté des zones creusées qui seront aussitôt comblées de manière à retrouver la topographie initiale.

- Incidences vis-à-vis des risques naturels et technologiques

Vis-à-vis des risques naturels, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvement de terrain. Le réseau, perméable, n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe.

Vis-à-vis des risques technologiques, on peut supposer que le raccordement n'aura aucun impact sur les activités existantes ou en projet.

Totalement perméable, l'enfouissement du réseau n'impactera pas les nappes souterraines. Ainsi, l'incidence de ce raccordement devrait être négligeable.

- Incidences sur les milieux naturels

Le raccordement sera intégré aux voieries déjà existantes, usuellement réalisé en bordure de chaussée, entre l'asphalte et la cunette. Ce milieu est sous forte influence des émissions de particules, métaux lourds (palladium) et hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), et sont arrosées par l'eau ruisselant sur la chaussée, chargée de résidus d'hydrocarbures, d'éventuel sel de déneigement, et de produits d'usure des plaquettes de frein et de pneus. Les communautés écologiques sur cette bande de 1 m sont particulièrement dégradées et résilientes face aux incidences potentielles de l'enfouissement des gaines.

Ainsi, l'incidence de ce raccordement devrait être négligeable.

- Incidences sur le milieu humain, les activités économiques et le cadre de vie

Vis-à-vis du milieu humain, la phase travaux concernera essentiellement la traversée de Langeais et La Chapelle-aux-Naux.

Néanmoins, la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

Le raccordement pressenti, traversant Langeais est d'environ 2,4 km en zone urbaine, donc durerait environ 3 jours.

De plus, les travaux auront lieu en semaine et en journée, limitant les nuisances sur ce voisinage. L'impact sur le voisinage resterait donc relativement faible.

Le raccordement n'aura aucun impact sur les activités économiques.

Au regard du cadre de vie, les travaux de raccordement sont limités dans le temps (1 à 2 jours par kilomètre). La phase travaux sera à l'origine de bruit comparable à tout chantier, éventuellement de nuisances olfactives très ponctuelles liées à la trancheuse en fonctionnement. Cette incidence reste donc très faible au vu de la nature et du volume de ce chantier.

- Incidences sur les voiries

Le raccordement aura une incidence temporaire sur les voiries. Sur la base du tracé pressenti ici, les voiries concernées seraient, depuis le projet jusqu'au poste de La Chapelle principalement que des routes départementales : la D57, la D952, la D953.

Le chantier est mobile et concentré sur un seul bas-côté de la route. La circulation ne sera donc pas interrompue. Elle est en général, et si nécessaire, gérée par le biais de feux ou de personnel organisant la circulation.

Au regard des réseaux potentiels au niveau de ce tracé, des DICT seront émises préalablement à la réalisation des travaux.

- Incidence sur le paysage et le patrimoine

Vis-à-vis du contexte paysager, la phase travaux aura un impact négligeable car ce chantier se restreint à un ou deux véhicules en déplacement lent le long de la voirie. Il ne sera visible que depuis les secteurs proches à très proches : deux ou trois véhicules de chantier se succédant sur une voirie et du personnel.

Le raccordement pressenti, s'il suit bien la voirie, n'impactera alors aucun site archéologique connu.

➔ Une fois le projet en fonctionnement, le raccordement, enfoui, n'aura aucune incidence sur l'environnement de manière générale. L'impact du raccordement au réseau public reste donc ici faible.

3.15. ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

Composition

L'étude d'impact doit comporter une analyse du cumul des incidences du projet avec d'autres projets existants ou approuvés, conformément à l'alinéa 5° de l'article R122-5 du Code de l'Environnement.

Par ***« projets existants ou approuvés »***, on entend selon les termes de l'article cité ci-dessus :

« 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. »

Ces données ont été actualisées au moment du dépôt du présent dossier d'étude d'impact (mai 2024).

Les projets dans le secteur étudié ont été inventoriés par recherche de données sur le site de la DREAL Centre-Val-de-Loire (avis publiés de l'autorité environnementale).

On notera que seuls les projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ou d'une enquête publique il y a moins de 5 ans ont été ici étudiés. Les projets antérieurs sont réputés abandonnés.

3.15.1. Autres projets existants ou approuvés

A ce jour, aucun parc photovoltaïque déjà construit n'a été recensé dans un rayon de 5 km autour du projet de Langeais (analyse photographie aérienne).

En revanche, deux autres projets ont été recensés dans le secteur du projet solaire de Langeais, dans un rayon de 5 km (sur la commune même de Langeais également). Il s'agit de deux projets de parcs photovoltaïques :

- A environ 970 m à l'est du projet de la présente étude. Ce projet a fait l'objet d'un avis de la MRAe en date du 8 mars 2024. Le projet prévoit, sur une surface de 16,7 ha environ, l'implantation d'un projet de parc photovoltaïque, sur un site qui a été par le passé occupé par une carrière, et qui a fait l'objet d'une remise en état agricole en 2008 et dont l'usage actuel est à dominante agricole. Les principaux enjeux identifiés par la MRAe portent sur la préservation de la biodiversité locale, la limitation de la consommation d'espaces en termes de couverture de panneaux.

- A environ 3,8 km au sud-ouest du projet de la présente étude. Ce projet a fait l'objet d'un avis de la MRAe en date du 26 juin 2020. Le projet prévoit, sur une surface de 10 ha de friches (aucune vocation agricole depuis 1984) bordées par un massif boisé, l'implantation d'un projet de parc photovoltaïque, permettant la production d'environ 9,6 GWh/an. Les principaux enjeux identifiés par la MRAe portent sur l'étude des véritables solutions de substitution, l'analyse des fonctionnalités des zones humides, ainsi que les mesures E,R, C concernant la biodiversité.

3.15.2. Analyse des effets cumulés du projet étudié avec les autres projets dans les environs

Les principaux effets cumulés de ces projets sont les suivants :

- Consommation d'espace agricole :

Aucun projet d'aménagement sur terre agricole n'est recensé dans les communes limitrophes à Langeais.

Le projet de parc agrivoltaïque de Langeais ne présente pas d'effet cumulé avec d'autres projets connus sur la consommation d'espaces agricoles.

(Source : EPA Artifex)

- Incidences sur les eaux superficielles et souterraines :

Les projets solaires ne seront pas à l'origine de consommation ou rejet d'eau de process.

Concernant le projet solaire de la présente étude, l'ensemble des mesures mises en place (recolonisation herbacée naturelle du site, mesures de lutte contre une pollution, absence de modification topographique des bassins versants, nature des pistes etc…) permettent d'éviter tout risque de pollution des eaux et d'assurer un maintien des débits de ruissèlement. Aussi, les effets cumulés sur les eaux superficielles et souterraines seront nuls.

- Incidences sur les zones humides

Le projet ne sera pas source d'incidence sur les zones humides. Il n'y aura donc pas d'incidence cumulées sur ce sujet.

- Nuisances

Le projet solaire présentera des nuisances en phase chantier (envol de poussières, rejets de GES, bruit, …) comme tout chantier de BTP. La durée de construction de ce projet est relativement faible (6 mois).

Le premier projet le plus proche étant situé à environ 970 m (projet photovoltaïque sur la commune de Labastidette), un cumul des nuisances faible est attendu. Les nuisances conjointes ne seront que faiblement perçues par les éventuels habitants situés entre ces deux projets. De plus, des cordons boisés séparent ces deux projets, permettant d'atténuer les nuisances sonores, poussières, etc…

En phase exploitation, le projet de parc agrivoltaïque au sol ne sera pas à l'origine de nuisances particulières.

- Trafic

En phase chantier, le projet solaire sera à l'origine d'une augmentation légère du trafic routier. En phase exploitation, seuls les agriculteurs et le personnel d'entretien se rendra sur le site (4 fois par an) avec un véhicule léger.

Les autres projets solaires situés sur la même commune sont susceptibles d'emprunter les mêmes grandes voies de circulation, qui sont toutefois adaptées au trafic de poids-lourds. Les voiries plus locales permettant d'accéder aux différents projets ne seront pas les mêmes.

L'impact cumulé sur le trafic sera donc faible voire nul selon les voies considérées.

- Effets cumulés sur le paysage

Bien que les projets solaires de Langeais soient situés à proximité les uns des autres, notamment deux d'entre eux, aucune perception conjointe n'est possible entre ces projets au vu du contexte boisé du secteur, enclavant les trois projets. Des haies paysagères sont de plus créées dans le présent projet agrivoltaïque de Langeais.

Ces projets ne dénatureront pas le grand paysage, au vu de leur faible ampleur et de leur enclavement.

Ainsi les effets cumulés sur le paysage seront donc très faibles voire négligeables.

- Production d'énergie

Les projets solaires auront des effets cumulés positifs en permettant le développement d'énergie verte dans le secteur.

- Milieux naturels

Environ 8 ha de milieux prairiaux sont consommés par le projet de Langeais, soit des milieux similaires à celui des projets à moins de 8 km. Or, ces surfaces sont, dans le cadre du projet de Langeais, peu attractives pour la biodiversité, seul leurs positionnements au regard des massifs boisés et des zones humides sont en lien avec une fonctionnalité écologique notable.
À ce titre, les différents projets connus ne semblent pas positionnés de manière à représenter cumulativement un frein au déplacement des espèces locales, des corridors diffus étant très largement représentés à l'échelle locale.

En outre, la mise en place de mesures écologiques induit des incidences résiduelles très faibles voire nulles du projet sur la biodiversité.

Cet aspect permet également de justifier l'absence d'effets cumulés significatifs avec les autres projets qui s'implantent sur des habitats similaires.

4. ANALYSE COMPARATIVE

Composition

L'ordonnance du 3 août 2016 a introduit dans l'article R122-5-II du Code de l'environnement, un nouvel alinéa décrit de la manière suivante :
« 3° Une description des aspects pertinents de l'état initial de l'environnement, et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ainsi qu'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 à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles. »

Une analyse comparative est donc présentée dans le tableau ci-dessous entre :

- d'une part, le « scénario de référence » qui décrit **les aspects pertinents de l'état initial de l'environnement** et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet ;
- d'autre part, l'évolution probable de l'environnement en l'absence de réalisation du projet.

Cette analyse s'appuie sur les incidences du projet étudiées dans le chapitre précédent et de l'analyse des évolutions probables de l'environnement si le projet de centrale agrivoltaïque de Langeais n'avait pas lieu.

Tableau 62. Analyse comparative

Aspects pertinents de l'état actuel	Scénario de référence	Évolution probable sans la réalisation du projet
Topographie	La topographie locale ne sera que peu modifiée par le projet qui ne prévoit la réalisation d'aucun terrassement massif (matérialisation des pistes au niveau du terrain naturel).	La topographie sur les terrains n'est pas amenée à évoluer si aucun autre projet ne se développe sur les parcelles.
Climat	La mise en place et le démantèlement du site seront à l'origine d'émissions de CO_2 relativement faibles. Des mesures seront toutefois mises en place afin de réduire ces émissions (entretien des engins et poids-lourds notamment). De plus, la centrale agrivoltaïque produira une énergie renouvelable qui permettra de réduire par ailleurs les rejets de GES.	En l'absence du projet, les émissions de GES du secteur resteront identiques. Toutefois, aucune énergie solaire ne sera produite.
Sol et sous-sol	Les mesures qui seront mises en place (gestion stricte des hydrocarbures, absence de terrassement massif, etc…) permettront d'éviter toute dégradation de la qualité des terres, du sol et du sous-sol présents sur le site.	En l'absence de projet, le sol et le sous-sol du site sont voués à rester identiques à la situation actuelle.
Eaux superficielles	Les aménagements prévus dans le cadre du projet permettront de ne pas aggraver les débits de ruissellement. La fonctionnalité des fossés sera conservé et les noues créées ne seront pas de nature à modifier les conditions d'écoulement. Toutes les mesures seront prises dans le cadre du projet (gestion stricte des hydrocarbures, entretien du matériel et des engins, recolonisation végétale, etc…) afin de ne pas dégrader la qualité des eaux superficielles du secteur.	En l'absence du projet, le contexte d'écoulement des eaux superficielles sur les terrains du projet resterait identique à la situation actuelle.
Eaux souterraines	Les mesures prises dans le cadre de la protection du sous-sol, du sol et des eaux superficielles contribueront à protéger également la qualité des eaux souterraines. La faible imperméabilisation liée à la mise en place du projet ne remettra pas en cause la capacité locale de recharge de la nappe.	En l'absence du projet, les écoulements souterrains ne seraient pas modifiés par rapport à la situation actuelle.
Zones humides	Le projet évite totalement les zones humides et est dimensionné de manière à garantir leur alimentation. Un assèchement est possible en raison des changements climatiques.	Sans réalisation du projet, les zones humides se maintiendraient. Un assèchement est possible en raison des changements climatiques.
Milieux naturels et biodiversité	Les terrains du projet vont conserver une vocation agricole, avec le développement d'un pâturage bovin. Le survol de la zone par les oiseaux et les chiroptères sera garanti à travers un inter-rangée important et le maintien des haies existantes.	Sans réalisation du projet, ces parcelles resteront des milieux peu favorables à la biodiversité, sans modification des transits observés.
Paysage	Des mesures ont été prises pour permettre une bonne insertion paysagère du projet dans son environnement (choix de la localisation du site, couleur des locaux techniques, des clôtures, verres non réfléchissants, évitement de boisements et conservation + création des haies, etc.). Au terme de la construction, le développement d'une strate herbacée sera favorisé sur le site pour offrir une ressource fourragère aux bovins.	En l'absence du projet, la parcelle resterait des parcelles dédiées à l'élevage de cervidés, partiellement gelées (identique à la situation actuelle)
Economie	L'implantation de la centrale agrivoltaïque impliquera des retombées économiques directes au niveau local, à partir des taxes locales, du loyer versé mais également en créant temporairement des emplois dans le secteur.	En l'absence du projet, l'économie locale restera identique.
Contexte sonore	Les niveaux sonores seront augmentés essentiellement durant les phases de construction et démantèlement de la centrale agrivoltaïque.	Dans le cas de l'absence du projet, le contexte sonore resterait identique à l'état actuel.
Vibrations	Des vibrations pourront être ressenties localement lors du passage des convois. Elles seront limitées à la période de travaux. En effet, en phase d'exploitation le parc ne sera à l'origine d'aucune vibration.	En l'absence du projet, aucune vibration particulière ne serait ressentie.
Qualité de l'air	La pollution de l'air induite par les périodes de travaux sera négligeable. En phase exploitation, le projet permettant la production d'énergie renouvelable, sera à l'origine de la réduction de rejets de gaz à effet de serre.	En l'absence du projet, les émissions de polluants atmosphériques dans le secteur resteraient identiques. Toutefois, aucune énergie verte ne serait développée.

5. SOLUTIONS DE SUBSTITUTIONS RAISONNABLES EXAMINEES - CHOIX RETENUS

Composition

Conformément à l'alinéa 7° de l'article R122-5-II du Code de l'Environnement, l'étude d'impact présente :
« Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ».

5.1. Principales solutions de substitution examinées et raisons du choix du projet

5.1.1. Choix du site

La parcelle du projet est située sur la commune de Langeais au Nord-Ouest du centre bourg de Langeais. Ces terrains sont en prairies permanentes depuis plus de 6 ans, avec une activité d'élevage de cervidés au sein d'un parc de chasse.

Le présent projet est un projet qui s'insère dans son environnement par le boisement autour du site réduisant sa visibilité. De plus, le projet agrivoltaïque permettra de redonner une vocation agricole aux parcelles (à savoir pâturage bovin), jusqu'à présent utilisées pour de l'élevage de cervidés. Les parcelles seront clôturées et protégées des dégradations réalisées par les sangliers. De plus, le site se situe en dehors d'espaces naturels d'intérêts (au sein du PNR Loire-Anjou-Touraine et à proximité d'un site Natura 2000 directive oiseaux).

Cet ensemble a également l'avantage d'apporter une protection contre les aléas, notamment météorologiques, pour le troupeau de bovins.

Enfin, ce projet apporte toutes les garanties de réversibilité à l'issue de la période d'exploitation des installations photovoltaïques.

5.1.2. Historique du site

Les terrains du projet s'insèrent au sein d'un massif forestier au sein d'une vaste propriété clôturée utilisée comme parc de chasse.

Suite au remembrement agricole survenu entre les années 1960 et 1980, de nombreuses parcelles de faibles superficies ont été regroupées pour en optimiser l'exploitation, diminuant ainsi la diversité des cultures.
Les zones boisées se sont densifiées.

Les terrains du projet ont évolué au cours des années, notamment lors du remembrement agricole, les parcelles cultivées s'agrandissant au profit d'autres. En dehors de cela, ceux-ci sont restés similaires. La haie bocagère au centre s'est densifiée, tout comme les boisements encerclant le projet.

5.1.3. Historique du projet et concertations

- 05/2021 : Présentation du projet aux propriétaires du site
- 01/2022 : Rencontre avec la mairie de Langeais
- 02/2022 : Lancement des études écologiques (inventaires poursuivis jusqu'à l'été 2023)
- 06/2022 : Positionnement du conseil municipal sur le projet
- 08/2022 : Rencontre avec la commune pour valider la possibilité de modification du PLU de la commune par déclaration de projet
- 01/12/2022 : Passage en pôle EnR avec la DDT37
- 01/2024 : rencontre avec la Chambre d'agriculture d'Indre et Loire

5.2. Le choix du parti d'aménagement

De nombreuses mesures ont été prises dans le cadre du projet final afin d'assurer la bonne prise en compte de l'environnement.
Les critères principaux qui ont été pris en compte dans la définition du projet final ont été les suivants :

- Volet « Risques » : des mesures contre le risque incendie ont été prises (piste périphérique de 3 m de large, pour partie enherbée, espace de 10 mètres minimum entre les tables et la clôture et/ou la haie, espace coupe-feu de 50 m appliqué entre les panneaux et le massif forestier à l'ouest, OLD opérées sur les secteurs ouest et sud, de 50 m à partir des panneaux, mise en place d'une citerne de 120 m^3) ;
- Volet « Hydrologie » : absence de modification topographique majeure, conservation des fossés et réalisation de noues, recolonisation herbacée naturelle ou forcée des parcelles du projet pour favoriser l'infiltration, nombreuses mesures afin d'éviter toute pollution lors de la phase chantier, choix des caractéristiques techniques du projet (espacement des panneaux, tables, rangées ; choix des matériaux utilisés notamment pour les pistes). Les pistes seront réalisées au niveau du terrain naturel et en semi-transparence hydraulique ;
- Volet « Paysage » : réduction de l'emprise du projet notamment au nord-est, conservation de nombreux boisements et haies en bordure du projet, création d'un linéaire de haie au nord, choix des coloris pour les panneaux ainsi que pour les clôtures et locaux techniques, choix des revêtements des pistes (graves) ;
- Volet « Agricole » : réalisation d'une EPA et prise en compte de la coactivité agricole prévue (pâturage bovin) au travers de l'espacement de 7 m des rangées de panneaux, du versement d'un revenu pour les agriculteurs, d'une compensation agricole,
- Volet « Milieux naturels et biodiversité » : évitement des zones humides et des haies, recul par rapport au boisement pour limiter l'OLD.

5.3. Les variantes étudiées

Variante 0 : Variante initiale

Cette implantation sur la quasi-totalité du site d'étude d'une surface clôturée de 10,9 ha.

L'architecture électrique du projet prévoyait la mise en place d'un poste de livraison (au Nord-Est du projet à proximité du portail d'accès), de 4 postes de transformation, au Nord-Ouest, au Sud-Ouest, au Sud-Est et à l'Est. L'emprise est parcourue par des pistes périmétrales afin de permettre la circulation des agents de maintenance et répondre aux attentes du SDIS37.

Cette variante permet l'implantation de 26 460 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc soit un projet de 12,8 MWc.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Modules	Emprise en ha
Variante 0	12,8	1470	26 460	10,9

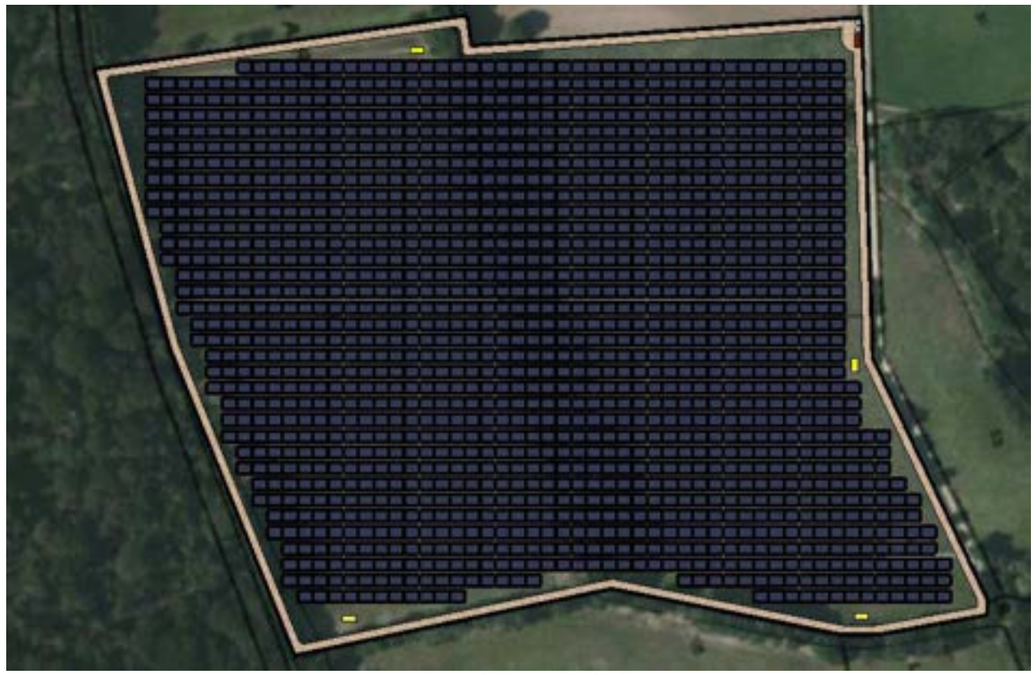


Figure 102. Variante 0

Variante 1 : Prise en compte des enjeux environnementaux et paysagers

Au cours du développement du projet, le maître d'ouvrage a intégré plusieurs contraintes techniques au design de son projet.

Cette variante prévoit une adaptation du projet photovoltaïque par rapport aux enjeux environnementaux et paysagers de celui-ci.

Une mare au nord-ouest du projet a été évitée car présente des sensibilités écologiques. La haie centrale présentant aussi un intérêt écologique fort a été évitée.

La centrale au sol ne disposera plus que de 3 postes de transformation et conservera le même emplacement pour le poste de livraison et le portail. L'emprise est parcourue par des pistes périmétrales et centrale bordant la haie afin de permettre la circulation des agents de maintenance et répondre aux attentes du SDIS37.

L'emprise clôturée de la variante 1 est d'environ 9,7 ha contre 10,9 ha initialement permettant l'implantation de 20 184 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc soit un projet de 9,8 MWc.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante 1	9,8	1121	20 184	9,7



Figure 103. Variante 1

Variante 2 – Intégration des autres enjeux environnementaux, des ouvrages à proximité du projet et des mesures paysagères

L'implantation des modules a été revue afin d'harmoniser les tables photovoltaïques au sein de l'emprise du site. Une marge à l'ouest et au sud a été effectuée afin de respecter un écart des tables au massif forestier conformément aux exigences du SDIS37.

La bande dégagée est conservée dans l'emprise de la clôture afin de pouvoir bénéficier à éleveur ovin dans le cadre d'une activité de pâturage qui était initialement prévu au sein de la centrale.

Aussi, après le retour de l'étude pédologique des terrains une zone humide à proximité de la mare Nord-Est a été mise en évidence. Cette zone humide a donc été évitée et sera donc maintenue à l'extérieur de l'emprise clôturée.

L'architecture électrique a été revue afin de réduire le nombre de postes de transformation à 2, le premier au Nord-Ouest et le second à l'Est le long de la piste. Une citerne de 120 m3 avec une aire d'aspiration pour faciliter l'accès au SDIS a été incorporée au projet. De plus, un local de maintenance sera implanté à proximité du portail. Les voies de circulation d'une largeur de 3 mètres entoureront les deux îlots de la centrale.

Une haie paysagère au nord de la centrale de 368 ml sera implantée afin de réduire les perceptions visuelles de la route de la Métairie au Nord de la centrale.

La surface clôturée de la variante 2 sera de 9,57 ha. Le projet permettra l'implantation de 19 422 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc, soit un projet de 9,42 MWc.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante finale	9,42	1079	19 422	9,57



Figure 104. Variante 2

Variante 3 : variante finale – respect de la charte agriPV et des prescriptions du pôle EnR

L'implantation des modules et le type de structure a été revu suite au passage en pôle EnR du 01/12/2022. Ces modifications permettront de respecter la doctrine de l'Indre-et-Loire dans le cadre de développement photovoltaïque.

Une marge à l'ouest et au sud a été effectuée afin de respecter un écart des tables au massif forestier conformément aux exigences du SDIS37.

La bande dégagée correspondant aux obligations légales de débroussaillement sera conservée dans l'emprise de la clôture afin de profiter à l'éleveur bovin dans le cadre d'une activité de pâturage prévu au sein de la centrale. Cette zone conservée pourra aussi faire l'objet d'une zone témoin afin de comparer la croissance de la culture entre la zone témoin et sous les panneaux.

L'entraxe a été augmentée à 11,30 m et les structures ont été surélevées à 2,40 m au point bas. Une aire de contention a été ajouté au nord-ouest du site afin de faciliter la décharge des animaux au sein de la centrale. Un bac d'abreuvement sera raccordé au réseau d'eau potable.

Le nombre de table et de module s'est vu donc réduit passant de 19 422 modules pour une puissance de 9,42 MWc à 9 576 pour puissance installée de 5,93 MWc.

La surface clôturée de la variante finale sera de 9,57 ha.

La surface évitée totale entre la version initiale et finale est de 1,33 ha.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante finale	5,93	532	9576	9,57



PLANCHE 70. Projet final

6. MESURES RETENUES ET LEURS MODALITES DE SUIVI

Composition

L'étude d'impact doit présenter (article R.122-5, II- 8° du Code de l'environnement) le point suivant :

« Les mesures prévues par le maître d'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 ;*
- *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, 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 sur les éléments mentionnés au 5° ».

Ces mesures ont déjà été exposées dans le chapitre consacré à l'analyse des effets et présentation des mesures, il est donc réalisé ici un récapitulatif.

Le coût des mesures présenté ci-après correspond à un estimatif des mesures que l'exploitant s'engage à appliquer durant la période de travaux et le fonctionnement de la centrale agrivoltaïque afin de réduire ou supprimer les impacts de ce projet.

Les coûts correspondants sont présentés dès lors qu'ils peuvent être discriminés du procédé d'exploitation. Certaines mesures relèvent de plusieurs domaines d'application : elles sont alors présentées à ces différents postes mais leur chiffrage n'est effectué qu'une seule fois, dans le domaine où leur application a été proposée en réduction des principaux impacts.

Mesures prises en phase chantier

Pour chacune des mesures suivantes il est précisé s'il s'agit d'une mesure d'Evitement (E), de Réduction (R), de Compensation (C), d'accompagnement (A), d'anticipation (An) ou de suivi (S). Suivant la thématique considérée, la mesure peut être d'évitement OU de réduction OU de compensation.

Tableau 63. Mesures prises en phase chantier

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Compatibilité avec les plans, schémas et programmes	Réduction d'emprise du projet (évitement notamment du secteur nord-est) (E-R) Coactivité agricole permettant le développement d'une activité de pâturage bovin et fauche (R) (voir plus loin thème contexte socio-économique, agricole, humain, biens matériels) Prise en compte des risques et des documents réglementaires associés (R) Mise en place de diverses mesures paysagères (voir plus loin thème paysage) (R) Mise en place de nombreuses mesures écologiques (voir plus loin thème zones humides et biodiversité) (R) Aucune substance dangereuse sur site (R) Renforcement des chemins d'accès si nécessaire (R) Aucun prélèvement d'eau ne sera nécessaire au fonctionnement du site (R) Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions et permettant une gestion des eaux pluviales (voir plus loin) (R) Maintien d'un couvert herbacé (recolonisation naturelle ou forcée par ensemencement du site) (R) Respect des consignes du SRA (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Assurer la compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes Réduire les incidences environnementales	Suivi par le maitre d'ouvrage
Risques majeurs et réseaux	Réduction d'emprise du projet (R) Mesures contre le risque incendie respectant les prescriptions du SDIS 37 (piste périphérique de 3 m de large, pour partie enherbée, espace de 10 mètres minimum entre les tables et la clôture et/ou la haie, espace coupe-feu de 50 m appliqué entre les panneaux et le massif forestier à l'ouest, OLD opérées sur les secteurs ouest et sud, de 50 m à partir des panneaux, mise en place d'une citerne de 120 m^3)(R) Mesures supplémentaires dans le cadre de la stratégie de maîtrise du risque incendie développée par Urbasolar (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Limiter le risque incendie Connaitre la stabilité des sols et assurer la pérennité du projet	Suivi par le maitre d'ouvrage et le chef de chantier Accompagnement par des bureaux d'étude spécialisés

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Risques majeurs et réseaux	Réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux (R) L'ensemble des mesures nécessaires pour s'assurer de la stabilité des constructions sera pris en compte (R) Les panneaux seront fixés à l'aide de pieux, permettant l'absence d'ouvrages profonds (R) Respect des mesures d'évacuation en cas d'incident nucléaire (R)			
Climat et qualité de l'air	Travaux de décapage, de pose des pieux et de création des pistes réalisés hors jours de vent violent (E) Engins et camions conformes à la réglementation en vigueur en termes de rejet (E) Contrôle des engins (R) Pistes internes en graves concassées (0/31,5 mm) (R) Pistes légères en graves laissées en partie enherbées (R) Limitation du nombre de véhicules sur le chantier et de leur vitesse de circulation (R) Extinction des moteurs dès que possible (R) Durée réduite des travaux à environ 6 mois (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Limiter les incidences indirectes des rejets de GES et poussières sur le climat	Suivi régulier par le chef de chantier
Terres, sols, sous-sol	Vérification régulière des engins de chantier et du matériel (E) Respect des consignes anti-pollution, formation du personnel (E) Ravitaillement des gros engins de chantier par la technique dite de « bord à bord » sur une aire étanche (R) Gestion et évacuation des déchets de chantier (R) Limitation de la surface destinée au stockage, aux pistes de circulation (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter toute pollution du sol ou du sous-sol	Suivi régulier par le chef de chantier et le Maitre d'œuvre Formation du personnel
	Mise à disposition de kits anti-pollution propre (R)	5 kits à 40 € l'unité soit 200 € au total	Préserver les sols et sous-sols	Respect des consignes et des cahiers des charges par les sous-traitants
	Utilisation de matériaux semi-perméables à perméables pour les pistes, en partie laissées enherbées, réalisées au niveau du terrain naturel (R)			
	Limitation des terrassements (R) Réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Préserver les sols et sous-sols	

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	Recolonisation herbacée naturelle ou forcée (ensemencement) des surfaces mises à nues au cours des travaux d'aménagement (R)			
Topographie	Topographie générale du site conservée et limitation des terrassements (R) Piste réalisée au niveau du terrain naturel (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter les modifications topographiques	Suivi par le chef de chantier et le Maitre d'œuvre
Eaux superficielles et souterraines	Mise en place de système d'assainissement autonome pour la base de vie et citernes d'eau pour l'alimentation en eau potable (E) Vérification régulière des engins de chantier et du matériel (E) Respect des consignes anti-pollution (E) Maintien de la végétation existante lorsque cela est possible (E) Ancrages des panneaux photovoltaïques sur pieux avec une faible emprise au sol (E) Limitation des pistes et des locaux techniques aux aires nécessaires au bon fonctionnement du parc (E)	Mesures intégrées à la conception du projet	Éviter une pollution	
	Aucun prélèvement en eau dans le secteur (hormis pour les besoins en eau du cheptel bovin) (E)		Eviter une pollution, assurer un rejet à un débit régulé	Suivi régulier par le chef de chantier et le Maitre d'œuvre Formation du personnel
	Ravitaillement des gros engins de chantier par la technique dite de « bord à bord » sur structure étanche (R)		Limiter les modifications de débit et les sens d'écoulement	Respect des consignes et des cahiers des charges par les sous-traitants
	Recolonisation naturelle ou forcée (ensemencement) des surfaces mises à nus pendant les travaux (R) Conservation de la topographie générale des bassins versants (R) Mise à disposition de kits anti-pollution (R) Réduction du nombre d'engin sur site (R)	Mesures intégrées à la conception du projet	Réduire les incidences sur les eaux superficielles	
	Gestion et évacuation des déchets de chantier (R)		Eviter une pollution	
	Utilisation de matériaux semi-perméable (graves 0/31,5 mm) pour les pistes ou laissées enherbées (R) Travaux réalisés hors des périodes de fortes pluies (R)		Eviter une pollution, assurer un rejet à un débit régulé	Suivi régulier par le chef de chantier et le Maitre d'œuvre
	Limitation des opérations de terrassement (R)		Limiter les modifications de débit et les sens d'écoulement	Formation du personnel

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	Décaissement du sol sur un profondeur de 15 cm pour la matérialisation des pistes, pose d'un géotextile et mise en place de drains (R) Surface réduite des aires de chantier (R) Durée réduite des travaux (6 mois) (R)	Mesures intégrées à la conception du projet	Réduire les incidences sur les eaux superficielles	Respect des consignes et des cahiers des charges par les sous-traitants
Zones humides	• Mesures d'évitement ▸ ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1) ▸ ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu ▸ ME3 : Balisage de la zone humide • Mesures de réduction ▸ MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1) ▸ MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution ▸ MR3 : Lutte contre le risque incendie ▸ MR4 : Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage ▸ MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes ▸ MR10 : Barrière à amphibiens ▸ MR11 : Ouvrages de transparence hydraulique	Mesures intégrées à la conception du projet 300m, 5€/m : 1 500 € Mesures intégrées à la conception du projet Intégré au suivi écologique 384m, 25 €/m : 9 600 € Mesures intégrées à la conception du projet	Réduire les incidences sur les zones humides S'assurer de l'efficience des mesures, en particulier de l'évitement. Préserver les amphibiens Garantir l'alimentation des zones humides	Suivi régulier du chantier par le Maître d'œuvre Accompagnement par un bureau d'études naturaliste
Paysage et patrimoine	Réduction d'emprise des terrains du projet **(MRP 1)**. Décision de convertir les terrains en une prairie pâturée par des bovins constitue également une mesure de réduction de l'impact paysager **(MRP2)**. En phase de construction, les phases de travaux seront programmées et structurées selon un planning précis, ce qui favorisera le maintien ordonné du site. Le chantier sera également nettoyé en fin de journée **(MRP3)**. De plus, les plateformes de chantier et délaissés seront évacués à la fin des travaux de construction **(MRP4)**. La végétation existante sur le site (haie arborée et arbustive au centre et tout du long au sud) sera majoritairement conservée, lorsque cela est possible **(MRP5)**. Seuls quelques arbres seront supprimés sur quelques mètres de large afin d'y implanter la clôture et la piste. Une haie supplémentaire sera plantée sur toute la frange nord du projet, représentant **340 ml**, afin de créer un masque visuel supplémentaire entre les habitations les plus proches et le projet. **(MRP6)** La recolonisation herbacée naturelle ou forcée du site sera favorisée ou réalisée **(MRP7)**.	Mesures intégrées à la conception du projet Mesures intégrées à la conception du projet 50 € / ml soit 17 000 €	Limiter l'impact sur l'ambiance paysagère Limiter le nombre de perceptions Réduire les impacts visuels forts du chantier Limiter l'impact sur l'ambiance paysagère Limiter le nombre de perceptions Réduire les impacts visuels forts du chantier	Suivi régulier du chantier par le Maitre d'œuvre

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	À l'intérieur du parc, l'aménagement des installations et annexes, sera conçu de manière à favoriser une meilleure insertion paysagère **(MRP8)** Respect des instructions du Service Régional d'Archéologique de Occitanie (R)			
Contexte socio-économique, agricole, sylvicole, humain, biens matériels	Interdiction du brûlage des déchets (E) Site clôturé (E) Engins conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit afin de ne pas gêner le voisinage (E) Mesures d'intégration paysagères (R) Travaux réalisés préférentiellement en période automnale et hivernale (R) Mise en place d'une signalisation adaptée pour prévenir les risques d'intrusion (R) Engins équipés d'extincteurs (R) Interdiction de stationner en dehors des zones identifiées sur le chantier (R) Signalisation du chantier et de la sortie des camions (R) Limitation de l'usage des sirènes (R) Pistes réalisées en grave, toutes au niveau du terrain naturel (R) Pistes légères laissées en partie enherbées (R) Arrosage en période sèche, en cas de mise en suspension des poussières Absence de travaux en période de vents importants (R) Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier (R) Gestion et tri des déchets (R) Communication des dates de passages des convois exceptionnels (R) Renforcement des chemins d'accès si nécessaire (R) Travaux en semaine et période diurne sur une courte durée sauf cas exceptionnels (R) Respect du « Guide d'application de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux – Fascicule 2 : Guide technique » (R)	Mesures intégrées à la conception du projet Mesures intégrées à la conception du projet	Réduire l'impact sur le milieu agricole Réduction des effets sur les activités touristiques et de loisirs Limitation du risque d'intrusion Réduire l'impact sur le milieu agricole et naturel Faciliter l'activité agricole sur site Limiter le risque de départ et propagation d'un incendie Assurer la sécurité routière Limitation du risque d'intrusion Limitation des nuisances sonores Limitation des émissions atmosphériques Limitation du risque sur le personnel présent en phase chantier et maintien de l'intégrité des réseaux Limiter l'ensemble des incidences	Suivi régulier du chantier par le Maitre d'œuvre Prescriptions environnementales à imposer aux sous-traitants

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
	Etude des variantes d'implantation pour aboutir à la variante finale permettant de concilier tous les enjeux environnementaux et notamment agricoles, et se conformer au respect de la charte agriPV et aux prescriptions du pôle EnR (E) *Justification du choix de la parcelle (E)* Mise en place d'une synergie agricole avec le pâturage bovin Mise en place du matériel nécessaire à l'activité agricole Mise en place d'un système d'abreuvement d'une zone de contention (R) Procédures de construction, d'entretien et de démantèlement. (R) *« MC1 : Consigne à la caisse des dépôts » (C)*	28 500 €		
Biodiversité	• Mesures d'évitement ▸ ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1) ▸ ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu ▸ ME3 : Balisage de la zone humide • Mesures de réduction ▸ MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1) ▸ MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution ▸ MR3 : Lutte contre le risque incendie ▸ MR4 : Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage ▸ MR5 : Adaptation de la période des travaux sur l'année ▸ MR6-1 : Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement ▸ MR6-2 : fauche latérale ▸ MR7 : Clôture spécifique ▸ MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes ▸ MR9 : Plantation de haies ▸ MR10 : Barrière à amphibiens • Mesures de suivi ▸ Suivi en phase de chantier	Mesures intégrées à la conception du projet Cf. mesure zone humide Mesures intégrées à la conception du projet Cf. mesure paysage Cf. mesure zone humide 6 000 €	Limiter les impacts directs sur les habitats d'espèces de la flore et de la faune protégée générés par l'effet d'emprise du projet Limiter les impacts en respectant une charte chantier à faibles nuisances Diminuer les impacts en évitant les périodes critiques pour la faune Limiter l'installation d'espèces protégées durant le chantier notamment le Hérisson d'Europe et matérialisation physique des zones non aménagées en faveur des habitats d'espèces faune-flore à préserver Gestion des risques de contamination et de dissémination d'espèces végétales invasives sur le site de l'opération Offrir un habitat de reproduction et de repos pour les espèces animales terrestres et consolider la continuité écologique du site Favoriser le ré-investissement du parc par la petite faune par un libre accès aux zones de repos et de reproduction créées autour du parc Vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation mises en place Viser un gain de biodiversité	Suivi régulier du chantier par le Maitre d'œuvre Vérification par un écologue expert Accompagnement par un écologue
Raccordement (URBA 444 ne maitrise pas les modalités de travaux du raccordement qui seront définies ultérieurement par ENEDIS)	Réseaux électriques ENEDIS enfouis le long de la voie publique (R) Réalisation simultanée de la tranchée, pose de câble et remblaiement (R) Emprise de chantier réduite à quelques mètres linéaires (R) Longueur de câble enfouie/jour : 500 m (R)	Définis ultérieurement par ENEDIS	Limiter les incidences du raccordement sur les terres, sols, sous-sols, milieux naturels, milieu humain, paysage Incidences limiter d'un point de vue temporel et géographique	Suivi réalisé par ENEDIS

La mise à disposition de kits anti-pollution présentera un coût de **200 €** (x5 kits au total). Ce kit sera à changer dès utilisation.
Les mesures écologiques en phase conception et chantier présenteront un coût estimé à **6 000 €**, dont lutte contre les espèces exotiques envahissantes.

Les mesures sur les zones humides en phase chantier représentent un coût d'environ **11 100** €.
Les mesures paysagères en phase chantier présenteront un coût estimé à **17 000 €**.
L'enveloppe financière de la compensation collective agricole est de l'ordre de **28 500 €**.

➔ La mise en place des mesures spécifiques en phase construction citées précédemment, représentera donc un coût total de **34 300 € (hors compensation collective agricole).**
➔ Les coûts liés aux autres mesures sont intégrés à la conception du projet.

Mesures prises lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque

Pour chacune des mesures suivantes il est précisé s'il s'agit d'une mesure d'Evitement (E), de Réduction (R), de Compensation (C), d'accompagnement (A), d'anticipation (An) ou de suivi (S). Suivant la thématique considérée, la mesure peut être d'évitement OU de réduction OU de compensation.

Tableau 64. Mesures prises lors du fonctionnement de la centrale agrivoltaïque

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Compatibilité avec les plans, schémas et programmes	Coactivité agricole permettant le maintien et développement d'une activité de fauche et de pâturage bovin (R) (voir plus loin thème contexte socio-économique, agricole, humain, biens matériels) Prise en compte des risques et des documents réglementaires associés (R) Mise en place de diverses mesures paysagères (voir plus loin thème paysage) (R) Mise en place de nombreuses mesures écologiques (voir plus loin thème zones humides et biodiversité) (R) Aucune substance dangereuse sur site (R) Aucun prélèvement d'eau ne sera nécessaire au fonctionnement du site (R) Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions et permettant une gestion des eaux pluviales (voir plus loin) (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Assurer la compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes Réduire les incidences environnementales	Suivi par le maitre d'ouvrage
Risques majeurs, réseaux	Mesures contre le risque incendie respectant les prescriptions du SDIS 37 (R) Mesures supplémentaires dans le cadre de la stratégie de maîtrise du risque incendie développée par Urbasolar (R) Les panneaux seront fixés à l'aide de pieux, permettant l'absence d'ouvrages profonds (R) Respect des mesures d'évacuation en cas d'incident nucléaire (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Limiter le risque incendie Assurer la pérennité du projet	Suivi par le maitre d'ouvrage et le chef de chantier Accompagnement par des bureaux d'étude spécialisés
Climat et qualité de l'air	Conception de la centrale permettant la libre circulation de l'air sous les panneaux (E) Recolonisation naturelle ou forcée puis maintien du couvert végétal notamment via activité de fauche /pâturage (R) Espacement des panneaux permettant le maintien du couvert végétal (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter les variations locales de température	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
	Vérifications régulières des véhicules légers utilisés et des installations (E)		Eviter toute pollution du sol et du sous-sol	

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Terres, sols, sous-sol	Aucune utilisation de produits chimiques (E) Composition des pistes en matériaux perméables et pistes semi-transparentes d'un point de vue hydraulique (R) Installation des locaux techniques sur un lit de remblais (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Préservation de la stabilité des sols et du sous-sol	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
Topographie	Conservation de la topographie du site (R) Piste au niveau du terrain naturel (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter une nouvelle modification topographique, éviter les terrassements d'envergure	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site et par le maître d'ouvrage
Eaux superficielles et souterraines	Nettoyage et entretien sans utilisation de produits chimiques (E) Composition des panneaux n'entrainant aucun phénomène de pollution (E) Ancrages des panneaux photovoltaïques sur pieux avec une faible emprise au sol (R) Conservation de la topographie des bassins versants (R) Limitation des pistes et des locaux techniques aux aires nécessaires au bon fonctionnement du parc (R) Pistes en matériaux semi-perméables à perméable et au niveau du terrain naturel (R) Espacement des modules, tables et rangées favorisant l'écoulement des eaux de ruissellement et limitant le recouvrement du sol (R) Reprise naturelle ou forcée de la végétation (R) Maintien et suivi régulier du développement de la végétation (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Éviter une pollution Limiter les modifications de débit et les sens d'écoulement Limiter les phénomènes d'érosion des sols et d'accumulation d'eau Éviter une pollution, limiter les modifications de débit et les sens d'écoulement Ne pas dégrader les conditions de ruissèlements et d'infiltration actuelles	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site et par le maître d'ouvrage
Zones humides	• Mesures d'évitement ▸ ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1) ▸ ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu • Mesures de réduction ▸ MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1) ▸ MR3 : Lutte contre le risque incendie ▸ MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes ▸ MR11 : Ouvrages de transparence hydraulique	Mesures intégrées à la conception du projet Intégré au suivi écologique Gestion intégrée à la maintenance du site	Limiter l'ensemble des incidences sur les zones humides	Suivi écologique par un bureau d'études naturaliste

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Paysage et patrimoine	Un entretien régulier permettra de maintenir à une hauteur modérée Les linéaires de haies afin d'éviter toute ombre portée sur les panneaux solaires (bien que la haie soit positionnée au nord, ne pouvant pas causer trop d'ombres aux panneaux au vu de leur positionnement). Cet entretien sera réalisé une fois par an sur les 4 premières années d'exploitation**. (MRP9).** Caractéristique physique du parc (hauteur des panneaux, orientation, couleur des locaux et panneaux, piste en grave) **(MRP8)** Respect des instructions du Service Régional d'Archéologique d'Occitanie (R)	2 000 € / an soit 8 000 € Intégré au cout du projet sur la durée restante d'exploitation Mesures intégrées dans la conception du projet	Insertion paysagère du site dans son environnement	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
Contexte socio-économique, agricole, humain et biens matériels	Portail fermé à clé et clôture entourant le site pour éviter les intrusions (E) Pas d'usage de produits phytosanitaires (E) Pas d'usage d'eau (E) Interdiction de tout brûlage (E) Protection électrique contre les surintensités (E) Mise en place d'un système de surveillance par caméra (R) Pistes d'accès conforme aux prescriptions du SDIS (R) Fermeture des portails d'accès compatible avec les outils des sapeurs-pompiers (R) 1 réserve incendie de 120 m^3 (R) Stratégie d'Urbasolar contre le risque incendie (R) Dispositifs assurant la sécurité électrique (R) Mise en place d'une organisation interne (R) Extincteurs dans les locaux techniques (R) Fauche agricole développée sur le site en complément du pâturage (R) Onduleurs et ventilateurs ne fonctionnant pas la nuit et respectant la réglementation concernant les émissions sonores (R) Haies et boisements conservés (R) Résistance aux mauvaises conditions climatiques (vent, neige) (R) Entretien réduit (R)	Mesures intégrées dans la conception du projet	Eviter les risques sur les tiers Prévenir le risque incendie Limiter les gênes sonores Limiter les risques liés aux conditions climatiques Limiter les nuisances sur la population locale	Suivi par le personnel assurant l'entretien du site
Biodiversité	• Mesures d'évitement ▸ ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1) ▸ ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu • Mesures de réduction ▸ MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1) ▸ MR3 : Lutte contre le risque incendie ▸ MR6-1 : Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement ▸ MR7 : Clôture spécifique ▸ MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes • Mesure de suivi ▸ Suivi en phase exploitation	Mesures intégrées à la conception du projet 6 000 € par année de suivi soit 36 000 €	Favoriser le maintien de la faune et de la flore locale Eviter une pollution lumineuse néfaste pour les espèces nocturnes Eviter une rupture des continuités écologiques Eviter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes S'assurer de l'efficience des mesures	Suivi écologique par un bureau d'études naturaliste

Domaine d'application, thèmes concernés	Nature des mesures et domaine d'application	Coût en € HT	Exposé des effets attendus	Modalités de suivi de ces mesures et de leurs effets
Raccordement (URBA 444 ne maitrise pas les modalités de travaux du raccordement qui seront définies ultérieurement par ENEDIS)	Câbles posés sur un lit de sable et surmontés d'un grillage avertisseur (R) Câbles souples et imperméables (R)	Définis ultérieurement par ENEDIS	Limiter les incidences vis-à-vis des risques Assurer la sécurité des ouvrages	Suivi réalisé par ENEDIS

Les mesures en faveur de la biodiversité représentent un cout total d'environ **36 000 €**, avec suivi des espèces exotiques envahissantes.
L'entretien des haies sur les 4 premières années représente **8 000 €.**

- ➔ La mise en place des diverses mesures spécifiques en phase chantier représentera un coût de **34 300 €**.
- ➔ La mise en place des diverses mesures spécifiques en phase exploitation représentera un coût de **44 000 €.**
- ➔ L'enveloppe financière de la compensation collective agricole est de **28 500 €.**
- ➔ Le coût de raccordement au poste-source sera défini ultérieurement.
- ➔ Les coûts liés aux autres mesures sont intégrés à la conception du projet.

7. MÉTHODES UTILISÉES - REDACTEURS DE L'ETUDE

Composition

Conformément aux alinéas 10° et 11° de l'article R122-5-II du Code de l'environnement, ce chapitre présente :

- une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;
- les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation.

7.1. Méthodes utilisées pour analyser l'environnement et les effets du projet

Le niveau d'approfondissement des analyses qui ont été effectuées dans le cadre de cette étude d'impact, ainsi que la restitution qui en est faite dans le rapport, sont étroitement liés aux caractéristiques du projet et de ses effets prévisibles sur l'environnement.

La mission de réalisation de l'étude d'impact débute par un cadrage préalable qui a permis de définir les études thématiques qui devaient être réalisées dans le cadre de l'étude d'impact. Ce cadrage préalable est effectué par le bureau d'études à partir d'une première visite de terrain, de l'analyse des caractéristiques du projet et de ses effets prévisibles, de la détermination des principaux enjeux environnementaux et de son expérience en la matière.

Un canevas de collecte d'informations est alors défini pour les différents thèmes à traiter en fonction de leur niveau de sensibilité ; le choix et la précision de la méthode retenue pour traiter chaque thème sont donc variables et ajustés à la réalité du projet.

Les méthodes d'investigation mises en œuvre sont néanmoins susceptibles d'évoluer en cours d'étude si apparaissent des éléments nouveaux ou des sensibilités plus importantes que leur estimation première.

L'analyse du site et des impacts du projet sur l'environnement s'effectue ainsi de façon réitérative au cours de l'étude.

Les informations générales et particulières de l'environnement ont été recueillies, thématique par thématique, par consultation des services de l'État ou organismes concernés, interrogations des bases de données documentaires, enquêtes bibliographiques, analyse de photographies aériennes et relevés de terrain.

Les évaluations des effets du projet et de l'efficacité des mesures retenues ont été effectuées chaque fois que nécessaire de façon quantitative et de façon qualitative lorsque l'état des connaissances scientifiques ou techniques ne le permettait pas ou que le thème ne s'y prêtait pas.

Les méthodes retenues sont présentées chaque fois que nécessaire dans les chapitres correspondants.

Les principales sources des données générales et particulières ont été les suivantes :

Thématiques environnementales		Sources des données
Risque		DDRM de l'Indre-et-Loire Géorisques.fr
Milieu physique	Situation	geoportail.fr et cadastre.gouv.fr
	Topographie	geoportail.fr Visite de site de SOE, 19/10/2022 Relevés de terrain fourni par URBA 444
	Climatologie	Données Météo France et Météorage
	Géologie	BRGM (Infoterre) géorisques.fr carte géologique au 1/50 000 et notice de Tours
	Hydrologie	Agence de l'Eau Adour Garonne DREAL Centre-Val-de-Loire SDAGE Loire-Bretagne 2022 2027 Visite de site de SOE, 19/10/2022
	Hydrogéologie	BRGM (Infoterre) Visite de site de SOE, 19/10/2022
	Zones humides	BRGM Infoterre, GisSol, BD Topage, SIG réseau zones humides, GEPPA, cadastre.gouv
Milieu naturel		Atlas des reptiles et amphibiens de France (SHF) Faune France et Obs'37 INPN Tela-botanica
Paysage et patrimoine		geoportail.fr DREAL Centre-Val-de-Loire Atlas des paysages de l'Indre-et-Loire Atlas des patrimoines Visite de site de SOE, 19/10/2022
Milieu humain	Socio-économie	INSEE PLU de Langeais Conseil Départemental de l'Indre-et-Loire Visite de site de SOE, 19/10/2022
	Voisinage	geoportail.fr Visite de site de SOE, 19/10/2022
	Equipements et Réseaux	Données des divers organismes gestionnaires de réseaux Visite de site de SOE, 19/10/2022
	Activités agricoles	AGRESTE : RGA 2010 - 2020 RPG 2022 INAO Visite de site de SOE, 19/10/2022
	Bruit, qualité de l'air	Visite de site de SOE, 19/10/2022
	Salubrité publique	ARS Portail d'information sur l'assainissement communal Visite de site de SOE, 19/10/2022
Autres projets	Effets cumulés avec d'autres projets	DREAL Centre-Val-de-Loire
Compatibilité avec les Plans, programmes, schémas…		PLU de Langeais PCAET de la CC Touraine Ouest Val-de-Loire (SCoT) Nord-Ouest Touraine Charte du PNR Loire-Anjou-Touraine Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) Centre Val-de-Loire

Thématiques environnementales	Sources des données
	S3REnR Centre Val-de-Loire
	SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

7.2. Difficultés rencontrées

Aucune difficulté particulière n'a été rencontrée dans le cadre de ce projet.

7.3. Présentation des rédacteurs de l'étude d'impact

Cette étude d'impact a été réalisée par le bureau d'études en environnement :

Sud-Ouest Environnement (SOE)
221 avenue de la Liberté
86180 Buxerolles

CERMECO
221 avenue de la Liberté
86180 Buxerolles

Ce dossier a été plus spécifiquement réalisé et rédigé par :

- **Samantha SIRUGUE**, chargée de mission, diplômée d'un Master 2 Aménagement du territoire et télédétection » de l'Université Paul Sabatier, a rédigé l'état initial (hors écologie).
- **Anne-Lise LASSALLE**, cheffe de projet et responsable du pôle eau et environnement, diplômée d'un Master 2 « Aménagement du territoire et télédétection » de l'Université Paul Sabatier, a rédigé la partie des impacts et mesures (hors écologie de l'étude d'impact) et coordonné les équipes.
- **Nicolas RIZZO**, technicien cartographe, détenteur d'une formation certifiante de niveau 5 (ex niv. III) menant au titre professionnel de Technicien Supérieur S.I.G de l'Institut de Développement de la Géomatique par la formation et le conseil (IDGEO) à Toulouse, a réalisé les cartographies de l'étude d'impact (hors écologie et zones humides).
- **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.
- **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.
- **Florian Jourdain**, chargé de mission écologue, **expertises ornithologie et herpétologie**. 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.
- **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.

ANNEXES

ANNEXE N° 1	AP DU 23/06/2023 DE CLASSEMENT DE FORETS EXPOSEES AUX INCENDIES EN INDRE-ET-LOIRE ET SES ANNEXES
ANNEXE N° 2	AP DU 18 JUILLET 2022 PORTANT SUR LES OBLIGATIONS LEGALES DE DEBROUSSAILLEMENT
ANNEXE N° 3	DEFINITION ET DELIMITATION DES ZONES HUMIDES – CERMECO – AVRIL 2024
ANNEXE N° 4	BIBLIOGRAPHIE UTILISEE ET/OU CITEE DANS L'EXPERTISE ECOLOGIQUE CERMECO
ANNEXE N° 5	LISTE DE LA FLORE VASCULAIRE OBSERVEE - CERMECO
ANNEXE N° 6	LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES OBSERVEES
ANNEXE N° 7	ETUDE D'INCIDENCES NATURA 2000 – CERMECO – AVRIL 2024
ANNEXE N° 8	ÉTUDE HYDROLOGIQUE SOND&EAU
ANNEXE N° 9	PLAQUETTE PPI CHINON
ANNEXE N° 10	ETUDE PREALABLE AGRICOLE – JANVIER 2024 – ARTIFEX
ANNEXE N° 11	NOTICE AGRICOLE – URBA 444
ANNEXE N° 12	ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) – PHASE AVP – GINGER CEBTP

PRÉFET
D'INDRE-
ET-LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale des territoires

ARRÊTÉ

Portant classement en massifs à risque d'incendie des forêts situées sur trente massifs forestiers du département d'Indre-et-Loire au titre de l'article L. 132-1 du Code forestier

Le préfet d'Indre-et-Loire

Chevalier de la Légion d'honneur

Officier de l'Ordre National du Mérite

Vu le Code forestier, et notamment ses articles L. 132-1 et R. 132-1 ;

Vu l'avis favorable de la Sous-commission départementale de la forêt et de la lande de la Commission consultative départementale de sécurité et d'accessibilité, lors de la séance du 12 avril 2023 ;

Considérant les résultats de l'étude départementale de 2018 réalisée par le bureau d'étude de l'ONF de Bordeaux ;

Considérant les résultats de l'étude pour le plan de massif de Chinon de 2020 réalisée par le bureau d'étude de l'ONF de Bordeaux ;

Considérant les résultats de l'étude du risque feux de forêts en région Centre-Val de Loire réalisée en 2021 par la DREAL Centre-Val de Loire ;

Considérant que le changement climatique conduit à une augmentation du risque feu de forêts ainsi qu'à une exposition croissante des populations face à ce risque ;

Considérant la consultation des maires concernés qui s'est déroulée du 16 juin au 30 septembre 2022 ;

Considérant les réunions supplémentaires de concertation par arrondissement du 27 janvier 2023 et du 9 mars 2023 ;

Sur proposition de la Directrice départementale des territoires d'Indre-et-Loire :

ARRÊTE

Article 1er : ZONAGE

Sont classés, au titre du L. 132-1 du Code forestier, les 30 massifs forestiers suivants :

- **Exposition dite de «Priorité 1» :**

- BARROU

- BOURGUEIL

- BOUSSAY

61, avenue de Grammont
BP 71655
37016 Tours Grand Tours Cedex 1
Tél. : 02 47 70 80 90
Mél : ddt@indre-et-loire.gouv.fr
www.indre-et-loire.gouv.fr

- CHANNAY
- CHINON
- MANTHELAN CHAMBOURG
- RICHELIEU / MARIGNY-MARMANDE

- **Exposition dite de «Priorité 2» :**

- AIGUEVIVES CHATELIER
- BEAUGERAIS
- BEAUMONT
- FONTEVRAUD
- LE BUISSON
- PAULMY
- VILLANDRY
- YZEURES

- **Exposition dite de «Priorité 3» :**

- AMBOISE
- BALLON
- BIGOT
- BOIS DE BEAUMONT
- BOIZE
- LE VÉRON
- LOCHES
- LOUANS
- MONTBAZON LARCAY
- MONTPOUPON BIARD
- PREUILLY
- RILLY-SUR-VIENNE
- SAINT-FLOVIER
- VERNEUIL
- VILLEDOMER

L'annexe 1 énumère la liste des communes à risque du département.

L'annexe 2 énumère la liste des communes sur lesquelles sont positionnés ces massifs, classées en fonction du niveau d'exposition.

L'annexe 3 localise ces massifs, classés en fonction du niveau d'exposition.

Article 2 : OBLIGATIONS ET DISPOSITIONS SPÉCIFIQUES

Les obligations découlant de ce classement et des dispositions de l'article L.132-1 du Code forestier et suivants seront précisées par arrêté

Article 3 : ARTICLES ABROGÉS

L'arrêté préfectoral du 23 décembre 2013 relatif au classement des forêts particulièrement exposées au risque d'incendie est abrogé.

L'avenant du 13 mai 2022 relatif au périmètre classé du massif de Chinon est abrogé.

Article 4 : VOIES ET DÉLAIS DE RECOURS

Le présent arrêté peut faire l'objet, dans un délai de deux mois à compter de la date de sa publication au recueil des actes administratifs de la préfecture d'Indre-et-Loire, des recours suivants :

- un recours gracieux adressé au préfet d'Indre-et-Loire,
- un recours hiérarchique devant le ministre de l'agriculture et de la souveraineté alimentaire,
- un recours contentieux en saisissant le Tribunal administratif d'Orléans - 28, rue de la Bretonnerie 45057 Orléans cedex 1 ou par voie dématérialisée via « télérecours citoyen » accessible sur le site internet www.telerecours.fr

Article 5 : EXÉCUTION

La secrétaire générale de la préfecture, la directrice de cabinet, les sous-préfets de Loches et de Chinon, les maires du département d'Indre-et-Loire, la directrice de la direction départementale des territoires, le directeur d'agence de l'Office national des forêts, le directeur départemental des services d'incendie et de secours, le commandant du groupement de gendarmerie, le directeur départemental de la sécurité publique, le chef du service départemental de l'Office français de la Biodiversité, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture d'Indre-et-Loire.

Tours, le 23 JUIN 2023

Patrice LATRON

ARRETE DE CLASSEMENT 2023
DES MASSIFS CLASSES A RISQUE FEUX DE FORET

ANNEXE 1

LISTE DES COMMUNES CONSIDÉRÉES COMME EXPOSÉES AU RISQUE FEUX DE FORÊT		
ABILLY	CROTELLES	PONT-DE-RUAN
AMBILLOU	CROUZILLES	POUZAY
AMBOISE	DIERRE	PREUILLY-SUR-CLAISE
ARTANNES-SUR-INDRE	DOLUS-LE-SEC	RAZINES
AVOINE	DRUYE	REIGNAC-SUR-INDRE
AVON-LES-ROCHES	EPEIGNE-LES-BOIS	RESTIGNE
AVRILLE-LES-PONCEAUX	ESVRES	RICHELIEU
AZAY-LE-RIDEAU	FERRIERE-LARCON	RIGNY-USSE
AZAY-SUR-INDRE	FERRIERE-SUR-BEAULIEU	RILLE
BARROU	FONDETTES	RILLY-SUR-VIENNE
BEAUMONT-EN-VERON	GENILLE	RIVARENNES
BEAUMONT-LOUESTAULT	GIZEUX	SACHE
BEAUMONT-VILLAGE	HOMMES	SAINT-ANTOINE-DU-ROCHER
BENAIS	HUISMES	SAINT-AVERTIN
BETZ-LE-CHATEAU	JAULNAY	SAINT-BENOIT-LA-FORET
BOSSAY-SUR-CLAISE	JOUE-LES-TOURS	SAINT-EPAIN
BOURGUEIL	LA CELLE-GUENAND	SAINT-ETIENNE-DE-CHIGNY
BOUSSAY	LA CROIX-EN-TOURAINE	SAINT-FLOVIER
BRASLOU	LA FERRIERE	SAINT-GERMAIN-SUR-VIENNE
BRAYE-SOUS-FAYE	LA MEMBROLLE-SUR-CHOISILLE	SAINT-HIPPOLYTE
BRAYE-SUR-MAULNE	LANGEAIS	SAINT-JEAN-SAINT-GERMAIN
BRECHES	LARCAY	SAINT-LAURENT-DE-LIN
CANDES-SAINT-MARTIN	LE GRAND-PRESSIGNY	SAINT-LAURENT-EN-GATINES
CERE-LA-RONDE	LE LIEGE	SAINT-MARTIN-LE-BEAU
CHAMBON	LE LOUROUX	SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL
CHAMBOURG-SUR-INDRE	LERNE	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS
CHAMBRAY-LES-TOURS	LES HERMITES	SAINT-REGLE
CHANCEAUX-PRES-LOCHES	LOCHE-SUR-INDROIS	SAINT-ROCH
CHANNAY-SUR-LATHAN	LOCHES	SAVIGNE-SUR-LATHAN
CHARENTILLY	LOUANS	SEMBLANCAY
CHARNIZAY	LUBLE	SENNEVIERES
CHATEAU-LA-VALLIERE	LUSSAULT-SUR-LOIRE	SEUILLY
CHAUMUSSAY	LUYNES	SONZAY
CHAVEIGNES	LUZE	SOUVIGNE
CHEDIGNY	MANTHELAN	SOUVIGNY-DE-TOURAINE
CHEILLE	MARIGNY-MARMANDE	TAUXIGNY-SAINT-BAULD
CHEMILLE-SUR-DEME	MARRAY	THENEUIL
CHEMILLE-SUR-INDROIS	MAZIERES-DE-TOURAINE	THIZAY
CHENONCEAUX	MONTBAZON	TROGUES
CHEZELLES	MONTHODON	VALLERES
CHINON	MONTS	VEIGNE
CHISSEAUX	MOUZAY	VERETZ
CIGOGNE	NEUIL	VERNEUIL-LE-CHATEAU
CINAIS	NEUILLE-PONT-PIERRE	VERNEUIL-SUR-INDRE
CINQ-MARS-LA-PILE	NEUILLY-LE-BRIGNON	VILLAINES-LES-ROCHERS
CIVRAY-DE-TOURAINE	NOUZILLY	VILLANDRY
CLERE-LES-PINS	ORBIGNY	VILLEDOMAIN
CONTINVOIR	PANZOULT	VILLEDOMER
COTEAUX-SUR-LOIRE	PARCAY-SUR-VIENNE	VILLELOIN-COULANGE
COURCELLES-DE-TOURAINE	PAULMY	VILLIERS-AU-BOUIN
COUZIERS	PERNAY	VOU
CRAVANT-LES-COTEAUX	PERRUSSON	YZEURES-SUR-CREUSE
CRISSAY-SUR-MANSE		

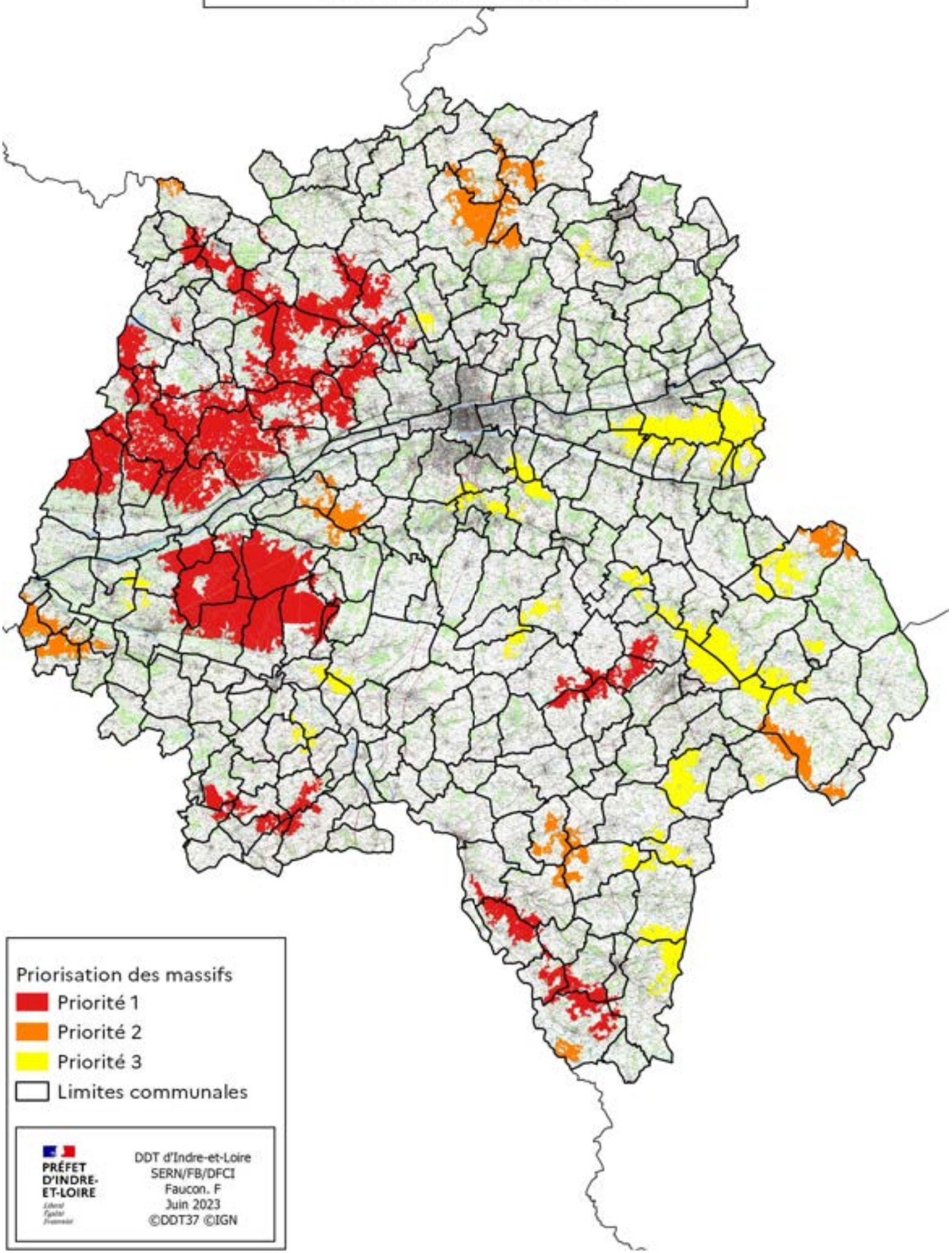
NIVEAU DE PRIORITÉ	MASSIF	COMMUNE	INSEE
P1	BARROU	ABILLY	37001
		BARROU	37019
		CHAUMUSSAY	37064
		LE GRAND-PRESSIGNY	37113
	BOURGUEIL	AMBILLOU	37002
		AVRILLE-LES-PONCEAUX	37013
		BENAIS	37024
		BOURGUEIL	37031
		BRAYE-SUR-MAULNE	37036
		BRECHES	37037
		CHARENTILLY	37059
		CHATEAU-LA-VALLIERE	37062
		CINQ-MARS-LA-PILE	37077
		CLERE-LES-PINS	37081
		CONTINVOIR	37082
		COTEAUX-SUR-LOIRE	37232
		COURCELLES-DE-TOURAINE	37086
		FONDETTES	37109
		GIZEUX	37112
		HOMMES	37117
		LA MEMBROLLE-SUR-CHOISILLE	37151
		LANGEAIS	37123
		LUBLE	37137
		LUYNES	37139
		MAZIERES-DE-TOURAINE	37150
		NEUILLE-PONT-PIERRE	37167
		PERNAY	37182
		RESTIGNE	37193
		RILLE	37198
		SAINT-ETIENNE-DE-CHIGNY	37217
		SAINT-LAURENT-DE-LIN	37223
		SAINT-NICOLAS-DE-BOURGUEIL	37228
		SAINT-ROCH	37237
		SAVIGNE-SUR-LATHAN	37241
		SEMBLANCAY	37245
		SONZAY	37249
		SOUVIGNE	37251
		VILLIERS-AU-BOUIN	37279
	BOUSSAY	BARROU	37019
		BOSSAY-SUR-CLAISE	37028
		BOUSSAY	37033
		CHAMBON	37048
		CHAUMUSSAY	37064
		PREUILLY-SUR-CLAISE	37189
		YZEURES-SUR-CREUSE	37282
	CHANAY	CHANNAY-SUR-LATHAN	37055
	CHINON	AVON-LES-ROCHES	37012
		CHEILLE	37067
		CHINON	37072
		CRAVANT-LES-COTEAUX	37089
		CRISSAY-SUR-MANSE	37090
		HUISMES	37118
		NEUIL	37165
		PANZOULT	37178
		RIGNY-USSE	37197
		RIVARENNES	37200
		SAINT-BENOIT-LA-FORET	37210
		VILLAINES-LES-ROCHERS	37271
	MANTHELAN CHAMBOURG	CHAMBOURG-SUR-INDRE	37049

		CHANCEAUX-PRES-LOCHES	37053
		DOLUS-LE-SEC	37097
		MANTHELAN	37143
		MOUZAY	37162
		VOU	37280
	RICHELIEU MARIGNY MARMANDE	BRASLOU	37034
		BRAYE-SOUS-FAYE	37035
		CHAVEIGNES	37065
		JAULNAY	37121
		LUZE	37140
		MARIGNY-MARMANDE	37148
		RAZINES	37191
		RICHELIEU	37196
		RILLY-SUR-VIENNE	37199
P2	AIGUEVIVES CHATELIER	CERE-LA-RONDE	37046
		ORBIGNY	37177
	BEAUGERAIS	LOCHE-SUR-INDROIS	37133
		SAINT-HIPPOLYTE	37221
		SENNEVIERES	37246
		VILLEDOMAIN	37275
	BEAUMONT	BEAUMONT-LOUESTAULT	37021
		CHEMILLE-SUR-DEME	37068
		LA FERRIERE	37106
		LES HERMITES	37116
		MARRAY	37149
		MONTHODON	37155
		NOUZILLY	37175
		SAINT-LAURENT-EN-GATINES	37224
	FONTEVRAUD	CANDES-SAINT-MARTIN	37042
		CINAIS	37076
		COUZIERS	37088
		LERNE	37126
		SAINT-GERMAIN-SUR-VIENNE	37220
		SEUILLY	37248
		THIZAY	37258
	LE BUISSON	VILLIERS-AU-BOUIN	37279
	PAULMY	FERRIERE-LARCON	37107
		LA CELLE-GUENAND	37044
		LE GRAND-PRESSIGNY	37113
		NEUILLY-LE-BRIGNON	37168
		PAULMY	37181
	VILLANDRY	ARTANNES-SUR-INDRE	37006
		AZAY-LE-RIDEAU	37014
		DRUYE	37099
		PONT-DE-RUAN	37186
		SACHE	37205
		VALLERES	37264
		VILLANDRY	37272
	YZEURES	YZEURES-SUR-CREUSE	37282
	AMBOISE	AMBOISE	37003
		CHENONCEAUX	37070
		CHISSEAUX	37073
		CIVRAY-DE-TOURAINE	37079
		DIERRE	37096
		LA CROIX-EN-TOURAINE	37091
		LUSSAULT-SUR-LOIRE	37138
		SAINT-MARTIN-LE-BEAU	37225
		SAINT-REGLE	37236
		SOUVIGNY-DE-TOURAINE	37252
	BALLON	SAINT-HIPPOLYTE	37221

P3

BIGOT	CHARENTILLY	37059
	SAINT-ANTOINE-DU-ROCHER	37206
BOIS DE BEAUMONT	BEAUMONT-VILLAGE	37023
BOIZE	CROUZILLES	37093
	POUZAY	37188
	SAINT-EPAIN	37216
	TROGUES	37262
LE VERON	AVOINE	37011
	BEAUMONT-EN-VERON	37022
	CHINON	37072
	HUISMES	37118
LOCHES	AZAY-SUR-INDRE	37016
	CHAMBOURG-SUR-INDRE	37049
	CHEDIGNY	37066
	CHEMILLE-SUR-INDROIS	37069
	CIGOGNE	37075
	FERRIERE-SUR-BEAULIEU	37108
	GENILLE	37111
	LOCHE-SUR-INDROIS	37133
	LOCHES	37132
	REIGNAC-SUR-INDRE	37192
	SAINT-QUENTIN-SUR-INDROIS	37234
	SENNEVIERES	37246
	VILLELOIN-COULANGE	37277
LOUANS	LE LOUROUX	37136
	LOUANS	37134
	TAUXIGNY-SAINT-BAULD	37254
MONTBAZON LARCAY	CHAMBRAY-LES-TOURS	37050
	ESVRES	37104
	JOUE-LES-TOURS	37122
	LARCAY	37124
	MONTBAZON	37154
	MONTS	37159
	SAINT-AVERTIN	37208
	VEIGNE	37266
	VERETZ	37267
MONTPOUPON BIARD	CERE-LA-RONDE	37046
	EPEIGNE-LES-BOIS	37100
	GENILLE	37111
	LE LIEGE	37127
PREUILLY	BOSSAY-SUR-CLAISE	37028
	CHARNIZAY	37061
RILLY SUR VIENNE	CHEZELLES	37071
	PARCAY-SUR-VIENNE	37180
	RILLY-SUR-VIENNE	37199
	THENEUIL	37256
	VERNEUIL-LE-CHATEAU	37268
SAINT FLOVIER	BETZ-LE-CHATEAU	37026
	CHARNIZAY	37061
	LA CELLE-GUENAND	37044
	SAINT-FLOVIER	37218
VERNEUIL	BETZ-LE-CHATEAU	37026
	PERRUSSON	37183
	SAINT-JEAN-SAINT-GERMAIN	37222
	VERNEUIL-SUR-INDRE	37269
VILLEDOMER	CROTELLES	37092
	VILLEDOMER	37276

Annexe 3 de l'arrêté préfectoral du 23/06/2023 portant sur le classement des massifs à risque feux de forêt
Carte des massifs classés priorisés



PRÉFÈTE D'INDRE-ET-LOIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

Direction départementale des territoires

ARRÊTÉ

Portant sur la mise en place des obligations légales de débroussaillement dans les massifs exposés au risque feux de forêt du département d'Indre-et-Loire au titre de l'article L. 132-1 du Code forestier

La préfète d'Indre-et-Loire

Vu le Code forestier, et notamment ses articles du Livre I titre III L. 132-1 à L. 135-2 et R. 132-1 à R. 134-6 ;

Vu le Code de l'environnement ;

Vu le Code de l'urbanisme ;

Vu l'arrêté préfectoral du 23/12/2013 portant classement des massifs exposés au risque feu de forêts en Indre-et-Loire ;

Vu l'arrêté préfectoral du 13/05/2022 portant modification du périmètre de classement de massifs exposé au risque feu de forêts pour le massif de Chinon ;

Vu l'avis favorable de la Sous-commission départementale de la forêt et de la lande lors de la séance du 11/03/2022 ;

Considérant les résultats de l'étude départementale sur la sensibilité des massifs forestiers d'Indre-et-Loire face au risque feu de forêt de 2018 réalisée par le bureau d'étude de l'ONF de Bordeaux ;

Considérant les résultats de l'étude pour le plan de massif de Chinon de 2020 réalisée par le bureau d'étude de l'ONF de Bordeaux ;

Considérant les résultats de l'étude du risque feu de forêts en région Centre-Val de Loire réalisée en 2021 par la DREAL Centre-Val de Loire ;

Considérant que le changement climatique conduit à une augmentation du risque feu de forêts ainsi qu'à une exposition croissante des populations face à ce risque ;

Sur proposition du Directeur de la direction départementale des territoires d'Indre-et-Loire :

ARRÊTE

I – CHAMPS D'APPLICATION

Article 1er : ZONES CONCERNÉES

Sans préjudice des dispositions prévues par d'autres réglementations, les dispositions du présent arrêté sont applicables :

- OLD grands linéaires : pour les terrains situés à moins de 200 mètres des bois et forêts des massifs classés à risque feux de forêt au titre du L.132-1 du Code forestier (voir annexe 1) ;

61, avenue de Grammont
BP 71655
37016 Tours Grand Tours Cedex 1
Tél. : 02 47 70 80 90
Mél : ddt@indre-et-loire.gouv.fr
www.indre-et-loire.gouv.fr

- OLD enjeux localisés : pour les terrains situés à moins de 200 mètres des bois et forêts des massifs classés en « Priorité 1 » à risque feux de forêt au titre du L.132-1 du Code forestier (voir annexe 2).

Article 2 : EXCLUSION

Le Préfet peut décider d'exclure du champ d'application du présent arrêté tout ou partie de terrains dans le cas où le débroussaillement entraînerait un risque.

Article 3 : COUPES D'ARBRES ET D'ARBUSTES DANS LES SITES CLASSÉS

Dans les sites classés au titre du L. 341-10 du Code de l'environnement, les coupes et abattages d'arbres sont soumises à autorisation préfectorale tandis que les coupes d'arbustes, considérés comme de l'entretien normal de l'espace rural, sont dispensées d'autorisation. Cette autorisation des coupes et abattages d'arbres, au titre du site classé, est délivrée par l'Autorité administrative compétente, après avis conforme de l'Architecte des bâtiments de France.

Article 4 : COUPES D'ARBRES ET D'ARBUSTES DANS LES ESPACES BOISES CLASSÉS (EBC)

Dans les espaces boisés classés, sont dispensés de déclaration préalable prévue par les articles L. 130-1 (alinéa 5) et R. 130-1 (alinéa 1) du Code d'urbanisme les coupes ou abattages d'arbres éventuellement nécessité par les travaux de débroussaillement effectués en application des articles L. 131-6 (3°), L. 131-12, L. 131-14, L. 131-15, L. 131-18, L. 134-2 (alinéa 5), L. 134-5, L. 134-6, L. 134-9 à L. 134-12, L. 135-2et L. 163-5 du Code forestier ou des dispositions édictées en matière de débroussaillement par l'Autorité administrative ou judiciaire en application des mêmes articles.

II – DÉFINITIONS

Article 5 : DÉBROUSSAILLEMENT

En application de l'article L. 131-10 du Code forestier, on entend par débroussaillement les opérations de réduction des végétaux de toute nature dans le but de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies. Ces opérations assurent une rupture suffisante de la continuité verticale et horizontale du couvert végétal.

Le débroussaillement ainsi que le maintien à l'état débroussaillé, ne vise pas à faire disparaître l'état boisé et n'est ni une coupe rase ni un défrichement.

Au contraire, le débroussaillement doit :

- permettre un développement normal des boisements en place,
- assurer leur renouvellement ou leur installation là où ils ne sont pas encore constitués, en laissant suffisamment de semis et de jeunes arbres,
- limiter l'impact sur les paysages et l'environnement, notamment par le choix des éléments de végétation conservés (espèces protégées, arbres remarquables, etc.).

Article 6 : LEXIQUE

Pour l'application du présent arrêté, on entend par :

- Abattage : opération consistant à couper un arbre au raz du sol,
- Accotement :zone s'étendant de la limite de la chaussée au début du talus,
- Arbustes : tous les végétaux ligneux (naturels ou d'ornement) d'une hauteur totale inférieure ou égale à 3 mètres,
- Arbres : tous les végétaux ligneux (naturels ou d'ornement) d'une hauteur totale supérieure à 3 mètres,
- Arbre isolé : arbre seul, hors d'un peuplement forestier,
- Ayant-droit : personne physique ou morale (association, société, ...) bénéficiant d'un droit d'usage sur un terrain,

- Bouquet : ensemble d'arbres et arbustes dont le couvert est jointif et occupant une surface au sol maximale de 150 m²,
- BTL : Bois de toute longueur, produits forestiers non normalisés issus de coupes ou d'élagage. Sont exclus de cette classification les grumes et billons,
- Coupe rase : opération qui consiste à couper au raz du sol tous les arbres d'une parcelle sans changer la destination boisée de celle-ci grâce à la repousse naturelle ou à la plantation,
- Couvert : projection verticale des houppiers sur le sol,
- Défrichement : toute opération qui transforme une parcelle boisée en terrain non boisé,
- Élagage : opération consistant à l'ablation de branches, mortes ou vivantes, d'un arbre sur pied,
- Élimination : enlèvement, broyage ou incinération (dans le strict respect de la réglementation relative à l'emploi du feu) des produits issus du débroussaillement,
- Glacis : zone exempte de végétation ligneuse, où la strate herbacée est maintenue rase,
- Houppier : ensemble des ramifications, branches, rameaux et feuilles d'un arbre,
- Massif arbustif : ensemble de ligneux bas et d'arbustes jointifs d'une surface maximale de 150 m²,
- Ouverture : toute porte ou fenêtre, quelles que soient ses dimensions et ses caractéristiques de fermeture (présence ou pas de volets),
- Rémanents : résidus végétaux d'arbres et d'arbustes présents au sol après une opération sylvicole ou des travaux de débroussaillement,
- Végétaux ligneux : végétaux qui ont la nature ou la consistance du bois.

III – OBLIGATIONS GÉNÉRALES

Article 7 : OBLIGATIONS LÉGALES DE DÉBROUSSAILLEMENT POUR LES ENJEUX LOCALISÉS

Conformément à l'article L. 134-6 du Code forestier, l'obligation de débroussaillement et de maintien à l'état débroussaillé s'applique, pour les zones désignées à l'article 1 du présent arrêté , dans chacune des conditions suivantes :

- aux abords des constructions, chantiers et installations de toute nature, sur une profondeur de 50 mètres ; cette distance peut être portée à 100 mètres par arrêté du maire,
- aux abords des voies privées donnant accès à ces constructions, chantiers ou installations de toute nature, sur une profondeur fixée par le préfet (cf. article 19 du présent arrêté)
- sur les terrains situés dans les zones urbaines délimitées dans le plan local d'urbanisme ou d'un document d'urbanisme rendu public tenant lieu,
- dans les zones urbaines des communes non dotées d'un plan local d'urbanisme ou d'un document d'urbanisme tenant lieu,
- sur les terrains servant d'assiette à une zone d'aménagement concerté, à une association foncière urbaine ou à un lotissement (opérations régies par les articles L. 311-1, L. 322-2 à L.442-1 du Code de l'urbanisme,
- sur les terrains de camping, caravaning, parcs résidentiels de loisirs et de stationnement de caravanes ou d'habitations légères de loisirs (terrains mentionnés aux articles L. 443-1 à L. 443-4 et L. 444-1 du Code de l'urbanisme).

Article 8 : OBLIGATIONS LÉGALES DE DÉBROUSSAILLEMENT POUR LES GRANDS LINÉAIRES

Conformément aux articles L. 134-10 et suivants du Code forestier, les voies ouvertes à la circulation publique, les lignes électriques et les voies ferrées sont soumises à une obligation de débroussaillement par le gestionnaire selon les prescriptions du présent arrêté (cf article 10 du présent arrêté).

Article 9 : RESPONSABILITÉ DE LA RÉALISATION DU DÉBROUSSAILLEMENT

Le Maire assure le contrôle de l'exécution des obligations légales de débroussaillement énoncées à l'article 10.

Les travaux liés aux obligations légales de débroussaillement énoncées à l'article 10 sont à la charge de chacun des propriétaires :

- aux abords des constructions, chantiers et installations de toute nature,
- sur les terrains situés dans les zones urbaines délimitées par un document d'urbanisme,
- sur les terrains servant d'assiette à une zone d'aménagement concerté, à une association foncière urbaine ou à un lotissement,
- sur les terrains de camping, caravaning, parcs résidentiels de loisirs et de stationnement de caravanes ou d'habitations légères de loisirs.

Le Préfet assure le contrôle de l'exécution des obligations légales de débroussaillement énoncées à l'article 8 ainsi que les OLD incombant aux propriétés communales.

Cas des enjeux localisés :

Lorsque le propriétaire d'une habitation doit aller débroussailler sur la propriété d'autrui, il doit obtenir une autorisation expresse de ce voisin (R. 131-14 du Code forestier). En cas de refus ou en cas de non réponse, il y a inversion de responsabilité. Le propriétaire doit alors en aviser le maire (R. 131-14 du Code forestier).

Cas des enjeux linéaires :

Les travaux liés aux obligations légales de débroussaillement sont à la charge du gestionnaire du réseau. Dans le cas où l'obligation de débroussaillement prévue aux points 1 à 4 du présent article se superpose avec celle incombant aux gestionnaires de réseaux électriques aériens, ferroviaires ou routiers, la charge incombe aux responsables de ces réseaux.

Dans le cas des OLD « grands linéaires », le gestionnaire du réseau doit informer les propriétaires voisins (R. 131-15 du Code forestier) au moins 10 jours entre la notification de son courrier d'information et le début des travaux. Durant ce délais de 10 jours, le propriétaire voisin peut indiquer s'il fera lui-même les travaux ou s'il refuse l'accès à sa propriété. Dans ces cas, il y a inversion de responsabilité (article L. 131-12 du Code forestier). L'obligation est mise à sa charge. Le gestionnaire du réseau doit alors en aviser le Préfet, avec preuves de ses démarches à l'appui.

Dans le cas des propriétés closes, un accord express du propriétaire reste nécessaire. En application du L. 131-12 du Code forestier, sans accord du propriétaire il y a inversion de responsabilité.

IV – RÈGLES GÉNÉRALES DE MISE EN ŒUVRE DU DÉBROUSSAILLEMENT

Article 10 : OPÉRATIONS À CONDUIRE

Les opérations à conduire pour répondre à l'obligation de débroussailler sont les suivantes :

- espacer les arbres situés dans la zone à débroussailler pour éviter que le feu ne se propage des uns aux autres. Concernant les essences feuillues, aucune distance minimale n'est requise. Concernant les essences résineuses, cette opération peut être conduite de deux façons distinctes, pouvant au besoin être combinées :

  - traitement « pied à pied » : les houppiers des résineux ou couverts conservés, pris individuellement, doivent être distants d'au moins 2 mètres les uns des autres. Éliminer les arbustes sous les arbres pour éviter que le feu ne se propage vers la cime des arbres,

  - traitement par « bouquets d'arbres »: la superficie des îlots résineux conservés ne peut excéder 150 m², chaque îlot étant distant d'au moins 3 mètres de tout arbre ou arbuste et distant de 10 mètres de toute construction,

- couper les branches basses des arbres conservés au ras du tronc sur une hauteur de 2 mètres pour les arbres de plus de 6 mètres de hauteur, ou dans la limite du tiers de la hauteur de l'arbre ;

- enlever les branches et éviter les arbres situés à moins de 3 mètres de toute ouverture, d'un élément apparent de la charpente ou surplombant le toit d'une construction ;
- Favoriser l'absence de contact des haies et des plantations d'alignement avec les constructions ou les espaces naturels, en maintenant un espace d'au moins 3 mètres de distance entre l'extrémité de l'alignement et une habitation ou un boisement ;
- Couper ou éliminer la strate arbustive présente dans la zone à débroussailler pour éviter que le feu ne s'y propage. Des arbustes pourront être conservés, de façon isolée ou sous forme de massifs arbustifs, sans que leur couvert total n'excède 10 % de la surface à débroussailler. Dans ce cas ils ne devront se situer sous les houppiers des arbres à conserver. La superficie des massifs résineux ainsi conservés ne peut excéder 150m², chaque massif étant distant d'au moins 3 mètres de tout arbre ou arbuste et distant de 10 mètres de toute construction ;
- Couper et éliminer tous les bois morts ou dépérissant et les broussailles, ainsi que les parties mortes des végétaux maintenus ;
- Éliminer les végétaux coupés par broyage, compostage, par évacuation en décharge autorisée ou par incinérations en respectant la réglementation sur l'emploi du feu.

Prise en compte de la réglementation relative à la protection de la biodiversité :

Espèces protégées :

Le débroussaillement est susceptible de se heurter à des interdictions (cf. R. 411-1 à R. 411-5 du Code de l'environnement). La recherche de modalités particulières d'exécution, ou le déplacement de l'ouvrage si celui-ci est encore au stade de projet, doivent avoir fait l'objet de propositions étayées dans le cadre d'une démarche d'évitement et de réduction.

Le débroussaillement doit être mené dans le respect du présent arrêté et de façon respectueuse vis-à-vis :

- des espèces protégées,
- des végétaux à caractère patrimonial qui seront conservés de façon prioritaire dans le cadre du débroussaillement,
- des essences feuillues ou résineuses, quelle que soit leur taille,
- de toutes les espèces agricoles ou ornementales régulièrement entretenues et au développement contenu.

Espaces protégés :

Les modalités des OLD devront être adaptées autant que possible aux objectifs du site concerné (toujours en restant dans le respect de l'article L.131-10 du Code forestier).

Article 11 : MAINTIEN DE L'ÉTAT DÉBROUSSAILLÉ

Le maintien de l'état débroussaillé signifie que les conditions de l'article 10 du présent arrêté sont remplies, et que la repousse de la végétation n'excède pas 40 centimètres de hauteur.

V – OBLIGATIONS SPÉCIFIQUES À CERTAINS TERRAINS

V.1 – OBLIGATIONS DE DÉBROUSSAILLEMENT LIÉES AUX TERRAINS

Article 12 : TERRAINS EN ZONE URBAINE

Dans les zones désignées comme espaces exposés aux risques d'incendies de forêt (au sens de l'article 1 du présent arrêté), le débroussaillement et le maintien à l'état débroussaillé sont obligatoires sur l'ensemble de la parcelle pour les terrains classés en zone urbaine par un plan local d'urbanisme (ou plan d'occupation des sols) ou par un document d'urbanisme en tenant lieu.

Article 13 : TERRAINS DE CAMPING OU DE CARAVANING

Les terrains de camping, caravaning, parcs résidentiels de loisirs et de stationnement de caravanes ou de constructions légères (mentionnés aux articles L. 443-1 à L. 443-4 et L. 444-1 du Code de l'urbanisme) sont considérés comme une seule et même entité à laquelle sera appliqué le débroussaillement selon les modalités définies à l'article 10 du présent arrêté, à l'exception des 2 premiers points.

Les branches basses des arbres conservés doivent être coupées au ras du tronc sur une hauteur de 4 mètres le long de ce dernier dans la limite du tiers de la hauteur de l'arbre.

Une bande de 50 mètres de large doit être débroussaillée sur le périmètre extérieur selon l'ensemble des modalités de l'article 10 du présent arrêté, Le Préfet pourra porter à 100 mètres lorsque les circonstances locales l'exigent par un arrêté particulier.

Article 14 : TERRAINS OCCUPES PAR UN PARC DE LOISIRS

Les terrains, y compris leurs parkings, occupés par un parc de loisirs ou toute installation qui peut leur être assimilée peuvent être considérés comme une seule et même entité à laquelle sera appliqué le débroussaillement selon les modalités de l'article 10 du présent arrêté, à l'exception du 1er point.

Une bande de 50 mètres de large doit être débroussaillée sur le périmètre extérieur selon l'ensemble des modalités de l'article 10 du présent arrêté, Le Préfet pourra porter à 100 mètres lorsque les circonstances locales l'exigent par un arrêté particulier.

Article 15 : AIRES DE STATIONNEMENT

Les terrains constituant les aires de stationnement et de repos routières ou autoroutières sont considérés comme une seule et même entité à laquelle sera appliqué le débroussaillement des modalités de l'article 10 du présent arrêté, à l'exception du 1er point.

Dans les massifs concernés par les OLD « Enjeux localisés », une bande de 50 mètres de large doit être débroussaillée sur le périmètre extérieur selon l'ensemble des modalités de l'article 10 du présent arrêté, Le Préfet pourra porter à 100 mètres lorsque les circonstances locales l'exigent par un arrêté particulier.

Article 16 : PARC PHOTOVOLTAÏQUE

Les parcs photovoltaïques au sol situés à moins de 200 mètres des bois et forêts des massifs classés en « Priorité 1 » (voir annexe 2) doivent, en plus de l'application des OLD pour enjeux localisés, être placés avec retrait d'au moins 25 mètres par rapport à la forêt.

Cette disposition s'appliquera à compter de la signature du présent arrêté pour les nouveaux parcs (dépôt de permis de construire ou en cours d'instruction).

V.2 – OBLIGATIONS DE DÉBROUSSAILLEMENT LIÉES AUX RÉSEAUX

Article 17 : OBLIGATION DE DÉBROUSSAILLEMENT RELATIVES AUX VOIES DE CIRCULATION

Le débroussaillement et le maintien à l'état débroussaillé sont obligatoires aux abords :

- des autoroutes,
- des routes nationales,
- des routes départementales,
- des voies communales,
- des routes forestières,

revêtues ou empierrées ouvertes à la circulation routière. Les chemins ruraux ne sont pas concernés par cet article.

Un gabarit minimal de 4 mètres (hauteur au-dessus de la bande de roulement et largeur chaussée + accotements) devra être maintenue afin de permettre le passage des véhicules de secours.

Le débroussaillement devra être réalisé selon les modalités suivantes :

Type de voie	Obligation de débroussaillement de part et d'autre de la voie
Autoroute et voie express	20 mètres
Autre voie ouverte à la circulation publique	3 mètres

La largeur débroussaillée pourra cependant être adaptée par le gestionnaire selon les niveaux d'exposition aux risques de forêts du massif. Dans ce cas, la largeur et les modalités du débroussaillement relatives à la voie seront précisées dans le cadre d'un document global de débroussaillement de chacune de ces voiries. Ce document sera présenté par le gestionnaire de l'ouvrage et devra être agréé par le préfet après avis de la sous-commission départementale de sécurité contre les feux de forêt et de la lande.

Article 18 : VOIES D'INTÉRÊT DFCI

Conformément à l'article L. 134-10 du Code forestier et après avis de la Sous-commission départementale de la forêt et de la lande, les voies départementales classées d'intérêt DFCI (par exemple les Zones d'appui élémentaire ou ZAE) pourront faire l'objet de mesures de débroussaillement spécifiques dont la largeur débroussaillée sera précisée dans un document de gestion des ouvrages DFCI approuvé par la Sous-commission départementale de la forêt et de la lande.

Article 19 : CHEMINS ET VOIES NON OUVERTS À LA CIRCULATION PUBLIQUE

Les chemins et voies non ouverts à la circulation publique mais donnant accès aux constructions, chantiers et installations de toute nature doivent être débroussaillés sur une largeur de 3 mètres de part et d'autre de la voie et un gabarit minimal de 4 mètres (hauteur au-dessus de la bande de roulement et largeur chaussée + accotements) devra être maintenue afin de permettre le passage des véhicules de secours.

Article 20 : MAINTIEN D'ARBRES

Par dérogation aux dispositions qui précèdent dans les articles 17 à 19, des arbres ou des alignements d'arbres peuvent être maintenus dans les bandes latérales faisant l'objet du débroussaillement.

V.3 – OBLIGATION DU DÉBROUSSAILLEMENT DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES AÉRIENS

Article 21 : RESPONSABILITÉ

L'obligation de débroussaillement incombe à chaque transporteur ou distributeur d'énergie électrique exploitant des lignes aériennes.

Article 22 : LIGNES BASSE TENSION

Le débroussaillement des lignes à basse tension (inférieures à 1 kV) à fil nus est obligatoire de part et d'autre de l'axe de la ligne sur une largeur de 3 mètres, élagage ou suppression de la végétation située à moins de 3 mètres du fil dans toutes les directions, abattage de tout arbre susceptible de tomber sur la ligne.

Aucune nouvelle création de ligne basse tension à fil nu n'est autorisée ; les conducteurs devront dans tous les cas être isolés ou la ligne enterrée.

Pour les lignes basses tension en conducteurs isolés, le débroussaillement consiste en un entretien courant comprenant l'élagage pour empêcher tout contact de la végétation environnante avec les lignes.

Aucun surplomb de végétation n'est autorisé au dessus des conducteurs.

Les lignes hors tension en régime permanent ne sont pas concernées par cet article.

Article 23 : LIGNES HAUTE TENSION

Le débroussaillement obligatoire des lignes haute tension est réalisé sur une bande latérale de part et d'autre des lignes dont la largeur est calculée à partir du conducteur extérieur est la suivante :

- 4 mètres pour les lignes HT-A (1 kV à 50 kV)
- 5 mètres pour les lignes HT-B (> 50 kV)

Aucun surplomb de végétation n'est autorisé au dessus des conducteurs.

Les lignes hors tension en régime permanent ne sont pas concernées par cet article.

V.4 – OBLIGATION DU DÉBROUSSAILLEMENT DES RÉSEAUX FERRÉS

Article 24 : DROIT DE DÉBROUSSAILLER LE LONG DES VOIES FERRÉES

En application de l'article L. 131-16 du Code forestier, lorsqu'il existe des bois et forêts à moins de 20 mètres de la limites de l'emprise d'une voie ferrée, le propriétaire des infrastructures ferroviaires a le droit, sous réserve de l'application de l'article 1382 du Code civil et après en avoir avisé les propriétaires des bois et forêts, de débroussailler une bande longitudinale sur une largeur de 6 mètres à partir du bord extérieur de la voie, dont 2 mètres de glacis à partir du rail extérieur.

Dans le mois qui suit le débroussaillement, les propriétaires des bois et forêts peuvent enlever tout ou partie des produits, le propriétaire d'infrastructures ferroviaires restant chargé de faire disparaître le surplus.

Les voies non circulées ne sont concernées par cet article.

Article 25 : INTERDICTION DE L'USAGE DE PRODUITS PHYTOCIDES

Sans préjudice des dispositions réglementaires spécifiques à leur utilisation, l'usage de produits phytocides (désherbant ou débroussaillant) est proscrit au-delà d'une distance de 2 mètres du rail extérieur, afin d'éviter la présence de matière résiduelle sèche très inflammable.

Article 26 : DISPOSITIONS POUR LE CONTRÔLE LE LONG DES VOIES FERRÉES

Les propriétaires et gestionnaires des lignes ferroviaires devront prendre toutes dispositions nécessaires afin de réaliser les opérations de contrôle du débroussaillement par les représentants de l'État.

Article 27 : DÉLAIS DE RÉALISATION DES OBLIGATIONS DE DÉBROUSSAILLEMENT LIÉES AUX RÉSEAUX

Il est recommandé de ne pas réaliser les travaux qui sont liés aux prescriptions de débroussaillement et de maintien en état débroussaillé des réseaux routiers et autoroutiers, électriques et ferroviaires entre le 1er mai et le 15 juillet pour éviter le dérangement de l'avifaune durant sa période de reproduction.

Toutefois, les fauchages et autres travaux qui sont relatifs à la sécurité (bandes d'accotement des routes) peuvent être poursuivis durant cette période sous réserve de l'interdiction de ces activités (cf Article 11 de l'arrêté du 4 août 2021 portant réglementation sur les brûlages et la prévention des incendies de forêt dans le département d'Indre-et-Loire).

VI – CAS PARTICULIERS

Article 28 : DISPENSES

Les terrains agricoles cultivés (y compris les haies bocagères) et régulièrement entretenus, qui contribuent à la protection contre les incendies, sont dispensés des dispositions de l'article 10.

Article 29 : SITES CLASSÉS OU INSCRITS, PARC NATUREL RÉGIONAL

Les obligations de débroussaillement réalisées dans les sites classés ou inscrits, parc naturel régional sont conduites de manière à respecter le paysage et les points de vue. Les mesures de gestion peuvent être adaptées dans la limite du Code forestier (cf Guide technique des OLD édité par le MAA).

VII – MESURES DIVERSES

Article 30 : DÉROGATIONS AUX PRESCRIPTIONS PARTICULIÈRES POUR LES RÉSEAUX

Par dérogation aux prescriptions des articles 11 et 17 à 27 du présent arrêté, la mise en œuvre du débroussaillement et le maintien à l'état débroussaillé pourront être modulés dans le cadre d'un document global de débroussaillement réalisé par le gestionnaire ou le propriétaire d'un réseau routier, ferroviaire ou électrique aérien à ses frais.

Ce document devra être soumis à l'avis de la sous-commission départementale contre les incendies de forêt et de lande préalablement à la décision de l'autorité préfectorale. Il présentera notamment les mesures alternatives envisagées permettant une réduction de la largeur de débroussaillement, les modalités de réalisation du débroussaillement ainsi que, s'il y a lieu, le programme pluriannuel de réalisation.

Ces mesures devront être suffisantes au regard des risques d'incendie de forêts.

Seul l'agrément du document par décision préfectorale autorisera cette dérogation aux prescriptions particulières de débroussaillement des articles 11 et 17 à 27.

Article 31 : TRAITEMENT DES RÉMANENTS D'EXPLOITATION FORESTIÈRES

Après une exploitation forestière, sur l'emprise d'un ouvrage de défense des forêts contre les incendies (DFCI) ou sur l'emprise d'obligations légales de débroussaillement, le maître d'ouvrage des travaux devra éliminer des lieux les rémanents et branchages conformément aux dispositions de l'article 10 du présent arrêté, dans le mois suivant l'exploitation.

Article 32 : SEMIS, PLANTATION, BOISEMENT ET REBOISEMENT

Dans la traversée des terrains listés à l'article 1er du présent arrêté, les plantations ou semis d'essences forestières (boisement et reboisement) effectuées en bordure de route revêtue ouverte à la circulation publique devront laisser une zone non boisée sur une largeur de 5 mètres à partir du bord de la chaussée.

Tout semi ou plantation de végétaux dans les emprises des réseaux électriques devra se faire en conformité avec le présent arrêté. Les cultures à gibiers, végétation artificielle implantée à but cynégétique, ne sont pas autorisées. Les cultures agricoles (y compris viticoles ou arboricoles) y sont autorisées à l'exception des espèces comme le miscanthus et le panic érigé.

Article 33 : STOCKAGE DE BOIS

Durant la période du 1er juin au 30 septembre dans les massifs concernés par les OLD « Enjeux localisés », les dépôts de bois BTL (bois de toute longueur) situés en bordure d'une route ouverte au publique sont soumis aux mêmes conditions de débroussaillement que le 1er point de l'article 7 du présent arrêté.

Les grumes et billons ne sont pas concernés par cette mesure.

VIII – SANCTIONS

Article 34 : SANCTIONS

Le non-respect des obligations de débroussaillements prescrites par le présent arrêté est passible des sanctions prévues par le Code forestier, livre 1er, titre VI.

L'Autorité administrative peut décider d'effectuer les travaux d'office aux frais du propriétaire défaillant.

Le fait de ne pas exécuter son obligation légale de débroussaillement peut être retenue comme faute engageant la responsabilité de celui à qui elle incombe en cas d'incendie concernant la propriété concernée par ladite obligation.

IX – DISPOSITIONS FINALES

Article 35 : VOIES ET DÉLAIS DE RECOURS

Conformément aux dispositions de l'article R. 421-1 du Code de justice administrative, le présent arrêté peut faire l'objet, dans un délai de deux mois à compter de la date de sa publication au Recueil des Actes Administratifs de la préfecture d'Indre-et-Loire, des recours suivants :

- Un recours gracieux adressé à Madame la préfète d'Indre-et-Loire,
- Un recours hiérarchique adressé à Monsieur le ministre de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire,
- Un recours contentieux en saisissant le Tribunal administratif d'Orléans - 28, rue de la Bretonnerie 45057 Orléans cedex 1.

Le tribunal administratif peut également être saisi par l'application informatique Télérecours accessible par le site internet www.telerecours.fr

Cette voie de saisine est obligatoire pour les avocats et les communes de plus de 3 500 habitants.

Dans les deux premiers cas, le silence gardé par l'administration vaut rejet implicite au terme d'un délai de deux mois .

Après un recours gracieux ou hiérarchique, le délai de recours contentieux ne court qu'à compter du rejet explicite ou implicite de l'un de ces recours.

Les recours doivent être adressés par courrier recommandé avec avis de réception. Ils n'ont pas d'effet suspensifs.

Article 36 : EXÉCUTION

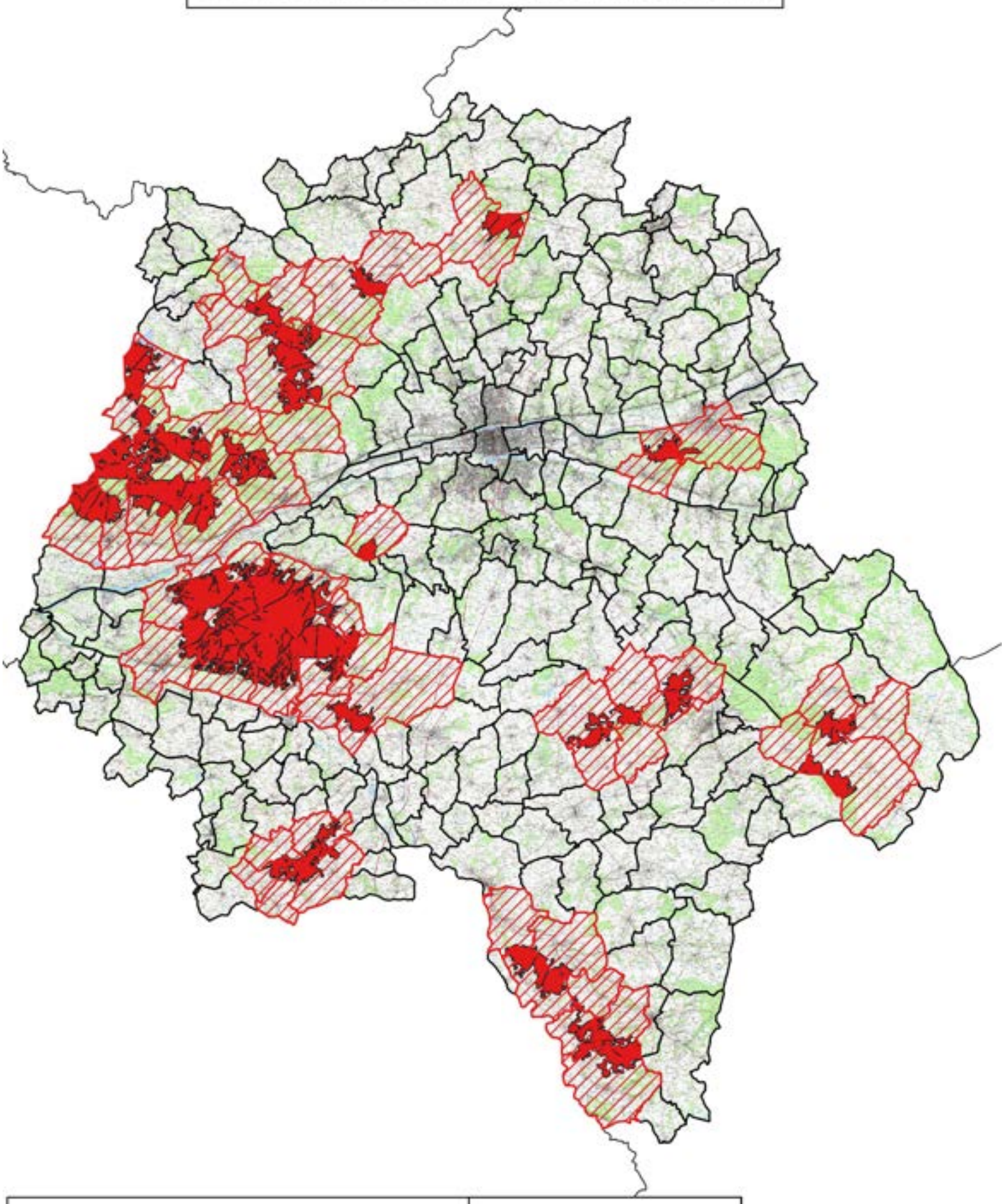
La Secrétaire générale de la préfecture, le Directeur de cabinet, les Sous-préfets de Loches et de Chinon, les Maires du département d'Indre-et-Loire, le Directeur de la direction départementale des territoires, le Directeur d'agence de l'Office national des forêts, le Directeur départemental des services d'incendie et de secours, le Commandant du groupement de gendarmerie, le Directeur départemental de la sécurité publique, le Chef du service départemental de l'Office français de la biodiversité, la Directrice de la délégation départementale de l'Agence régionale de santé, sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté qui sera publié au Recueil des Actes Administratifs de la préfecture d'Indre-et-Loire.

Tours, le 18 JUIL. 2022

Marie LAJUS

SIGNÉ

Annexe 1 de l'arrêté préfectoral portant sur le classement des massifs à risque feux de forêt
Carte des massifs et communes classés à risque d'incendie



Risque feux de forêt
- Massifs classés à risque d'incendie
- Communes classées à risque d'incendie

PRÉFÈTE D'INDRE-ET-LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

DDT d'Indre-et-Loire
SERN/FB/DFCI
Faucon. F
Juillet 2022
©DDT37 ©IGN

Annexe 2 de l'arrêté préfectoral portant sur le classement des massifs à risque feux de forêt
Carte des massifs classés en "Priorité 1"
Révision du classement et priorisation en cours



Risque feux de forêt

Massifs classés P1

PRÉFÈTE D'INDRE-ET-LOIRE
Liberté Égalité Fraternité

DDT d'Indre-et-Loire
SERN/FB/DFCI
Faucon. F
Juillet 2022
©DDT37 ©IGN






Définition et délimitation de zones humides

(En application de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié)

Projet : Parc photovoltaïque au sol

Communes : Langeais (37)

Urba 444

CERM–3202

Avril 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

Préambule

Dans le cadre de son projet d'implantation de parc photovoltaïque, sur le territoire de la commune de Langeais (37), la Société URBASOLAR a mandaté le bureau d'études CERMECO pour définir et délimiter les zones humides.

La zone d'implantation potentielle du projet est constituée de prairies séparées de haut en bas par une haie. Un plan d'eau et un ruisseau temporaire sont également présents au nord-est.

Dans ce contexte, et en application de l'arrêté interministériel du 24 juin 2008 modifié, plusieurs expertises écologiques de terrain ont été réalisées par le bureau d'études au cours de l'année 2022.

Dans ce même contexte, des sondages pédologiques y ont été réalisés en le 1er février 2022.

Objectifs

Les objectifs de ce document sont de présenter les méthodes de travail utilisées, les résultats obtenus, ainsi que leurs interprétations.

Sommaire

1. ZONES HUMIDES ET REGLEMENTATION 3
1.1. DEFINITION ET ENJEUX 3
1.2. CADRE REGLEMENTAIRE 3
2. METHODES UTILISEES 4
3. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGEOMORPHOLOGIQUE 5
3.1. TOPOGRAPHIE DES TERRAINS 5
3.2. CONTEXTE GEOLOGIQUE 7
3.3. CONTEXTE HYDROLOGIQUE 9
3.4. CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE 10
3.5. SYNTHESE 10
4. PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES 11
4.1. DESCRIPTION GENERALE DU SITE 11
4.2. ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE 11
5. CRITERES HABITATS ET VEGETATION 11
5.1. METHODOLOGIE RELATIVE AUX CRITERES HABITATS ET VEGETATION 12
5.2. RESULTATS DES RELEVES DE TERRAIN 12
6. CRITERE PEDOLOGIQUE 14
6.1. METHODOLOGIE RELATIVE AU CRITERE PEDOLOGIQUE 14
6.2. CRITERE PEDOLOGIQUE 14
7. DELIMITATION DU PERIMETRE DES ZONES HUMIDES 15

1. ZONES HUMIDES ET REGLEMENTATION

1.1. 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.

1.2. Cadre réglementaire

Les définitions et délimitations des zones humides sont réglementées par l'arrêté interministériel du 24 juin 2008, modifié par l'arrêté du 1° 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 ;

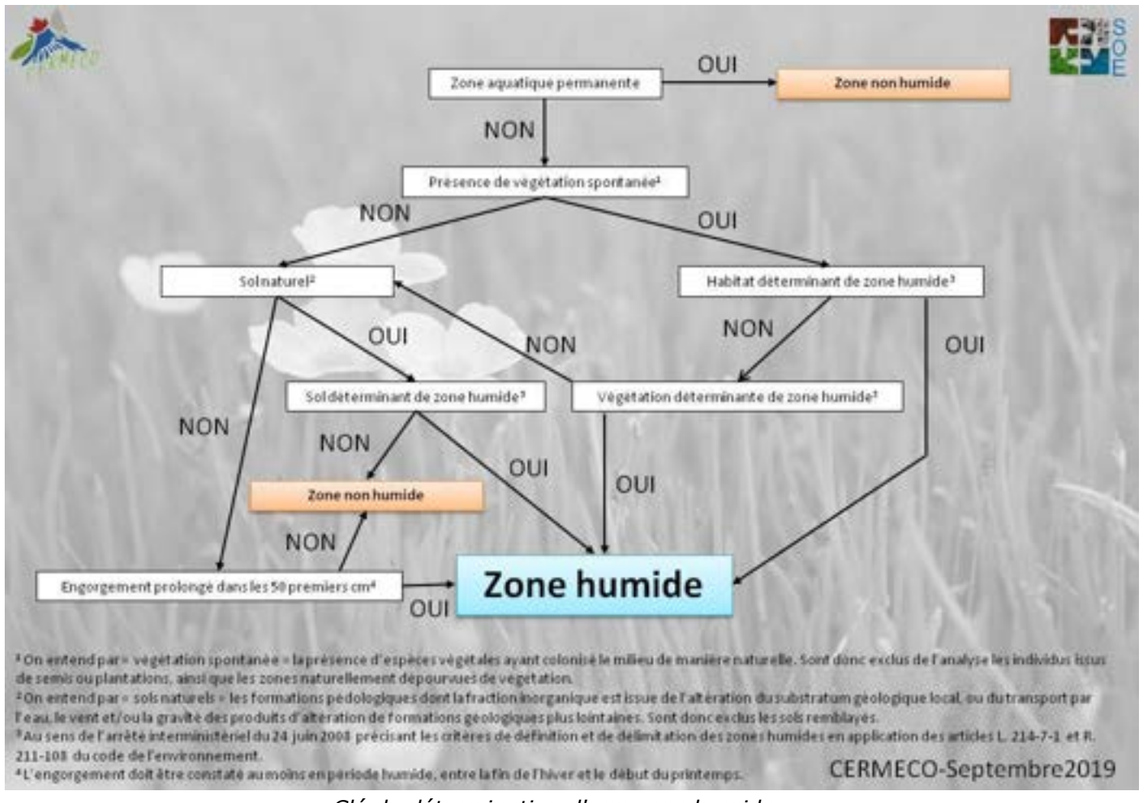
  - soit des communautés d'espèces végétales, dénommées " habitats ", caractéristiques de zones humides, identifiées selon la méthode et la liste correspondante figurant à l'annexe 2. 2 de l'arrêté.

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.



Clé de détermination d'une zone humide

2. METHODES UTILISEES

Conformément à l'annexe 1 de l'arrêté du 1° 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 plusieurs 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 www.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.

Indépendamment des deux étapes précédentes, une étape de l'étude consiste aussi à analyser les contextes géomorphologiques des zones humides identifiées.

Le contexte géomorphologique des terrains et de chaque zone humide doit ainsi être analysé à partir des données topographiques, géologiques, hydrologiques et hydrogéologiques existantes sur ces terrains.

Photographie aérienne



3. CONTEXTE GEOMORPHOLOGIQUE ET HYDROGEOMORPHOLOGIQUE

3.1. Topographie des terrains

Le département d'Indre-et-Loire correspond à l'ancienne province de Touraine, à laquelle fut ajoutée, à l'Ouest du département, une partie de l'Anjou, le Richelais, autrefois en Poitou au sud de la vallée de la Vienne, ainsi qu'un fragment de la gâtine du Maine au-delà de la forêt de Beaumont.

L'Indre-et-Loire est située aux confins occidentaux du vaste complexe géologique du bassin parisien, qui se caractérise par la présence exclusive de roches sédimentaires.

Le département se caractérise par un vaste plateau à peu près uniforme et faiblement ondulé, au relief peu accentué qui offre des horizons étendus et larges, dénués d'accidents brusques. Le plateau est creusé de larges vallées qui ont formé un paysage aux reliefs estompés, rythmé par les rivières et leurs affluents qui viennent y rejoindre la Loire. L'ensemble est orienté est-ouest suivant une douce pente.

Le sillon creusé par la Loire qui draine l'ensemble du plateau, sépare le département en deux parties distinctes :

- au nord, un plateau monotone porte une ligne de hauteurs peu saillantes et parallèle à la Loire qui délimite les bassins versants de la Loire au sud et du Loir au Nord. Chacun de ces bassins versants est marqué par des vallées étroites orientées nord-sud, plus ou moins encaissées ;
- au sud, plusieurs vallées importantes (Cher, Indre, Vienne et Creuse) entaillent le plateau et rompent sa monotonie. Leurs coteaux sont les seuls accidents marqués du relief de la Touraine.

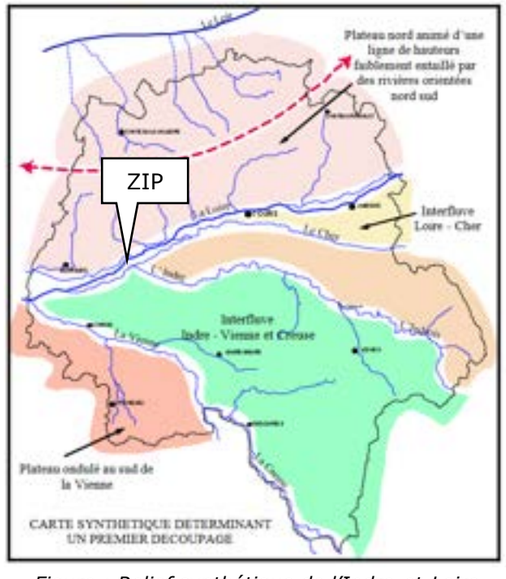


Figure : Relief synthétique de l'Indre-et-Loire

La zone d'implantation potentielle se localise au nord de la Loire, au sein de la vallée du ruisseau des Agneaux, affluent de la Roumer et sous affluent de la Loire.

Les terrains étudiés, à tendance plane, sont caractérisés par deux pentes :

- Une pente d'environ 2,5 %, orientée ouest-est, en direction du ruisseau des Agneaux ;
- Une pente d'environ 2,9 %, orientée nord-sud, en direction du point bas topographique de la ZIP (mare).

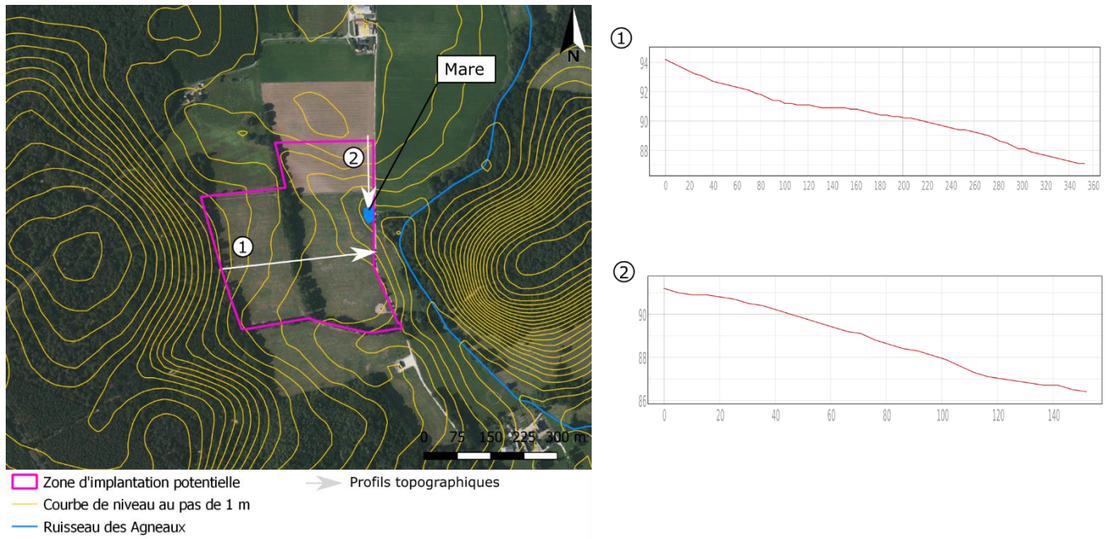


Figure : Topographie et profils sur la zone d'implantation potentielle du projet (Source : IGN ortho – RGEalti)

Un fossé ainsi qu'un merlon sont localisés en bordure nord-ouest de la ZIP (non compris dans l'emprise). Un fossé, de moindre profondeur est également localisé en bordure sud-est



Figure : Fossé et merlon au nord-ouest de la ZIP

L'altitude sur la zone d'implantation potentielle varie entre 86 m NGF, à l'est au niveau de la mare, et 96 m NGF en bordure ouest.



Figure : Topographie à l'ouest de la ZIP

3.2. Contexte géologique

Contexte géologique[1]

La zone d'implantation potentielle est située dans le Bassin parisien. Ce grand bassin de sédimentation à connu des phases d'immersion liées aux variations du niveau des mers. Au début de l'ère secondaire, avec le trias, le bassin va connaitre plusieurs phases d'immersion plus ou moins prolongées qui se terminent au Sénonien.

Les terrains géologiques qui sont compris dans le périmètre de l'étude sont daté du crétacé. A cette période l'augmentation du niveau de mer (transgression) va permettre une sédimentation témoignant l'installation d'une mer. La mer se retire la fin du Sénonien qui correspond à la datation des terrains présents. Ces faciès constituent la majorité des affleurements des vallons de la région.

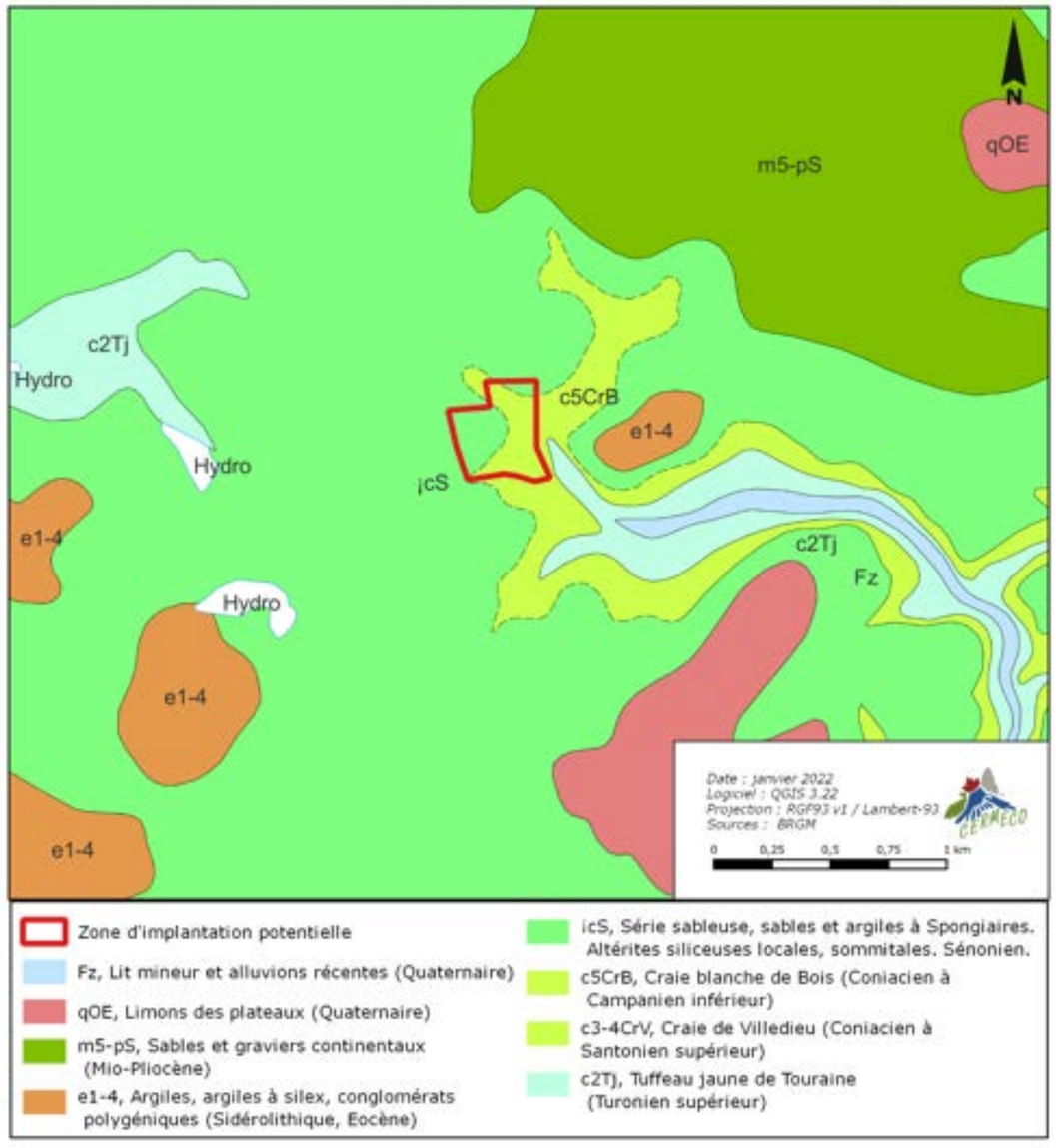
Géologie locale

La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par les formations suivantes correspondant à la même sous période du Crétacé supérieur :

- ***icS = C4-6 S Série sableuse, sables et argiles à Spongiaires. Altérites siliceuses locales, sommitales. Sénonien. :*** Cette formation comprend des argiles verdâtres associées à des silex. Les argiles qui dominent sont la montmorillonite et la kaolinite en proportion variables. Des spicules d'éponges siliceuse datés du sénonien sont présent en nombres dans les silex. L'épaisseur de cette couche est comprise entre 7 et 21 mètres. Cette couche résulte de l'altération météorique de craies à silex sur laquelle elle repose.

- ***C5CrB = C4-6V Craie blanche de Bois (Coniacien à Campanien inférieur***. C'est une strate composée de craies blanches qui contiennent de nombreux silex jaune, brun ou verdâtre. L'argile issue de leur altération est constituée en majorité de montmorillonite Son épaisseur peut atteindre 30 mètres. Le fossile le plus fréquent est Spondilus spinosus.

Contexte géologique



[1] Notice explicative carte géologique au 1/50 000 LANGEAIS – 487 http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0487N.pdf

Les sols

D'après la carte des sols[2], réalisée au 250 000e, Sur la ZIP, deux grands ensembles pédologiques peuvent être différenciés.

La partie ouest correspondant à l'unité cartographique des sols (UCS) **« Bordures de plateaux, pentes et vallons de gâtines, forestiers et agricoles, sols limono-sableux à sablo-limoneux, hydromorphes, issus de dépôts de pentes et sables éoliens sur argiles et sables »** est composée majoritairement de brunisols. Ce sont des sols profond (plus de 50 cm de profondeur) aux horizons assez épais et peu différenciés avec une bonne porosité. Ils sont le résultat de l'altération du matériel sous-jacent.

La partie est correspondant à l'UCS « **Pentes et vallons agricoles et forestiers de la Bresme, du Changeon et de la Roumer, sols sablo-limono-argileux, calcaires, peu hydromorphes, issus de craies, argiles sénoniennes et alluvions récentes** » est composée de calcosols majoritairement. Ce sont des sols profonds à moyennement profonds (supérieur à 35 cm d'épaisseur). Ils se développent sur des calcaires et contiennent une forte concentration de carbonates de calcium (CaCO3). La présence de cailloux est fréquente, accompagné d'un pH basique et d'une forte porosité.

Autour du site on constate une nette prédominance de l'unité « **Eléments de plateaux forestiers et agricoles de gâtines, sols sablo-limoneux à limono-sableux, humifères, hydromorphes, issus de sables éoliens sur argiles et sables »** composée majoritairement de luvisols. Ce sont des sols profond ,caractérisés par une migration vers les bas des argiles et des oxydes de fer qui entraine une distinction des horizons éluviaux (E) et argilluviaux (BT)

[2] Données issues du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). Carte réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.

3.3. Contexte hydrologique

La ZIP se situe dans la région hydrographique de « **La Loire de sa source à la Vienne** » (K). Elle est localisée dans le secteur hydrographique « **Le Cher de l'Arnon (c) à la Loire & La Loire du Cher à l'Indre (nc)** » (K6), le sous-secteur hydrographique du même nom « ***la Loire du cher (nc) à l 'Indre (nc)***» (K68), et au sein de la zone hydrographique «***Le ruisseau du Breuil de sa source à la Roumer***» (K682)[3].

Les eaux pluviales issues des terrains étudiés sont drainées par les pentes en direction de l'est de la zone d'implantation potentielle du projet.
Au centre, à l'est du site se trouve un plan d'eau prenant la forme d'une petite mare de 332 m². Cette retenue artificielle est située sur le tracé du ruisseau des agneaux. L'intégralité de la retenue est sur la zone d'implantation potentielle.



Retenue artificielle du ruisseau des agneaux.

Le ruisseau des agneaux traverse la parcelle prairiale située au nord de la zone d'implantation potentielle en régime intermittent. Il rejoint le ruisseau du même nom, quelques mètres plus à l'est.

- Le ruisseau des agneaux (K6828000) est un cours naturel de 8 km de long. Sa source se situe sur la commune de Langeais. Il se déverse dans la même commune dans le Breuil. Sur la ZIP, son régime est intermittent.

- Le breuil (K6824000) est un cours d'eau de 15 km de long. Sa source se situe dans la commune de Ambillou et il se déverse dans la Roumer à Langeais.

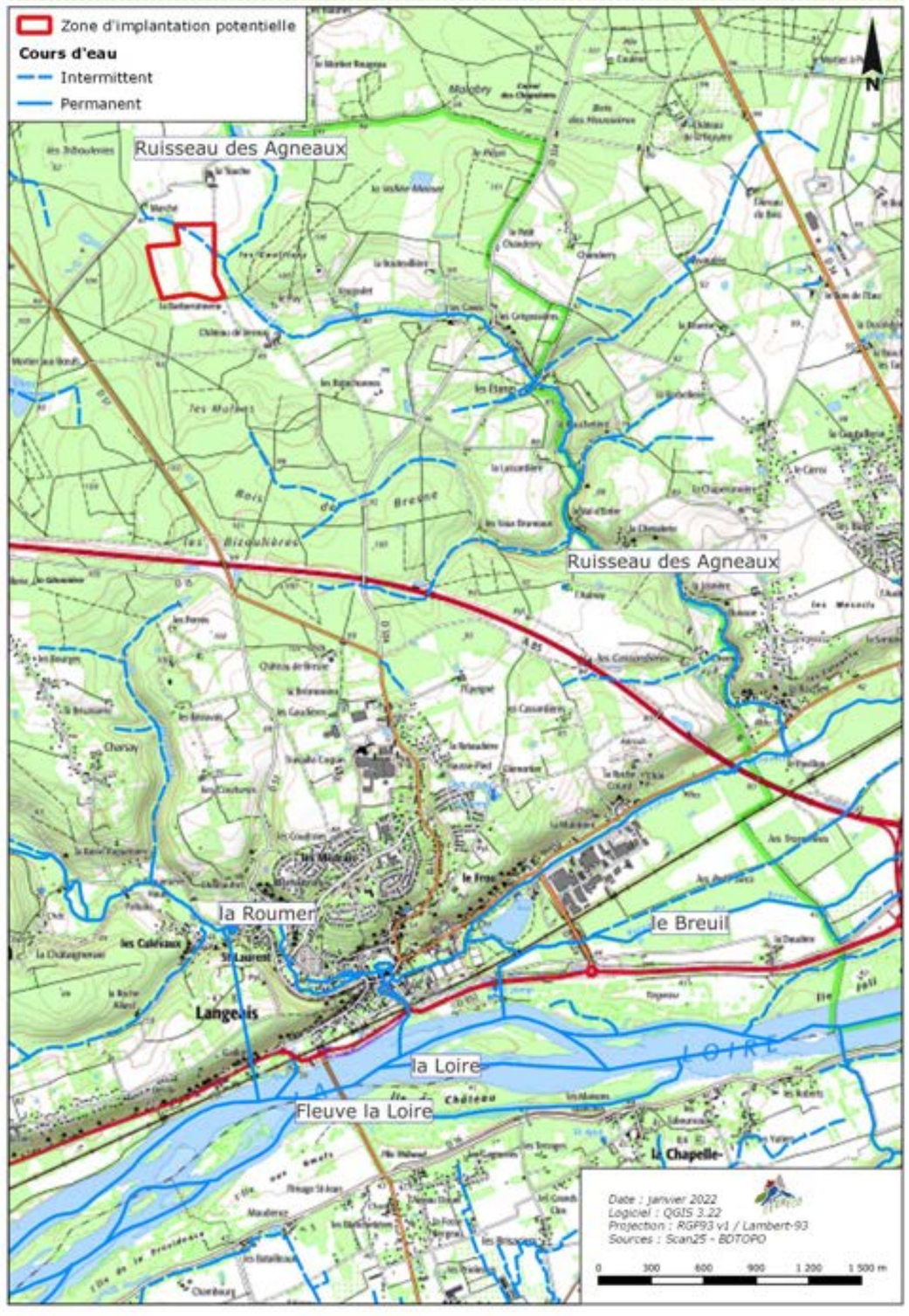
- Le Roumer (K6814000) est un cours d'eau de 27 km. Sa source se situe dans la commune de Ambillou et il se déverse dans la Loire à Langeais.

- La Loire est un fleuve d'une longueur de 1000 km qui prend sa source sur la commune de Sainte-Eulalie et se jette dans l'océan Atlantique à Saint-Nazaire.

[3] Nomenclature du Système d'Information sur l'Eau (SIE)

Urba 444

Réseau hydrographique



3.4. Contexte hydrogéologique[4]

La zone d'implantation potentielle est inscrite au sein de la masse d'eau superficielle « La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à sa confluence avec la Loire » (FRGR2217).

Les terrains étudiés sont concernés par les masses d'eau souterraines suivantes par ordre de profondeur croissante :

- « *Formations détritiques continentales, sables, argiles à silex post-Campanien dans le bassin Loire-Bretagne* » (119AE01)
- « *Craie du Sénonien, bassin de la Loire du Cosson à la Maine (bassin Loire-Bretagne*) » (121AB01)
- « *Tuffeau jaune du Turonien moyen à supérieur, bassin de la Loire du Cosson à la Maine (bassin Loire-Bretagne*) » (121AB05)
- « *Craie marneuse et marnes du Turonien inférieur, bassin de la Loire du Cosson à la Maine (bassin Loire-Bretagne*) » (121AB30)
- « *Marnes à Ostracées du Cénomanien supérieur au Turonien inférieur (bassin Loire-Bretagne)* » (123AA10)
- « *Sables et grès, sables et marnes glauconieux du Cénomanien inférieur à moyen, bassins du Cher, de l'Indre et de la Loire de l'Authion à la Maine (bassin Loire-Bretagne)* » (123AE05)
- « *Marnes et calcaires crayeux de l'Oxfordien et du Kimméridgien inférieur du Bassin Parisien* » (135AA57)
- « *Marnes indifférenciées du Callovo-Oxfordien du Bassin Parisien et Argiles de la Woëvre à l'est du Bassin Parisien* » (137AB99)
- « *Calcaires du Bajocien et du Bathonien (Dogger), partie profonde du Bassin Parisien* » (139AD01)
- « *Grès médioliasique du Domérien, grès et calcaire gréseux et marnes du Pliensbachien du Bassin Parisien* » (141AC01)

Sur la partie ouest la formation hydrogéologique affleurante est la « Formations détritiques continentales, sables, argiles à silex post-Campanien dans le bassin Loire-Bretagne ». C'est une unité sédimentaire semi-perméable. Cette formation s'étend sur une surface totale de 54345 km^2.

La partie Est c'est la formation « Craie du Sénonien, bassin de la Loire du Cosson à la Maine » Qui affleure. C'est un aquifère sédimentaire qui est composé de partie libre ou captives. En effet le milieu bien que poreux est peu perméable, l'eau disponible se localise dans les fractures. Cette formation s'étend sur une surface totale de 5 490 km^2.

Remontée de nappes

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.

D'après la cartographie par remontée de nappes, la majeure partie du terrain étudié est potentiellement sujet à des débordements de nappes (fiabilité faible, *voir carte ci-contre*). Deux parties au nord-est et à l'ouest sont potentiellement sujettes aux inondations de cave avec une fiabilité faible. Enfin une petite partie du site à l'ouest n'est sujette à aucun de ces aléas.

3.5. Synthèse

Le contexte géomorphologique et hydrogéomorphologique du secteur permet d'identifier les secteurs les plus potentiels au développement de zones humides, à savoir au niveau des points topographiques les plus bas, autour de la mare, et dans les thalwegs.

[4] Base de données des LIimites des Systèmes Aquifère (BD LISA)

4. PRÉLOCALISATION DES ZONES HUMIDES

4.1. Description générale du site

Situé dans le Bassin parisien à l'Ouest de tours sur des terrains crétacés. La zone d'implantation potentielle du projet composé de prairies séparées par une haie sur des pentes faibles à modérées. Un plan d'eau et un ruisseau temporaire sont également présents au nord-est.

Un fossé ainsi qu'un merlon sont localisés en bordure nord-ouest de la ZIP (non compris dans l'emprise). Un fossé, de moindre profondeur est également localisé en bordure sud-est.

L'altitude sur la zone d'implantation potentielle varie entre 86 m NGF, à l'est au niveau de la mare, et 96 m NGF en bordure ouest.

4.2. 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 de l'inventaire des zones humides d'Indre et Loire ont été consultées. Elles recensent de manière exhaustive les zones humides délimitées suivant les critères pédologiques et floristiques, conformément à la réglementation en vigueur.

Elles n'indiquent de zones humides sur le site d'implantation du projet.

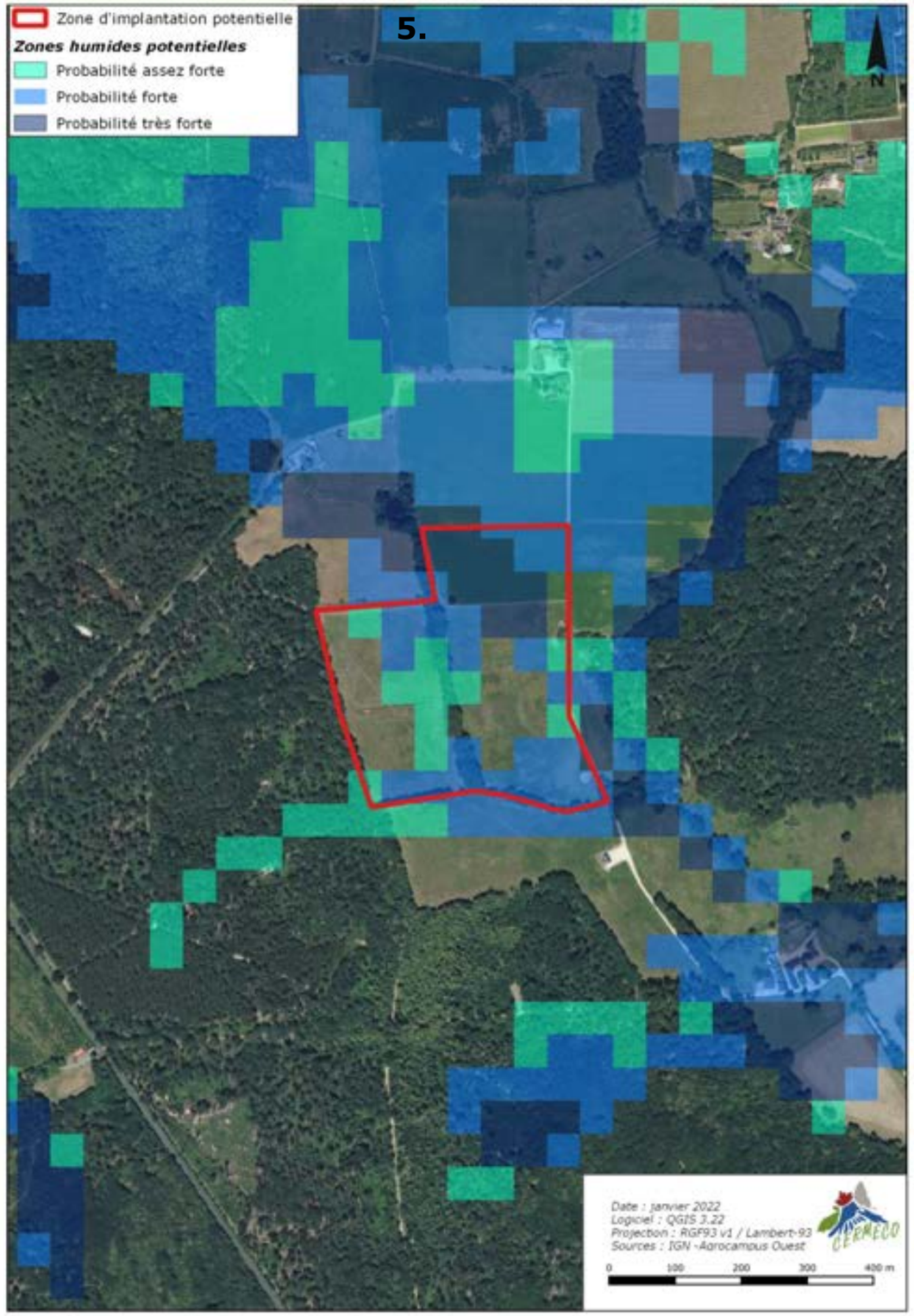
Par ailleurs, les laboratoires de recherche US InfoSol et UMR SAS, de l'INRA d'Orléans et d'Agrocampus-Ouest, ont produit une carte recensant les milieux contenant potentiellement des zones humides, sur la base de critères géomorphologiques et climatiques[5].

Cette modélisation fait état de plusieurs zones potentiellement humides. Celles-ci sont répartie sur tout le site. Les probabilités les plus fortes se situent au niveau du talweg de l'affluent du ruisseau des Agneaux nord ainsi que sur la bordure sud.

Dans ce contexte, les définition et localisation des zones humides présentes dans l'emprise de ce projet doivent être précisées à partir de relevés de terrain.

[5] UMR Sol, Agro et Hydrosystème Spatialisation, INRA et Agrocampus-Ouest

Prélocalisation des zones humides



CRITERES HABITATS ET VEGETATION

5.1. Méthodologie relative aux critères habitats et végétation

Les critères habitats et végétation ont été analysés à partir des inventaires écologiques réalisés au cours de l'année 2022.

« *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, ainsi que sur l'aire d'étude écologique qui intègre les terrains placés autour du site.

5.2. 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.

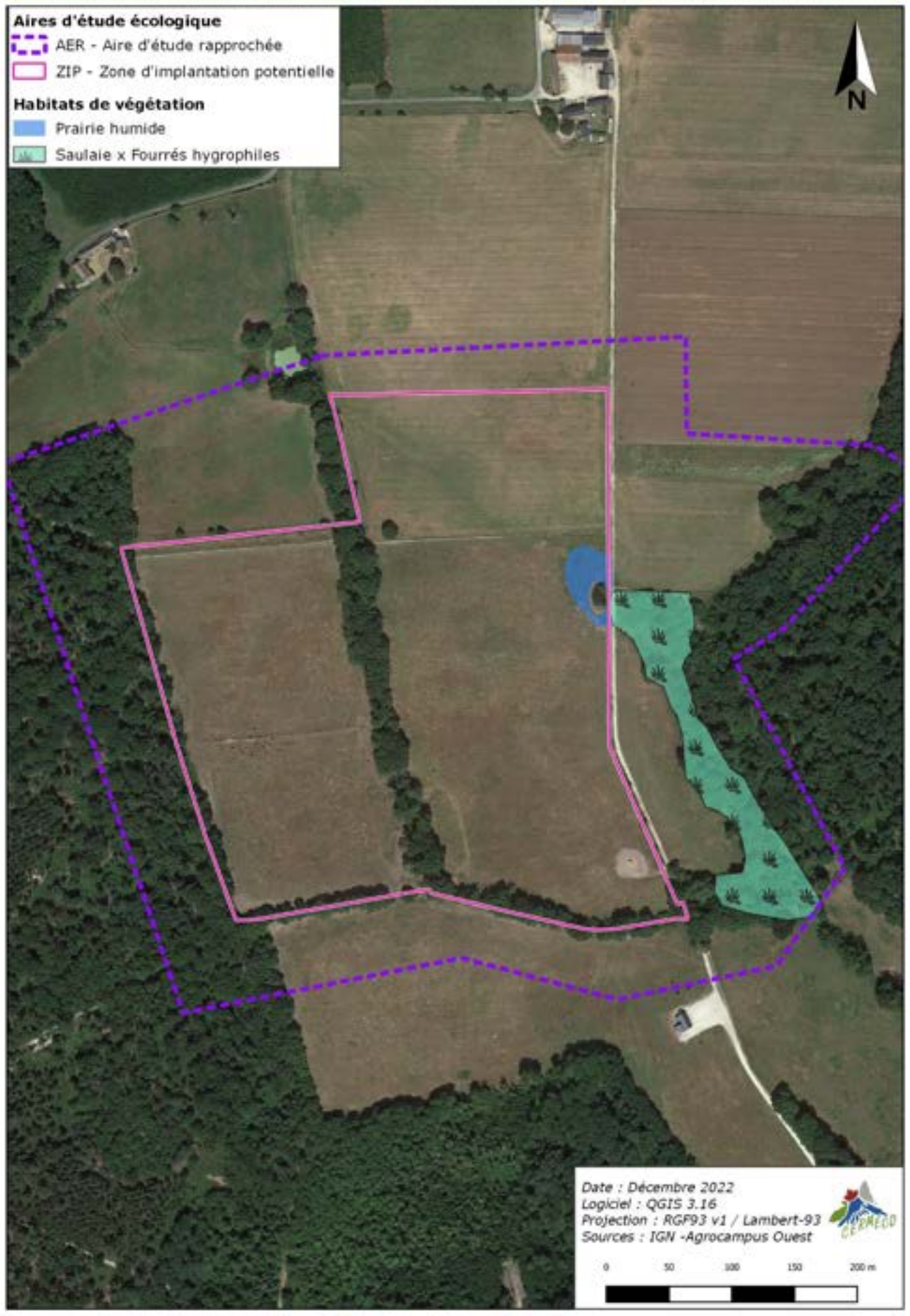
La campagne de terrain a permis d'identifier **10 habitats** dans l'aire d'étude écologique, dont 2 sont déterminants de milieux humides.

2 habitats déterminants de zone humide ont été observés dans l'emprise de l'aire d'étude

Saulaie x Fourrés hygrophiles	
 *Source : CERMECO*	Cette mosaïque d'habitat se situe à l'est de l'aire d'étude rapprochée. Il s'agit de fourrés présentant différents faciès. Les taxons dominants sont des Saules avec le Saule marsault (*Salix caprea*), le Saule blanc (*Salix alba*) et le Saule roux-cendré (*Salix atrocinerea).* En complément d'autres espèces composent cet habitat avec notamment l'Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le Noisetier (*Corylus avellana*) et le Sureau noir (*Sambucus nigra*). Dans la strate herbacée : la Renouée persicaire (*Persicaria maculosa*), la Scrophulaire noueuse (*Scrophularia nodosa*) et le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) sont implantés.

Prairie humide	
 *Source : CERMECO*	Cet habitat se situe en périphérie de la mare sud présente au sud. Il s'agit d'un cortège composé en majorité par des Joncs avec le Jonc à fleurs aiguës (*Juncus acutifolius*) et le Jonc épars *(Juncus effusus*). La Laîche écartée (*Carex divulsa*), la Laîche glauque (*Carex flacca*), la Renoncule rampante (*Ranunculus repens*) et le Lycope d'Europe (*Lycopus europaeus*) sont implantés également de façon ponctuelle. Plusieurs pieds de Datura (*Datura stramonium*) ont été observés dans cet habitat.

Habitats déterminants de zones humides



6. CRITERE PEDOLOGIQUE

6.1. Méthodologie relative au critère pédologique

Le critère pédologique a été exploré sur l'emprise de la ZIP telle que communiquée par le maître d'ouvrage. La zone d'étude pédologique est de 13,16 ha.

Les sondages pédologiques ont été effectués à la tarière manuelle Edelman, jusqu'à une profondeur de 110 cm, le long de transects perpendiculaires à la limite supposée des zones humides, le 1er février 2022.

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.

6.2. Critère pédologique

Un total de 19 sondages pédologiques a été effectué, pour une zone d'étude d'environ 13,16 ha.

Les sondages pédologiques ont majoritairement fait état de sols épais à moyennement épais très caillouteux.

Sur les 19 sondages pédologiques réalisés, 2 présentent des traces d'hydromorphie, qui se prolongent au-delà de 25 cm. Ils sont donc déterminants de zone humide.

Les résultats des sondages pédologiques effectués sont présentés dans le tableau suivant.

Sondage	Classe GEPPA	Déterminant de zone humide
1	I/II/III	Non
2	I/II/III	Non
3	IVa/b/c	Non
4	IVa/b/c	Non
5	IVa/b/c	Non
6	IVa/b/c	Non
7	IVa/b/c	Non
8	I/II/III	Non
9	I/II/III	Non
10	IVa/b/c	Non

Sondage	Classe GEPPA	Déterminant de zone humide
11	VI	Oui
12	IVa/b/c	Non
13	IVa/b/c	Non
14	VI	Oui
15	IVa/b/c	Non
16	IVa/b/c	Non
17	IVa/b/c	Non
18	IVa/b/c	Non
19	IVa/b/c	Non

L'analyse du critère pédologique dans l'emprise du projet a mis en évidence **des sols déterminants de zone humide sur 2 sondages.**



7. DELIMITATION DU PERIMETRE 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 13,16 ha couverts par l'expertise pédologique 0,1 ha de zone humide ont été identifiées sur la base de ce critère. Ces zones humides se trouvent à l'est des sites étudiés.

En outre, l'interprétation des relevés de terrain écologiques permet de renseigner les critères « habitat » et « végétation » définis par la réglementation en vigueur. Ainsi, sur les 28,1 ha de cette aire d'étude, 1,3 ha sont des habitats déterminants de zones humides, dont 0,15 ha sur l'emprise restreinte.

L'analyse conjointe des critères relatifs à la flore et aux sols permet de délimiter 0,15 ha de zones humides dans l'emprise du projet.

Ainsi, sur les 0,15 ha de zone humide délimitée sur les terrains étudiés pour le projet de parc photovoltaïque, près de 100% accueille un habitat inféodé à un engorgement des sols.



Annexe n° 4 BIBLIOGRAPHIE UTILISEE ET/OU CITEE DANS L'EXPERTISE ECOLOGIQUE CERMECO

- 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 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
- 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.
- 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.
- Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF, 2020. *Bat reference scale of activity levels* (Version 2020-04-10) Muséum national d'Histoire naturelle.
- 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.
- Bissardon M., Guibal L. & Rameau J-C. Corine biotopes, version original, types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 175 p.
- Boudot J.-P., Doucet G., Grand D., 2019 – *Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – Deuxième édition*. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 152 p.
- CBNBP
- Faune France
- Hume R., Lesaffre G. & Duquet M., 2013 – *Oiseaux de France et d'Europe.* Larousse. 456 pp.
- inpn.mnhn.fr (Institut National du Patrimoine Naturel)
- 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.
- Obs37
- Lafranchis T., 2014 – *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Diathéo. 351 pp.
- 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.
- 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.
- Tela Botanica
- Tison J-M & De Foucault B., Société Botanique de France, 2014 – *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope Edition, 1195 pp.
- Vacher J-P. & Geniez M. (coords), 2010 – L*es reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pp.

Annexe n° 5 LISTE DE LA FLORE VASCULAIRE OBSERVEE - CERMECO

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-CE	LR-FR	DZ	EEE
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	I					LC	LC		
Aethusa cynapium L., 1753	Éthuse ache-des-chiens	I					LC	LC		
Agrostis capillaris L., 1753	Agrostide capillaire	I					LC	LC		
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire	I					LC	LC		
Allium schoenoprasum L., 1753	Civette	I					NE	LC		
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	I					LC	LC		
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	I					NA	NA		
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	I					LC	LC		
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante	I					DD/LC	LC		
Anthriscus cerefolium L, 1753	Cerfeuil sauvage	I					NA	NA		
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius	I					LC	LC		
Arctium minus (Hill) Bernh., 1800	Bardane à petites têtes	I					LC	LC		
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	I					LC	LC		
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	I					LC	LC		
Arum italicum Mill., 1768	Gouet d'Italie	Arch					LC/DD	LC		
Arum maculatum L., 1753	Gouet maculé	I					LC	LC		
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	I					LC	LC		
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	I					LC	LC		
Brachypodium rupestre (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode rupestre	I					NE	DD		
Brassica napus L., 1753	Colza	Anth					NA	NA		
Brassica nigra (L.) W.D.J.Koch, 1833	Moutarde noire	I					LC	LC		
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	I					LC	LC		
Calluna vulgaris (L.) Hull, 1808	Callune	I					LC	LC		
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	I					LC	LC		
Cardamine flexuosa With., 1796	Cardamine flexueuse	I					LC	LC		
Cardamine hirsuta L., 1753	Cardamine hérissée	I					LC	LC		
Carex divulsa Stokes, 1787	Laîche écartée	I					LC	LC		
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	I					LC	LC		
Carpinus betulus L., 1753	Charme	I					LC	LC		
Castanea sativa Mill., 1768	Châtaignier	I					NA	LC		
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée	I					DD	LC		
Cerastium fontanum Baumg., 1816	Céraiste commune	I					LC	LC		
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	I					LC	LC		
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	I					LC	NA/LC		
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	I					DD/LC	LC		
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	I					LC	LC		
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	I					LC	LC		

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-CE	LR-FR	DZ	EEE
Conium maculatum L., 1753	Grande cigüe	I					LC	LC		
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	I					LC	LC		
Convolvulus sepium L., 1753	Liset	I					LC/DD	LC		
Cornus mas L., 1753	Cornouiller mâle	I					LC	LC		
Corrigiola littoralis L., 1753	Corrigiole des grèves	I					LC	LC		
Corylus avellana L., 1753	Noisetier	I					LC	LC		
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	I					LC	LC		
Crepis biennis L., 1753	Crépide bisannuelle	I					LC	LC		
Crepis bursifolia L., 1753	Crépide à feuilles de capselle	I					NE	NA		
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Genêt à balai	I					LC	LC		
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	I					LC	LC		
Datura stramonium L., 1753	Datura stramoine	E					NA	NA		x
Daucus carota L., 1753	Carotte commune	I					LC	LC		
Dianthus armeria L., 1753	Œillet velu	I					LC	LC		
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Tamier commun	I					LC	LC		
Dipsacus fullonum L., 1753	Cabaret des oiseaux	I					LC	LC		
Epilobium tetragonum L., 1753	Épilobe à tige carrée	I					LC	LC		
Equisetum ramosissimum Desf., 1799	Prêle très rameuse	I					LC	LC		
Erica cinerea L., 1753	Bruyère cendrée	I					LC	LC		
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	E					NA	NA		x
Erigeron sumatrensis Retz., 1810	Vergerette de Barcelone	E					NA	NA		x
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de ciguë	I					LC	LC		
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès	I					LC	LC		
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	I					LC	LC		
Euphorbia palustris L., 1753	Euphorbe des marais	I					NE	LC		
Euphorbia stricta L., 1759	Euphorbe raide	I					LC	LC		
Fagus sylvatica L., 1753	Hêtre	I					LC	LC		
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière	I					LC	LC		
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	I					LC	LC		
Fumaria officinalis L., 1753	Fumeterre officinale	I					LC/DD	LC		
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	I					LC	LC		
Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles	I					LC	LC		
Geranium pusillum L., 1759	Géranium fluet	I					LC	LC		
Glechoma hederacea L., 1753	Lierre terrestre	I					LC	LC		
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	I					LC	LC		
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	I					LC	LC		
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	I					LC	LC		
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	I					LC	LC		
Ilex aquifolium L., 1753	Houx	I					LC	LC		

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-CE	LR-FR	DZ	EEE
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Séneçon jacobée	I					LC	LC		
Jasione montana L., 1753	Jasione des montagnes	I					LC/DD	LC		
Juncus acutiflorus L., 1753	Jonc à fleurs aiguës	I					NE	LC		
Juncus effusus L., 1753	Jonc épars	I					DD/LC	LC		
Juncus inflexus L., 1753	Jonc glauque	I					LC	LC		
Juncus tenuis Willd., 1799	Jonc grêle	I					NA	NA		
Lactuca virosa L., 1753	Laitue vireuse	I					LC	LC		
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	I					LC	LC		
Lapsana communis L., 1753	Lampsane commune	I					LC	LC		
Lathyrus latifolius L., 1753	Gesse à larges feuilles	I					NA	LC		
Lathyrus linifolius (Reichard) Bässler, 1971	Gesse des montagnes	I					DD/LC	LC		
Lemna minor L., 1753	Petite lentille d'eau	I					LC	LC		
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène	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		
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	I					LC	LC		
Lotus pedunculatus Cav., 1793	Lotus des marais	I					LC	LC		
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	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		
Malva neglecta Wallr., 1824	Petite mauve	I					LC	LC		
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage	I					LC	LC		
Matricaria chamomilla L., 1753	Matricaire Camomille	I					LC	LC		
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline	I					LC	LC		
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	I					LC	LC		
Mentha pulegium L., 1753	Menthe pouliot	I					LC	LC		
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	I					LC	LC		
Montia fontana L., 1753	Montie des fontaines	I					NE	LC		
Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	I					LC	LC		
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis bicolore	I					LC	LC		
Ornithogalum umbellatum L., 1753	Ornithogale en ombelle	I					DD	LC		
Ornithopus perpusillus L., 1753	Ornithope délicat	I					LC	LC		
Orobanche picridis F.W.Schultz, 1830	Orobanche de la picride	I					LC	LC		
Panicum virgatum L., 1753	Panic dresse	I					NE	NA		
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	I					LC	LC		
Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée Persicaire	I					LC	LC		
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés	I					LC	LC		
Picris hieracioides L., 1753	Picride épervière	I					LC	LC		

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-CE	LR-FR	DZ	EEE
Pinus pinaster Aiton, 1789	Pin maritime	I					NA	LC		
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	I					NA	LC		
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	I					LC/DD	LC		
Plantago major L., 1753	Plantain majeur	I					LC	LC		
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	I					LC	LC		
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	I					LC	LC		
Populus tremula L., 1753	Peuplier Tremble	I					LC	LC		
Potentilla argentea L., 1753	Potentille argentée	I					NE	DD		
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	I					LC	LC		
Prunella vulgaris L., 1753	Herbe Catois	I					LC	LC		
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai	I					LC	LC		
Prunus cerasus L., 1753	Cerisier acide	I					NA	NA		
Psammophiliella muralis (L.) Ikonn., 1976	Gypsophile des murailles	I					LC	LC		
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle	I					LC	LC		
Pyrus communis L., 1753	Poirier cultivé	I					LC	LC		
Quercus petraea (Matt.) Liebl., 1784	Chêne sessile	I					LC	LC		
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	I					LC	LC		
Ranunculus aquatilis L., 1753	Renoncule aquatique	I					DD	LC		
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	I					LC	LC		
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	E					NA	NA		x
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	I					DD	LC		
Rubus L., 1753	Ronce	I					NE	NE		
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés	I					LC	LC		
Rumex acetosella L., 1753	Petite oseille	I					LC/DD	LC		
Rumex crispus L., 1753	Patience crépue	I					LC	LC		
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon	I					LC	LC		
Salix alba L., 1753	Saule blanc	I					LC/DD	LC		
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré	I					LC	LC		
Salix caprea L., 1753	Saule marsault	I					LC	LC		
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré	I					LC	LC		
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	I					LC/NA	LC		
Scrophularia nodosa L., 1753	Scrophulaire noueuse	I					LC	LC		
Sedum cepaea L., 1753	Orpin pourpier	I					LC	LC		
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	I					LC	LC		
Sherardia arvensis L., 1753	Rubéole des champs	I					LC	LC		
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc	I					NA/LC	LC		
Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772	Herbe aux chantres	I					LC	LC		
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	I					LC	LC		
Sorbus aucuparia L., 1753	Sorbier des oiseleurs	I					LC	LC		

Nom binomial	Nom vernaculaire	IND.	DHFF	PN	PR	PD	LR-CE	LR-FR	DZ	EEE
Sorbus torminalis (L.) Crantz, 1763	Alisier des bois	I					LC	LC		
Spergula arvensis L., 1753	Spergule des champs	I					LC/DD	LC		
Stellaria graminea L., 1753	Stellaire graminée	I					LC	LC		
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux	I					LC	LC		
Taraxacum F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	I					NE	NE		
Teucrium scorodonia L., 1753	Germandrée	I					LC	LC		
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	I					LC	LC		
Trifolium arvense L., 1753	Trèfle des champs	I					LC	LC		
Trifolium dubium Sibth., 1794	Trèfle douteux	I					LC	LC		
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	I					LC	LC		
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	I					LC	LC		
Triticum L., 1753	Blé	Anth					NE	NE		
Ulex europaeus L., 1753	Ajonc d'Europe	I					LC	LC		
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme	I					DD/LC	LC		
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	I					LC	LC		
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Mache doucette	I					LC	LC		
Verbascum virgatum Stokes, 1787	Molène fausse-blattaire	I					LC	LC		
Verbena officinalis L., 1753	Verveine officinale	I					LC	LC		
Veronica filiformis Sm., 1791	Véronique filiforme	I					NA	NA		
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	I					DD/LC	LC		
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	I					NA	NA		
Veronica serpyllifolia L., 1753	Véronique à feuilles de serpolet	I					LC	LC		
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	I					NA/LC	NA		
Viola odorata L., 1753	Violette odorante	I					LC	LC		
Viscum album L., 1753	Gui des feuillus	I					LC	LC		
Vulpia C.C.Gmel., 1805	Vulpie	I					NE	NE		

Annexe n° 6 LISTE DES ESPECES FAUNISTIQUES OBSERVEES

Avifaune

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Oiseaux Annexe I			
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	-	**NT**	**NT**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	AI	Art.3	LC	LC
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Art.3	LC	LC
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	Art.3	LC	LC
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	Art.3	LC	LC
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	Art.3	LC	**NT**
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Art.3	LC	LC
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-	-	**LC**	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Art.3	VU	LC
Choucas des tours	*Corvus monedula*	-	Art.3	LC	LC
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	LC
Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	Art.3	LC	LC
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
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	Art.3	**NT**	LC
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Art.3	LC	LC
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	-	LC	LC
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Art.3	LC	LC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Art.3	**NT**	LC
Loriot d'Europe, Loriot jaune	*Oriolus oriolus*	-	Art.3	LC	LC
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	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
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	Art.3	LC	LC
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Art.3	LC	LC
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	Art.3	LC	LC
Pic noir	*Dryocopus martius*	AI	Art.3	LC	LC
Pic vert, Pivert	*Picus viridis*	-	Art.3	LC	LC
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	LC
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	LC
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 ignicapilla*	-	Art.3	LC	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Art.3	LC	LC
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	Art.3	LC	LC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	Art.3	LC	LC
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Art.3	**NT**	LC
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	-	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
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Art.3	LC	LC
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	Art.3	**VU**	LC

Espèce nicheuse certaine
VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

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
Nidification probable	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
	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 *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Barbastelle d'Europe	*Barbastellus barbastellus*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT
Cerf élaphe	*Cervus elaphus*	-	-	LC	LC
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC
Daim européen	*Dama dama*	-	-	NA	NA
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC
Murin sp	*Myotis sp*	Annexe IV	Art. 2	-	-
Murin de Natterer	*Myotis natteri*	Annexe IV	Art. 2	VU	LC
Noctule de Leisler	*Nyctalus lersleri*	Annexe IV	Art. 2	NT	NT
Oreillar girs	*Plecotus asutricus*	Annexe IV	Art. 2	LC	LC
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT

Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	Art. 2	NT	LC
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	Art. 2	LC	LC
Sanglier	*Sus srcofa*	-	-	LC	LC
Sérotule	*Nyctalus / Eptesicus sp.*	Annexe IV	Art. 2	-	-

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

Amphibiens

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune / Flore			
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
Complexe des Grenouilles vertes du genre *Pelophylax*	*Pelophylax sp.*	-	-	-	-
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	A IV	Art.2	LC	LC

LC : Préoccupation mineure

Reptiles

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune / Flore			
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	A IV	Art.2	LC	LC
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	A IV	Art.2	LC	LC

LC : Préoccupation mineure

Invertébrés

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires	Espèce déterminante ZNIEFF	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Habitat Faune / Flore				
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage				
LEPIDOPTERES RHOPALOCÈRES						
Azuré bleu-céleste	*Lysandra bellargus*	-	Oui	-	LC	-
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	-	LC	-
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	-	LC	-
Azuré porte-queue	*Lampides boeticus*	-	-	-	LC	-
Belle-dame	*Vanessa cardui*	-	-	-	LC	-
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	-	LC	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	-	LC	-
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	-	LC	-
Hespérie de la Houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	-	LC	-
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	-	LC	-
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	-	LC	-
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	-	-	-	LC	-
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	-	-	-	LC	-

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Habitat Faune / Flore *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Espèce déterminante ZNIEFF	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Piéride du Navet	*Pieris napi*	-	-	-	LC	-
Souci	*Colias crocea*	-	-	-	LC	-
LEPIDOPTERES HETEROCERES						
Doublure jaune	*Euclidia glyphica*	-	-	-	-	-
Ensanglantée de l'Oseille	*Lythria cruentaria*	-	-	-	-	-
Phalène picotée	*Ematurga atomaria*	-	-	-	-	-
Géomètre à barreaux	*Chiasmia clathrata*	-	-	-	-	-
ODONATES						
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	-	LC	LC
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	-	LC	LC
Libellule fauve	*Libellula fulva*	-	-	-	LC	LC
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	-	LC	LC
Sympétrum de Fonscolombe	*Sympetrum fonscolombii*	-	-	-	LC	**NT**
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	-	LC	LC
ORTHOPTERES						
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	-	-	-	Priorité 4	LC
Criquet de la Palène	*Stenobothrus lineatus*	-	-	-	Priorité 4	**NT**
Criquet des mouillères	*Euchorthippus declivus*	-	-	-	Priorité 4	LC
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus parallelus*	-	-	-	Priorité 4	LC
Criquet mélodieux	*Chorthippus biguttulus*	-	-	-	Priorité 4	LC
Criquet vert-échine	*Chorthippus dorsatus*	-	-	-	Priorité 4	LC
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii*	-	-	-	Priorité 4	LC
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata tessellata*	-	-	-	Priorité 4	LC
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	-	-	-	Priorité 4	LC
Decticelle chagrinée	*Platycleis albopunctata albopunctata*	-	-	-	Priorité 4	LC
Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus*	-	-	-	Priorité 4	LC
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	-	Priorité 4	LC
Grillon des bois	*Nemobius sylvestris*	-	-	-	Priorité 4	LC
Autres invertébrés						
Abeille domestique	*Apis mellifera*	-	-	-	-	-
Cantharide commune	*Cantharis fusca*	-	-	-	-	-
Cétoine hérissée	*Tropinota hirta*	-	-	-	-	-
Epeire feuille de Chêne	*Aculepeira ceropegia*	-	-	-	-	-
Frelon d'Europe	*Vespa crabro*	-	-	-	-	-
Grand hanneton commun	*Melolontha melolontha*	-	-	-	-	-
Guêpe poliste	*Polistes dominula*	-	-	-	-	-
Mante religieuse	*Mantis religiosa*	-	-	-	-	-
Mouche scorpion	*Panorpa communis*	-	-	-	-	-
Punaise nébuleuse	*Rhaphigaster nebulosa*	-	-	-	-	-

NT : Quasi-menacée / LC : Préoccupation mineure
Priorité 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances






Notice d’incidences Natura 2000 détaillée

Projet : Parc agrivoltaïque

Commune : Langeais (37)

Urba 444

CERM–3202

Avril 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 5

2. LE PRÉ-DIAGNOSTIC 6

2.1. LE PROJET ET LE SITE NATURA 2000 6
2.1.1. Caractéristique du site du projet 6
2.1.2. Les activités projetées 6
2.2. SITUATION DU PROJET PAR RAPPORT AU RESEAU NATURA 2000 ET PRESENTATION DU SITE NATURA 2000 10
2.2.1. Situation du projet par rapport au site Natura 2000 10
2.2.2. Description du site Natura 2000 10
2.3. ANALYSE DES EFFETS NOTABLES DU PROJET SUR LES SITES NATURA 2000 13
2.3.1. Définition de l'aire d'étude 13
2.3.2. État initial du site et de son environnement 14
2.4. INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE CHANTIER 19
2.4.1. Impacts bruts sur les habitats de végétation 19
2.4.2. Impacts bruts sur les espèces citées dans le FSD et inventoriées dans l'aire d'étude 20
2.4.3. Impacts bruts sur les espèces citées dans le FSD et non identifiées au sein de l'aire d'étude 21
2.5. INCIDENCES BRUTES EN EXPLOITATION 22
2.5.1. Destruction ou altération d'habitats (de végétation ou d'espèces) 22
2.5.2. Destruction d'une ou plusieurs espèces à enjeux 23
2.5.3. Ruptures de corridors écologiques 23
2.6. INCIDENCES BRUTES EN PHASE DE REMISE EN ETAT 23
2.7. MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 24
2.8. INCIDENCES RESIDUELLES 30
2.8.1. Incidences résiduelles sur les habitats du site Natura 2000 30
2.8.2. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD et identifiées au sein de l'aire d'étude 30
2.8.3. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD mais non identifiées au sein de l'aire d'étude 31
2.9. CONCLUSION SUR LES INCIDENCES RESIDUELLES DU PROJET 31

3. CONCLUSION 31

Annexes :

ANNEXE N° 1 : BIBLIOGRAPHIE UTILISEE ET/OU CITEE 33

ANNEXE N° 2 : LISTE DE LA FLORE VASCULAIRE OBSERVEE 34

ANNEXE N° 3 : LISTE DE LA FAUNE OBSERVEE 39

Table des illustrations

Planche 1. Situation du projet 8
Planche 2. Projet technique 9
Planche 3. Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude écologique éloignée 12
Planche 4. Synthèse des enjeux écologiques 15
Planche 5. Fonctionnement écologique local 17
Planche 6. Superposition du projet technique et des habitats de végétation 25
Planche 7. Synthèse des mesures de réduction et d'accompagnement 29

Table des figures

Figure 1. Exemple de passage à faune – CERMECO 27

Liste des tableaux

Tableau 1. Intervenants de CERMECO 5
Tableau 2. Dates et conditions météorologiques de chaque relevé 5
Tableau 3. Caractéristique du projet 6
Tableau 4. Chiffres clés de la centrale photovoltaïque 7
Tableau 5. Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine» 10
Tableau 6. Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer» 11
Tableau 7. Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer» 11
Tableau 8. Espèces recensées au FSD du site Natura 2000 " Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine " pouvant être affectées par le projet 13
Tableau 9. Espèces recensées au FSD du site Natura 2000 " Complexe du Changeon et de la Roum " pouvant être affectées par le projet 13
Tableau 10. Rappel des niveaux d'enjeux répercutés sur le tableau de synthèse des enjeux écologiques 14
Tableau 11. Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate 14
Tableau 12. Caractérisation des impacts en phase chantier 19
Tableau 13. Synthèse des incidences brutes potentielles sur les espèces figurant au FSD et inventoriées au sein de l'aire d'étude 20
Tableau 13. Synthèse des incidences brutes potentielles sur les espèces figurant au FSD et inventoriées au sein de l'aire d'étude 20
Tableau 13. Synthèse des incidences brutes potentielles sur les espèces référencées au FSD et susceptibles d'être présentes au sein de l'aire d'étude 21
Tableau 14. Caractérisation des impacts en phase d'exploitation 22
Tableau 15. Caractérisation des impacts en phase de remise en état 23
Tableau 18. Habitats de végétation impactés 24
Tableau 16. Périodes favorables à la faune et à la flore 26
Tableau 17. Calendrier d'intervention possible 26
Tableau 21. Incidences résiduelles sur les espèces figurant au FSD et inventoriées au sein de l'aire d'étude 30
Tableau 13. Synthèse des incidences brutes potentielles sur les espèces figurant au FSD et inventoriées au sein de l'aire d'étude 30
Tableau 24. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD et non inventoriées dans l'aire d'étude 31

Préambule

La société URBA 444, filiale à 100% URBASOLAR, spécialisée dans les énergies renouvelables, souhaite implanter une centrale agrivoltaïque sur le territoire de la commune de Langeais, dans le département d'Indre-et-Loire, en région Centre-Val-de-Loire.

La surface totale des terrains concernés par le projet est d'environ 13,1 ha pour une surface clôturée d'environ 9,1 ha.

La puissance de l'ensemble du parc photovoltaïque projeté est supérieure à 1MWc, elle approchera environ 6 MWc.

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 ». L'étude d'impact du projet fait partie intégrante de la présente demande d'autorisation environnementale.

Ce projet se trouve en bordure de la ZPS « **FR2410016 – Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine** » ; à 1,1 Km nord-est de la ZSC « **FR2402007 – Complexe du Changeon et de la Roumer** » et à 4,4 Km au nord de la ZPS « **FR2410012 – Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire** » et à 4,4 Km au nord de la ZSC « **FR2400548 – La Loire de Candes Saint-Martin à Mosnes** »

➔ 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.

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)
- Obs37 et 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 (nocturne)	Reptiles et Amphibiens	Invertébrés
31/01/2022	Nébulosité forte, vent moyen, 5-7°C		■				
08/03/2022	Nébulosité faible, vent très faible, 5-10°C	■	■	■		■	■
	Nébulosité faible, vent nul, 10°C					■	
03/05/2022	Nébulosité faible, vent modéré, 15°C	■	■			■	■
01/07/2022	Nébulosité forte, averses, vent modéré, 20°C	■					
30/06/2022	Nébulosité forte, vent faible, 12-16°C		■	■	■	■	■
08/09/2022	Nébulosité forte, 20°C	■	■	■	■	■	■
18/10/2022	Nébulosité faible, vent moyen, 15-21°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 photovoltaïque au sol se situe en région Centre-val-de-Loire, dans le département de l'Indre-et-Loire, sur la commune de Langeais.

Tableau 3. Caractéristique du projet

Nature du projet	Projet de parc agrivoltaïque
Département	Indre-et-Loire (37)
Commune	Langeais
Lieu-dit	« *Marché* », « *La Touche* », « *La Pièce de Vernou* » et « *La Barberonnerie* »
Référence cadastrale	Section AL : 79, 80, 87, 88, 107, 108, 109p, 116p
Surface du projet	13,1 ha pour la zone d'implantation potentielle et 9.6 ha pour l'emprise clôturée
Cours d'eau concerné	Le ruisseau des Agneaux à 30 m de la ZIP La Roumer à 3.3 Km au sud de la ZIP Fleuve La Loire à 4.4 Km au sud de la ZIP
Sous-secteur hydrographique	*« La Loire du Cher à l'Indre »* *« Le Ruisseau du Breuil de sa source à la Roumer »*
Nature du sous-sol	C4-6V Craie de Villedieu C4-6S Sénonien : formations silicieuses
Document d'urbanisme	PLU Langeais SCOT Nord-Ouest Touraine
Coordonnées géographiques approchées du projet	X = 503115 Y = 6698922 Z = 86 à 96 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 **13,1 ha.**
➔ L'**emprise finale** du projet est de **9,6 ha clôturés**.

2.1.2. Les activités projetées

Le projet d'une surface clôturée totale d'environ **9,6 ha** comprendra des modules photovoltaïques fixes disposés en série sur des supports métalliques et ancrés au sol sur des longrines en béton. La durée d'exploitation du projet est de 30 ans minimum.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque est le poste source de « *la Chapelle* », situé à environ 8,3 km à au sud du site d'implantation, sur la commune de La Chapelle-au-Naux.

Seule une étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) permettra de connaître avec précision les possibilités de raccordement. Cette étude est réalisée par le gestionnaire de réseau une fois le permis de construire délivré pour chaque centrale.

Le parc photovoltaïque sera équipé de 1 poste de livraison et 2 postes de transformation.

La centrale sera équipée de pistes de circulation internes lourdes et enherbées nécessaires permettant un accès facilité pour la maintenance et pour l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie.

Étant données les possibles évolutions technologiques de la filière photovoltaïque, le maitre d'ouvrage se réserve le choix final du type de modules parmi les technologies couches minces ou silicium cristallin qui seront disponibles au moment de la construction du projet.

Les modules solaires seront disposés sur des supports fixes formés par des structures métalliques et leur inclinaison sera variable (trackers solaires) et fixées au sol à l'aide de pieux ou de vis. Les châssis seront constitués de matériaux en aluminium, alors que la visserie sera en inox et les pieds en acier galvanisé. Ils seront dimensionnés de façon à résister aux charges de vent et de neige, propres au site. Ils s'adapteront aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum tout terrassement.

Les caractéristiques des tables et leur implantation sont les suivantes :

- Hauteur maximale des tables : Au plus haut, la hauteur de chaque table sera d'environ **4,01 m**, la hauteur du bord inférieur de la table avec le sol sera d'environ **2,4 m**
  Fixation au sol : pieux

Les panneaux, structures et divers locaux répondront à l'ensemble des normes de construction et normes climatiques en vigueur.

Un système de caméras dômes motorisées sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes ».

Les opérations de maintenance des installations photovoltaïques seront peu nombreuses et adaptées aux besoins de la zone. L'entretien de la végétation se fera principalement par l'action du pâturage. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

Tableau 4. Chiffres clés de la centrale photovoltaïque

Chiffres clés	
Puissance crête	5,937 MWc environ
Nombre de modules photovoltaïques	9 576
Surface projetée des panneaux	23 727 m²
Nombre de tables	532 (2V9)
Nombre de panneaux par table	2V9 = 18 panneaux
Fixation au sol	Pieux
Surface clôturée	9,56 ha
Inclinaison	15°
Hauteur maximale des tables	4,01 m
Surface pistes	Piste lourde (5m empierré) : 3 715 m²
Locaux et équipements	2 postes de transformation 1 postes de livraison 1 citerne de 120 m^3

Situation du projet

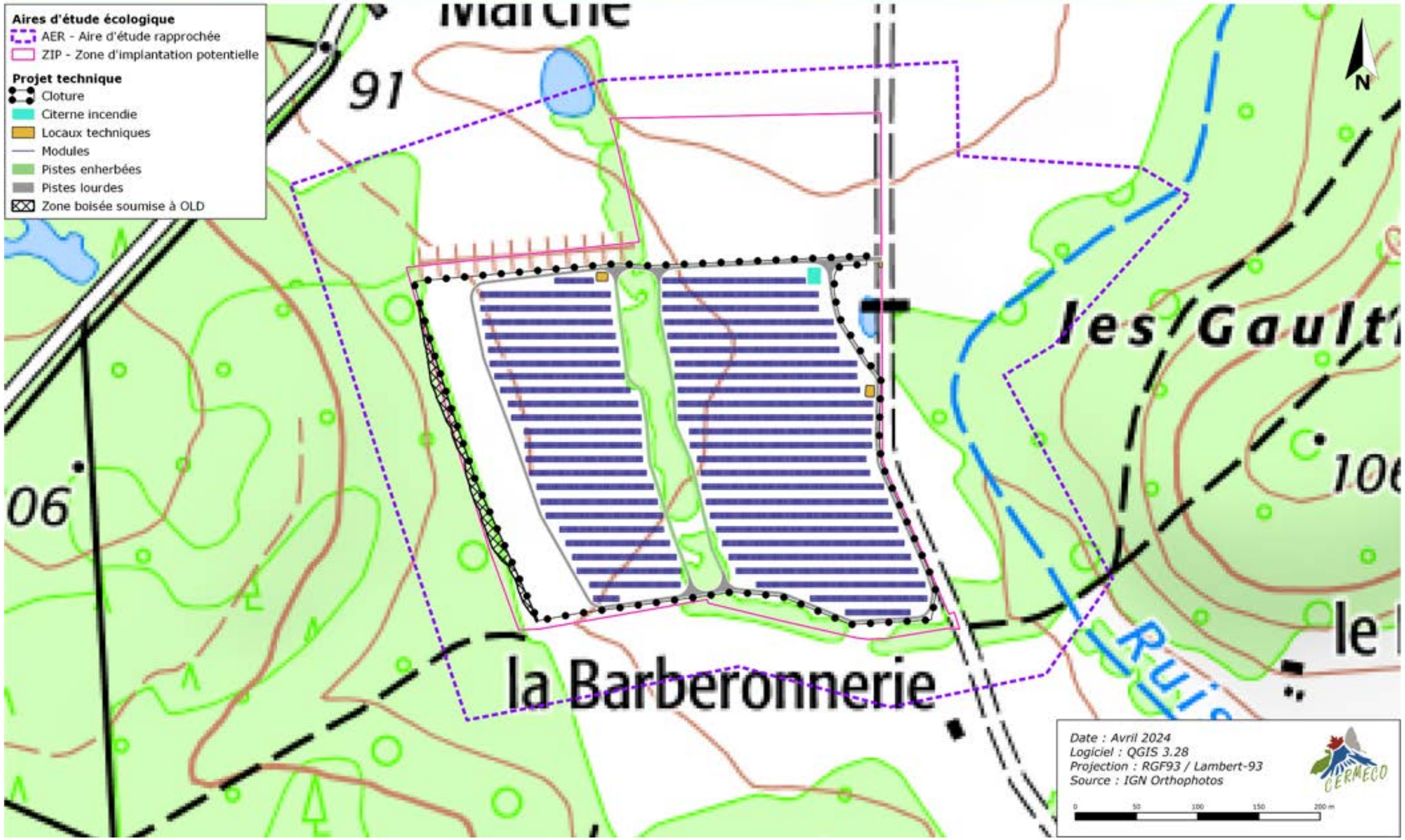


Planche 1. Situation du projet

Projet technique

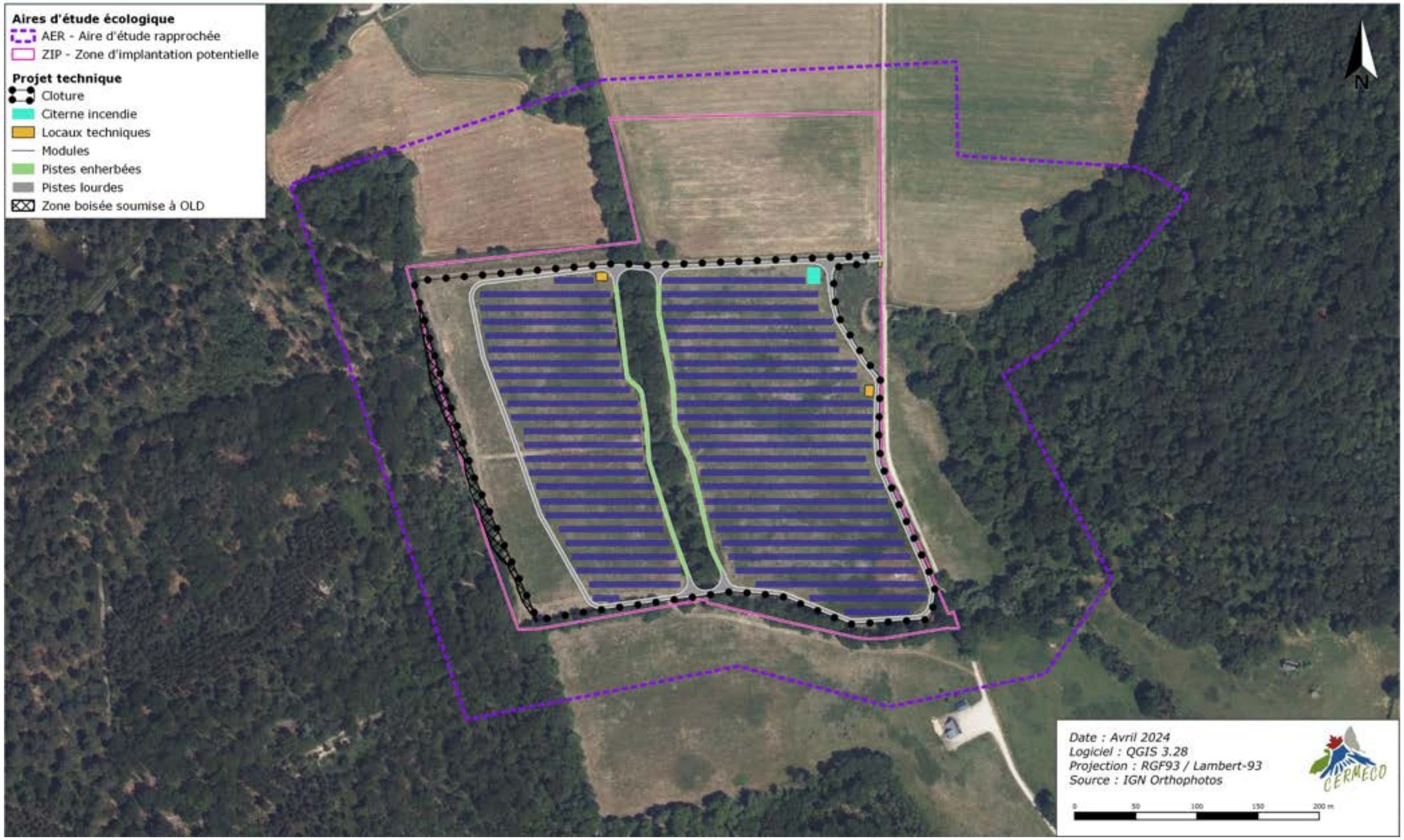


Planche 2. Projet technique

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

L'emprise du projet se situe en bordure de la ZPS « **Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine**» (FR2410016) et à 1,1 Km d'un autre site Natura 2000 la ZSC « **Complexe du Changeon et de la Roumer** » (FR2402007)

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.

L'emprise du projet se situe à une plus grande distance de deux autres sites Natura 2000, à 4,4 Km de la ZPS « **Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire** » (FR2410012) et 4,4 Km de la ZSC « **La Loire de Candes Saint-Martin à Mosnes** » (FR2400548), au vu de la distance entre les sites et que les habitats présents ne recoupent pas ceux des espèces ayant justifié les délimitations de ce zonage, en l'absence de connexion raisonnable entre le projet et ces sites, ces derniers sont considérés comme ne subissant pas d'incidence de la part du projet.

2.2.2. Description du site Natura 2000 : « Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine » (FR 2410016)

L'ensemble des données décrites ci-après sont issues du Formulaire Standard des Données (FSD).

Le site « ***Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine***» possède une superficie totale d'environ 43 957 ha. Ce site comprend au nord le Lac de Rillé irrigant le bassin de l'Authion tandis qu'au sud des massifs forestiers, des milieux humides et des milieux agricoles se confondent.

Tableau 5. Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine»

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code	Potentialité de présence au sein de l'aire d'étude préalable
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	A026	Nulle en l'absence de milieu favorable
Alouette lulu	*Lullula arborea*	A246	Forte en présence de milieux favorables
Avocette élégante	*Recurvirostra avosetta*	A132	Nulle en l'absence de milieu favorable
Balbuzard pêcheur	*Pandion haliaetus*	A094	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bécasse des bois	*Scolopax rusticola*	A155	Nulle en l'absence de milieu favorable
Blongios nain	*Ixobrychus minutus*	A022	Nulle en l'absence de milieu favorable
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	A072	Modérée en présence de milieux favorables
Busard cendré	*Circus pygargus*	A084	Faible en présence de milieux peu favorables
Busard des roseaux	*Circus aeruginosus*	A081	Nulle en l'absence de milieu favorable
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	A082	Faible en présence de milieux peu favorables
Canard chipeau	*Anas strepera*	A051	Nulle en l'absence de milieu favorable
Canard siffleur	*Anas penelope*	A050	Nulle en l'absence de milieu favorable
Canard souchet	*Anas clypeata*	A056	Nulle en l'absence de milieu favorable
Chevalier sylvain	*Tringa glareola*	A166	Nulle en l'absence de milieu favorable
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	A030	Nulle en l'absence de milieu favorable
Circaète Jean-le-Blanc	*Circaetus gallicus*	A080	Faible en présence de milieux peu favorables
Combattant varié	*Philomachus pugnax*	A151	Nulle en l'absence de milieu favorable
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	A224	Nulle en l'absence de milieu favorable
Faucon émerillon	*Falco columbarius*	A098	Nulle en l'absence de milieu favorable
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	A103	Nulle en l'absence de milieu favorable
Fauvette pitchou	*Sylvia undata*	A302	Nulle en l'absence de milieu favorable
Fuligule milouin	*Aythya ferina*	A059	Nulle en l'absence de milieu favorable
Grande Aigrette	*Egretta alba*	A027	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guifette moustac	*Chlidonias hybridus*	A196	Nulle en l'absence de milieu favorable
Guifette noire	*Chlidonias niger*	A197	Nulle en l'absence de milieu favorable
Héron pourpré	*Ardea purpurea*	A029	Nulle en l'absence de milieu favorable
Marouette ponctuée	*Porzana porzana*	A119	Nulle en l'absence de milieu favorable
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	A229	Nulle en l'absence de milieu favorable
Milan noir	*Milvus migrans*	A073	Faible en présence de milieux peu favorables
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	A133	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie cendrée	*Anser anser*	A043	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie des moissons	*Anser fabalis*	A039	Nulle en l'absence de milieu favorable
Oie rieuse	*Anser albifrons*	A041	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pic mar	*Dendrocopos medius*	A238	Modérée en présence de milieux favorables
Pic noir	*Dryocopus martius*	A236	Forte en présence de milieux favorables
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	A338	Nulle en l'absence de milieu favorable
Pluvier doré	*Pluvialis apricaria*	A140	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sarcelle d'hiver	*Anas crecca*	A052	Nulle en l'absence de milieu favorable
Spatule blanche	*Platalea leucorodia*	A034	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sterne naine	*Sternula albifrons*	A195	Nulle en l'absence de milieu favorable
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	A193	Nulle en l'absence de milieu favorable
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	A142	Nulle en l'absence de milieu favorable

2.2.3. Description du site Natura 2000 : « Complexe du Changeon et de la Roumer» (FR 2402007)

L'ensemble des données décrites ci-après sont issues du Formulaire Standard des Données (FSD).

Le site « ***Complexe du Changeon et de la Roumer***» est un plateau présent à la frontière de la Touraine et de l'Anjou entre le Val de Loire et le Bassin de Savigné pour une superficie 4 564 ha. Les deux affluentes de la Loire sont la vallée du Changeon et la vallée de la Roumer (forêts, marais, prairies, landes et pelouses).

Ce sont 17 habitats d'intérêt communautaires qui sont connus au sein de ce zonage (liste ci-dessous).

Tableau 6. Les habitats d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer»

Nom d'habitat	Code Natura 2000	Surface (ha) au sein du site Natura 2000	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (*Littorelletalia uniflorae*)	3110	62	Faible
Eaux stagnantes, oligotrophes à mésotrophes avec végétation des *Littorelletea uniflorae* et/ou des *Isoeto-Nanojuncetea*	3130	26	Faible
Eaux oligomésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara spp.*	3140	2,6	Modérée
Landes humides atlantiques tempérées à Erica ciliaris et *Erica tetralix*	4020	2,5	Nulle
Landes sèches européennes	4030	309	Nulle
Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires	5130	0,72	Nulle
Pelouses calcaires de sables xériques	6120	1,5	Nulle
Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	6210	9,23	Nulle
Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	6230	5,97	Nulle
Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	6410	36,72	Très faible
Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnards à alpin	6430	38	Très faible
Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)	6510	124	Forte
Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion	7150	3,5	Nulle
Marais calcaires *à Cladium mariscus* et espèces du *Caricion davallianae*	7210	17	Faible
Forêts alluviales *à Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	91E0	236,99	Faible
Hêtraies de *l'Asperulo-Fagetum*	9130	9,51	Nulle
Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica*	9230	119	Faible

L'ensemble des habitats de la zone Natura 2000 accueille également 19 espèces d'intérêt communautaire.

Tableau 7. Les espèces d'intérêt communautaire du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer»

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Agrion de Mercure	*Coenagrion mercuriale*	1044	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Azuré de la sanguisorbe	*Phengaris teleius*	6177	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
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
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
Écrevisse à pattes blanches	*Austropotamobius pallipes*	1092	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Flûteau nageant	*Luronium natans*	1831	Faible en présence de milieux favorables
Grand Capricorne du Chêne	*Cerambyx cerdo*	1088	Forte au niveau du boisement
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324	Modérée en présence de milieux favorables
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304	Modérée en présence de milieux favorables
Lamproie de Planer	*Lampetra planeri*	1096	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Leucorrhine à gros thorax	*Leucorrhinia pectoralis*	1042	Nulle en l'absence d'habitat favorable
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	1083	Forte au niveau du boisement
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303	Modérée en présence de milieux favorables
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	1305	Modérée en présence de milieux favorables
Triton crêté	*Triturus cristatus*	1166	Très faible au niveau des points d'eau

Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude éloignée

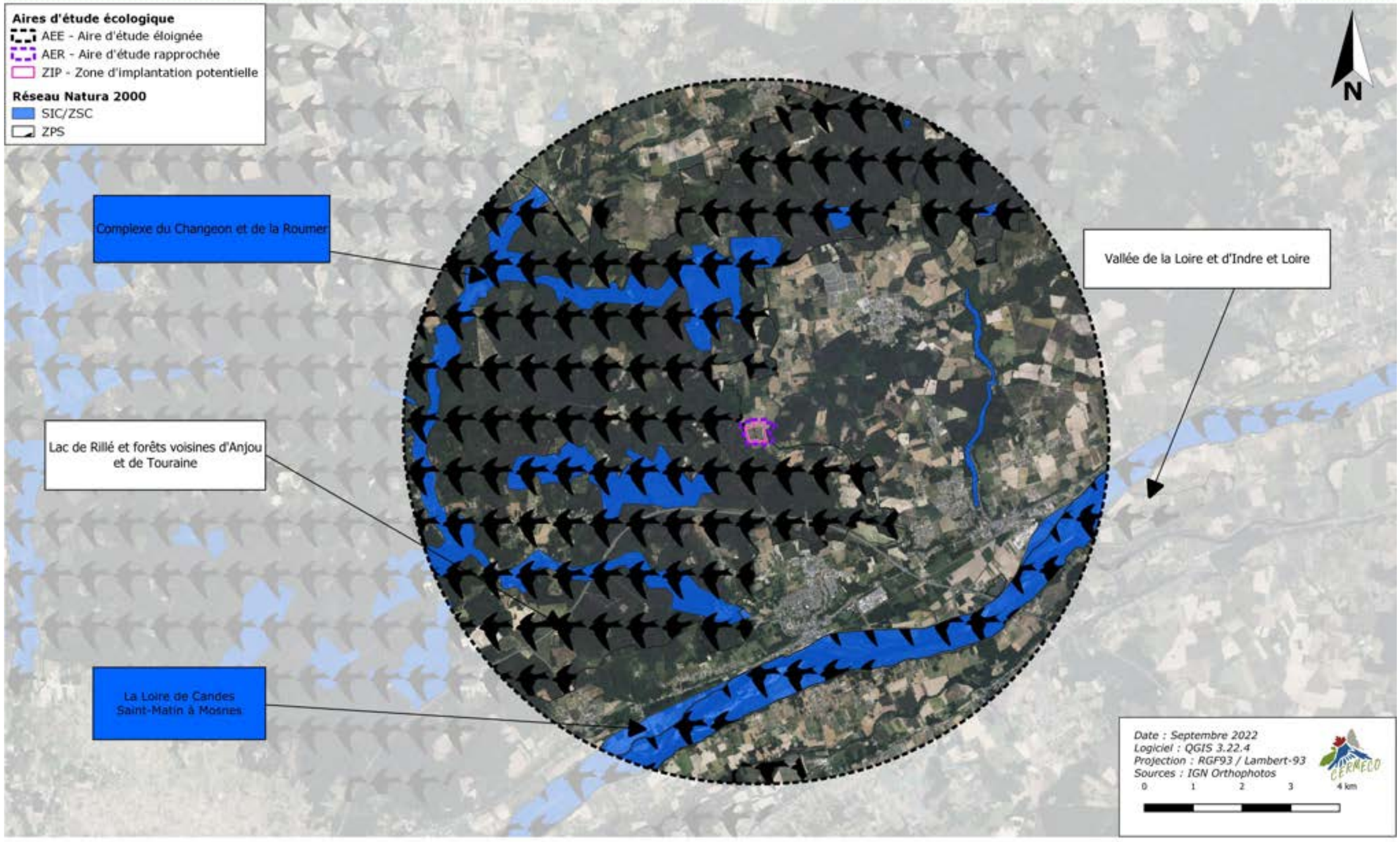


Planche 3. Réseau Natura 2000 au sein de l'aire d'étude écologique éloignée

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 le site Natura 2000 « Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine»

Le site Natura 2000 est donc remarquable du fait de la biodiversité qu'il accueille. Les milieux aquatiques et humides, les milieux boisés et agricoles qui s'y trouvent sont notamment déterminants pour la présence d'espèces d'intérêt communautaire.

Au sein de l'aire d'étude du projet, 1 espèce référencée dans le FSD de ce site Natura 2000 ont été observés :

- Alouette lulu

Étant donné que la ZIP se situe en extrême limite du site Natura 2000, et considérant que la superficie que représente la variante retenue au regard de celle du site Natura 2000 (respectivement 9.1 ha contre 43 957 ha soit environ 0.02%), 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

La probabilité de présence de chaque espèce citée dans le FSD des sites Natura 2000 a été étudiée ci-avant. Elle démontre que certaines espèces, liées aux milieux humides, ne sont pas susceptibles d'être affectées par le projet.

Identification des espèces pouvant être affectées par le projet

Les espèces susceptibles d'être concernées par le projet, car leurs habitats préférentiels sont présents au droit du site ou à proximité directe, sont présentées ci-dessous.

Tableau 8. Espèces recensées au FSD du site Natura 2000 " Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine " pouvant être affectées par le projet

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Alouette lulu	*Lullula arborea*	A246	Forte en présence de milieux favorables
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	A072	Modérée en présence de milieux favorables
Pic mar	Pic mar	A238	Modérée en présence de milieux favorables
Pic noir	Pic noir	A236	Forte en présence de milieux favorables

L'espèce animale suivante a été observée dans l'aire d'étude du projet :

- Alouette lulu

Parmi les espèces citées dans le FSD et non observées lors des inventaires, 3 espèces possèdent une potentialité de présence évaluée comme supérieure ou égale à modérée :

- Bondrée apivore
- Pic mar
- Pic noir

➔ Le site d'étude du projet abrite 1 espèce d'intérêt communautaire référencée dans le FSD du site Natura 2000 « **Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine**».
➔ 3 espèces référencées dans le FSD de ce site Natura 2000 n'ont pas été observées lors des inventaires et possèdent une potentialité de présence supérieure ou égale à modérée.

Incidences potentielles du projet sur le site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roum »

Le site Natura 2000 est donc remarquable du fait de la biodiversité qu'il accueille. Les milieux aquatiques et humides, forestiers, prairiaux et semi-ouverts qui s'y trouvent sont notamment déterminants pour la présence d'espèces d'intérêt communautaire.

Étant donné que la ZIP se situe à une distance de 1,1 kilomètres, et considérant que la superficie que représente la variante retenue au regard de celle du site Natura 2000 (respectivement 13.1 ha contre 4 564 ha soit environ 20.2%), 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.

Identification des espèces pouvant être affectées par le projet

Les espèces susceptibles d'être concernées par le projet, car leurs habitats préférentiels sont présents au droit du site ou à proximité directe, sont présentées ci-dessous.

Tableau 9. Espèces recensées au FSD du site Natura 2000 " Complexe du Changeon et de la Roum " pouvant être affectées par le projet

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Code espèce	Potentialité de présence au sein des terrains étudiés ou ses environs proches
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	1308	Modérée en présence de milieux favorables
Grand Capricorne du Chêne	*Cerambyx cerdo*	1088	Forte au niveau du boisement
Grand Murin	*Myotis myotis*	1324	Modérée en présence de milieux favorables
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	1304	Modérée en présence de milieux favorables
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	1083	Forte au niveau du boisement
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	1303	Modérée en présence de milieux favorables
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*	1305	Modérée en présence de milieux favorables

Les espèces animales suivantes ont été observées dans l'aire d'étude du projet :

- Barbastelle d'Europe
- Grand rhinolophe
- Petit rhinolophe

Parmi les espèces citées dans le FSD et non observées lors des inventaires, 4 espèces possèdent une potentialité de présence évaluée comme supérieure ou égale à modérée :

- Grand Capricorne du Chêne
- Grand murin
- Lucarne cerf-volant
- Rhinolophe euryale

➔ Le site d'étude du projet abrite 3 espèces d'intérêt communautaire référencées dans le FSD du site Natura 2000 « **Complexe du Changeon et de la Roum**».
➔ 4 espèces référencées dans le FSD de ce site Natura 2000 n'ont pas été observées lors des inventaires et possèdent une potentialité de présence supérieure ou égale à modérée.

2.3.2. État initial du site et de son environnement

Synthèse des inventaires naturalistes

Les habitats de végétation identifiés dans l'aire d'étude présentent des enjeux phytoécologiques :

- **FAIBLES** pour la Mare, la Prairies humide, la Saulaie x Fourrés hygrophiles, le Ruisselet ;
- **TRÈS FAIBLES** à **NULS** pour l'ensemble des autres habitats.

La flore présente dans l'aire d'étude présente des enjeux :

- **TRÈS FAIBLE** à **NUL** pour toutes les espèces

D'un point de vue faunistique, les principaux enjeux concernent :

- Pour les enjeux **FORTS** : la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler ;
- Pour les enjeux **MODÉRÉS** : Le groupe de Murin, la Pipistrelle commune ;
- Pour les enjeux **FAIBLES** : l'Alouette des champs, l'Alouette lulu, l'Azuré bleu-céleste, le Bruant zizi, le Chardonneret élégant, le Criquet de la Palène, la Fauvette à tête noire, le Geai des chênes, le Grand rhinolophe, la Grenouille agile, le complexe des Grenouilles vertes, le Lézard à deux raies, le Lézard des murailles, le Merle noir, la Mésange bleue, la Mésange charbonnière, le Murin de Natterer, l'Oreillard gris, le Petit rhinolophe, le Pic vert, la Pipistrelle de Kuhl, le Pinson des arbres, le Rougegorge familier, le groupe des Sérotules, le Sympétrum de Fonscolombe et le Tarier pâtre.

Pour les **autres espèces,** les enjeux sont **TRÈS FAIBLES**.

L'analyse des habitats d'espèces fait état :

- D'enjeux **FORTS** pour le Bois rudéral ;
- D'enjeux **MODÉRÉS** pour la Haie, la Mare, le Ruisselet et la Saulaie x Fourrés hygrophiles ;
- D'enjeux **FAIBLES** pour les autres habitats d'espèces.

Tableau 10. Rappel des niveaux d'enjeux répercutés sur le tableau de synthèse des enjeux écologiques

	Enjeux locaux **TRÈS FORTS**
	Enjeux locaux **FORTS**
	Enjeux locaux **MODÉRÉS**
	Enjeux locaux **FAIBLES**
	Enjeux locaux **TRÈS FAIBLES**
	Enjeux locaux **NULS**

Tableau 11. Synthèse des enjeux écologiques au sein de l'aire d'étude immédiate

Habitats	Végétation	Avifaune	Mammifères	Chiroptères	Herpétofaune	Entomofaune	Synthèse
Bois rudéral	Très faibles	Modérés	Modérés	Forts	Modérés	Faibles	Forts
Chemin	Nuls	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Nuls	Nuls	Très faibles
Fourrés mésophiles	Très faibles	Très faibles	Faibles	Très faibles	Faibles	Très faibles	Faibles
Haie	Très faibles	Faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Très faibles	Modérés
Mare	Faibles	Faibles	Très faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Modérés
Parcelle de Luzerne	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Très faibles	Très faibles	Faibles
Prairie humide	Faibles	Faibles	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles
Prairie mésophile	Très faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles	Faibles
Ruisselet	Faibles	Très faibles	Très faibles	Très faibles	Modérés	Faibles	Modérés
Saulaie x Fourrés hygrophiles	Très faibles	Faibles	Faibles	Modérés	Faibles	Faibles	Modérés

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 4. Synthèse des enjeux écologiques

Fonctionnement écologique

Dans le cadre de l'étude du fonctionnement écologique, les données issues de la Trame verte et bleue 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 ressources cartographiques provenant du SRCE de Centre-Val de Loire démontrent que l'aire d'étude écologique est comprise au sein d'un réservoir biologique correspondant à des milieux boisés. Le Bois rudéral situé à l'ouest est donc inclus dans un réservoir biologique. Cette aire d'étude est également limitrophe à un réservoir assimilé à des landes acides. Cependant, aucun réservoir n'est compris dans l'emprise de la zone d'implantation potentielle.

Parallèlement, la zone d'implantation potentielle est comprise au sein de quatre corridors diffus différents. Ainsi, ces corridors correspondent à des forêts, des landes acides, des milieux prairiaux et des zones humides. Ces éléments mettent en évidence l'importance de la Prairie mésophile et des zones humides identifiées lors de l'expertise écologique.

Les terrains du projet se situent à bonne distance des activités anthropiques et de l'élément fragmentant représenté par l'autoroute A85. Les activités humaines ont donc une incidence très faible voire nulle sur la biodiversité de l'aire d'étude.

L'aire d'étude s'ancre donc dans un contexte fortement boisé et l'analyse du fonctionnement écologique témoigne de l'importance pour la biodiversité du bois rudéral présent à l'ouest de celle-ci. Bien que cet habitat ne soit pas présent dans la zone d'implantation potentielle, les terrains du projets peuvent jouer un rôle essentiel dans le cadre du fonctionnement écologique local.

- ➔ Le SRCE de Centre-Val de Loire met en évidence l'importance du Boisement rudéral qui s'ancre en tant que réservoir biologique.
- ➔ La zone d'implantation potentielle est située au sein de quatre corridors écologiques diffus : des forêts, des landes acides, des milieux prairiaux et des zones humides. Ce qui démontre l'importance de la Prairie mésophile et des zones humides.
- ➔ Les terrains du projet agissent donc favorablement dans le cadre du fonctionnement écologique local.
- ➔ L'enjeu concernant le fonctionnement écologique local est évalué comme modéré pour le Bois rudéral et faible pour la plupart des autres milieux identifiés lors de l'expertise écologique.

Fonctionnement écologique local - Corridors diffus

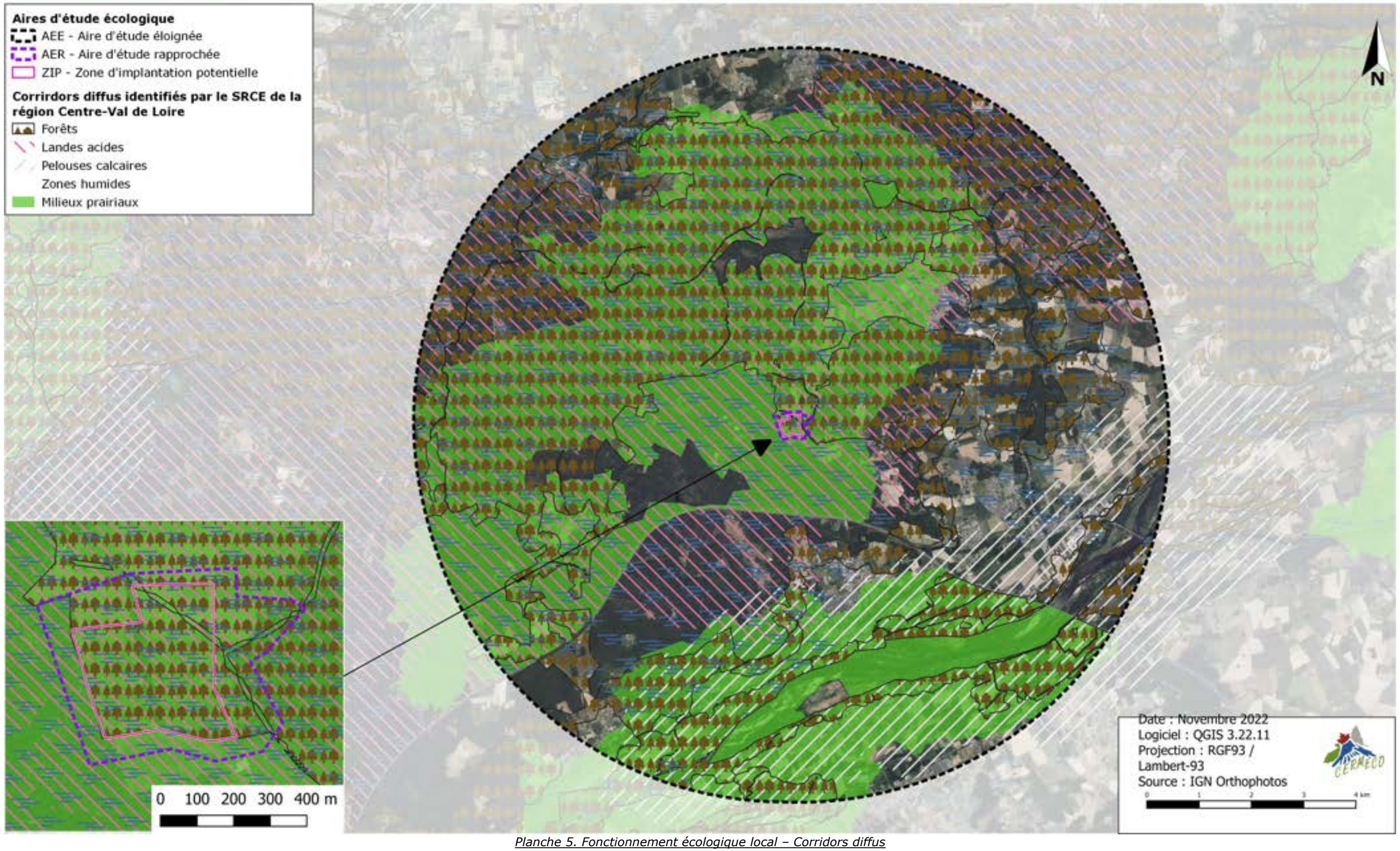


Planche 5. Fonctionnement écologique local – Corridors diffus

Fonctionnement écologique local - Hors corridors diffus

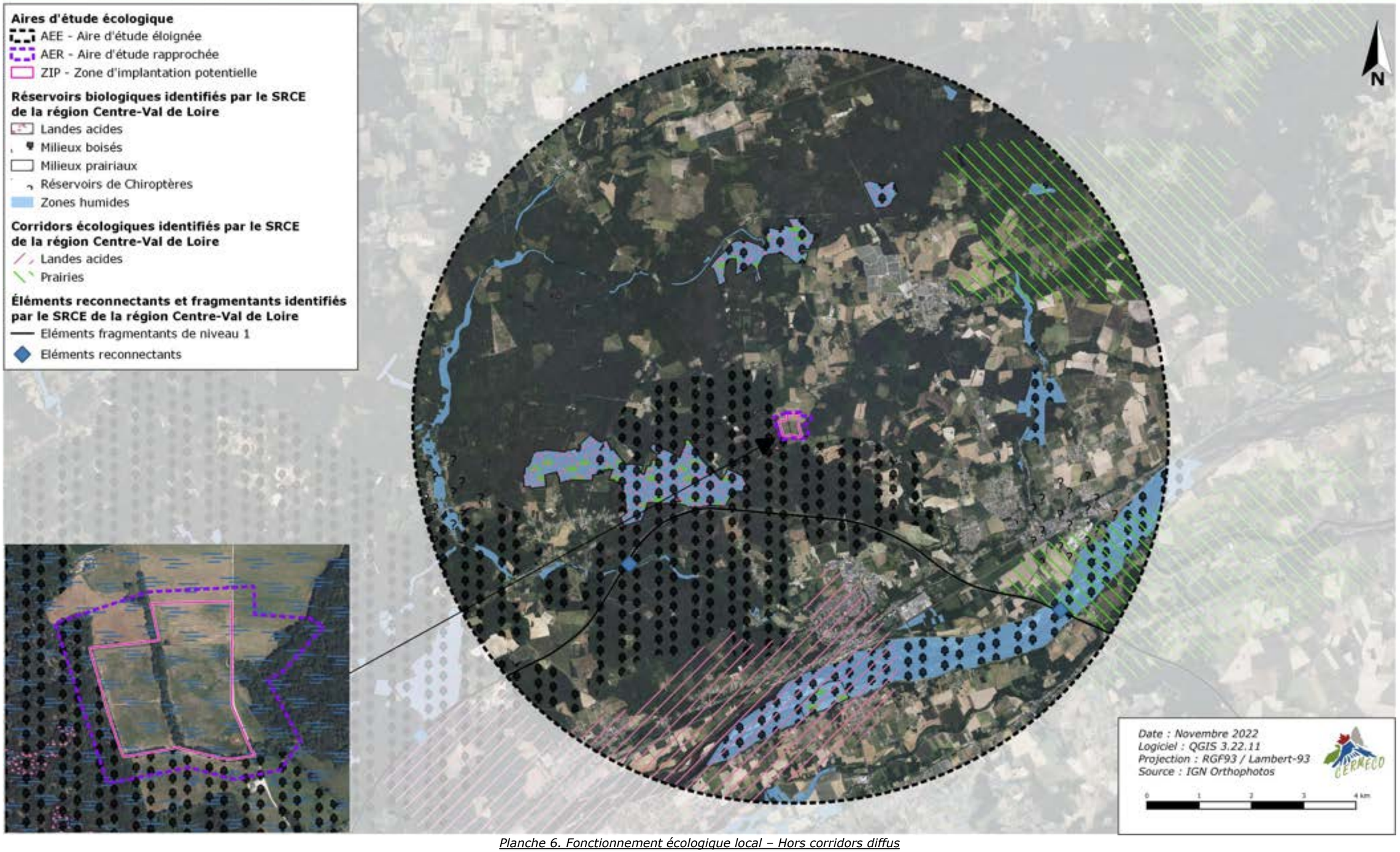


Planche 6. Fonctionnement écologique local – Hors corridors diffus

2.4. Incidences brutes en phase de chantier

Cette partie analyse les incidences du projet sur les espèces susceptibles d'être présentes dans l'aire d'étude et figurant au FSD de la zone Natura 2000. Les incidences sur les autres taxons sont évalués dans l'étude d'impacts.

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). Cette emprise est augmentée des différents périmètres de lutte contre les incendies : 15 m de végétation sans arbre et 50 m d'OLD (Obligation Légale de Débroussaillement). Les cartographies de superposition des enjeux de biodiversité et de la ZIP sont consultables dans le rapport de l'état initial traitant ce sujet.

Tableau 12. 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).

Les OLD de 50 m s'appliquent aux massifs boisés à l'ouest et au sud de la ZIP. Côté sud, il ne sera appliqué qu'à partir de la haie jouxtant le projet. Ainsi, l'intégralité de l'OLD concerne des milieux ouverts, et est donc sans effet sur la biodiversité.

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 type d'habitat n'est en commun entre le site Natura 2000 et les terrains du projet le projet étant situé à 1,1 km à l'ouest de l'emprise du site Natura 2000 « **Complexe du Changeon et de la Roum** », aucune incidence de celui-ci n'est donc à prévoir sur les habitats d'intérêt communautaire.

➔ Les **incidences <u>brutes</u>** du projet sur les habitats du site « **Complexe du Changeon et de la Roum**» 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, quatre espèces référencées dans les FSD du site Natura 2000 ont été inventoriées dans l'aire d'étude.

- Alouette lulu
- Barbastelle d'Europe
- Grand rhinolophe
- Petit rhinolophe

Alouette lulu

L'alouette lulu est un passereau nichant au sol occupant les milieux ouverts et semi ouverts à couverture herbacée basse. Les pairies mésophiles de l'aire d'étude sont qualifiées d'habitats d'alimentation et de repos en l'absence de preuve de reproduction.

Dans le cadre des incidences brutes, l'absence de reproduction fait que les travaux sont de nature à détruire les habitats d'alimentation et de repos ainsi que de provoquer du dérangement.

Les **incidences brutes potentielles en phase de chantier** sont ainsi évaluées comme **indirectes**, **temporaires** et **très faibles** pour ces deux espèces.

Tableau 13. Synthèse des incidences brutes potentielles sur les espèces figurant au FSD et inventoriées au sein de l'aire d'étude

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés			Impacts bruts
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans la ZIP + OLD 50m	
Alouette lulu	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	Habitats potentiels de reproduction			**Nuls**
		0 ha	0 ha	0 ha	
	Dérangement d'individus (indirect et temporaire)	Nombre d'individus impactés			**Très faibles**
		Variable	Variable	Variable	

➔ Les incidences brutes sur les habitats de reproduction du cortège des milieux ouverts et semi-ouverts est évalué comme **nul** en raison de l'absence d'indice de reproduction.
➔ Les incidences brutes liées au dérangement sont évaluées comme **très faibles** pour l'ensemble des espèces.

Chiroptères

La Barbastelle d'Europe utilise en période de reproduction et en hiver des habitats de reproduction dans les massifs boisés de l'aire d'étude. Ceux-ci sont exclus de la ZIP et les arbres ne sont pas concernés par les OLD, aussi n'y a-t-il pas d'incidence brutes directes qui pèsent sur les individus ni leur habitat de reproduction.

Tableau 14. Synthèse des incidences brutes potentielles sur les espèces figurant au FSD et inventoriées au sein de l'aire d'étude

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Préférences de gîtes	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés			Impacts bruts
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans la ZIP + OLD 50m (ha)	
Barbastelle d'Europe	Milieux arboricoles	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)	Habitats de reproduction			**Nuls**
			5,76 ha	0 ha	2,22 ha	
			Habitats de chasse et de transit			**Faibles**
Grand rhinolophe Petit rhinolophe	Milieux bâtis et souterrains	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	22,23 ha	13,10 ha	13,10 ha	
		Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés			**Nuls**
			0	0	0	
		Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	Habitats de reproduction			**Nuls**
			0 ha	0 ha	0 ha	
		Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	Habitats de chasse et de transit			**Faibles**
			4,67 ha	0,13 ha	2,12 ha	
		Dérangement d'individus (direct et temporaire)	Nombre d'individus impactés			**Nuls**
			0	0	0	

➔ Les **incidences <u>brutes</u>** en phase de chantier sur les habitats de reproduction des Chiroptères sont **indirectes**, **temporaires** et **nulles.**

2.4.3. Impacts bruts sur les espèces citées dans le FSD et non identifiées au sein de l'aire d'étude

Pour rappel, sept espèces possèdent une probabilité de présence supérieure ou égale à modérée. Il s'agit de la Bondrée apivore, du Grand Capricorne des Chênes, du Grand murin, du Lucarne cerf-volant, du Pic mar, du Pic noir et le Rhinolophe euryale.

La Bondrée apivore, le Pic mar et le Pic noir sont des espèces vivant au sein des strates boisées. Ainsi, le bois rudéral et les haies sont pris en compte en tant qu'habitats de reproduction potentielles de ces espèces. Les principales incidences brutes sont donc représentées par la destruction d'habitats potentielle de reproduction, et potentiellement d'individus, en cas d'atteinte à la strate arborée.
La strate arbustive, bien qu'utile à l'alimentation de ces espèces, n'est pas favorable à leur reproduction sur ce site.

Ces habitats étant peu présents au sein de la zone d'implantation potentielle, les **incidences brutes** envers ces espèces de Coléoptères sont **directes**, **permanentes** et **fortes**.

Le Grand Capricorne du Chêne et le Lucane cerf-volant sont deux Coléoptères saproxyliques dont les larves se trouvent au sein du bois sénescent ou du bois mort. Les Bois rudéraux de l'aire d'étude abritent de nombreux Chênes ainsi qu'arbres morts sur pieds et sont ainsi susceptibles d'accueillir ces deux espèces.

Ces habitats étant peu présents au sein de la zone d'implantation potentielle, les **incidences brutes** envers ces espèces de Coléoptères sont **directes**, **permanentes** et **faibles**.

Le Grand murin, le Petit rhinolophe et le Rhinolophe euryale utilisent des gîtes cavernicoles ou anthropiques (bâtiments, cavités souterraines).

Un habitat favorable à leur reproduction n'étant pas présent au sein de la zone d'implantation potentielle, les **incidences <u>brutes</u>** en phase de chantier sur les habitats de reproduction des Chiroptères sont **indirectes**, **temporaires** et **nulles.**

<u>Tableau 15. Synthèse des incidences brutes potentielles sur les espèces référencées au FSD et susceptibles d'être présentes au sein de l'aire d'étude</u>

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact potentiel	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés			Impacts bruts
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Superficie dans la ZIP + OLD 50 m (ha)	
Bondrée apivore Pic mar Pic noir	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et permanent)	Habitats favorables à la présence			**Forts**
		6,80 ha	0,68 ha	2,81 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés			
		Variable	Variable	Variable	
Coléoptères saproxyliques	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)	Habitats favorables à la présence			**Faibles**
		5,76 ha	0,09 ha	2,22 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés			
		Variable	Variable	Variable	
Grand murin Rhinolophe euryale	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	Habitats favorables à la reproduction			**Nulles**
		0 ha	0 ha	0 ha	
	Dérangement d'individus (direct et temporaire)	Nombre d'individus impactés			
		Variable	Variable	Variable	

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 (30 ans), les terrains conserveront les milieux qui ont été créés sur le site.

Tableau 16. 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.

L'habitat majoritaire sur la zone d'implantation potentielle, au stade de l'état initial de l'environnement, correspond à de la prairie mésophile pâturée. Le milieu attendu au sein du projet après mise en service de la centrale est identique. 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 fauche ou pâturage est compatible avec le maintien de ces habitats, et comparable avec l'entretien actuel 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 zones implantées de panneaux continueront d'être utilisées par le cortège de 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. L'implantation des modules sera la cause d'une perte d'attractivité du site pour la chasse des Chiroptères. Compte-tenu des dimensions modérées du projet (150 m du cœur de la ZIP à sa marge la plus proche), les incidences en phase exploitation sur l'alimentation des Chiroptères sont évaluées comme **faibles**.

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).

Persiste également le risque d'incendie, concernant principalement les bois alentours. Compte-tenu du caractère accidentel et donc peu probable de cet impact, les **incidences brutes** associées **en phase d'exploitation** sont jugées comme **directes**, **permanentes** et **faibles**.

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.

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, aucune espèce à enjeu nichant au sol au sein des prairies mésophiles n'a été identifiée dans l'aire d'étude. Ainsi, le risque de destruction de nid ou d'individu juvénile lors du déplacement du bétail est très faible.

Les **incidences brutes** associées **en phase d'exploitation** sont donc jugées comme **directes**, **permanentes** et **très faibles**.

2.5.3. Ruptures 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 photovoltaïque, 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**.

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 30 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 17. 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 du projet (ME1-MR1)

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 :
  - Mare
  - Fourrés mésophiles
  - Prairie humide
  - Parcelle de Luzerne

- Réduction d'emprise du chantier :
  - Prairie mésophile (*1,9 ha soit 19 % évités*)
  - Bois rudéral (*2,13 ha soit 96 % évités*)
  - Haie (*0,58 ha soit 98 % évités*)

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 ci-dessous.

Tableau 18. Habitats de végétation impactés

Habitat	Superficie / longueur dans l'aire d'étude	Superficie / longueur dans la ZIP	Superficie dans la ZIP + OLD	Superficie dans l'emprise des travaux dont OLD (ha)	Superficie implantée par enjeu
Mare	0,09 ha	0,03 ha	0,03 ha	0 ha	0 ha
Fourrés mésophiles	0,13 ha	0,04 ha	0,04 ha	0 ha	
Saulaie x Fourrés hygrophiles	1,11 ha	0 ha	0 ha	0 ha	
Prairie humide	0,15 ha	0,14 ha	0,14 ha	0 ha	8,10 ha
Prairie mésophile	14,36 ha	9,90 ha	9,90 ha	8,00 ha	
Bois rudéral	5,76 ha	0,09 ha	2,22 ha	0,09 ha	
Parcelle de Luzerne	5,35 ha	2,40 ha	2,40 ha	0 ha	
Haie	1,04 ha	0,59 ha	0,59 ha	0,01 ha	
Ruisselet	312 m	0 m	0 m	0 m	
Chemin	523 m	0 m	0 m	0 m	0 m
TOTAL	27,99 ha	13,19 ha	15,32 ha	**8,10 (39% de l'emprise initiale évités)**	

➔ Après évitement et réduction, l'emprise retenue s'étend donc majoritairement sur des prairies mésophiles.
➔ Des traversées de haies seront nécessaires sur 0,01 ha.

Superposition du projet technique et des habitats de végétation



Planche 7. Superposition du projet technique et des habitats de végétation

Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu (ME2)

Pour tous travaux de génie végétal ou d'entretien du site pendant la phase travaux ou en phase d'exploitation, aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. Les actions d'entretien seront uniquement réalisées par le pâturage bovin.

Balisage de la zone humide (ME3)

Afin de mettre en évidence la présence des habitats de zones humides lors de la phase de chantier dans le but de les éviter, ceux-ci seront balisés. Ce balisage correspond à la pose de la barrière amphibien décrite par la suite. Elle représentera l'interface entre l'emprise du chantier et les zones humides.

Dispositif préventif de lutte contre une pollution (MR2)

Toutes les précautions seront prises pour la préservation des sols et des eaux, ce qui limitera la dégradation des habitats limitrophes :

- Plateforme sécurisée : l'avitaillement des engins en carburant et le stockage de tous les produits présentant un risque de pollution (carburant, lubrifiants, solvants, déchets dangereux) seront réalisés sur une plateforme étanche.
- Kit anti-pollution : pour le cas où un déversement accidentel de carburant aurait lieu en dehors de la plateforme sécurisée, le chantier sera équipé d'un kit d'intervention comprenant :
  - une réserve d'absorbant,
  - un dispositif d'obturation de réseau.
- Équipements sanitaires : la base-vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire sur fosse septique.

Toutes les précautions prises pour lutter contre les pollutions seront bénéfiques aux habitats d'espèces.

Lutte contre le risque incendie (MR3)

En ce qui concerne le risque « feu de forêt » durant les travaux :

- tout feu sera strictement interdit,
- les engins seront tous équipés d'extincteurs qui pourront être utilisés en cas de départ de feu,
- une citerne souple sera mise en place à l'entrée du site,
- des fossés périphériques seront mis en place, jouant un rôle de coupe-feu.

En phase exploitation, les mesures prises pour la lutte contre les incendies (feu interdit sur site, engins de chantier équipés d'extincteurs, pistes coupe-feu…) permettront de limiter l'impact sur les habitats.

Mise en œuvre d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage (MR4)

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.

Adaptation de la période des travaux sur l'année (MR5)

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 19. 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 au niveau des prairies pâturées mésophiles.

Le déclenchement des travaux dits « lourds » (débroussaillage, terrassements, implantation des pistes) dès le mois de septembre permet donc de minimiser l'effet sur la majorité des espèces. Il est à préciser que le débroussaillement à effectuer dans le cadre des OLD est également soumis à ce calendrier des travaux.

De plus, les impacts en période de nidification et de reproduction seront évités. Il en est de même pour la période de migration. En revanche, une gêne minime pourra être ressentie par les espèces hivernantes.

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.

Tableau 20. Calendrier d'intervention possible

Étape du chantier	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.

Période proscrite pour le début des travaux												
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												

Dispositif de limitation des nuisances envers la faune (MR6)

Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement (MR6-1)

Aucune intervention de nuit ne sera réalisée sur le site ; aucun éclairage extérieur ne sera présent sur le parc.

Fauche latérale (MR6-2)

Dans le but de permettre aux espèces sédentaires de déserter la zone des travaux et de se diriger vers les zones préservées, la fauche en phase de chantier sera réalisée soit en spirale de l'intérieur vers l'extérieur, soit de manière latérale orientée depuis un milieu ouvert vers un milieu fermé. Ces actions devront être réalisées selon un calendrier d'intervention précis, qui prend en compte les périodes de hautes sensibilités des espèces (cf MR5).

Clôture spécifique (MR7)



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 30 m : diamètre de passe 20x20 cm).

La clôture présentera un maillage suffisant pour le passage des petits animaux (type reptiles, micromammifères…).

Figure 1. Exemple de passage à faune – CERMECO

Dispositif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (actions préventives et curatives) (MR8)

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.).

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 l'aire d'étude rapprochée 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.

Plantation de haies (MR9)

Un total d'environ 337 mètres linéaires de haies sera planté dans le cadre du projet le long de la marge nord du projet.

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, les oiseaux, chiroptères et insectes en particulier.

La composition serait ainsi la suivante :

- Ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*)
- Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*)
- Prunellier (*Prunus spinosa*)
- Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*)
- Alisier torminal (*Sorbus torminalis*)
- Chêne pubescent (*Quercus pubescens*)
- Érable champêtre (*Acer campestre*)
- Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*)

Les haies seront plantées sur 2 rangs, à raison de 1 m entre chaque rang, 1 m entre la clôture et le premier rang, et 1 m entre chaque plant dans chaque rang. D'un rang à l'autre, les plants sont disposés en quinconce.

Les plants bénéficieront du label Végétal Local, localisation sud-ouest. 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 de la centrale.

Barrière à amphibiens (MR10)

Un dispositif empêchant le franchissement par les amphibiens sera disposé en bordure est du parc, où les amphibiens ont été observés. Son positionnement permet de préserver la migration entre les habitats d'hivernage et l'habitat de reproduction, tout en empêchant la pénétration dans l'emprise des travaux.

La clôture sera installée dès le commencement des travaux.

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 (=MR1)
  - ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu
  - ME3 : Balisage de la zone humide

- Mesures de réduction
  - MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1)
  - MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution
  - MR3 : Lutte contre le risque incendie
  - MR4 : Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage
  - MR5 : Adaptation de la période des travaux sur l'année
  - MR6-1 : Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement
  - MR6-2 : fauche latérale
  - MR7 : Clôture spécifique
  - MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes
  - MR9 : Plantation de haies
  - MR10 : Barrière à amphibiens

Synthèse des mesures écologiques



Planche 8. Synthèse des mesures de réduction et d'accompagnement

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

Bien que e site Natura 2000 le plus proche étant situé sur de l'emprise du projet, aucune incidence brute ne concernait les habitats de végétation du site Natura 2000.

2.8.2. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD et identifiées au sein de l'aire d'étude

Alouette lulu

Les surfaces d'habitats d'alimentation des espèces à l'Alouette lulu persistent au sein de l'emprise. Pour autant, les différentes mesures de réduction permettent d'éviter tout dommage direct envers les individus de ces espèces. Les incidences résiduelles qui persistent correspondent donc au dérangement engendré par les travaux.

Les incidences résiduelles sur l'avifaune se limitent uniquement à l'altération d'habitat d'alimentation. Toutefois, les interrangées de 7 m pour des largeur de structures de 4 m permettront largement l'utilisation des milieux par ces espèces.

Une synthèse des incidences brutes, mesures prises et incidences résiduelles sur l'avifaune est proposée ci-dessous.

Tableau 21. Incidences résiduelles sur les espèces figurant au FSD et inventoriées au sein de l'aire d'étude

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact (case colorée de l'impact brut associé)	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés				Niveau d'impacts résiduels
			Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise impactée potentielle[1]	Dans l'emprise retenue[2]	
Alouette lulu	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	ME1 ME2 MR4 MR5 MR6-1 MR6-2 MR9	Habitats potentiels de reproduction				**Nul**
			0 ha	0 ha	0 ha	0 ha	
	Dérangement d'individus (indirect et temporaire)		Nombre d'individus impactés				**Nul**
			Variable	Variable	Variable	0	

➔ Avec l'application des mesures d'évitement et de réduction, les **incidences résiduelles** du projet sur **l'avifaune** des milieux boisés sont évaluées comme **très faibles**.
➔ Les incidences résiduelles du projet sur l'avifaune des milieux ouverts et semi-ouverts sont évaluées comme nulles.

Chiroptères

Aucune destruction d'individus ne sera occasionnée par le projet.
La scission du parc en deux entités séparés par un corridor de déplacement, et l'important espace interrangée, favorisent l'utilisation du parc par les Chiroptères pour leur alimentation et leur déplacement. Les impacts résiduels sur les habitats d'alimentation des Chiroptères sont donc évalués comme très faibles.

Tableau 22. Synthèse des incidences brutes potentielles sur les espèces figurant au FSD et inventoriées au sein de l'aire d'étude

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact	Niveau d'impacts bruts	Mesures mises en place	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés				Niveau d'impacts résiduels
				Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise impactée potentielle[3]	Dans l'emprise retenue[4]	
Barbastelle d'Europe Grand rhinolophe Petit rhinolophe	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et permanent)	**Nuls**	ME1 ME2 MR1 MR2 MR4 MR5 MR6-1 MR9	Habitats de reproduction				**Nuls**
				5,76 ha	0 ha	2,22 ha	0 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	**Faibles**		Habitats de chasse et de transit				**Très faibles**
				22,23 ha	13,10 ha	13,10 ha	8,00 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	**Nuls**		Nombre d'individus impactés				**Nuls**
				0	0	0	0	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	**Nuls**		Habitats de reproduction				**Nuls**
				0 ha	0 ha	0 ha	0 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	**Faibles**		Habitats de chasse et de transit				**Très faibles**
				4,67 ha	0,13 ha	2,12 ha	8,00 ha	
	Dérangement d'individus (direct et temporaire)	**Nuls**		Nombre d'individus impactés				**Nuls**
				Variable	Variable	Variable	0	

[1] Emprise de l'OLD autour de la ZIP ou ZIP selon l'habitat
[2] Emprise de l'OLD ou emprise des travaux selon l'habitat
[3] Emprise de l'OLD autour de la ZIP ou ZIP selon l'habitat
[4] Emprise de l'OLD ou emprise des travaux selon l'habitat

2.8.3. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD mais non identifiées au sein de l'aire d'étude

La redéfinition des caractéristiques du projet (ME1) a permis de réaliser un évitement géographique de la totalité des habitats favorables à la présence des espèces arboricoles. Parallèlement, les mesures de réduction visant à éviter l'utilisation de produit phytosanitaire ainsi que la prévention d'éventuelles pollutions (ME2=MR2) permet d'éviter toute incidence les zones boisées locales.

Tableau 23. Incidences résiduelles sur les espèces citées dans le FSD et non inventoriées dans l'aire d'étude

Espèces (colorées de l'enjeu associé)	Qualification de l'impact (case colorée de l'impact brut associé)	Surface d'habitats favorables ou nombre d'individus recensés				Niveau d'impacts résiduels
		Dans l'aire d'étude	Dans l'emprise de la ZIP	Dans l'emprise impactée potentielle[5]	Dans l'emprise retenue[6]	
Bondrée apivore Pic mar Pic noir	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et permanent)	Habitats de reproduction potentiels et d'alimentation				**Très faibles**
		6,80 ha	0,68 ha	2,81 ha	0,09 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Habitats d'alimentation supplémentaires				
		Variable	Variable	Variable	0	
Grand Capricorne des chênes Lucarne cerf-Volant	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et permanent)	Habitats de reproduction potentiels et d'alimentation				**Nul**
		0,09 ha	0,03 ha*	0,03 ha	0 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	Habitats d'alimentation supplémentaires				
		22,23 ha	22,23 ha	22,23 ha	22,23 ha	
	Destruction et dérangement d'individus (direct et permanent)	Nombre d'individus impactés				
		0	0	0	0	
Grand murin Rhinolophe euryale	Destruction ou altération des habitats d'espèces (indirect et temporaire)	Habitats de reproduction				**Nuls**
		0 ha	0 ha	0 ha	0 ha	
	Destruction ou altération des habitats d'espèces (direct et temporaire)	Habitats de chasse et de transit				**Très faibles**
		4,67 ha	4,67 ha	4,67 ha	4,67 ha	
	Dérangement d'individus (direct et temporaire)	Nombre d'individus impactés				**Nuls**
		Variable	Variable	Variable	Variable	

[5] Emprise de l'OLD ou rayon de 15m autour de la ZIP ou ZIP selon l'habitat

[6] Emprise de l'OLD ou rayon de 15m autour de la clôture ou emprise des travaux selon l'habitat

2.9. Conclusion sur les incidences résiduelles du projet

Les mesures de réduction mises en place permettent d'obtenir des **incidences résiduelles très faibles** pour les habitats favorables à la reproduction de toutes les espèces.

De plus, en raison de la distance existant entre les deux 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 **très faibles** sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire des sites Natura 2000 « Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine» , « Complexe du Changeon et de la Roumer » et« Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire ».

3. CONCLUSION

Au vu des éléments développés dans le diagnostic, il apparaît que les incidences résiduelles du projet engendreront des incidences très faibles voir nulles sur les espèces inscrites aux sites Natura 2000 « **Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine**» , « **Complexe du Changeon et de la Roumer** » et« **Vallée de la Loire d'Indre-et-Loire** » à court, moyen et long terme, ainsi que sur le fonctionnement écologique de ce site Natura 2000.

Les différentes phases de chantier, ainsi que le fonctionnement de la centrale photovoltaïque, prendront en compte la présence des espèces d'intérêt communautaire identifiées ou potentiellement présentes dans l'aire d'étude du projet.

ANNEXES

Bibliographie utilisée et/ou citée

Espèces floristiques et faunistiques observées

Annexe n° 1 :Bibliographie utilisée et/ou citée

- 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 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
- 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.
- 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.
- Bas Y, Kerbiriou C, Roemer C & Julien JF, 2020. *Bat reference scale of activity levels* (Version 2020-04-10) Muséum national d'Histoire naturelle.
- 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.
- Bissardon M., Guibal L. & Rameau J-C. Corine biotopes, version original, types d'habitats français. ENGREF-ATEN, 175 p.
- Boudot J.-P., Doucet G., Grand D., 2019 – *Cahier d'identification des Libellules de France, Belgique, Luxembourg et Suisse – Deuxième édition*. Biotope, Mèze, (collection Cahier d'identification), 152 p.
- CBNBP
- Faune France
- Hume R., Lesaffre G. & Duquet M., 2013 – *Oiseaux de France et d'Europe.* Larousse. 456 pp.
- inpn.mnhn.fr (Institut National du Patrimoine Naturel)
- 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.
- Obs37
- Lafranchis T., 2014 – *Papillons de France. Guide de détermination des papillons diurnes*. Diathéo. 351 pp.
- 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.
- 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.
- Tela Botanica
- Tison J-M & De Foucault B., Société Botanique de France, 2014 – *Flora Gallica, Flore de France*. Biotope Edition, 1195 pp.
- Vacher J-P. & Geniez M. (coords), 2010 – L*es reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse*. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 pp.

Annexe n° 2 : Liste de la Flore vasculaire observée

Nom latin	**Nom vernaculaire**	**Ind.**	**DHFF**	**PN**	**PR**	**PD**	**LR-PC**	**LR-FR**	**DZ**	**EEE**
Achillea millefolium L., 1753	Achillée millefeuille	I					LC	LC		
Aethusa cynapium L., 1753	Éthuse ache-des-chiens	I					LC	LC		
Agrostis capillaris L., 1753	Agrostide capillaire	I					LC	LC		
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire	I					LC	LC		
Allium schoenoprasum L., 1753	Civette	I					NE	LC		
Alnus glutinosa (L.) Gaertn., 1790	Aulne glutineux	I					LC	LC		
Amaranthus retroflexus L., 1753	Amarante réfléchie	I					NA	NA		
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	I					LC	LC		
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante	I					DD/LC	LC		
Anthriscus cerefolium L, 1753	Cerfeuil sauvage	I					NA	NA		
Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842	Arabette de thalius	I					LC	LC		
Arctium minus (Hill) Bernh., 1800	Bardane à petites têtes	I					LC	LC		
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	I					LC	LC		
Artemisia vulgaris L., 1753	Armoise commune	I					LC	LC		
Arum italicum Mill., 1768	Gouet d'Italie	Arch					LC/DD	LC		
Arum maculatum L., 1753	Gouet maculé	I					LC	LC		
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	I					LC	LC		
Betula pendula Roth, 1788	Bouleau verruqueux	I					LC	LC		
Brachypodium rupestre (L.) P.Beauv., 1812	Brachypode rupestre	I					NE	DD		
Brassica napus L., 1753	Colza	Anth					NA	NA		
Brassica nigra (L.) W.D.J.Koch, 1833	Moutarde noire	I					LC	LC		
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	I					LC	LC		
Calluna vulgaris (L.) Hull, 1808	Callune	I					LC	LC		
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	I					LC	LC		
Cardamine flexuosa With., 1796	Cardamine flexueuse	I					LC	LC		
Cardamine hirsuta L., 1753	Cardamine hérissée	I					LC	LC		
Carex divulsa Stokes, 1787	Laîche écartée	I					LC	LC		
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	I					LC	LC		
Carpinus betulus L., 1753	Charme	I					LC	LC		
Castanea sativa Mill., 1768	Châtaignier	I					NA	LC		
Centaurea jacea L., 1753	Centaurée jacée	I					DD	LC		
Cerastium fontanum Baumg., 1816	Céraiste commune	I					LC	LC		
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	Céraiste aggloméré	I					LC	LC		
Chenopodium album L., 1753	Chénopode blanc	I					LC	NA/LC		
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	I					DD/LC	LC		
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	I					LC	LC		
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	Liset	I					LC/DD	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-PC	LR-FR	DZ	EEE
Cornus mas L., 1753	Cornouiller mâle	I					LC	LC		
Corrigiola littoralis L., 1753	Corrigiole des grèves	I					LC	LC		
Corylus avellana L., 1753	Noisetier	I					LC	LC		
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	I					LC	LC		
Crepis biennis L., 1753	Crépide bisannuelle	I					LC	LC		
Crepis bursifolia L., 1753	Crépide à feuilles de capselle	I					NE	NA		
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Genêt à balai	I					LC	LC		
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	I					LC	LC		
Datura stramonium L., 1753	Datura stramoine	E					NA	NA		x
Daucus carota L., 1753	Carotte commune	I					LC	LC		
Dianthus armeria L., 1753	Œillet velu	I					LC	LC		
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin, 2002	Tamier commun	I					LC	LC		
Dipsacus fullonum L., 1753	Cabaret des oiseaux	I					LC	LC		
Epilobium tetragonum L., 1753	Épilobe à tige carrée	I					LC	LC		
Equisetum ramosissimum Desf., 1799	Prêle très rameuse	I					LC	LC		
Erica cinerea L., 1753	Bruyère cendrée	I					LC	LC		
Erigeron canadensis L., 1753	Conyze du Canada	E					NA	NA		x
Erigeron sumatrensis Retz., 1810	Vergerette de Barcelone	E					NA	NA		x
Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789	Érodium à feuilles de ciguë	I					LC	LC		
Euphorbia cyparissias L., 1753	Euphorbe petit-cyprès	I					LC	LC		
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	I					LC	LC		
Euphorbia palustris L., 1753	Euphorbe des marais	I					NE	LC		
Euphorbia stricta L., 1759	Euphorbe raide	I					LC	LC		
Fagus sylvatica L., 1753	Hêtre	I					LC	LC		
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière	I					LC	LC		
Fraxinus excelsior L., 1753	Frêne élevé	I					LC	LC		
Fumaria officinalis L., 1753	Fumeterre officinale	I					LC/DD	LC		
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	I					LC	LC		
Geranium molle L., 1753	Géranium à feuilles molles	I					LC	LC		
Geranium pusillum L., 1759	Géranium fluet	I					LC	LC		
Glechoma hederacea L., 1753	Lierre terrestre	I					LC	LC		
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	I					LC	LC		
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	I					LC	LC		
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	I					LC	LC		
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	I					LC	LC		
Ilex aquifolium L., 1753	Houx	I					LC	LC		
Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791	Séneçon jacobée	I					LC	LC		
Jasione montana L., 1753	Jasione des montagnes	I					LC/DD	LC		
Juncus acutiflorus L., 1753	Jonc à fleurs aiguës	I					NE	LC		
Juncus effusus L., 1753	Jonc épars	I					DD/LC	LC		
Juncus inflexus L., 1753	Jonc glauque	I					LC	LC		
Juncus tenuis Willd., 1799	Jonc grêle	I					NA	NA		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-PC	LR-FR	DZ	EEE
Lactuca virosa L., 1753	Laitue vireuse	I					LC	LC		
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	I					LC	LC		
Lapsana communis L., 1753	Lampsane commune	I					LC	LC		
Lathyrus latifolius L., 1753	Gesse à larges feuilles	I					NA	LC		
Lathyrus linifolius (Reichard) Bässler, 1971	Gesse des montagnes	I					DD/LC	LC		
Lemna minor L., 1753	Petite lentille d'eau	I					LC	LC		
Ligustrum vulgare L., 1753	Troène	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		
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	I					LC	LC		
Lotus pedunculatus Cav., 1793	Lotus des marais	I					LC	LC		
Luzula campestris (L.) DC., 1805	Luzule champêtre	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		
Malva neglecta Wallr., 1824	Petite mauve	I					LC	LC		
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage	I					LC	LC		
Matricaria chamomilla L., 1753	Matricaire Camomille	I					LC	LC		
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline	I					LC	LC		
Medicago sativa L., 1753	Luzerne cultivée	I					LC	LC		
Mentha pulegium L., 1753	Menthe pouliot	I					LC	LC		
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	I					LC	LC		
Montia fontana L., 1753	Montie des fontaines	I					NE	LC		
Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	I					LC	LC		
Myosotis discolor Pers., 1797	Myosotis bicolore	I					LC	LC		
Ornithogalum umbellatum L., 1753	Ornithogale en ombelle	I					DD	LC		
Ornithopus perpusillus L., 1753	Ornithope délicat	I					LC	LC		
Orobanche picridis F.W.Schultz, 1830	Orobanche de la picride	I					LC	LC		
Panicum virgatum L., 1753	Panic dresse	I					NE	NA		
Papaver rhoeas L., 1753	Coquelicot	I					LC	LC		
Persicaria maculosa Gray, 1821	Renouée Persicaire	I					LC	LC		
Phleum pratense L., 1753	Fléole des prés	I					LC	LC		
Picris hieracioides L., 1753	Picride épervière	I					LC	LC		
Pinus pinaster Aiton, 1789	Pin maritime	I					NA	LC		
Pinus sylvestris L., 1753	Pin sylvestre	I					NA	LC		
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	I					LC/DD	LC		
Plantago major L., 1753	Plantain majeur	I					LC	LC		
Poa annua L., 1753	Pâturin annuel	I					LC	LC		
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	I					LC	LC		
Populus tremula L., 1753	Peuplier Tremble	I					LC	LC		
Potentilla argentea L., 1753	Potentille argentée	I					NE	DD		
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	I					LC	LC		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-PC	LR-FR	DZ	EEE
Prunella vulgaris L., 1753	Herbe Catois	I					LC	LC		
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai	I					LC	LC		
Prunus cerasus L., 1753	Cerisier acide	I					NA	NA		
Psammophiliella muralis (L.) Ikonn., 1976	Gypsophile des murailles	I					LC	LC		
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn, 1879	Fougère aigle	I					LC	LC		
Pyrus communis L., 1753	Poirier cultivé	I					LC	LC		
Quercus petraea (Matt.) Liebl., 1784	Chêne sessile	I					LC	LC		
Quercus robur L., 1753	Chêne pédonculé	I					LC	LC		
Ranunculus aquatilis L., 1753	Renoncule aquatique	I					DD	LC		
Ranunculus repens L., 1753	Renoncule rampante	I					LC	LC		
Robinia pseudoacacia L., 1753	Robinier faux-acacia	E					NA	NA		x
Rosa canina L., 1753	Rosier des chiens	I					DD	LC		
Rubus L., 1753	Ronce	I					NE	NE		
Rumex acetosa L., 1753	Oseille des prés	I					LC	LC		
Rumex acetosella L., 1753	Petite oseille	I					LC/DD	LC		
Rumex crispus L., 1753	Patience crépue	I					LC	LC		
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon	I					LC	LC		
Salix alba L., 1753	Saule blanc	I					LC/DD	LC		
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré	I					LC	LC		
Salix caprea L., 1753	Saule marsault	I					LC	LC		
Salix cinerea L., 1753	Saule cendré	I					LC	LC		
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	I					LC/NA	LC		
Scrophularia nodosa L., 1753	Scrophulaire noueuse	I					LC	LC		
Sedum cepaea L., 1753	Orpin pourpier	I					LC	LC		
Senecio vulgaris L., 1753	Séneçon commun	I					LC	LC		
Sherardia arvensis L., 1753	Rubéole des champs	I					LC	LC		
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc	I					NA/LC	LC		
Sisymbrium officinale (L.) Scop., 1772	Herbe aux chantres	I					LC	LC		
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	I					LC	LC		
Sorbus aucuparia L., 1753	Sorbier des oiseleurs	I					LC	LC		
Sorbus torminalis (L.) Crantz, 1763	Alisier des bois	I					LC	LC		
Spergula arvensis L., 1753	Spergule des champs	I					LC/DD	LC		
Stellaria graminea L., 1753	Stellaire graminée	I					LC	LC		
Stellaria media (L.) Vill., 1789	Mouron des oiseaux	I					LC	LC		
Taraxacum F.H.Wigg., 1780	Pissenlit	I					NE	NE		
Teucrium scorodonia L., 1753	Germandrée	I					LC	LC		
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	I					LC	LC		
Trifolium arvense L., 1753	Trèfle des champs	I					LC	LC		
Trifolium dubium Sibth., 1794	Trèfle douteux	I					LC	LC		
Trifolium pratense L., 1753	Trèfle des prés	I					LC	LC		
Trifolium repens L., 1753	Trèfle rampant	I					LC	LC		
Triticum L., 1753	Blé	Anth					NE	NE		

Nom latin	Nom vernaculaire	Ind.	DHFF	PN	PR	PD	LR-PC	LR-FR	DZ	EEE
Ulex europaeus L., 1753	Ajonc d'Europe	I					LC	LC		
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme	I					DD/LC	LC		
Urtica dioica L., 1753	Ortie dioïque	I					LC	LC		
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Mache doucette	I					LC	LC		
Verbascum virgatum Stokes, 1787	Molène fausse-blattaire	I					LC	LC		
Verbena officinalis L., 1753	Verveine officinale	I					LC	LC		
Veronica filiformis Sm., 1791	Véronique filiforme	I					NA	NA		
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	I					DD/LC	LC		
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	I					NA	NA		
Veronica serpyllifolia L., 1753	Véronique à feuilles de serpolet	I					LC	LC		
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	I					NA/LC	NA		
Viola odorata L., 1753	Violette odorante	I					LC	LC		
Viscum album L., 1753	Gui des feuillus	I					LC	LC		
Vulpia C.C.Gmel., 1805	Vulpie	I					NE	NE		

Ind. (Indigénat)	I : taxon indigène en France Arch. : Archéophyte (taxon exotique introduit en France avant 1500 ap. J.-C) Anth. : Taxon d'origine humaine, obtenu par divers croisements / sélections E : taxon exotique (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
DHFF (Directive Habitat/Faune/Flore)	Annexe de la directive européenne « Habitat/Faune/Flore » à laquelle est inscrit le taxon	DZ	Espèce déterminante de ZNIEFF
PN, PR, PD	Taxon protégé respectivement au niveau national, régional ou départemental	EEE (Espèce exotique envahissante)	AV : espèce exotique envahissante avérée PO : espèce exotique envahissante potentielle NE : Non évaluée
	Espèces Exotiques Envahissantes		

Annexe n° 3 : Liste de la Faune observée

Avifaune

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
		Directive Oiseaux			
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	-	**NT**	**NT**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	AI	Art.3	LC	LC
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	-	Art.3	LC	LC
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	-	Art.3	LC	LC
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	-	Art.3	LC	LC
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	-	Art.3	LC	**NT**
Buse variable	*Buteo buteo*	-	Art.3	LC	LC
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-	-	**LC**	LC
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	-	Art.3	VU	LC
Choucas des tours	*Corvus monedula*	-	Art.3	LC	LC
Corneille noire	*Corvus corone*	-	-	LC	LC
Coucou gris	*Cuculus canorus*	-	Art.3	LC	LC
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
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	-	Art.3	**NT**	LC
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	-	Art.3	LC	LC
Grive draine	*Turdus viscivorus*	-	-	LC	LC
Héron cendré	*Ardea cinerea*	-	Art.3	LC	LC
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	-	Art.3	**NT**	LC
Loriot d'Europe, Loriot jaune	*Oriolus oriolus*	-	Art.3	LC	LC
Merle noir	*Turdus merula*	-	-	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
Mésange nonnette	*Poecile palustris*	-	Art.3	LC	LC
Moineau domestique	*Passer domesticus*	-	Art.3	LC	LC
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	-	Art.3	LC	LC
Pic noir	*Dryocopus martius*	AI	Art.3	LC	LC
Pic vert, Pivert	*Picus viridis*	-	Art.3	LC	LC
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	LC	LC
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	LC	LC
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 ignicapilla*	-	Art.3	LC	LC
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	-	Art.3	LC	LC
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	-	Art.3	LC	LC
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	-	Art.3	LC	LC
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	-	Art.3	**NT**	LC
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	-	-	LC	LC
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	-	Art.3	LC	LC
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*	-	Art.3	**VU**	LC

Espèce nicheuse certaine
VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure

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
Nidification probable	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
	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**	**Protection Nationale**	**Liste Rouge Nationale**	**Liste rouge Régionale**
		Directive Habitat Faune/ Flore			
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
Barbastelle d'Europe	*Barbastellus barbastellus*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT
Cerf élaphe	*Cervus elaphus*	-	-	LC	LC
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	LC	LC
Daim européen	*Dama dama*	-	-	NA	NA
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	LC	LC
Murin sp	*Myotis sp*	Annexe IV	Art. 2	-	-
Murin de Natterer	*Myotis natteri*	Annexe IV	Art. 2	VU	LC
Noctule de Leisler	*Nyctalus lersleri*	Annexe IV	Art. 2	NT	NT
Oreillar girs	*Plecotus asutricus*	Annexe IV	Art. 2	LC	LC
Petit Rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*	Annexes II & IV	Art. 2	LC	NT
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Annexe IV	Art. 2	NT	LC
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Annexe IV	Art. 2	LC	LC
Sanglier	*Sus srcofa*	-	-	LC	LC
Sérotule	*Nyctalus / Eptesicus sp.*	Annexe IV	Art. 2	-	-

VU : Vulnérable / NT : Quasi-menacé / LC : Préoccupation mineure / NA : Non applicable

Herpétofaune

Nom vernaculaire	***Nom latin***	**Textes communautaires**	**Protection Nationale**	**Liste Rouge Nationale**	**Liste Région Régionale**
		Directive Habitat Faune/ Flore			

		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
Complexe des Grenouilles vertes du genre *Pelophylax*	*Pelophylax sp.*	-	-	-	-
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	A IV	Art.2	LC	LC
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	Annexe IV	Art.2	LC	LC
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Annexe IV	Art.2	LC	LC

LC : Préoccupation mineure

Entomofaune

Nom vernaculaire	***Nom latin***	**Textes communautaires**	**Protection Nationale**	**Liste Rouge Nationale**	**Liste Rouge Régionale**
		Directive Habitat Faune/ Flore			
		Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage			
LEPIDOPTERES RHOPALOCÈRES					
Azuré bleu-céleste	*Lysandra bellargus*	-	Oui	-	LC
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	-	LC
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	-	LC
Azuré porte-queue	*Lampides boeticus*	-	-	-	LC
Belle-dame	*Vanessa cardui*	-	-	-	LC
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	-	LC
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	-	LC
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	-	LC
Hespérie de la Houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	-	LC
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	-	LC
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	-	LC
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	-	-	-	LC
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	-	-	-	LC
Piéride du Navet	*Pieris napi*	-	-	-	LC
Souci	*Colias crocea*	-	-	-	LC
Azuré bleu-céleste	*Lysandra bellargus*	-	Oui	-	LC
Azuré de la Bugrane	*Polyommatus icarus*	-	-	-	LC
Azuré des Nerpruns	*Celastrina argiolus*	-	-	-	LC
Azuré porte-queue	*Lampides boeticus*	-	-	-	LC
Belle-dame	*Vanessa cardui*	-	-	-	LC
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	-	LC
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	-	LC
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	-	LC
Hespérie de la Houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	-	LC
Mégère	*Lasiommata megera*	-	-	-	LC
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	-	LC
Piéride de la Rave	*Pieris rapae*	-	-	-	LC
Piéride du Chou	*Pieris brassicae*	-	-	-	LC
Piéride du Navet	*Pieris napi*	-	-	-	LC
Souci	*Colias crocea*	-	-	-	LC
LEPIDOPTERES HÉTÉROCÈRES					
Doublure jaune	*Euclidia glyphica*	-	-	-	-
Ensanglantée de l'Oseille	*Lythria cruentaria*	-	-	-	-
Phalène picotée	*Ematurga atomaria*	-	-	-	-
Géomètre à barreaux	*Chiasmia clathrata*	-	-	-	-
ODONATES					
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	-	LC
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	-	LC
Libellule fauve	*Libellula fulva*	-	-	-	LC
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	-	LC
Sympétrum de Fonscolombe	*Sympetrum fonscolombii*	-	-	-	LC
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	-	LC
Agrion mignon	*Coenagrion scitulum*	-	-	-	LC

Nom vernaculaire	*Nom latin*	Textes communautaires Directive Habitat Faune/ Flore *Conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et flore sauvage*	Protection Nationale	Liste Rouge Nationale	Liste Rouge Régionale
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	-	LC
Libellule fauve	*Libellula fulva*	-	-	-	LC
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	-	LC
Sympétrum de Fonscolombe	*Sympetrum fonscolombii*	-	-	-	LC
Sympétrum sanguin	*Sympetrum sanguineum*	-	-	-	LC
ORTHOPTERES					
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	-	-	-	Priorité 4
Criquet de la Palène	*Stenobothrus lineatus*	-	-	-	Priorité 4
Criquet des mouillères	*Euchorthippus declivus*	-	-	-	Priorité 4
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus parallelus*	-	-	-	Priorité 4
Criquet mélodieux	*Chorthippus biguttulus*	-	-	-	Priorité 4
Criquet vert-échine	*Chorthippus dorsatus*	-	-	-	Priorité 4
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii*	-	-	-	Priorité 4
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata tessellata*	-	-	-	Priorité 4
Decticelle cendrée	*Pholidoptera griseoaptera*	-	-	-	Priorité 4
Decticelle chagrinée	*Platycleis albopunctata albopunctata*	-	-	-	Priorité 4
Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus*	-	-	-	Priorité 4
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	-	-	-	Priorité 4
Grillon des bois	*Nemobius sylvestris*	-	-	-	Priorité 4
AUTRES INVERTEBRES					
Abeille domestique	*Apis mellifera*	-	-	-	-
Cantharide commune	*Cantharis fusca*	-	-	-	-
Cétoine hérissée	*Tropinota hirta*	-	-	-	-
Epeire feuille de Chêne	*Aculepeira ceropegia*	-	-	-	-
Frelon d'Europe	*Vespa crabro*	-	-	-	-
Grand hanneton commun	*Melolontha melolontha*	-	-	-	-
Guêpe poliste	*Polistes dominula*	-	-	-	-
Mante religieuse	*Mantis religiosa*	-	-	-	-
Mouche scorpion	*Panorpa communis*	-	-	-	-
Punaise nébuleuse	*Rhaphigaster nebulosa*	-	-	-	-

NT : Quasi-menacée / LC : Préoccupation mineure
Priorité 4 : espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

MINISTÈRE
DE L'INTÉRIEUR
Liberté
Égalité
Fraternité

EDF

LES BONS RÉFLEXES EN CAS D'ACCIDENT À LA CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON

VOUS ÊTES CONCERNÉS



DOCUMENT À CONSERVER

Vous habitez dans une commune appartenant au Plan particulier d'intervention (PPI) de la centrale nucléaire de Chinon.

La centrale nucléaire de Chinon est située sur la commune d'Avoine, dans l'Indre-et-Loire, sur la rive gauche de la Loire, à mi-chemin entre Tours et Angers. Elle emploie près de 2 500 salariés EDF et entreprises extérieures. La centrale est composée de quatre unités de production d'électricité, d'une puissance de 900 MWe chacune.

Cette plaquette vous informe de la conduite à tenir à la demande des pouvoirs publics, en cas d'accident nucléaire. Si tout est mis en œuvre pour éviter un accident, les pouvoirs publics doivent néanmoins anticiper une telle éventualité.

Pour bien réagir en cas d'accident, il faut se préparer. Soyez acteur de votre protection.

QU'EST-CE QU'UN **ACCIDENT NUCLÉAIRE ?**

Un accident nucléaire est un événement pouvant conduire à un rejet d'éléments radioactifs anormal dans l'environnement.
En l'absence d'action de protection, les rejets radioactifs entraînent deux conséquences sur l'Homme :

> l'irradiation : c'est une exposition de l'organisme à des rayonnements issus d'une source radioactive,
> la contamination : elle est externe quand une substance radioactive se dépose sur la peau. La contamination interne désigne la pénétration d'une source radioactive à l'intérieur du corps humain. Les voies d'entrée sont essentiellement respiratoires et digestives voire cutanées (par des plaies).

Afin d'éviter ces risques, les personnes doivent connaître quelques réflexes simples tels que la mise à l'abri, l'ingestion de comprimés d'iode et l'évacuation sur instruction des pouvoirs publics, qui vous sont présentés dans cette plaquette.

QU'EST-CE QUE **LE PPI ?**

Le Plan particulier d'intervention (PPI) est un dispositif établi par l'État pour protéger les personnes, les biens et l'environnement et pour faire face aux risques particuliers liés à l'existence d'une installation industrielle et/ou nucléaire.

Si un événement nucléaire se produisait et qu'il était susceptible d'avoir des conséquences à l'extérieur du site, le préfet prendrait la direction des opérations et s'appuierait notamment sur ce plan, qui est une des dispositions spécifiques de l'ORSEC (Organisation de la réponse de sécurité civile).

POURQUOI ÊTES-VOUS CONCERNÉS **PAR CE PPI ?**

Le PPI nucléaire est défini sur un territoire délimité autour de la centrale nucléaire de Chinon. Vous habitez ou exercez votre activité professionnelle dans cette zone et vous bénéficiez à ce titre de la mise à disposition d'iode stable.

L'accident nucléaire de Fukushima en 2011 au Japon a conduit les pouvoirs publics à réviser l'ensemble des PPI.

Pour les centrales nucléaires, le rayon du PPI a été étendu de 10 km à 20 km afin d'optimiser la réactivité des pouvoirs publics et de mieux sensibiliser et préparer la population à réagir en cas d'alerte nucléaire.

COMMENT VOUS PRÉPARER
À L'ALERTE NUCLÉAIRE ?

Vous travaillez ou résidez dans la zone PPI autour de la centrale nucléaire de Chinon. Vous devez vous préparer en cas d'alerte nucléaire. Pour cela :

> Rangez dans un même lieu, sec et à l'abri des enfants :
- la boîte de comprimés d'iode (à disposition gratuitement en pharmacie sur présentation d'un justificatif de domicile),
- cette plaquette d'information,

> Listez les objets et documents à prévoir en cas d'évacuation (smartphone chargé et son chargeur, radio à piles et piles de rechange, vêtements de rechange, trousse de toilette, médicaments, papiers (identité, sécurité sociale...), moyens de paiement, nourriture sèche et eau en bouteille...),

> Identifiez votre position au sein des périmètres sur la carte ci-contre ou, pour plus de précisions, dans le PPI consultable en mairie. Si vous vous situez dans le périmètre d'évacuation « immédiate » (en jaune sur la carte), renseignez-vous auprès de la mairie ou de la préfecture pour connaître le centre d'accueil et de regroupement attaché à votre domicile ou au lieu de scolarité de vos enfants.



POSOLOGIE
(iodure de potassium 65 mg)

> ADULTES / homme et femme - femme enceinte - enfant + 12 ans
= 2 comprimés

> ENFANTS / de 3 à 12 ans
= 1 comprimé

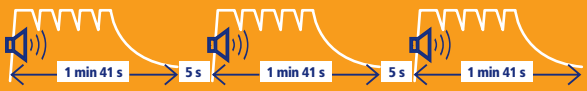
> NOURRISSONS / jusqu'à 36 mois
= 1/2 comprimé (1/4 au 1er mois de vie)

Le comprimé d'iode peut être avalé ou dissout dans une boisson (eau, lait, jus de fruit)

EN CAS D'ACCIDENT
PLUSIEURS ALERTES SONT POSSIBLES

PAR UNE SIRÈNE (testée le premier mercredi du mois vers midi, pendant 1min et 41s)

> Elle diffusera **3 signaux sonores prolongés et modulés** d'1 minute et 41 secondes chacun et séparés d'un intervalle de 5 secondes.



PAR TÉLÉPHONE dans le périmètre de mise à l'abri «réflexe»

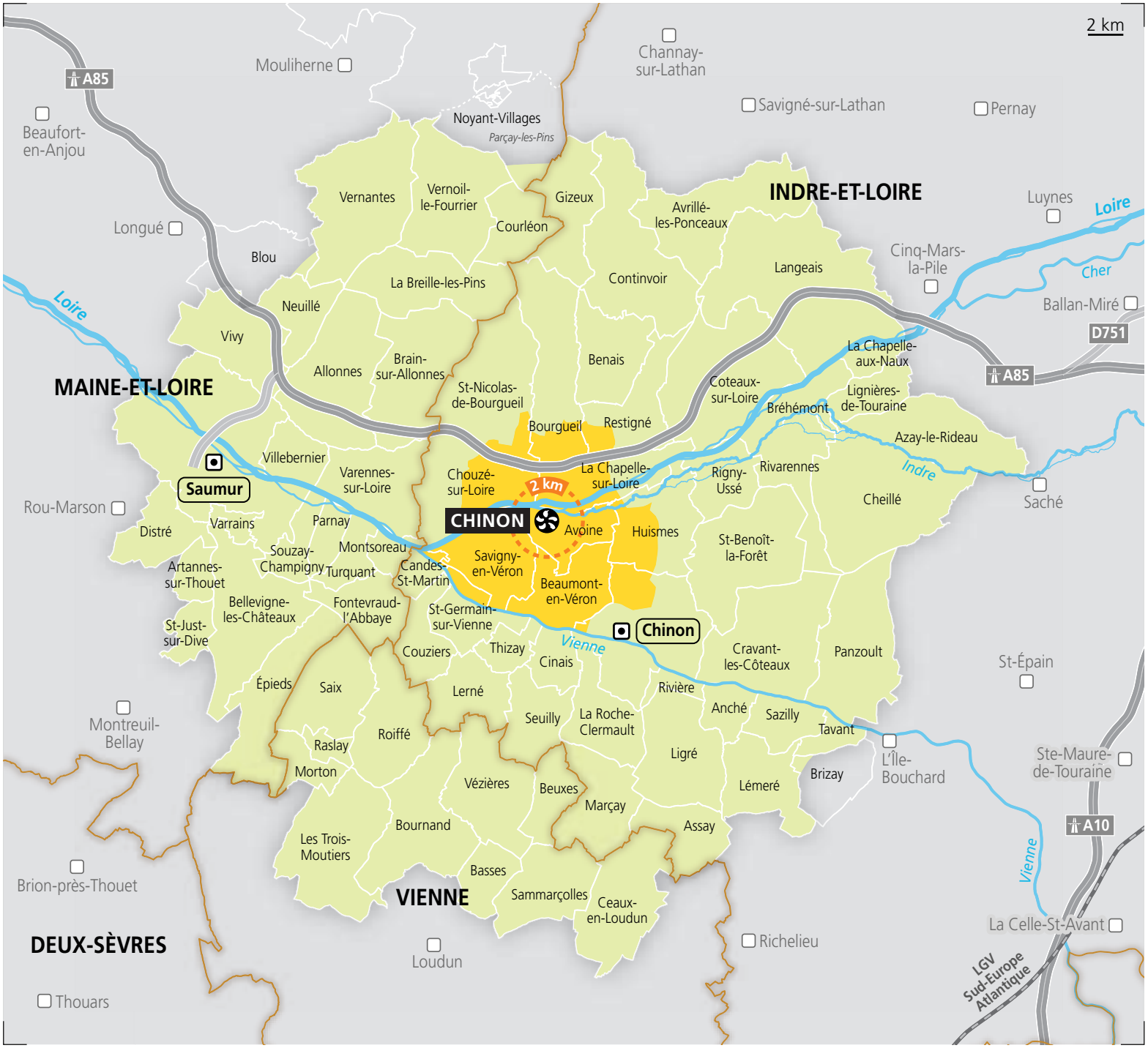
PAR LA RADIO ET LA TÉLÉVISION (France 3 Centre - Val de Loire, France Bleu Touraine FM92.9)
ET LES COMPTES DE LA PRÉFECTURE SUR LES RÉSEAUX SOCIAUX

PAR DES VÉHICULES D'ALERTE

FIN DE L'ALERTE, VOUS ÊTES INFORMÉS

> La sirène émet un signal continu d'une durée de 30 secondes,
> Le système automatique d'alerte téléphonique, les services de secours, les médias et les réseaux sociaux relaient l'information.

PPI 0 - 20 KM DE LA CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON



Centrale nucléaire de production d'électricité EDF

Périmètre de mise à l'abri «réflexe» : vous serez alertés par les sirènes et/ou recevrez un appel automatique sur le téléphone de votre domicile. Mettez-vous à l'abri dès l'alerte et suivez les consignes.

Périmètre d'évacuation «immédiate», sur ordre du préfet uniquement.

Périmètre PPI 0 - 20 km

Typologie des villes

Sous-préfecture Commune

Nombre de communes intégrées dans le rayon de

	Indre-et-Loire	Maine-et-Loire	Vienne	TOTAL
0 – 5 km	12	-	-	**12**
0 – 20 km	43	24	11	**78**

Population communale

(au 1er janvier 2016 - Source Insee)

0 – 5 km	**10 214 habitants**
0 – 20 km	**116 769 habitants**

Octobre 2020

DÈS L'ALERTE, **METTEZ-VOUS À L'ABRI**



Entrez dans le bâtiment le plus proche, fermez les portes et fenêtres et coupez si possible la ventilation



Allumez la télévision, écoutez la radio locale et suivez les comptes de la préfecture sur les réseaux sociaux



N'allez pas chercher vos enfants à l'école, ils sont pris en charge



N'encombrez pas le réseau téléphonique

SUR ORDRE DU PRÉFET, **ÉVACUEZ**

Si la situation l'exigeait, l'évacuation serait décidée par les pouvoirs publics et annoncée par la radio et la télévision locales et via les comptes de la préfecture sur les réseaux sociaux.

> Rassemblez vos affaires indispensables dans un sac bien fermé.

> Coupez le gaz, l'électricité et l'eau.

> Fermez les volets, les fenêtres et la porte à clé.

> Emmenez vos animaux domestiques.

À l'école, vos enfants seront conduits dans les **centres d'accueil et de regroupement**.
Les pouvoirs publics locaux et les médias vous indiqueront comment aller les chercher.

> Evacuez en privilégiant une évacuation par vos propres moyens. Sinon, rejoignez le point de rassemblement de votre commune pour y être pris en charge et évacués par les moyens mis en place par les pouvoirs publics.

> Evacuez en privilégiant un hébergement par vos propres moyens. A défaut, rejoignez le centre d'accueil et de regroupement le plus proche pour y être pris en charge.

> Les personnes dépendantes nécessitant une assistance particulière doivent se faire connaître auprès de la mairie de leur domicile.

SUR ORDRE DU PRÉFET, **INGÉREZ DE L'IODE**

Les comprimés d'iode stable protègent efficacement la thyroïde contre les effets des rejets d'iode radioactif qui pourraient survenir en cas d'accident nucléaire.

> Que ce soit pendant la mise à l'abri ou l'évacuation, la prise d'iode doit être réalisée sur ordre du préfet, suivant la **posologie** précisée sur la boîte et rappelée ci-contre.
L'iode stable est un médicament, les consignes doivent être respectées.

COMMENT VOUS TENIR **INFORMÉS LOCALEMENT ?**

Préfecture de l'Indre-et-Loire
Tél. 02 47 64 37 37
www.indre-et-loire.gouv.fr - @Prefet37 - @Prefet37

Centrale nucléaire EDF de Chinon
Tél. 02 47 98 60 60
www.edf.fr - www.edf.fr/chinon - @EDFChinon

Division régionale de l'Autorité de sûreté nucléaire d'Orléans
Tél. 02 36 17 43 90
www.asn.fr - Mél : orleans.asn@asn.fr

Portail interministériel des risques majeurs - www.risques.gouv.fr
Dossier départemental des risques majeurs (DDRM)
Plan communal de sauvegarde (PCS) consultable en mairie
Dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM) de votre commune

Commission locale d'information - CLI de la centrale nucléaire de Chinon
Tél. 02 47 70 85 51 / 06 85 40 74 42
https://www.touraine.fr/le-conseil-departemental/missions/attractivite-du-territoire.html
Mél : cli_chinon@departement-touraine.fr

OÙ TROUVER **CETTE PLAQUETTE ?**

Ce document est disponible sur les sites internet de la préfecture, de la centrale nucléaire de Chinon, des mairies situées dans le périmètre du PPI et de la CLI.

PRÉFÈTE D'INDRE-ET-LOIRE
Liberté
Égalité
Fraternité

CENTRALE NUCLÉAIRE DE CHINON
BP 80
37420 Avoine

©EDF - Xavier POPY - Mai 2021 mcomm

artifex

Etude préalable agricole

Décret 2016-1190

Projet de parc agrivoltaïque

Site de Langeais

Département de l'Indre-et-Loire (37) / Commune de Langeais



Urba 444

Urba 444
75 allée Wilhelm ROENTGEN
34 000 Montpellier

Janvier 2024

Qualité |

MAITRE D'OUVRAGE

URBA 444
75 allée Wilhelm ROENTGEN
34 000 Montpellier
Tél. : 04 67 64 46 44
contact@urbasolar.com
RCS 902 634 096

https://urbasolar.com/

REALISATION DE L'ETUDE

ARTIFEX
66 avenue Tarayre
12000 Rodez
Tél. : 05 32 09 70 25
contact12@artifex-conseil.fr
RCS 808 993 190

www.artifex-conseil.fr

AUTEURS DU DOCUMENT

Personne	Fonction	Contribution	Organisme
Clément Galy	**Chef de projet**	**Relecture et validation**	**ARTIFEX**
Laurent BARBIER DE REULLE	**Chargé d'études**	**Rédaction**	**ARTIFEX**

HISTORIQUE DE PUBLICATION

Version	Date	Commentaire	Relecteur	Validateur
V0	29/03/2022	Etat initial	Laurent BARBIER DE REULLE	Clément GALY
V1	21/11/2022	Impacts et chiffrage de la CCA	Laurent BARBIER DE REULLE	Clément GALY
V2	03/01/2024	Mise à jour des impacts et de la CCA	Laurent BARBIER DE REULLE	Clément GALY
V3	29/03/2024	Version finale	Laurent BARBIER DE REULLE	Clément GALY

Sommaire

A GLOSSAIRE 9

I. SIGLES UTILISES 10

II. DEFINITIONS 11

B PREAMBULE 12

I. LA SITUATION DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION 13

1. Une agriculture au carrefour de grands enjeux globaux 13
2. L'enjeu du changement d'affectation des sols 14
3. La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la foret 16
   3.1. Le contexte législatif et règlementaire d'application 16
   3.2. L'étude préalable agricole 16
   3.3. Évaluation financière globale des impacts et calcul du montant de la compensation 17

II. LES ENJEUX DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES EN ZONE AGRICOLE 18

1. le contexte géneral du photovoltaïque en France 18
   1.1. Les objectifs de développement de la filière photovoltaïque en France 18
   1.2. Les chiffres clés de la filière photovoltaïque en France 19
   1.3. L'implantation des parcs photovoltaïques en zone agricole 19
2. La Loi n° 2023-175 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables 20
3. Des projets de synergies entre agriculture et énergie photovoltaïque 21

III. NATURE ET LOCALISATION DU PROJET DE LANGEAIS 22

1. Dénomination et nature du demandeur 22
2. Localisation et contexte territorial du projet 23
3. Le contexte réglementaire appliqué au projet Langeais 25

C ETUDE PREALABLE AGRICOLE 27

PARTIE 1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE 28

I. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE 28

1. Délimitation des aires d'étude 28
   1.1. Aire d'étude immédiate 28
   1.2. Aire d'étude rapprochée 29
   1.3. Aire d'étude éloignée 30
2. Bilan et justification des aires d'étude 31

II. APPROCHE AGRONOMIQUE ET SPATIALE 32

1. Occupation de l'espace 32
   1.1. Aire d'étude éloignée 32
   1.2. Aire d'étude rapprochée 33
   1.3. Site d'étude 35
2. Description des sols 38
   2.1. Géologie 38
   2.2. Pédologie 39
   2.3. Qualité agropédologique du site d'étude 39
3. Gestion de la ressource en eau 39
   3.1. Aire d'étude éloignée 39
   3.2. Aire d'étude rapprochée 39
   3.3. Site d'étude 39
4. Synthèse des enjeux agronomiques et spatiaux 40

III. APPROCHE SOCIALE ET ECONOMIQUE 40

1. Caractéristiques des activités agricoles 41
   1.1. Aire d'étude éloignée 41
   1.2. Aire d'étude rapprochée 44
   1.3. Site d'étude 47
2. Emploi et population agricole 50
   2.1. Aire d'étude éloignée 50
   2.2. Aire d'étude rapprochée 50
   2.3. Site d'étude 51
3. Valeurs, conjonctures et chiffres d'affaire agricoles 51
   3.1. Aire d'étude éloignée 51
   3.2. Aire d'étude rapprochée 51

3.3. Site d'étude 52
4. Filières agricoles 52
4.1. Aire d'étude éloignée et rapprochée 52
4.2. Site d'étude 56
5. Valorisation et commercialisation des productions agricoles 57
5.1. Agriculture Biologique 57
5.2. Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine (SIQO) 57
5.3. Diversification 58
5.4. Circuits-courts 58
6. Synthèse des enjeux sociaux et économiques 59
V. SYNTHESE DES ENJEUX AGRICOLES DU PROJET 60
1. Matrice AFOM de l'économie agricole du territoire 60
2. Synthèse des enjeux agricoles du site d'étude 61
PARTIE 2 DESCRIPTION DU PROJET 63
1. Les caractéristiques techniques du parc agrivoltaïque de Langeais 63
2. L'Implantation finale 64
3. LE PROJET AGRICOLE ET SOLAIRE : UNE SYNERGIE ENTRE L'ACTIVITE AGRICOLE ET LA PRODUCTION D'ELECTRICITE 65
3.1. Présentation de l'exploitation de Fabrice LECOMTE et de ses projets 65
3.2. Un projet de pâturage bovin sous panneaux photovoltaïques venant sécuriser l'exploitation de Fabrice LECOMTE 65
3.3. Des parties prenantes impliquées 67
3.4. Une synergie positive entre deux activités complémentaires 68
4. Conception générale d'une centrale solaire agri-photovoltaïque 71
4.1. Composition d'une centrale solaire 71
4.2. Surface nécessaire 71
5. Eléments constituant d'une centrale solaire photovoltaïque AVEC UNE ACTIVITE bovine 71
5.2. Modules photovoltaïques 72
5.3. Structures support 73
5.4. Supports des panneaux 74
5.5. Ancrages au sol 74
5.6. Câble, raccordement électrique et suivi 74
5.7. Autre raccordement 74
5.8. Mise à la terre, protection foudre 75
5.9. Installations techniques 75
5.10. Poste de livraison 75
5.11. Le poste de transformation 76
5.12. Local de maintenance 77
5.13. Sécurité 77
5.14. Accès, pistes, base de vie et zones de stockage 77
5.15. Sensibilisation du public et de l'agriculteur 78
5.16. Les équipements de lutte contre l'incendie 78
6. RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE 79
PARTIE 3 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE SUR L'ECONOMIE AGRICOLE 80
I. IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRONOMIE DU TERRITOIRE 80
1. Impacts sur l'occupation de l'espace agricole 80
1.1. Parcellaire agricole 80
1.2. Assolement 80
1.3. Propriété foncière 80
2. Impacts sur la qualité agronomique 80
2.1. Artificialisation 80
2.2. Imperméabilisation des terres 81
2.3. Nature du sol 81
2.4. Erosion, battance et tassement du sol 81
2.5. Réserve utile en eau 82
II. IMPACTS DU PROJET SUR LA SOCIO-ECONOMIE AGRICOLE 82
1. Impacts sur l'exploitation agricole 82
1.1. Nombre 82
1.2. Taille et statut 82
1.3. Orientation technico-économique 82
2. Impacts sur l'emploi agricole du territoire 82

2.1. Emploi agricole 82
2.2. Population agricole 82
2.3. Transmissions 82
3. Impacts sur les valeurs, productions et chiffre d'affaires de l'exploitation agricole 83
3.1. Productions végétales 83
3.2. Production animale 83
3.3. Aides et subventions 83
4. Impacts sur les filières du territoire 83
4.1. Filières amont 83
4.2. Filières aval 84
5. Impacts sur la valorisation du territoire 84
5.1. Agriculture biologique (AB) 84
5.2. Signes officiels de la qualité et de l'origine (SIQO) 84
5.3. Circuits-courts 84
5.4. Diversification 84
III. SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE 85

PARTIE 4 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 87

I. CONCLUSION 87

PARTIE 5 MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE POUR EVITER ET REDUIRE LES IMPACTS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE 88

I. MESURES D'EVITEMENT 88
1. Etude des variantes d'implantation 88
1.1. Variante 0 : Variante initiale 88
1.2. Variante 1 : Prise en compte des enjeux environnementaux et paysagers 89
1.3. Variante 2 : Intégration des autres enjeux environnementaux, des ouvrages à proximité du projet et des mesures paysagères 89
1.4. Variante finale : Respect de la charte AgriPV et des prescriptions du pôle EnR 91
2. Justification du choix de la parcelle 92
2.1. Choix du site / Historique : 92

II. MESURE DE REDUCTION 93
1. Procédures de construction, d'entretien et de demantelement 93
1.1. Le chantier de construction 93
1.2. L'entretien de la centrale solaire en exploitation 97
1.3. Démantèlement de la centrale solaire 98

PARTIE 6 MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE POUR COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE 101
1. Evaluation financière de la compensation collective agricole 101
1.1. Calcul de l'impact annuel 101
1.2. Calcul du préjudice global 103
2. Mesures de compensation collectives envisagées 104
MC 1 : Consigné à la caisse des dépôts 104

PARTIE 7 METHODOLOGIES DE L'ETUDE, BIBLIOGRAPHIE ET DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES 105

I. ENTRETIENS 105

II. METHODOLOGIES DE L'ETUDE PREALABLE AGRICOLE 105
1. Définition des aires d'étude 105
2. Raisonnement de l'étude préalable agricole 106
3. Approche agronomique et spatiale 106
4. Approche sociale et économique 106

III. BIBLIOGRAPHIE 107

D ANNEXES 109

Annexe 1 Le plan d'implantation final
Annexe 2 L'étude agropédologique

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau des objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2019-2023 / 2024-2028 pour le photovoltaïque 18

Tableau 2 : Répartition de l'élevage dans l'aire d'étude éloignée 43

Tableau 3 : Répartition du cheptel (en nombre de têtes) de l'aire d'étude rapprochée 46

Tableau 4 : Caractéristiques générales de l'exploitation concernée par le projet 47

Tableau 5 : Valeur vénale des terres de la région viticole à l'Est de Tours – Forêt d'Ambroise – Val de Loire 51

Tableau 6 : Acteurs amont : approvisionnement des entreprises 52

Tableau 7 : Acteurs amont : structures de services, d'enseignement et d'administration 53

Tableau 8 : Acteurs aval : outils de transformation de la production agricole 54

Tableau 9 : Acteurs aval : structures de commercialisation et de mise sur le marché de la production végétale 55

Tableau 10 : Acteurs aval : structures de commercialisation et de mise sur le marché de la production animale 55

Tableau 11 : SIQO présents dans l'aire d'étude éloignée 57

Tableau 12 : Diversification des exploitations agricoles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 58

Tableau 13 : Enjeux du site d'étude 62

Tableau 14 : Grille d'évaluation du projet de Fabrice LECOMTE 68

Tableau 15 : Calcul du produit brut agricole surfacique 101

Tableau 16 : Calcul de la production de l'exercice surfacique OTEX Bovin viande 102

Tableau 17 : Calcul du ratio produit agricole / produit aval en Centre Val-de-Loire (en million d'euros) 102

Tableau 18 : Bilan de l'impact annuel global 103

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : La situation mondiale de l'agriculture face au changement climatique 13

Illustration 2 : L'agriculture française au carrefour de six grands enjeux 13

Illustration 3 : Changements d'occupation des sols entre 2012 et 2018 14

Illustration 4 : Consommation annuelle d'espaces naturels, agricoles et forestiers, en ha, hors DOM 15

Illustration 5 : Consommation d'espaces totale en ha, entre 2009 et 2017 15

Illustration 6 : Puissances installées et projets en développement pour le solaire au 30 juin 2021 19

Illustration 7 : Différents types de systèmes agrivoltaïques 21

Illustration 8 : Localisation du projet de parc agrivoltaïque de Langeais 23

Illustration 9 : Localisation du projet à l'échelle communale 24

Illustration 10 : Vue aérienne dans le secteur du site d'étude et voies de circulation 28

Illustration 11 : Vue aérienne de l'aire d'étude rapprochée 29
Illustration 12 : Localisation des PRA et des OTEX communales à l'échelle départementale 30
Illustration 13 : Localisation des aires d'étude 31
Illustration 14 : Répartition de l'occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 32
Illustration 15 : Occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude éloignée 33
Illustration 16 : Répartition de l'occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 34
Illustration 17 : Occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 34
Illustration 18 : Emprise cadastrale du projet 35
Illustration 19 : Vue aérienne du site en 1950-1965 36
Illustration 20 : Vue aérienne du site d'étude en 2000-2005 36
Illustration 21 : Vue aérienne du site d'étude en 2006-2010 37
Illustration 22 : Vue aérienne du site d'étude en 2018 37
Illustration 23 : Carte géologique simplifié à l'échelle du département de l'Indre-et-Loire 38
Illustration 24 : Carte géologique simplifié à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 39
Illustration 25 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles de 1970 à 2010 dans l'aire d'étude éloignée 41
Illustration 26 : Evolution de la SAU de 1970 à 2010 dans l'aire d'étude éloignée 41
Illustration 27 : Evolution de la SAU moyenne entre 1970 et 2010 dans l'aire d'étude éloignée .. 42
Illustration 28 : Répartition de l'assolement dans l'aire d'étude éloignée 42
Illustration 29 : Registre Parcellaire Graphique de l'aire d'étude éloignée 43
Illustration 30 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 1970 et 2010 sur l'aire d'étude rapprochée 44
Illustration 31 : Evolution de la SAU entre 1970 et 2010 sur l'aire d'étude rapprochée 44
Illustration 32 : Evolution de la SAU moyenne depuis 1970 sur l'aire d'étude rapprochée 45
Illustration 33 : Répartition de l'assolement à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 45
Illustration 34 : Registre Parcellaire Graphique sur l'aire d'étude rapprochée 46
Illustration 35 : Localisation du siège d'exploitation par rapport aux parcelles du projet 47
Illustration 36 : Productions agricoles actuellement en place à l'échelle du site d'étude 49
Illustration 37 : Traces de passage de sanglier sur le site d'étude 49
Illustration 38 : Evolution des Unités de Travail Annuel dans l'aire d'étude éloignée 50
Illustration 39 : Evolution des Unités de Travail Annuel sur l'aire d'étude rapprochée 50
Illustration 40 : Organisation d'une filière agricole 52
Illustration 41 : Schéma de la filière de l'exploitation 56
Illustration 42 : Localisation des parcelles déclarées à la PAC 61
Illustration 43 : Le plan d'implantation final 64
Illustration 44 : Plan de coupe des structures photovoltaïques du projet de M. Lecomte à Langeais 66
Illustration 45 : Aménagements et équipements de la parcelle du projet 66
Illustration 46 : Planning agricole du projet agricole sous panneaux photovoltaïques de Fabrice LECOMTE 67
Illustration 47 : Représentation de la synergie agricole et solaire du projet de Fabrice Lecomte .. 69

Illustration 48 : Résumé du projet agricole sous panneaux photovoltaïques de Fabrice LECOMTE 70
Illustration 49 : Variante 0 88
Illustration 50 : Variante 1 89
Illustration 51 : Variante 2 90
Illustration 52 : Variante finale 91
Illustration 53 : Variante finale 92
Illustration 54 : Exemple de clôture 94
Illustration 43 : Exemple de réalisation de voie d'accès interne 94
Illustration 43 : Exemple d'enfouissement de câbles électriques 95
Illustration 57 : Exemple de mise en place des pieux battus sur les chantiers URBASOLAR 96
Illustration 43 : Exemple d'une structure porteuse complète avant mise en place des panneaux 96
Illustration 43 : Exemples de mise en place de panneaux sur les chantiers URBASOLAR 96
Illustration 43 : Livraison d'un poste électrique 97
Illustration 43 : Exemple de local en RAL 6005 97
Illustration 43 : Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins (source : PVCycle) 99

A

GLOSSAIRE

I. SIGLES UTILISES

- **AB : Agriculture Biologique**
- **BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières**
- **CC : Circuit court**
- **CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement**
- **COP : Céréales et Oléo-Protéagineux**
- **CUMA : Coopérative d'Utilisation de Matériel Agricole**
- **DRAAF : Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt**
- **EARL : Entreprise Agricole à Responsabilité Limitée**
- **EBE : Excédent Brut d'Exploitation**
- **EnR : Energie Renouvelable**
- **ETA : Entreprise de Travaux Agricole**
- **FNO : Fédération Nationale Ovine**
- **GAEC : Groupement Agricole d'Exploitation en Commun**
- **GES : Gaz à Effet de Serre**
- **IAA : Industrie Agroalimentaire**
- **ICHN : Indemnité Compensatoire de Handicaps Naturels**
- **ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement**
- **INRAE : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement**
- **INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques**
- **MAEC : Mesure agro-environnementale et climatique**
- **MS : Matière Sèche**
- **ONCEA : Observatoire National de la Consommation d'Espaces Agricoles**
- **OTEX : Orientation Technico-économique**
- **PAC : Politique Agricole Commune**
- **PBS : Production Brute Standard**
- **PTD : Pâturage Tournant Dynamique**
- **RPG : Registre Parcellaire Graphique**
- **SAFER : Sociétés d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural**
- **SAU : Surface Agricole Utile**
- **SCOP : Surface Céréales Oléo-Protéagineux**
- **SF : Surface Fourragère**
- **SFP : Superficie Fourragère Principale**
- **SIQO : Signes d'Identification de Qualité et d'Origine**
- **STH : Surface Toujours en Herbe**
- **UGB : Unité Gros Bétail**
- **UTA : Unité de Travail Annuel**

- **UTH : Unité de Travail Humain**

II. DEFINITIONS

Activité agricole. Sont réputées agricoles toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle ainsi que les activités exercées par un exploitant agricole qui sont dans le prolongement de l'acte de production ou qui ont pour support l'exploitation. Les activités de cultures marines sont réputées agricoles, nonobstant le statut social dont relèvent ceux qui les pratiquent. Il en est de même des activités de préparation et d'entraînement des équidés domestiques en vue de leur exploitation, à l'exclusion des activités de spectacle. Il en est de même de la production et, le cas échéant, de la commercialisation, par un ou plusieurs exploitants agricoles, de biogaz, d'électricité et de chaleur par la méthanisation, lorsque cette production est issue pour au moins 50 % de matières provenant d'exploitations agricoles. Les revenus tirés de la commercialisation sont considérés comme des revenus agricoles, au prorata de la participation de l'exploitant agricole dans la structure exploitant et commercialisant l'énergie produite (Source : Article L.311-1 du code rural et de la pêche maritime).

Artificialisation. L'artificialisation est définie comme l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage. (Sources : LOI n° 2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets).

Assolement. Action de partager les terres labourables d'un domaine en parties égales régulières appelées soles pour y établir par rotation en évitant la jachère des cultures différentes et ainsi obtenir le meilleur rendement possible sans épuiser la terre.

Chef d'exploitation ou premier coexploitant. Personne physique qui assure la gestion courante et quotidienne de l'exploitation, c'est-à-dire la personne qui prend les décisions au jour le jour. Le nombre de chefs d'exploitation est égal au nombre d'exploitations (Source : AGRESTE).

Espace agricole. Un espace agricole est un espace où s'exerce une activité agricole au sens de l'article L.311-1 du code rural et de la pêche maritime (Source : ONCEA - Cf. Activité agricole).

Exploitation agricole. Unité économique qui participe à la production agricole et qui a une activité agricole de production ou de maintien des terres dans de bonnes conditions agricoles et environnementales (Source : ONCEA).

Imperméabilisation. Action de recouvrir le sol de matériaux imperméables à des degrés divers selon les matériaux utilisés (asphalte, béton…). L'imperméabilisation est une des conséquences possibles de l'artificialisation des sols (Source : ONCEA).

Multifonctionnalité agricole. Capacité des systèmes agricoles à contribuer simultanément à la production agricole et à la création de valeur ajoutée, mais aussi à la protection et à la gestion des ressources naturelles, des paysages et de la diversité biologique, ainsi qu'à l'équilibre des territoires et à l'emploi (Source : CIRAD).

Régions Agricoles (RA) et Petites Régions Agricoles (PRA). Elles ont été définies, à partir de 1946, pour mettre en évidence des zones agricoles homogènes. La Région Agricole regroupe les communes dont les caractéristiques agricoles forment une unité. La Petite Région Agricole correspond au croisement du département et de la Région Agricole. Elles sont délimitées en fonction de critères à la fois agricoles et administratifs (Source : AGRESTE).

Unité de Travail Annuel (UTA). Mesure du travail fourni par la main-d'œuvre. Une UTA correspond au travail d'une personne à plein-temps pendant une année entière. Le travail fourni sur une exploitation agricole provient, d'une part de l'activité des personnes de la famille (chef compris), d'autre part de l'activité de la main-d'œuvre salariée (permanents, saisonniers, salariés des ETA et CUMA). La mesure d'UTH est équivalente à celle d'UTA. Il s'agit de la mesure du travail utilisée en agriculture. Contrairement aux ETP, les UTA et UTH ne sont pas ramenés aux 35 h hebdomadaires (Source : AGRESTE).

Urbanisation. Les surfaces urbanisées correspondent aux espaces bâtis et aux espaces artificialisés non bâtis. Par rapport aux surfaces artificialisées, est exclu ce qui n'a pas d'usage urbain, par exemple les carrières. Concernant l'évolution des usages des espaces, l'urbanisation correspond au phénomène de création de surfaces urbanisées (Source : ONCEA).

B

PREAMBULE



I. LA SITUATION DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

1. UNE AGRICULTURE AU CARREFOUR DE GRANDS ENJEUX GLOBAUX

À l'horizon 2050, l'agriculture mondiale est ancrée dans un contexte de doublement de la demande alimentaire par rapport à l'année 2000. Les enjeux pesant sur l'agriculture sont à la fois d'assurer la compétitivité du secteur agricole, de garantir la qualité de la production agricole et d'assurer la préservation de l'environnement.

Accentué par les disparités liées au dérèglement climatique, le défi de l'agriculture mondiale est de soutenir la croissance durable de la population.

Illustration 1 : La situation mondiale de l'agriculture face au changement climatique
Source : FAO



En France, la répercussion des enjeux mondiaux implique une production agricole en quantités suffisantes et de qualité, répondant à la demande d'un consommateur dont les attentes sont de plus en plus responsables. L'activité agricole française se trouve, de ce fait, au carrefour d'enjeux aux envergures globales.

L'illustration suivante liste les six grands enjeux pesant sur l'agriculture française.

Illustration 2 : L'agriculture française au carrefour de six grands enjeux
Réalisation : Artifex 2020



2. L'ENJEU DU CHANGEMENT D'AFFECTATION DES SOLS

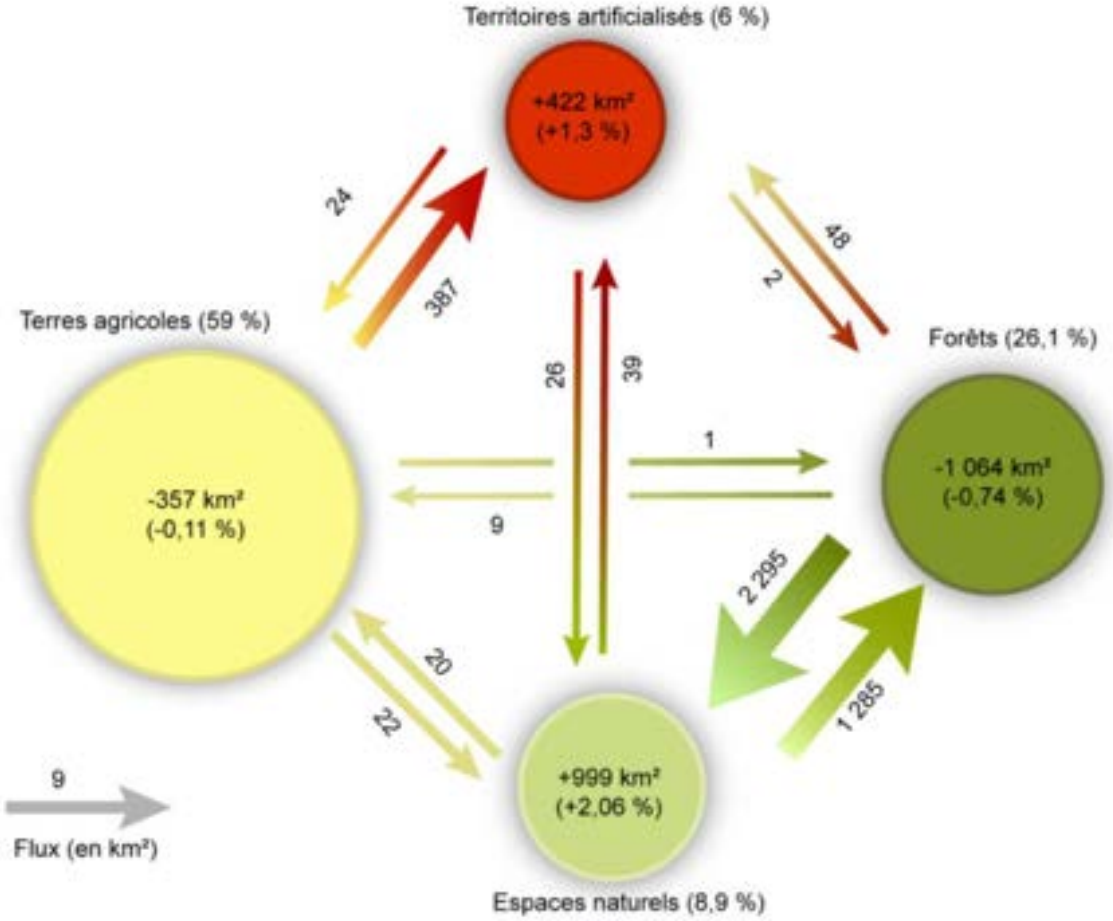
La conservation des sols agricoles est un levier majeur pour répondre aux défis de l'agriculture. Une diminution générale des terres agricoles équivaut à l'augmentation des difficultés à répondre aux cinq enjeux cités précédemment.

Les sols agricoles couvrent encore la majorité du territoire français avec 32 millions d'hectares, soit 59%. **Cependant, sur la période 2012-2018, les pertes agricoles s'élèvent à 35 780 hectares en France métropolitaine (-0,11%).**

Entre 2012 et 2018, la plupart des changements d'utilisation des sols (71%) concernent des territoires agricoles, qui disparaissent le plus souvent au profit de territoires artificialisés. Parmi ces changements, 55% affectent les terres arables et 7% les cultures permanentes (vergers, vignes, oliveraies). Au total, environ 35 780 ha agricoles ont ainsi changé d'utilisation entre 2012 et 2018.

L'illustration suivante présente les surfaces ayant changé d'affectation entre espace naturel, agricole ou espace artificialisé, entre 2012 et 2018. L'artificialisation des terres agricoles ou naturelles est largement majoritaire.

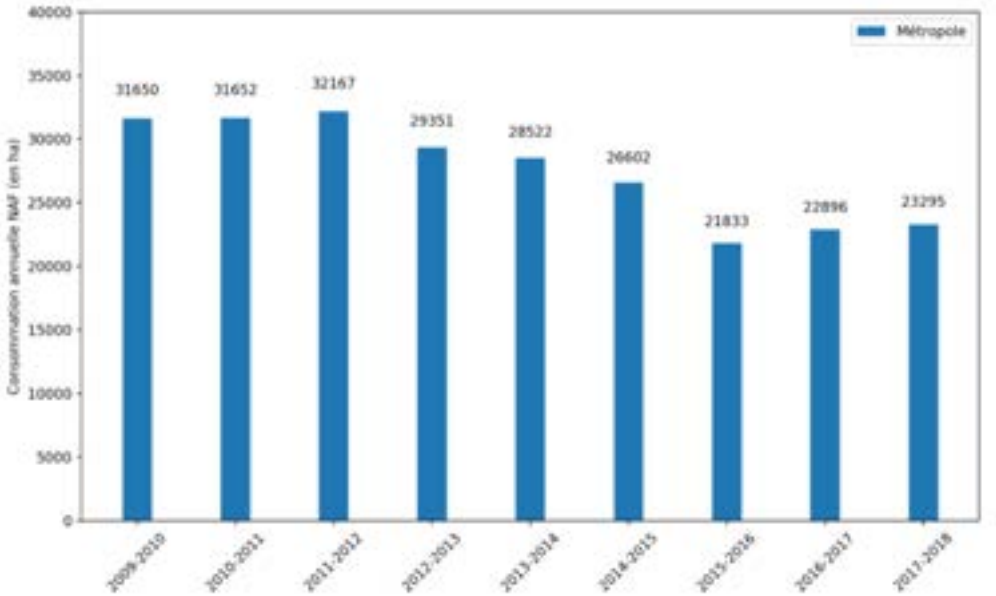
Illustration 3 : Changements d'occupation des sols entre 2012 et 2018
Sources : Rapport sur l'Etat de l'Environnement – Données et ressources



Depuis juillet 2019, un portail national de l'artificialisation des sols a été créé. L'action 7 du Plan Biodiversité demandait un état des lieux annuel de la consommation d'espace. Cette plateforme de l'artificialisation des sols répond à ces engagements et permet aux collectivités de voir les caractéristiques propres à chaque territoire, année après année, avec un mode de calcul similaire sur toute la France.

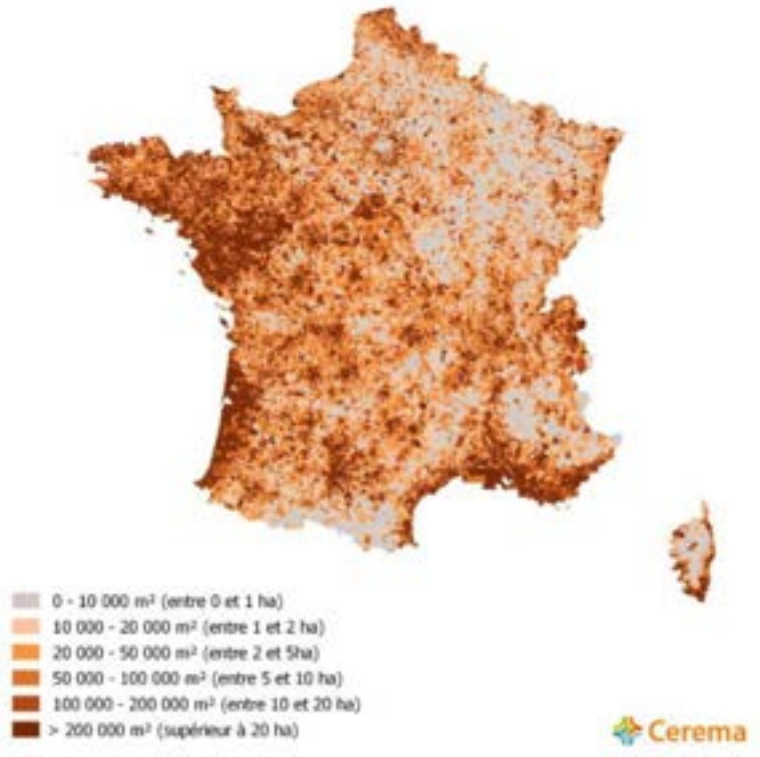
Le graphique en page suivante illustre la consommation annuelle d'espaces naturels, agricoles et forestiers depuis 2009.

Illustration 4 : Consommation annuelle d'espaces naturels, agricoles et forestiers, en ha, hors DOM
Source : https://artificialisation.biodiversitetousvivants.fr/parution-des-donnees-dartificialisation-2009-2018



L'outil permet également d'accéder à des données communales. L'artificialisation est très polarisée au niveau communal puisque 5% des communes les plus consommatrices représentent 36% du total des surfaces nouvellement artificialisées.

Illustration 5 : Consommation d'espaces totale en ha, entre 2009 et 2017
Source : Portail de l'artificialisation des sols – Parution des données de l'artificialisation 2009-2019



Pour lutter contre la disparition des terres agricoles, la règlementation française prend en compte la nécessité de définir des perspectives à long terme en développant des stratégies agricoles durables. **C'est l'ambition transcrite dans la Loi dite Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt.**

3. LA LOI D'AVENIR POUR L'AGRICULTURE, L'ALIMENTATION ET LA FORET

3.1. Le contexte législatif et règlementaire d'application

La Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt (LAAAF n°2014-1170) du 13 octobre 2014 est la réponse législative à la prise en compte des enjeux de l'agriculture. Elle dessine ainsi les lignes d'un nouvel équilibre autour de l'agriculture et de l'alimentation, qui s'appuie à la fois sur des changements des pratiques agricoles et la recherche d'une compétitivité qui intègre la transition écologique et l'agroécologie.

Parmi 18 des 73 mesures législatives, la loi d'avenir pour l'agriculture développe le principe de la compensation agricole. Son application est prévue dans le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 *« relatif à **l'étude préalable et aux mesures de compensation** prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime ».*

Selon la loi, les projets d'aménagements publics et privés qui sont susceptibles d'avoir des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet d'une **étude préalable** comprenant les mesures envisagées pour éviter et réduire leurs effets négatifs notables, ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. L'Etude Préalable Agricole s'applique aux projets qui réunissent les conditions cumulatives suivantes :

- 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,
- Leur emprise est située en tout ou partie soit :
  - Sur une **zone agricole, forestière ou naturelle**, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime dans les **cinq années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
  - Sur une **zone à urbaniser** délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime dans les **trois années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet,
  - En l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, **sur toute surface** qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les **cinq années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;
- 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 du code rural et de la pêche maritime, 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.

3.2. L'étude préalable agricole

Une **étude préalable agricole** est une réflexion qui vise à apprécier les conséquences d'un projet sur l'économie agricole pour tenter d'en éviter, réduire et compenser les impacts négatifs significatifs. Selon l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend :

- Une **description du projet** et la délimitation du territoire concerné,
- Une analyse de **l'état initial de l'économie agricole** du territoire concerné. Elle porte sur la production agricole primaire, la première transformation et la commercialisation par les exploitants agricoles et justifie le périmètre retenu par l'étude,
- L'étude des **effets positifs et négatifs du projet sur l'économie agricole** de ce territoire. Elle intègre une évaluation de l'impact sur l'emploi ainsi qu'une évaluation financière globale des impacts, y compris les effets cumulés avec d'autres projets connus,
- Les **mesures envisagées** et retenues pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet. L'étude établit que ces mesures ont été correctement étudiées. Elle indique, le cas échéant, les raisons pour lesquelles elles n'ont pas été retenues ou sont jugées insuffisantes. L'étude tient compte des bénéfices, pour l'économie agricole du territoire

concerné, qui pourront résulter des procédures d'aménagement foncier mentionnées aux articles L. 121-1 et suivants du code rural et de la pêche maritime,

- Le cas échéant, les **mesures de compensation collective envisagées pour consolider l'économie agricole du territoire** concerné, l'évaluation de leur coût et les modalités de leur mise en œuvre.

Dans le cas mentionné au II de l'article D. 112-1-18, l'étude préalable porte sur l'ensemble du projet. À cet effet, lorsque :

- Sa réalisation est fractionnée dans le temps, l'étude préalable de chacun des projets comporte une appréciation des impacts de **l'ensemble des projets**.
- Lorsque les travaux sont réalisés par **des maîtres d'ouvrage différents**, ceux-ci peuvent demander au préfet de leur préciser les autres projets pour qu'ils en tiennent compte.

C'est sur cette base que le présent rapport d'étude a été construit. L'ensemble des éléments cités précédemment est intégré. **La présente étude préalable agricole concerne un projet de développement des énergies renouvelables : l'énergie solaire photovoltaïque.**

3.3. Évaluation financière globale des impacts et calcul du montant de la compensation

La méthodologie du calcul de l'impact économique agricole est une méthodologie propre, développée par le bureau d'études ARTIFEX. Elle se base sur le croisement de données, méthodologies et doctrines régionales ou départementales relatives aux Études Préalables Agricoles, dont les principales sont citées en suivant :

- Guide de calcul de la compensation collective agricole – département du Gard, disponible ici : http://www.gard.gouv.fr/Politiques-publiques/Agriculture/Reglementation-agricole-departementale/Compensation-collective-agricole/Dispositif-mis-en-place-dans-le-Gard. Le département du Gard met notamment à disposition des grilles de calcul, des cahiers des charges à l'attention des développeurs et précise sa charte stratégique pour la préservation et la compensation des espaces agricoles du département. La valeur du ratio d'investissement est détaillée ;
- Guide méthodologique de la DDT du Cher, disponible ici : https://www.cher.gouv.fr/Politiques-publiques/Agriculture-et-developpement-rural/La-compensation-collective-agricole/La-compensation-collective-agricole-mise-en-oeuvre-dans-le-departement-du-Cher. Cette méthodologie utilise notamment le Produit Brut Standard (PBS) et la notion d'impacts directs et indirects (utilisation du coefficient de valeur ajoutée des Industries Agro-Alimentaires). La notion de reconstitution du potentiel économique est également présentée ;
- Guide méthodologique à destination des porteurs de projets pour la réalisation de l'étude préalable - DRAAF Nouvelle-Aquitaine, disponible ici : http://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/Compensation-collective-agricole. 3 méthodes de calcul sont présentées en Annexe 3. La première, issue d'une étude de la Chambre d'Agriculture Nouvelle-Aquitaine, calcule un impact direct puis indirect à partir d'un coefficient de valeur ajoutée. Le montant à compenser est obtenu à partir de 2 facteurs : la durée de reconstitution du potentiel perdu et le ratio d'investissement ;
- La compensation appliquée à l'agriculture – Chambre d'Agriculture de Normandie, disponible ici : https://fr.calameo.com/books/00275707962d88f9cab69. Cette méthodologie justifie l'utilisation du produit brut/ha ainsi que la durée de reconstitution du potentiel économique ;
- La compensation collective agricole – CDPENAF de l'Ain, disponible ici : http://www.ain.gouv.fr/compensation-collective-agricole-a5827.html. Utilisation des PBS pour calculer l'impact direct et du coefficient de valeur ajoutée des IAA pour obtenir l'impact indirect. La notion de reconstitution du potentiel économique perdu est également abordée.

II. LES ENJEUX DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES EN ZONE AGRICOLE

1. LE CONTEXTE GENERAL DU PHOTOVOLTAÏQUE EN FRANCE

1.1. Les objectifs de développement de la filière photovoltaïque en France

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a fixé l'objectif de 40% d'énergies renouvelables électriques dans la production nationale en 2030. En 2018, les énergies renouvelables ont représenté 20% de la production électrique nationale (bilan électrique RTE de 2018). Les principales filières permettant d'atteindre l'objectif seront l'hydroélectricité, le solaire photovoltaïque (PV) et l'éolien terrestre, puis progressivement l'éolien en mer dont la production augmentera au cours de la seconde période de la PPE 2019-2028.

Ce sont les filières les plus compétitives : les fortes baisses de coûts observées dans ces filières permettent le développement de capacités importantes avec des soutiens publics réduits par rapport aux projets antérieurs. Leur rythme de déploiement visé sera en croissance par rapport aux objectifs de la précédente PPE.

Le Gouvernement engage un effort sans précédent pour promouvoir les énergies renouvelables thermiques et électriques qui servent à produire de la chaleur, de l'électricité ou des carburants, dont les objectifs sont :

- Doubler la capacité installée des énergies renouvelables électriques en 2028 par rapport à 2017,
- Augmenter de 40 à 60% la production de chaleur renouvelable dès 2028,
- Accroître le soutien de l'Etat à la filière biogaz à hauteur de 9,7 Md€ pour qu'elle représente 6 à 8% de la consommation de gaz en 2028,
- Augmenter les capacités d'éolien en mer avec 6 nouveaux appels d'offres sur la première période de la PPE,
- Augmenter le soutien financier à la filière hydrogène.

L'énergie solaire photovoltaïque est **une source d'énergie renouvelable pilier de la transition énergétique.** En fort développement, le potentiel de cette source d'énergie contribue efficacement à la lutte contre le dérèglement climatique et à la préservation de l'environnement.

Les atouts de l'énergie solaire photovoltaïque permettent de l'identifier comme une énergie renouvelable d'avenir en faveur d'une transition énergétique durable. Les installations photovoltaïques ont par ailleurs l'avantage d'être d'une grande flexibilité d'installation. L'augmentation de la production d'électricité produite à partir d'installation photovoltaïque fait partie des objectifs cités dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie.

Tableau 1 : Tableau des objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2019-2023 / 2024-2028 pour le photovoltaïque
Source : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Projet%20PPE%20pour%20consultation.pdf

	2016	PPE 2016 Objectif 2018	2023	2028
Panneaux au sol (GW)	3,8	5,6	11,6	20,6 à 25
Panneaux sur toiture (GW)	3,2	4,6	8,5	14,5 à 19
Objectif total (GW)	**7**	**10,2**	**20,1**	**35,1 à 44**

Le solaire photovoltaïque sera proportionnellement plus développé dans de grandes centrales au sol qu'il ne l'est aujourd'hui, parce que c'est la filière la plus compétitive, en particulier comparé aux petits systèmes sur les toitures, et que de grands projets (>50 MW) se développeront progressivement sans subvention, venant modifier la taille moyenne des parcs à la hausse. Le Gouvernement veillera à ce que les projets respectent la biodiversité et les terres agricoles et forestières, en privilégiant l'utilisation de friches industrielles, de délaissés autoroutiers, de terrains militaires ou encore l'implantation de panneaux photovoltaïques sur les grandes toitures, qui deviendra progressivement obligatoire.

1.2. Les chiffres clés de la filière photovoltaïque en France

Le parc solaire atteint une capacité installée de 11 708 MW en juin 2021, avec une progression de 669 MW sur le trimestre, soit + 1 838 MW sur l'année 2021. Le volume raccordé sur l'année 2019 représente 898 MW.

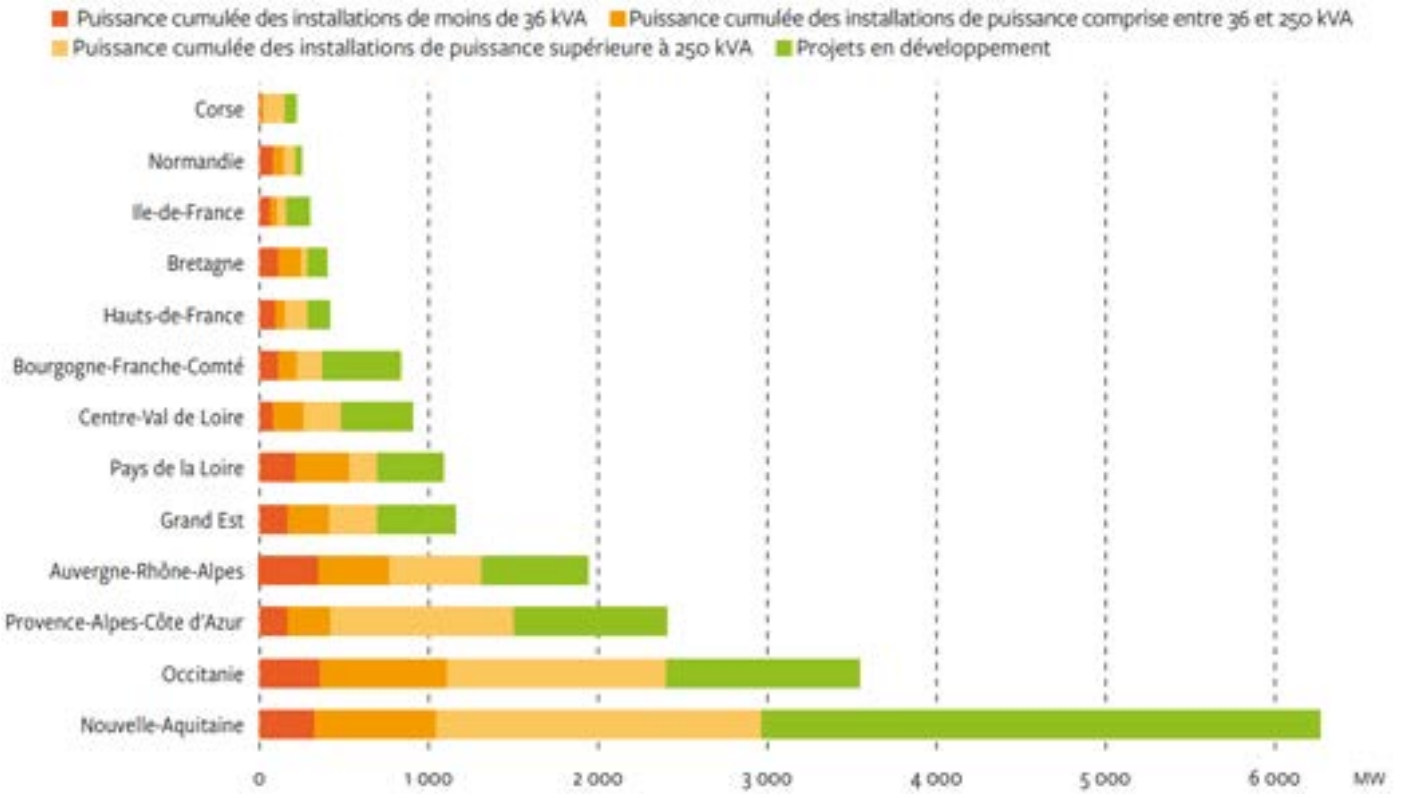
La région Nouvelle-Aquitaine reste la région dotée du plus grand parc installé, avec 2 977 MW en juin 2021, suivie par la région Occitanie, qui héberge un parc de 2 398 MW. Enfin, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur occupe le troisième rang, avec un parc de 1 507 MW. Les trois régions dont le parc installé a marqué la plus forte progression en 2020 sont les régions Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Auvergne-Rhône-Alpes, avec des augmentations respectives de leur parc installé de 170 MW, 146 MW et 122 MW.

La puissance installée représente 57,5% de l'objectif 2023 défini par la PPE. Cette puissance installée représente 66,5% du cumul des objectifs 2020 des SRCAE régionaux.

La production de la filière permet de couvrir 2,9% de la consommation en 2021. Ce taux de couverture annuel atteint 10,7% en Corse, et respectivement 8,6 et 7,4% sur les régions Nouvelle-Aquitaine et Occitanie.

Sources : PPE 2019-2028 ; Panorama de l'électricité renouvelable juin 2021 RTE-France

Illustration 6 : Puissances installées et projets en développement pour le solaire au 30 juin 2021
Source : Panorama T2-2021 RTE-France



1.3. L'implantation des parcs photovoltaïques en zone agricole

Pour l'énergie solaire, 20 100 MW devront être installés fin 2023, et entre 35 100 et 44 000 MW fin 2028. À ce titre, pour les installations photovoltaïques au sol, deux appels d'offres de 1 000 MW chacun seront organisés chaque année.

Les orientations nationales poussent les développeurs d'installations photovoltaïques à cibler principalement des zones urbanisées non agricoles, en particulier des anciens sites industriels (centres d'enfouissements techniques, friches industrielles, carrières, décharges…). Les mesures provisoires proposées dans la PPE 2019-2023 / 2024-2028 sont les suivantes :

- *« Favoriser les installations au sol sur terrains urbanisés ou dégradés, ou les parkings, afin de permettre l'émergence des projets moins chers tout en maintenant des exigences élevées sur les sols agricoles et l'absence de déforestation ;*
- *Conserver la bonification des terrains dégradés, qui permet de limiter la consommation des espaces naturels ;*
- *Faciliter le développement du photovoltaïque sur les parkings (simplification des mesures d'urbanisme pour les ombrières de parking) ;*

- *Adopter le calendrier d'appel d'offres correspondant à 2 GW par an pour les centrales au sol et 0,9 GW par an pour les installations sur grandes toitures. »*

Toutefois, certains projets peuvent être développés au droit de terres agricoles, dans la mesure où une étude de compensation agricole est réalisée et reçoit un avis favorable du préfet suite à un passage en CDPENAF. Ce type de projet est aussi mis en avant dans l'une des mesures prévisionnelles prévues par la PPE 2019-2023 / 2024-2028 :

« Soutenir l'innovation dans la filière par appel d'offres, pour faire émerger des solutions innovantes, notamment agrivoltaïques permettant une réelle synergie entre la production agricole et l'énergie photovoltaïque, en maintenant les volumes de l'appel d'offres actuel (140 MW/an). »

Pour répondre aux orientations fixées par la loi d'avenir, auxquels les projets de parcs photovoltaïques sur des terres agricoles sont soumis, « *mais également pour répondre aux besoins exprimés par les agriculteurs, les développeurs ont mis au point des installations adaptées à l'enjeu agricole. Ces installations permettent le maintien d'une activité agricole et lui apportent une réelle plus-value en répondant à la demande de protection des cultures et de l'optimisation de l'utilisation du sol en augmentant le paramètre LER (Land Equivalent Ratio) ».*

L'association sur la même surface d'une production d'électricité renouvelable et d'une production agricole semble être une proposition d'adaptation pour un compromis optimal.

2. LA LOI N° 2023-175 RELATIVE A L'ACCELERATION DE LA PRODUCTION D'ENERGIES RENOUVELABLES

La **Loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables** modifie le Code de l'Energie et s'attache à apporter un encadrement pour l'installation de panneaux sur les terres agricoles.

L'article 54 Section 7 Art. L.314-36 donne une définition légale au terme d'agrivoltaïsme « *Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.*

Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

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

Une installation ne pourra pas être considérée comme agrivoltaïque si elle :

- *Porte une atteinte substantielle à l'un de ces services, ou une atteinte limitée à deux de ces services ;*
- *Ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;*
- *N'est pas réversible. »*

Les projets d'installation agrivoltaïque seront soumis à l'avis conforme de la commission départementale de préservation des espaces agricoles, naturels et forestiers (CDPENAF).

Des plus, les installation agrivoltaïques sont distinguées des **installations compatibles avec l'exercice d'une activité agricole** qui ne peuvent implantées que sur des **surfaces identifiées dans un document-cadre** établit par arrêté préfectoral. **L'article 54 Section 7 Art. L.111-29** *« Seuls peuvent être identifiés au sein de ces surfaces des sols réputés incultes ou non exploités depuis une durée minimale, antérieure à la publication de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables. Les sols ainsi identifiés sont intégrés en tout ou partie dans les zones d'accélération prévues à l'article L. 141-5-3 du code de l'énergie selon les modalités prévues au même article L. 141-5-3. ».*

3. DES PROJETS DE SYNERGIES ENTRE AGRICULTURE ET ENERGIE PHOTOVOLTAÏQUE

L'association entre production agricole et énergie photovoltaïque porte le nom **d'agrivoltaïsme**. La DREAL PACA propose une définition de l'agrivoltaïsme dans son document « Cadre régional pour le développement des projets photovoltaïques en Provence-Alpes-Côte d'Azur » (février 2019) :

*« Cette notion recouvre les installations qui permettent de **coupler une production photovoltaïque secondaire à une production agricole principale** en permettant une coexistence sur un même espace. L'agrivoltaïsme regroupe principalement les serres photovoltaïques, mais également tout système permettant, pour une production agricole de base, d'utiliser le même espace pour une production photovoltaïque complémentaire qui apporte alors une fonctionnalité annexe aux cultures (ombrage, protection contre les aléas climatiques, etc). »*

En février 2020, les bureaux d'études ARTIFEX et ACTHUEL ont réalisé et publié **un recensement des principales applications agrivoltaïques**. Les productions agricoles rencontrées peuvent être animales ou végétales. Le schéma ci-dessous présente différents types de systèmes envisageables.

La présence de panneaux photovoltaïques au-dessus de cultures a deux principales incidences directes :

- Réduction de l'ensoleillement de la culture ;
- Réduction du contact entre la culture et l'eau de pluie.

En fonction de la culture, du climat, de la période de l'année, ces effets peuvent être bénéfiques ou négatifs.

Illustration 7 : Différents types de systèmes agrivoltaïques
Source : https://www.mdpi.com/2076-3298/6/6/65

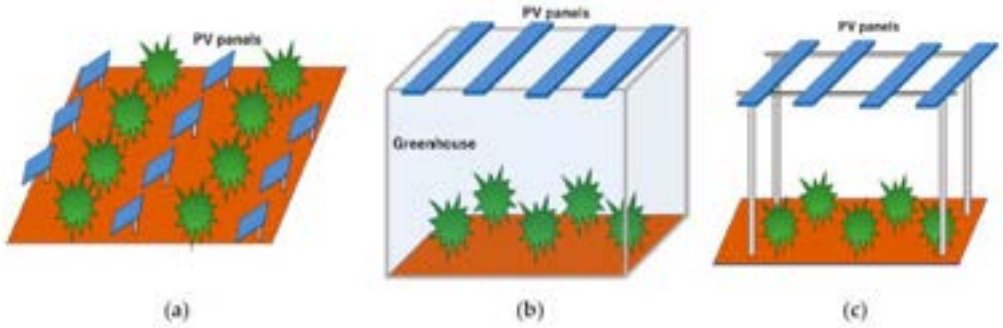


Figure 1. Three different types of agrivoltaic system: (a) using the space between photovoltaic (PV) panels for crops, (b) a PV greenhouse, and (c) a stilt-mounted system.

Nous détaillons ci-dessous les impacts positifs et négatifs recensés :

- **Les bénéfices possibles recensés sont :**

- Ombrage protecteur lors des fortes chaleurs,
- Protection contre un rayonnement trop important,
- Limitation de la perte d'eau par évaporation,
- Protection contre la grêle,
- Protection contre certains prédateurs aériens,
- Diminution du risque de certaines maladies qui prolifèrent en présence d'eau.

- **Les impacts négatifs possibles sont :**

- Une diminution des rendements liée à une diminution de l'ensoleillement,
- Des problèmes d'hygrométrie du sol liés à une répartition hétérogène de l'eau de pluie au sol,
- Des difficultés de mécanisation,
- Une augmentation des tâches manuelles,
- Une diminution de l'espace cultivable disponible (variable en fonction du type de structure disponible).

À ce jour, plusieurs programmes de recherche s'intéressent à l'agrivoltaïsme et à ses caractéristiques en lien avec les rendements obtenus. Les variables identifiées au niveau des structures photovoltaïques sont les suivantes :

- Inclinaison,
- Orientation,
- Mobilité,
- Densité,
- Hauteur.

Du côté des cultures, la principale caractéristique à prendre en compte est la tolérance à l'ombre.

Une installation agrivoltaïque efficace sera donc une installation dont les caractéristiques techniques permettent de trouver **un point d'équilibre entre la production d'électricité et la production agricole.**

III. NATURE ET LOCALISATION DU PROJET DE LANGEAIS

Le présent dossier permet de décrire les caractéristiques techniques d'un **projet de parc agrivoltaïque**, soit la production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable.

1. DENOMINATION ET NATURE DU DEMANDEUR

Demandeur	URBA 444
Siège social	75 Allée Wihelm ROENTGEN, 34 000 Montpellier
Forme juridique	SASU Société par actions simplifiée à associé unique
N° SIRET	90263409600017
Nom et qualité du signataire	François RELOTIUS

Conception / Développement	URBA 444 75 Allée Wihelm ROENTGEN 34 000 Montpellier	Urba 444
Etude Préalable Agricole	**Bureau d'études ARTIFEX** 66 avenue Tarayre 12 000 Rodez	artifex

2. LOCALISATION ET CONTEXTE TERRITORIAL DU PROJET

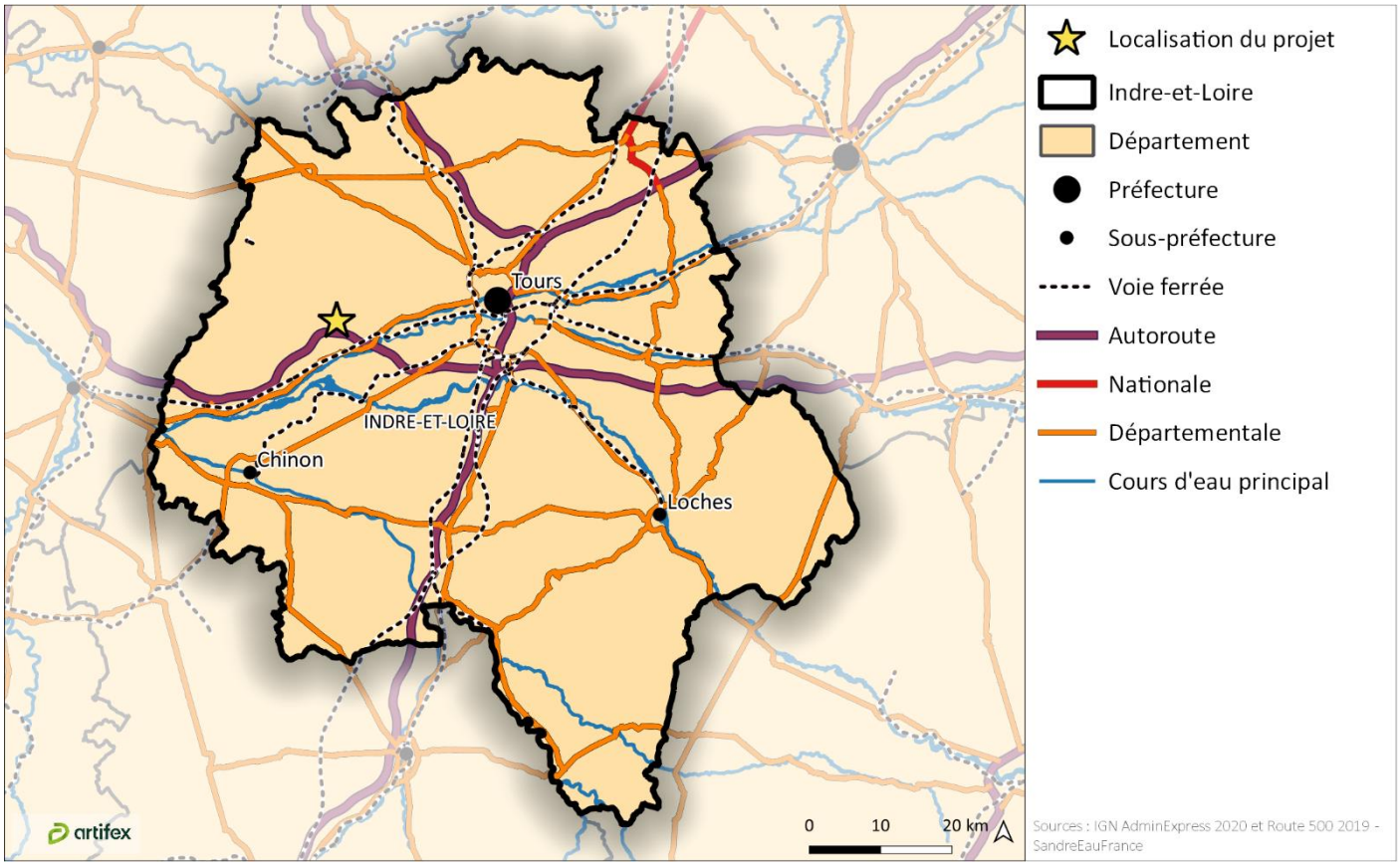
Les coordonnées géographiques du centre du site sont les suivantes :

Coordonnées (Lambert 93)		Altitude
X	Y	
47.362089°	0.399316°	96.07 m

La société URBA 444, spécialisée dans les énergies renouvelables, souhaite implanter une centrale agrivoltaïque sur le territoire de la commune de Langeais, dans le département de l'Indre-et-Loire, en région Centre-Val-de-Loire.

L'illustration suivante permet de localiser le projet de parc agrivoltaïque dans le département de l'Indre-et-Loire :

Illustration 8 : Localisation du projet de parc agrivoltaïque de Langeais
Réalisation : Artifex 2022

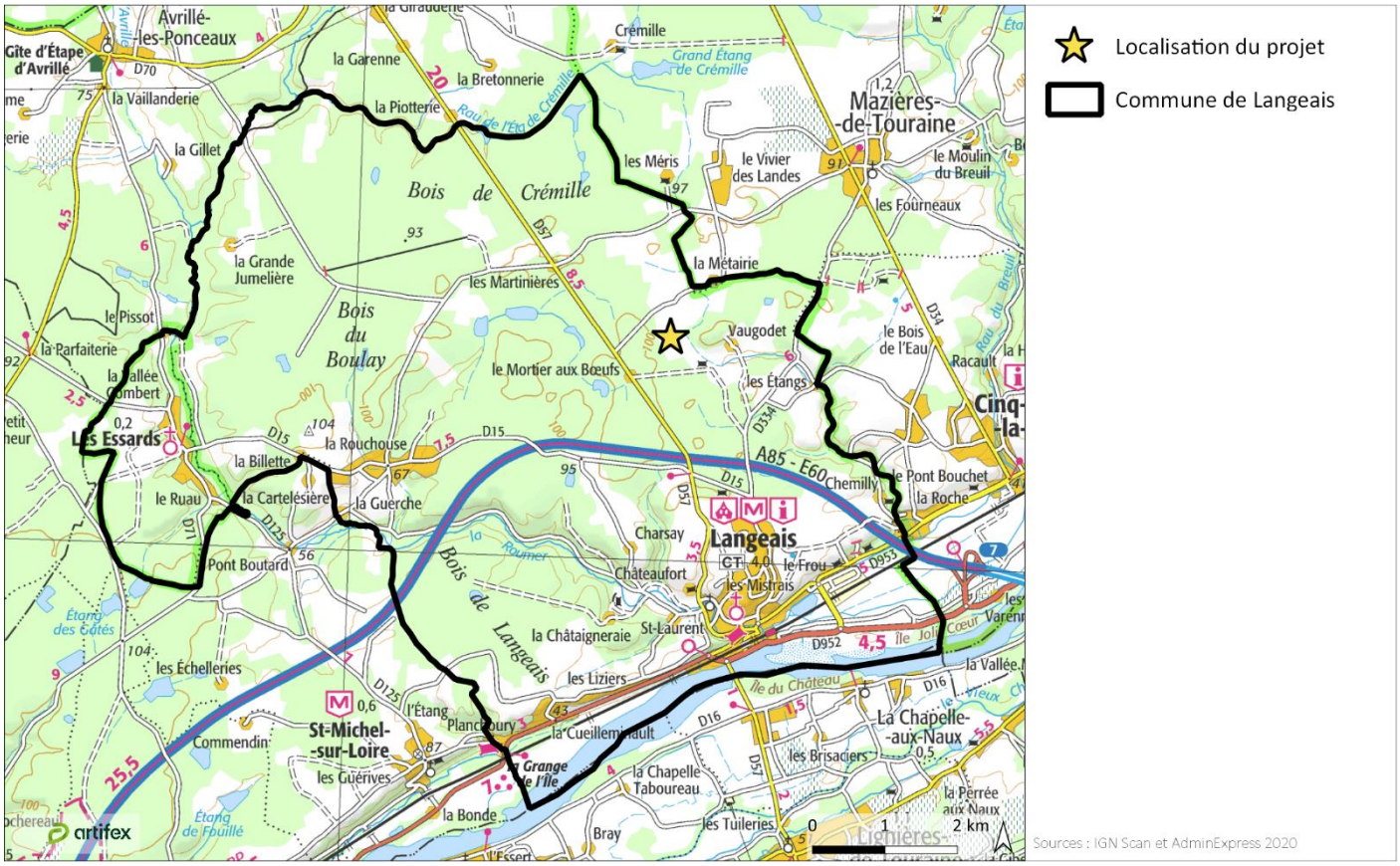


Le tableau ci-dessous synthétise le découpage administratif des terrains du projet.

Région	Département	Arrondissement	Canton	Intercommunalité	Commune
Centre-Val-de-Loire	Indre-et-Loire	Chinon	Langeais	Communauté de communes Touraine Ouest Val de Loire	Langeais

La carte suivante permet de localiser le site d'étude au sein de la commune de Langeais qui appartient à la communauté de communes Touraine Ouest Val de Loire.

Illustration 9 : Localisation du projet à l'échelle communale
Réalisation : Artifex 2022



3. LE CONTEXTE REGLEMENTAIRE APPLIQUE AU PROJET LANGEAIS

Selon la Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt (LAAAF) du 13 octobre 2014, présentée en partie BI.3 du présent rapport, les projets d'aménagements publics et privés qui sont susceptibles d'avoir des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet **d'une étude préalable**. Celle-ci doit comprendre les mesures envisagées pour éviter et réduire leurs effets négatifs notables, ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. Il s'agit des projets remplissant **cumulativement** les conditions de nature, de consistance et de localisation détaillées ci-après :

Condition	Détail	Cas du projet agrivoltaïque de Langeais	Critère rempli ?
Nature	Les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une **étude d'impact de façon systématique** dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement.	Le projet de parc agrivoltaïque de Langeais, objet de la présente étude est soumis de façon systématique à une étude d'impact.	Oui
Localisation	L'emprise du projet est située en tout ou partie soit : ○ Sur une **zone agricole, forestière ou naturelle**, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les **cinq années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ; ○ Sur une **zone à urbaniser** délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les **trois années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ; ○ En l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, **sur toute surface** qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les **cinq années** précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet. *Pour mémoire, conformément à l'article L. 311-1 du code rural et de la pêche maritime, sont réputées agricoles :* ○ *toutes les activités correspondant à la maîtrise et à l'exploitation d'un cycle biologique de caractère végétal ou animal et constituant une ou plusieurs étapes nécessaires au déroulement de ce cycle,* ○ *les activités exercées par un exploitant agricole qui sont dans le prolongement de l'acte de production ou qui ont pour support l'exploitation,* ○ *les activités de cultures marines,* ○ *les activités de préparation et d'entraînement des équidés domestiques en vue de leur exploitation, à l'exclusion des activités de spectacle,*	La commune de Langeais dispose d'un plan local d'urbanisme qui classe les terrains du projet en zone agricole. De plus, le projet est situé sur 10,45 ha de surfaces agricoles. Ces parcelles sont exploitées depuis plus de cinq ans. Le projet de parc agrivoltaïque de Langeais est concerné par la première catégorie (zone A).	Oui

Condition	Détail	Cas du projet agrivoltaïque de Langeais	Critère rempli ?
	○ *la production et, le cas échéant, de la commercialisation, par un ou plusieurs exploitants agricoles, de biogaz, d'électricité et de chaleur par la méthanisation, lorsque cette production est issue pour au moins 50 % de matières provenant d'exploitations agricoles.*		
Consistance	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.	Dans le département de l'Indre-et-Loire, le seuil est fixé à 5 ha.	Oui

Les 3 critères étant remplis cumulativement, ce projet doit donc faire l'objet d'une étude préalable agricole.

C

ETUDE PREALABLE AGRICOLE



PARTIE 1 ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

I. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

1. DELIMITATION DES AIRES D'ETUDE

1.1. Aire d'étude immédiate

Cette aire d'étude correspond à la zone au sein de laquelle l'opérateur envisage de pouvoir implanter le parc agrivoltaïque de Langeais. Sa surface est de 10,5 ha. Elle a été parcourue dans son intégralité. Elle permet de présenter les particularités agricoles détaillées des parcelles. Elle est aussi appelée **« Site d'étude »**.

La vue aérienne la plus récente disponible sur Géoportail date de 2018. Cette vue aérienne est fidèle à l'occupation du sol actuelle.

Illustration 10 : Vue aérienne dans le secteur du site d'étude et voies de circulation
Réalisation : Artifex 2022



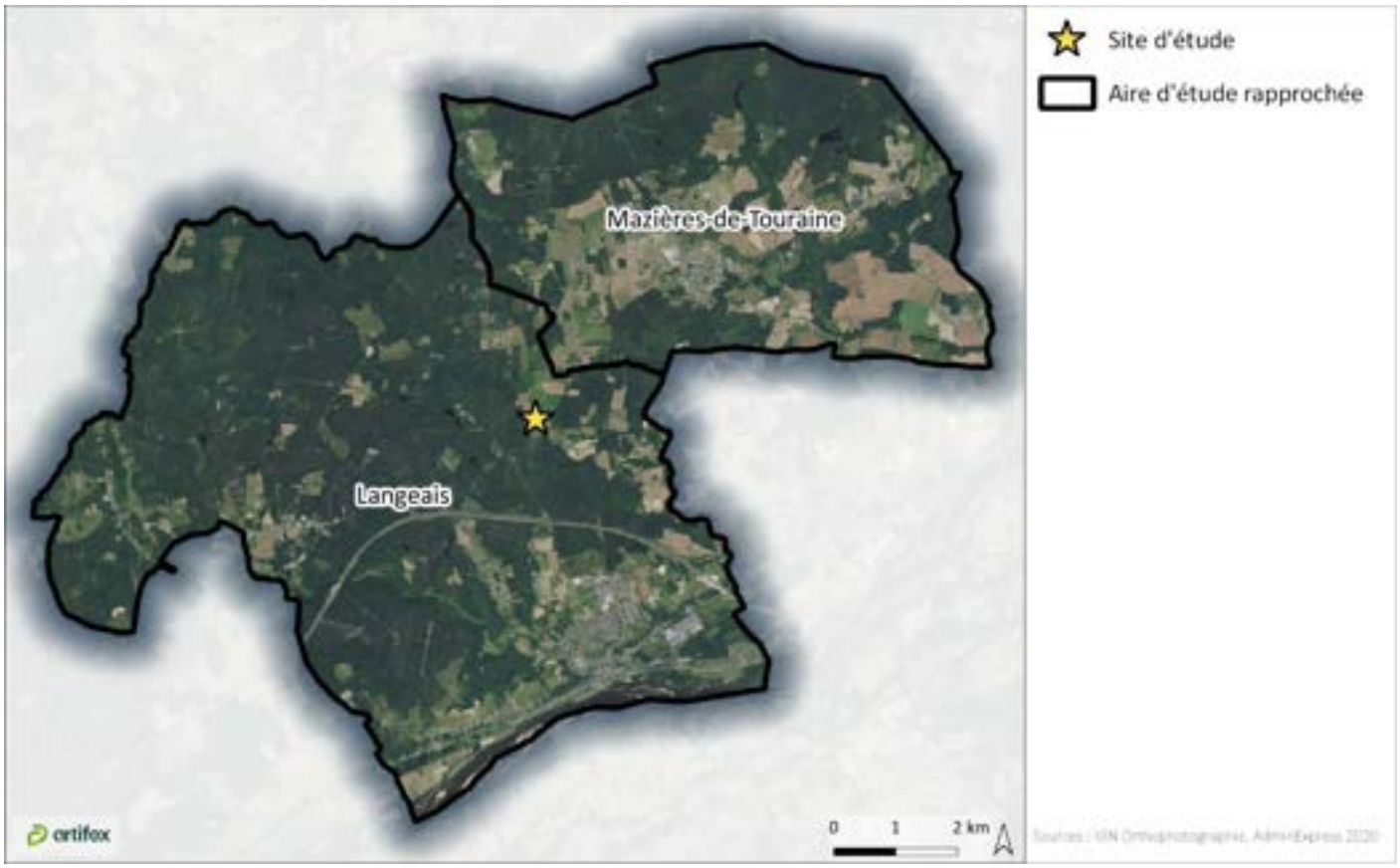
Ces terrains sont exploités par M. MEYER, ancien exploitant de la commune de Langeais.

1.2. Aire d'étude rapprochée

Cette aire d'étude permet de situer le parcellaire des exploitations impactées. Cette aire d'étude permet d'illustrer les principales tendances et dynamiques de l'agriculture **à l'échelle communale**.

L'aire d'étude rapprochée est constituée par la commune de Langeais et Mazières-de-Touraine.

Illustration 11 : Vue aérienne de l'aire d'étude rapprochée
Source : Orthophotographie ; Réalisation : Artifex 2022

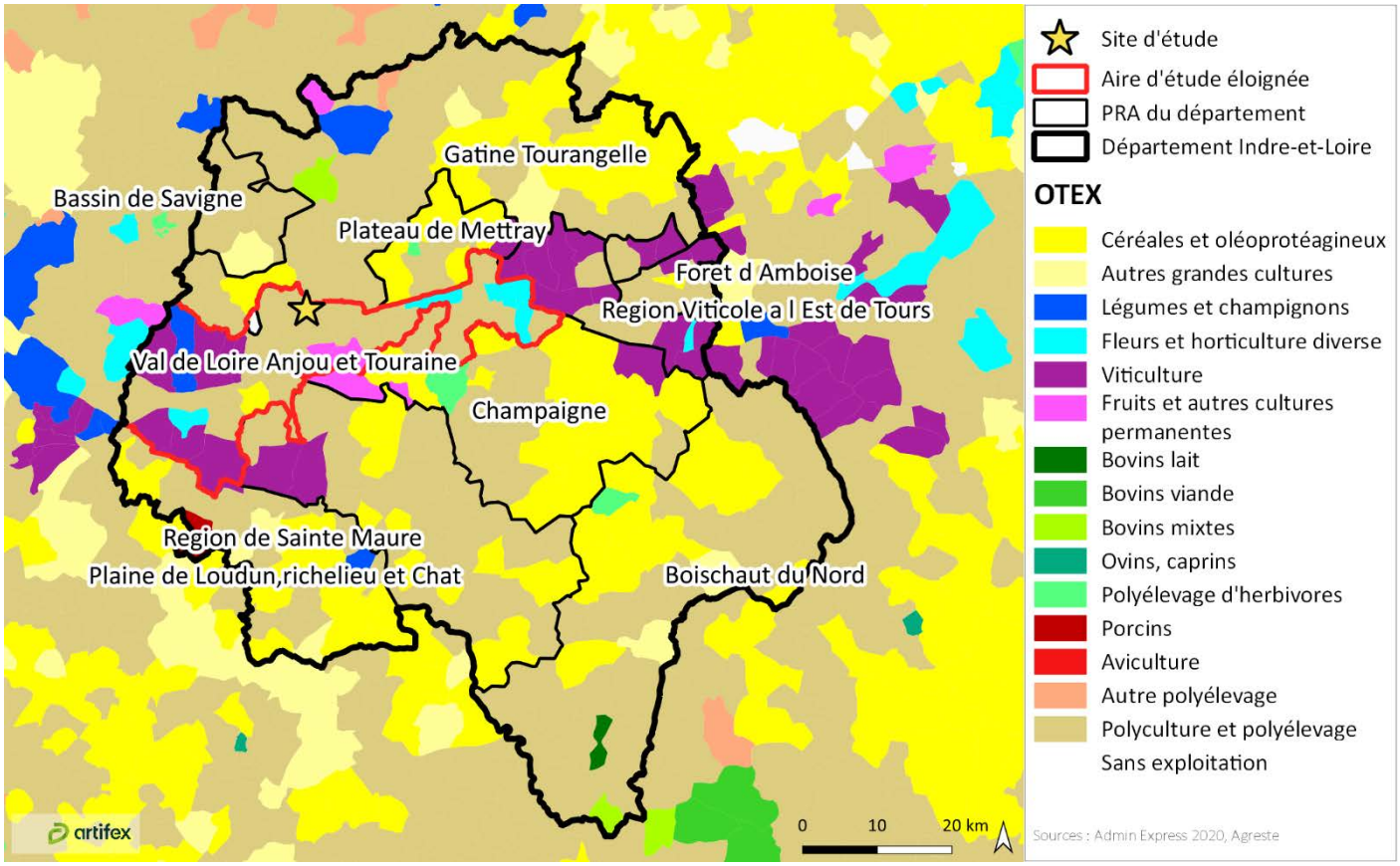


1.3. Aire d'étude éloignée

Cette aire d'étude permet de situer les principales exploitations agricoles à proximité de l'emprise du projet et les partenaires amont et aval associés aux exploitations impactées. Elle englobe donc l'ensemble des effets potentiels sur l'économie agricole.

La carte suivante permet de localiser les Petites Régions Agricoles (PRA) du département de l'Indre-et-Loire et fournit les Orientations Technico-économiques (OTEX) des communes.

Illustration 12 : Localisation des PRA et des OTEX communales à l'échelle départementale
Réalisation : Artifex 2022



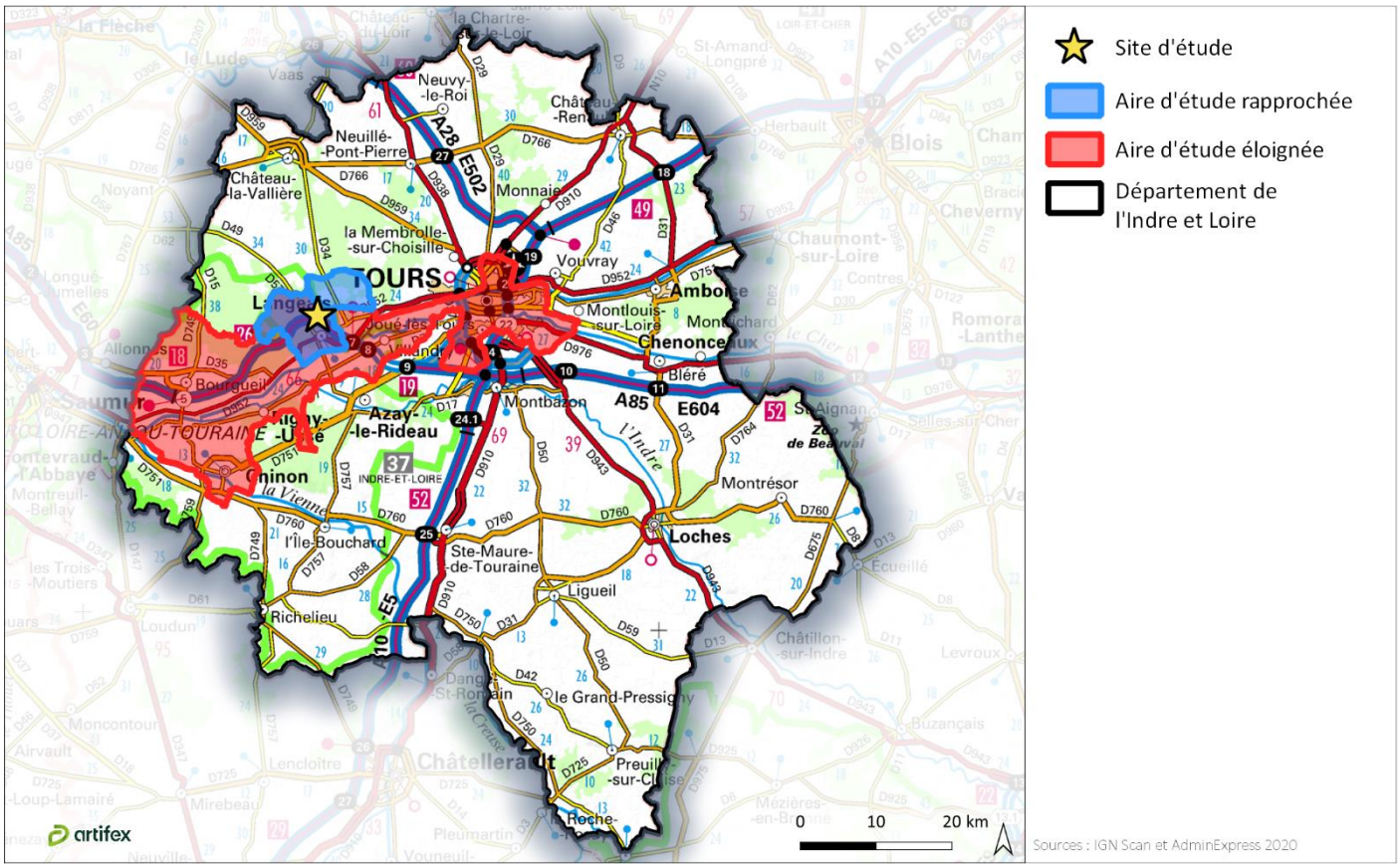
L'OTEX de la commune de Langeais est la **polyculture et polyélevage**. L'ancienne exploitation agricole concernée par le projet était spécialisée dans la polyculture et polyélevage également. La PRA Val de Loire Anjou et Touraine constitue un ensemble agricole homogène dans lequel s'insère l'exploitation agricole concernée.

L'aire d'étude éloignée correspond donc à la Petite Région Agricole du Val de Loire Anjou et Touraine.
A noter que les limites départementales et régionales peuvent être utilisées en fonction des données disponibles.

2. BILAN ET JUSTIFICATION DES AIRES D'ETUDE

Concernant le projet agrivoltaïque de URBA 444, l'aire d'étude rapprochée correspond à la commune de Langeais et l'aire d'étude éloignée correspond à la Petite Région Agricole Val de Loire Anjou et Touraine.

Illustration 13 : Localisation des aires d'étude
Réalisation Artifex 2022



II. APPROCHE AGRONOMIQUE ET SPATIALE

L'objectif de l'approche agronomique et spatiale, proposée dans cette première partie, est de décrire les potentialités agronomiques des aires d'étude. La comparaison des données permet de situer les parcelles concernées par le projet phtotovoltaïque par rapport à l'ensemble du territoire.

L'analyse de l'occupation du sol des aires d'étude permet de comprendre l'importance de la valorisation agricole du territoire. La carte d'occupation des sols est produite par le Centre d'Expertise Scientifique sur l'occupation des sols (CES OSO), composante du pôle national THEIA de données et de services sur les surfaces continentales (www.theia-land.fr). Cette donnée est diffusée aux formats vecteur et raster, et couvre l'ensemble du territoire métropolitain.

Des vues aériennes historiques sont utilisées pour appréhender les tendances actuelles.

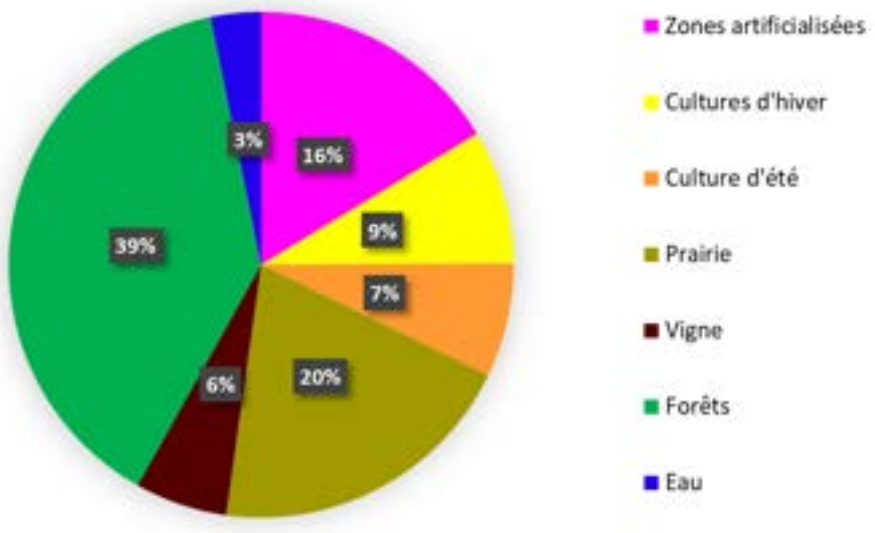
La **qualité agronomique** des aires d'étude est détaillée par l'analyse des données bibliographiques disponibles et des éléments transmis par le ou les exploitants agricoles concernés par le projet, et complétée par une étude agro-pédologique. Ces analyses permettent de qualifier la qualité des parcelles du projet au regard du territoire concerné.

1. OCCUPATION DE L'ESPACE

1.1. Aire d'étude éloignée

Selon la cartographie du Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (CESBIO) de 2020, l'aire d'étude éloignée est occupée en majorité par l'agriculture (42 %), la forêt et milieux naturels (42%) et enfin les zones artificialisées (16%).

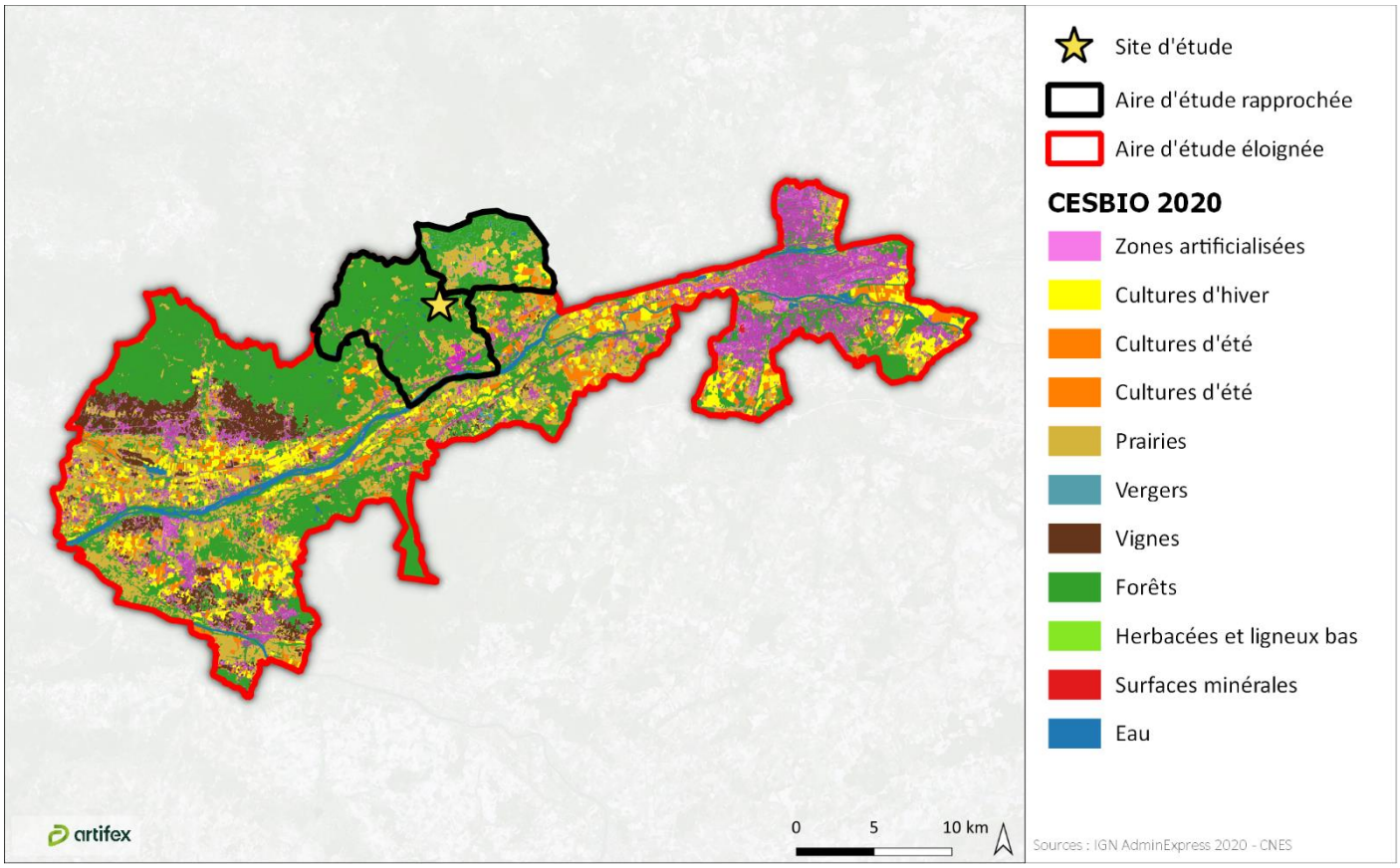
Illustration 14 : Répartition de l'occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude éloignée
Source : CESBIO 2020 ; Réalisation : Artifex 2022



Les occupations de sols inferieures à 1 % ne sont pas représentées sur le graphique ci-dessus :

- Vergers
- Herbacées et ligneux bas

Illustration 15 : Occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude éloignée
Réalisation : Artifex 2022



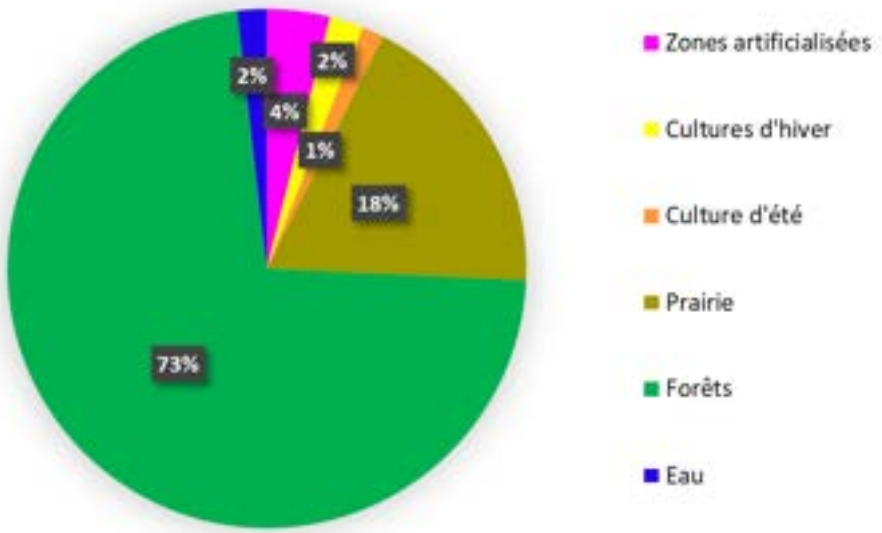
1.2. Aire d'étude rapprochée

La commune de Langeais dispose d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) approuvé le 19 décembre 2016, celui-ci classe les parcelles du site d'étude en zone agricole (Zone A).

Le PLU de Langeais est régit par le SCOT Nord-Ouest Touraine, dirigé par le syndicat mixte Pays Loire Nature. Un nouveau SCOT est en cours d'élaboration, il est en phase d'enquête publique en vue d'une future approbation.

Selon la cartographie du Centre d'Etudes Spatiales de la Biosphère (CESBIO) de 2020, le diagramme ci-dessous présente de l'occupation du sol pour l'aire d'étude rapprochée. On peut constater que l'agriculture représente seulement 21 % du territoire. La grande majorité des deux communes sont occupée par la forêt, soit 73 %.

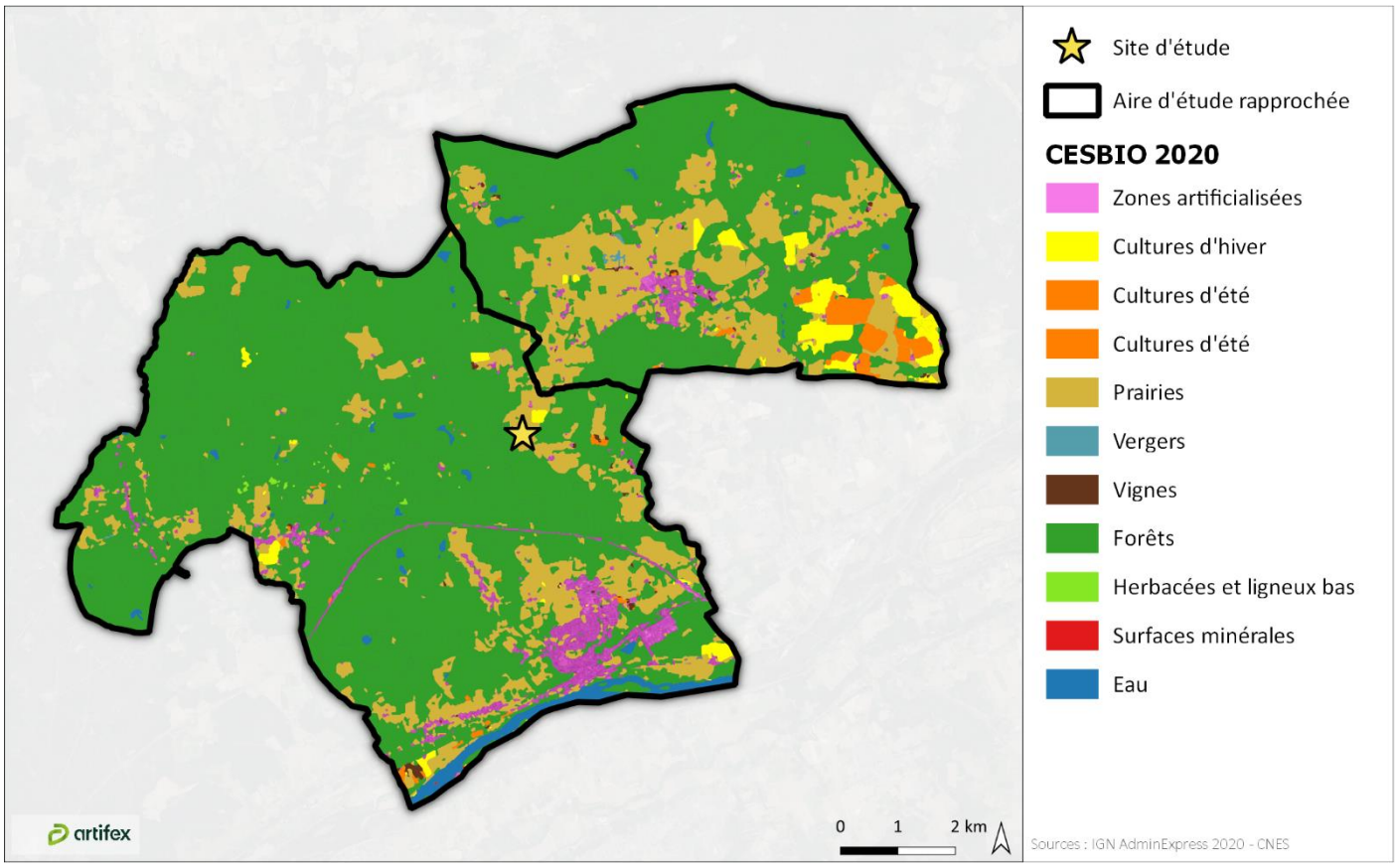
Illustration 16 : Répartition de l'occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Source : CESBIO 2020 ; Réalisation : Artifex 2022



Les occupations inferieures à 1 % ne sont plus représentées sur le graphique ci-dessus :

- Vignes
- Vergers
- Herbacées et ligneux bas

Illustration 17 : Occupation du sol à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Réalisation : Artifex 2022



1.3. Site d'étude

L'occupation précise du sol des parcelles concernées par le site d'étude sont décrites dans la sous partie 1.3 Site d'étude à la page 45.

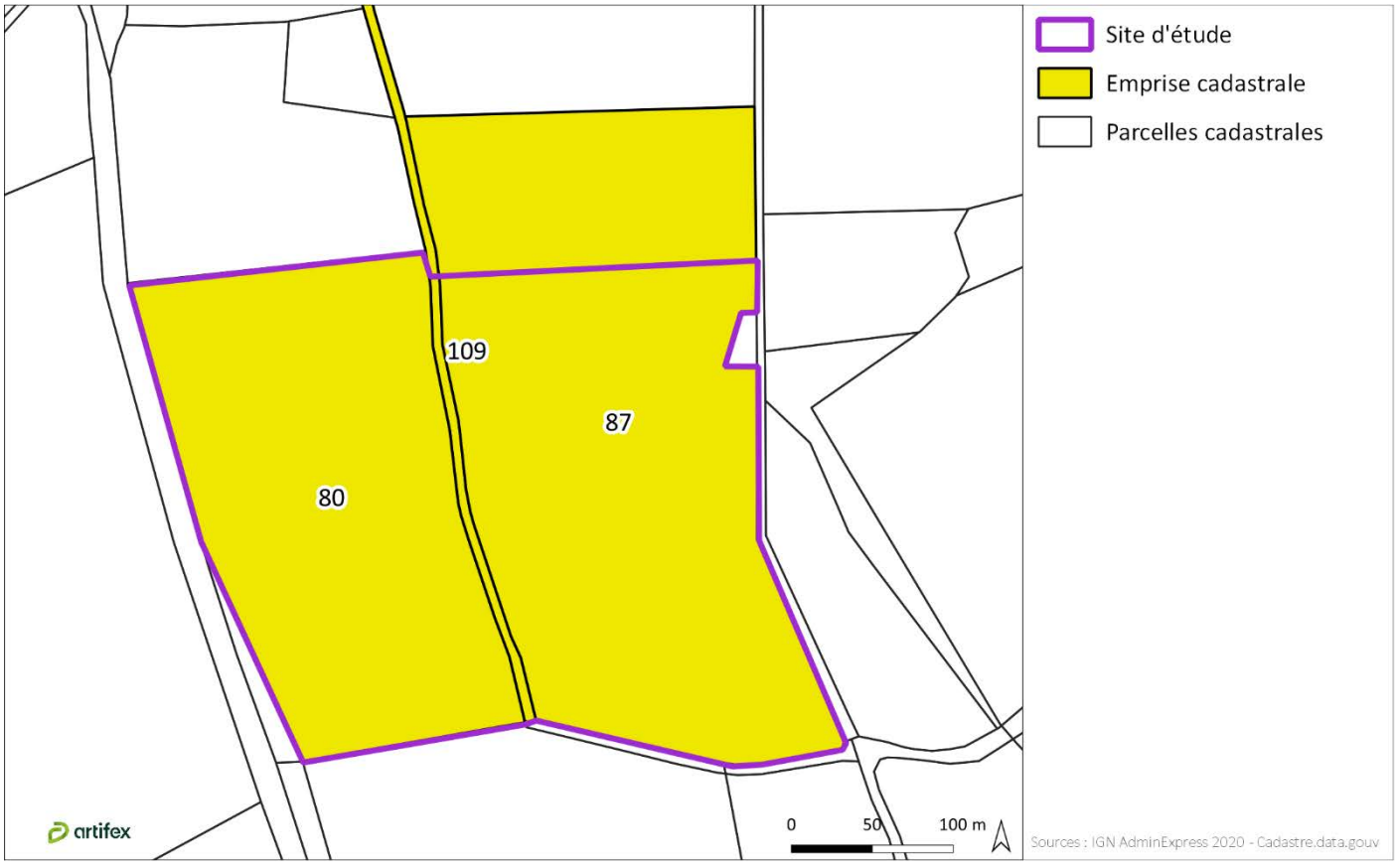
M. MEYER est le prioritaire des parcelles agricoles concernées par le projet, soit environ 10,45 ha.

1.3.1. Localisation cadastrale

La société URBA 444 bénéficiera d'un bail emphytéotique pour exploiter le présent projet de parc agrivoltaïque, sur les parcelles présentées dans le tableau ci-dessous :

Lieu-dit	Numéro de parcelle	Superficie de la parcelle	Superficie concernée par le projet
Vernou	80	4,9	4,9
	87	7,39	5,38
	109	0,35	0,17
TOTAL Superficie du projet			**10,45**

Illustration 18 : Emprise cadastrale du projet
Réalisation : Artifex 2022



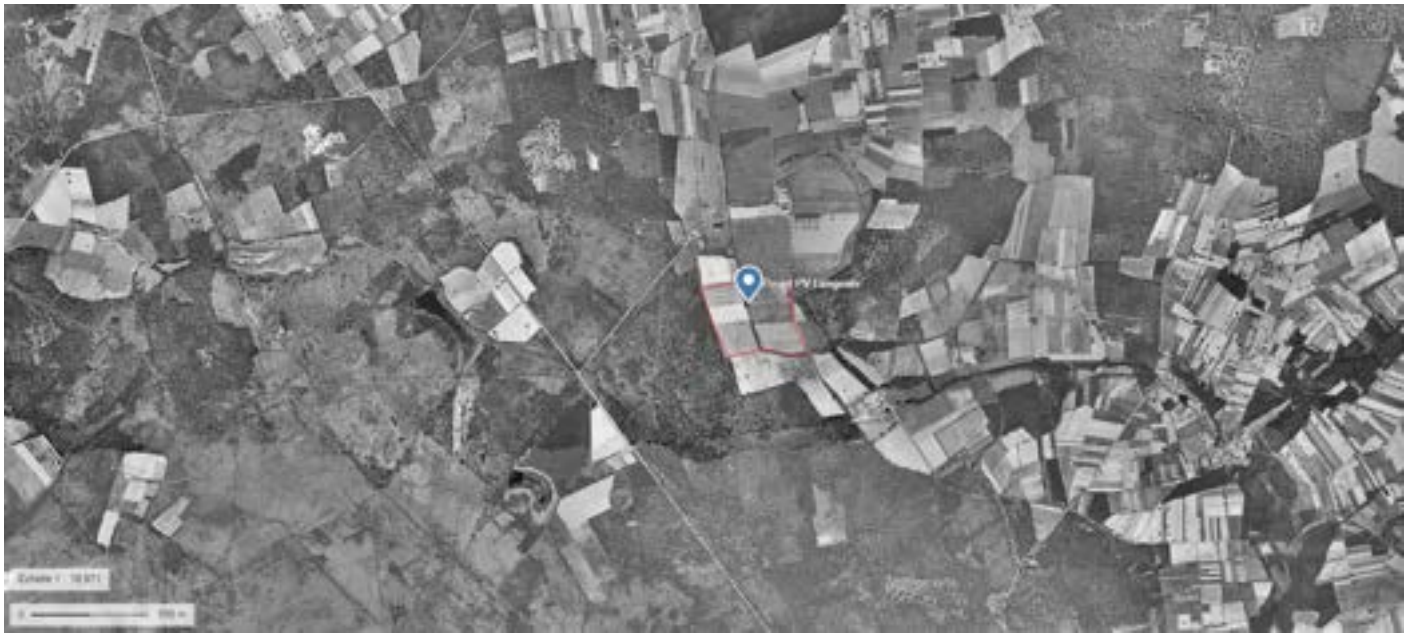
1.3.2. Historique de l'occupation du sol

Les photographies aériennes suivantes sont issues du site Géoportail. Elles permettent de mettre en évidence l'évolution de l'occupation agricole au travers des années passées.

- **1950-1965 :**

Nous sommes en présence d'un territoire à dominante rurale, la forêt est majoritaire sur cette photographie. On observe également que les parcelles agricoles sont de petite taille.

Illustration 19 : Vue aérienne du site en 1950-1965
Source : Géoportail



- **2000-2005 :**

Ici, on observe peu de changements, les parcelles sont de grande taille, ce qui signifie que les terres ont été remembrées. La forêt a gagné un peu de terrain par endroits.

Illustration 20 : Vue aérienne du site d'étude en 2000-2005
Source : Géoportail



- **2006-2010 :**

Illustration 21 : Vue aérienne du site d'étude en 2006-2010
Source : Géoportail



- **2018 :**

On n'observe pas de changements notables sur les deux dernières prises de vues.

Illustration 22 : Vue aérienne du site d'étude en 2018
Source : Géoportail

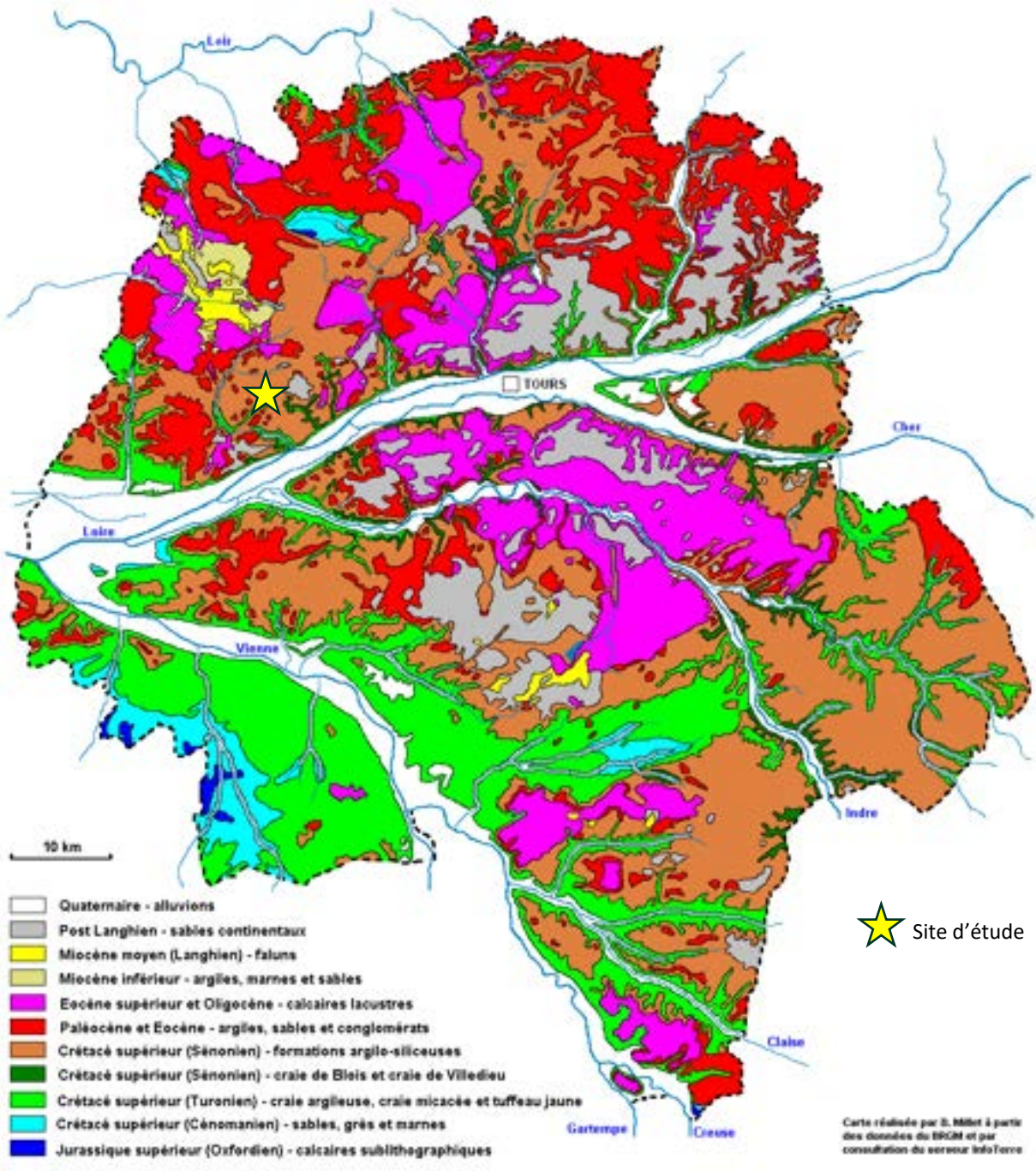


2. DESCRIPTION DES SOLS

2.1. Géologie

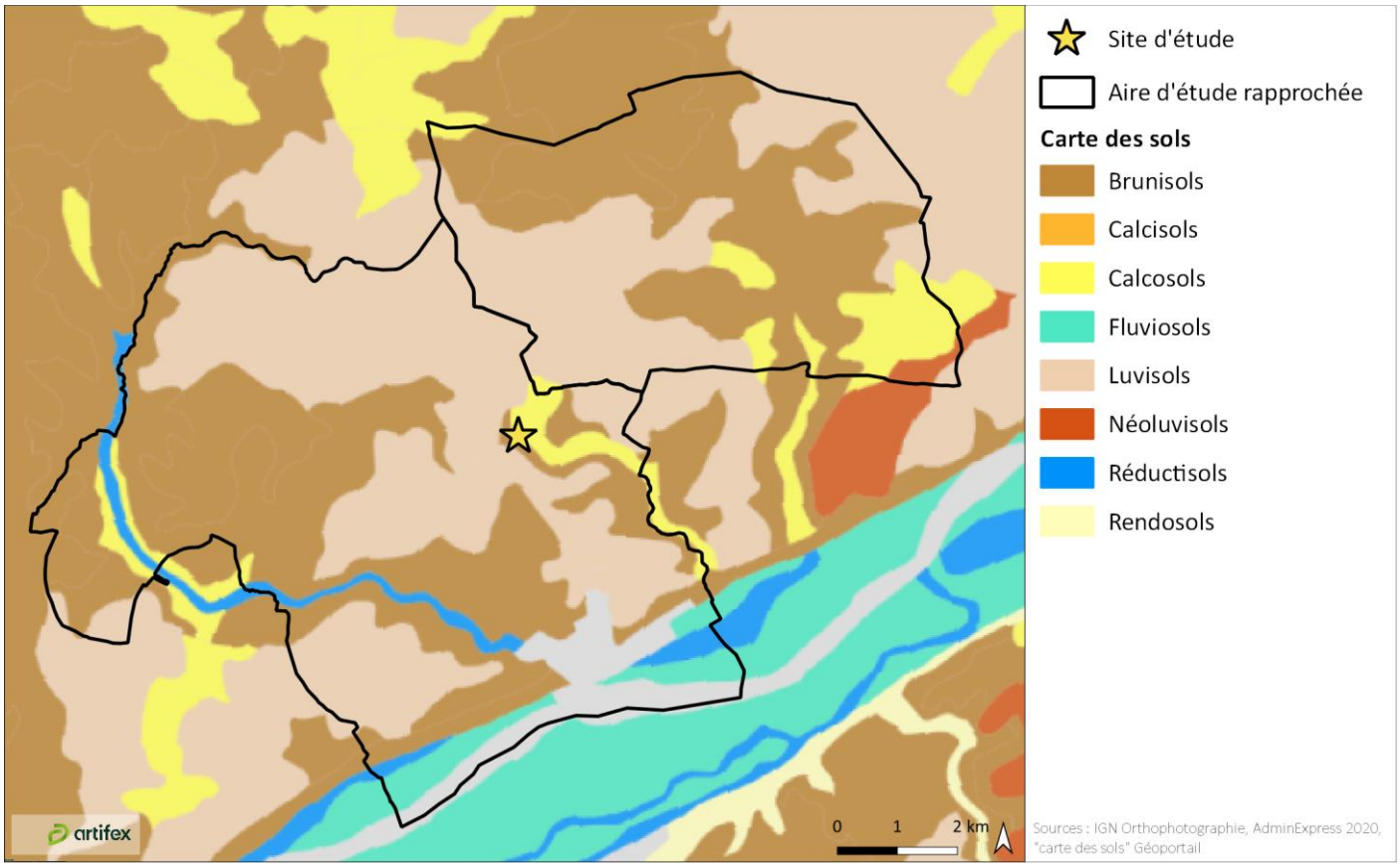
La carte ci-contre présente les formations géologiques du département de l'Indre et Loire (source : BRGM). On observe un grand nombre d'entités géologiques. Les terrains affleurants dans la zone comprise entre l'Indre et Loire et la Vienne datent principalement de la fin de l'ère secondaire (crétacé supérieur). Ils sont parsemés de sédiments plus récents de l'ère tertiaire et bordées par les alluvions quaternaires au niveau des vallées.

Illustration 23 : Carte géologique simplifié à l'échelle du département de l'Indre-et-Loire
Source : BRGM



2.2. Pédologie

Illustration 24 : Carte géologique simplifié à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Source : Géoportail ; Réalisation : Artifex 2022



2.3. Qualité agropédologique du site d'étude

Si on se réfère aux résultats de l'étude agropédologique présents en annexe 2. Les caractéristiques physico-chimiques du sol du site d'étude présentent plusieurs points « acceptable » sur la fertilité physique et biologique. En revanche la totalité des caractéristiques chimiques sont classées « médiocre ». (conf : p28 de l'étude agropédologique en annexe 2). En conclusion la qualité du sol indique que les cultures sur ce type de terrain seraient contraignantes et que des rendements acceptables serait difficile à obtenir sans redresser les différentes caractéristiques chimiques du sol.

3. GESTION DE LA RESSOURCE EN EAU

3.1. Aire d'étude éloignée

2,8 % de la SAU est drainée ; 6,1 % est irriguée.

3.2. Aire d'étude rapprochée

11,2 % de la SAU est drainée ; 7,2 % est irriguée.

3.3. Site d'étude

Aucun système d'irrigation ou de drainage n'est présent sur le site d'étude.

4. SYNTHESE DES ENJEUX AGRONOMIQUES ET SPATIAUX

À RETENIR

Le projet de parc agrivoltaïque porté par URBA 444 est localisé dans le département de l'Indre-et-Loire, dans la Petite Région Agricole du Val de Loire Anjou et Touraine, sur la commune de Langeais.

Le site d'étude recouvre une superficie totale de 10,45 ha dont la totalité sont des terres agricoles. Les parcelles du site d'étude sont exploitées par la SCEA Nicolas MEYER.

Les parcelles du projet sont classées selon le PLU de Langeais en zone agricole (zone A). Les parcelles sont actuellement déclarées en pairies rotation longue.

III. APPROCHE SOCIALE ET ECONOMIQUE

L'objectif de l'approche sociale et économique est d'établir **un portait de l'économie agricole et de sa durabilité** à l'échelle des différentes aires d'étude. La description du contexte agricole permet de saisir les enjeux de l'économie agricole du territoire ainsi que les dynamiques que l'on y retrouve.

Les caractéristiques de **l'exploitation agricole** sont détaillées. Le nombre, taille, spécialisation et statut sont analysés au regard des échelles des différentes aires d'étude. L'objectif de cette partie est de comprendre l'articulation du maillage agricole ainsi que leur répartition sur le territoire.

Les assolements sont présentés à travers les données des Référentiels Parcellaires Géographiques (RPG) des dernières années issues des déclarations des agriculteurs. Ils permettent d'analyser les principales productions agricoles présentes sur le territoire. Pour rappel, les données du RPG sont issues des déclarations PAC des agriculteurs.

L'**emploi agricole** est analysé à travers les particularités de la population agricole du territoire. Les comparaisons aux données du département ou de la région indiquent le dynamisme local des actifs agricoles ainsi que l'état du renouvellement des générations.

Les **valeurs du foncier**, des productions agricoles ainsi que le soutien des aides sont étudiées tout comme l'organisation et les caractéristiques des filières retrouvées aux différentes aires d'études.

Cette partie s'appuie sur les données des recensements agricoles publiées par l'Agreste, qui, effectués tous les 10 ans, permettent de collecter de multiples données (superficie, cheptels, main d'œuvre, modes de production et de commercialisation...) sur l'ensemble des exploitations françaises. A noter que les données du recensement 2020 ne sont pas encore disponibles lors de la rédaction de cette étude.

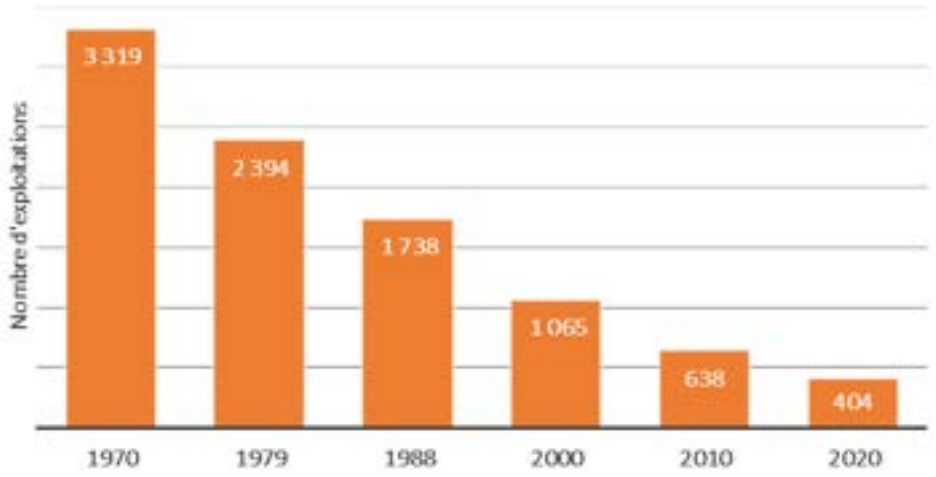
1. CARACTERISTIQUES DES ACTIVITES AGRICOLES

1.1. Aire d'étude éloignée

1.1.1. Les exploitations agricoles

Entre 1970 et 2020, l'aire d'étude éloignée a perdu 87,8 % de ses exploitations agricoles, passant de 3 319 exploitations en 1970 à 404 exploitations en 2020.

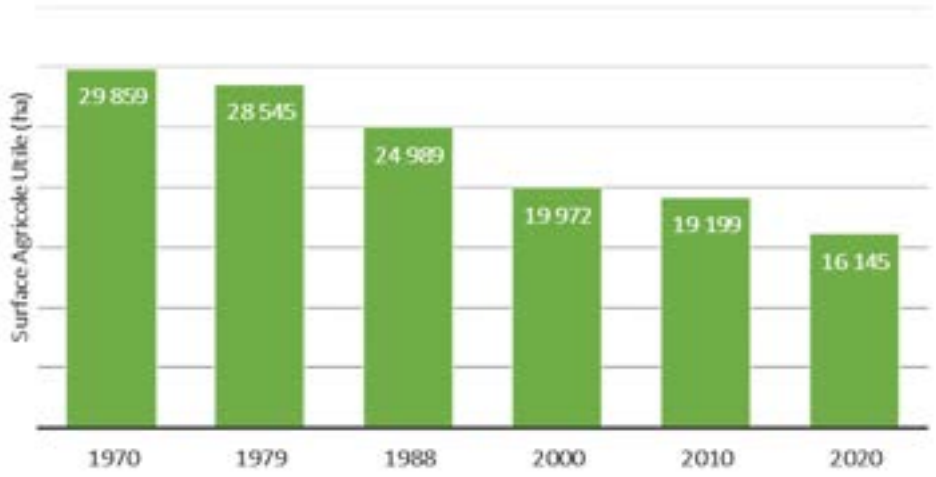
Illustration 25 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles de 1970 à 2010 dans l'aire d'étude éloignée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022



1.1.1. La Surface Agricole Utile

La SAU de l'aire d'étude éloignée a diminuée de 45,9 % en 50 ans.

Illustration 26 : Evolution de la SAU de 1970 à 2010 dans l'aire d'étude éloignée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022



La SAU moyenne par exploitation dans l'aire d'étude éloignée a augmenté de 78,2 % en 50 ans. Cette progression est inférieure à la moyenne nationale mais elle suit cette tendance d'augmentation.

Ces informations sont à mettre en parallèle avec la diminution du nombre d'exploitations dans la PRA du Val de Loire Anjou et Touraine. Ces chiffres s'expliquent par le rachat des parcelles des exploitations en cessation d'activité. Ainsi, les exploitations toujours en activité augmentent leur surface agricole.

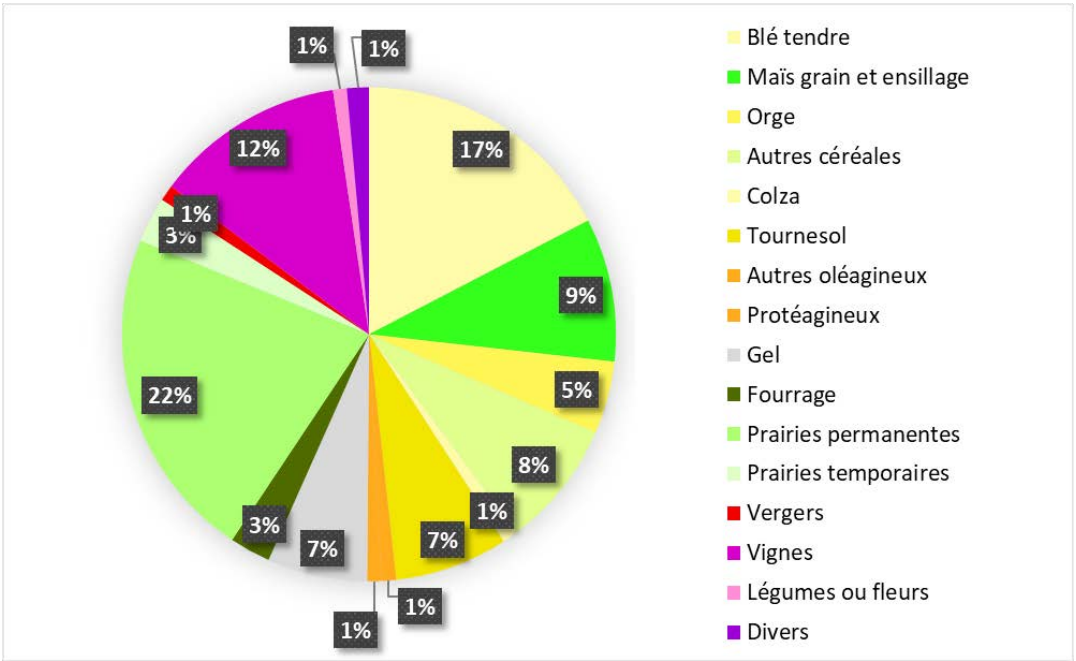
Illustration 27 : Evolution de la SAU moyenne entre 1970 et 2010 dans l'aire d'étude éloignée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022



1.1.2. L'assolement

Ci-dessous, nous pouvons observer que l'assolement de la PRA du Val de Loire Anjou et Touraine est tourné à 49 % vers la culture céréalière et seulement 28 % de prairies. Le reste de l'assolement est réparti entre les vignes, vergers, maraichages et les friches agricoles.

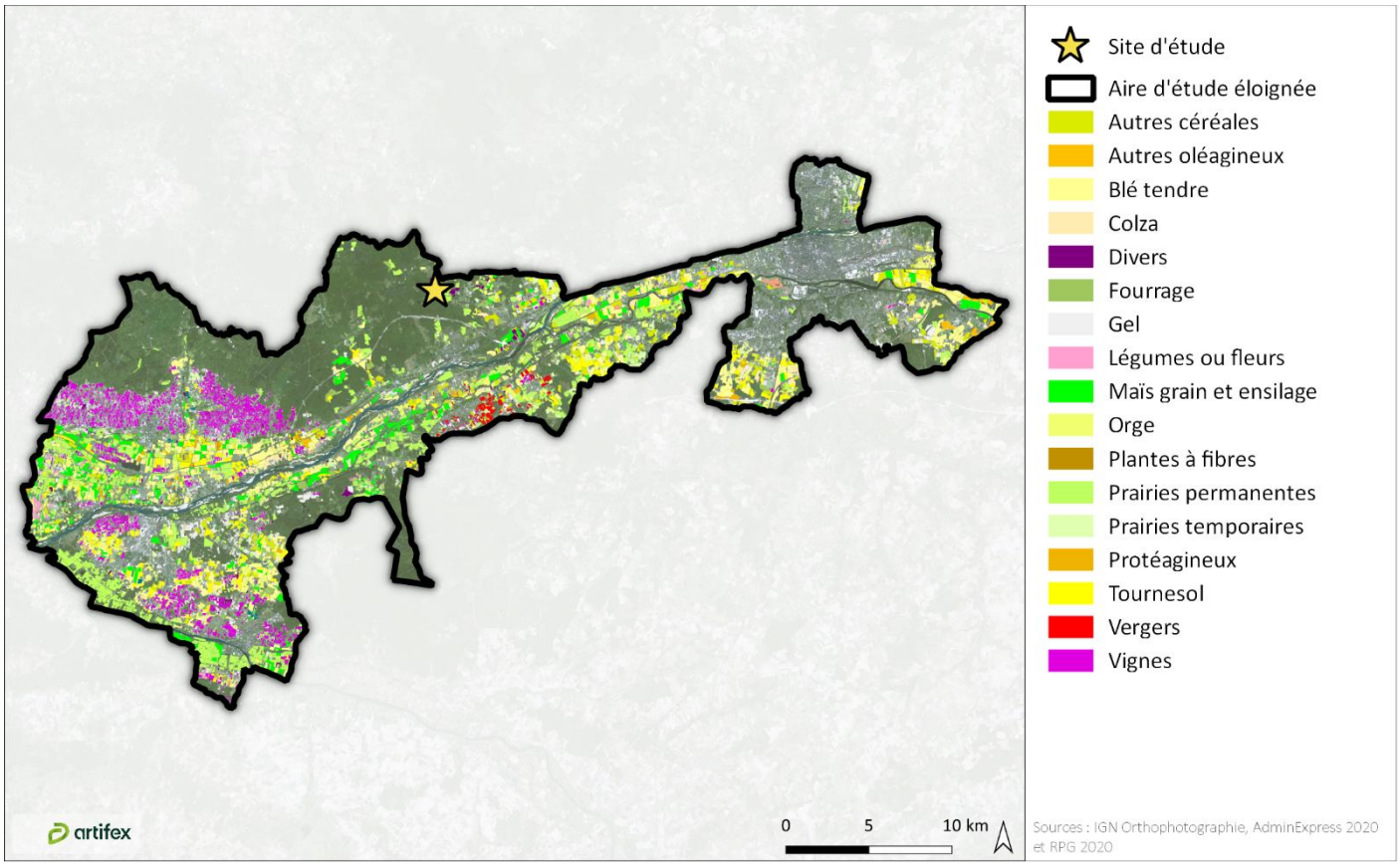
Illustration 28 : Répartition de l'assolement dans l'aire d'étude éloignée
Source : RPG 2020 ; Réalisation : Artifex 2022



Les assolements inférieurs à 1 % ne sont pas représentés sur le graphique ci-dessus :

- Légumineuses à grains
- Estives et landes
- Fruits à coques
- Autres cultures industrielles

Illustration 29 : Registre Parcellaire Graphique de l'aire d'étude éloignée
Réalisation : Artifex 2022



1.1.3. Le cheptel

Le nombre d'UGB pour l'aire d'étude éloignée s'élève à 5 981 têtes.

Tableau 2 : Répartition de l'élevage dans l'aire d'étude éloignée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022

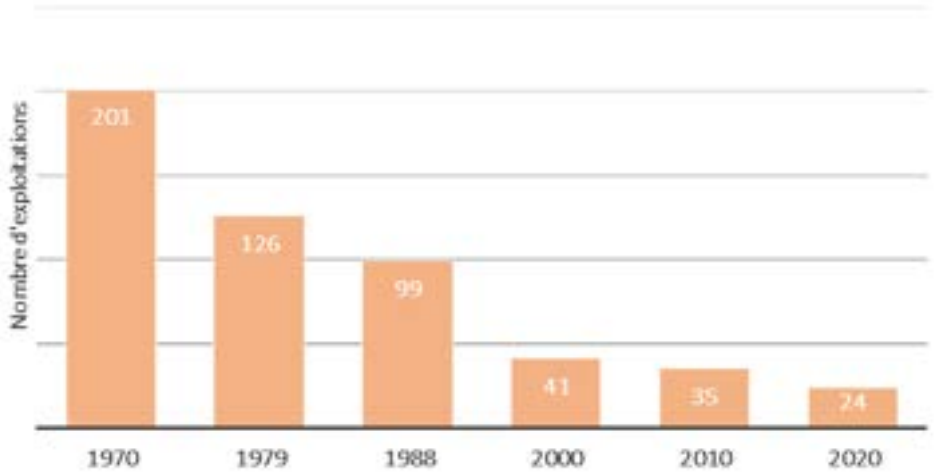
	Exploitations avec des vaches laitières	Exploitations avec des vaches allaitantes	Exploitations avec des ovins	Exploitations avec des caprins
Part des exploitations possédant ce type de cheptel	1,9 %	6,6 %	4,1 %	0,6 %
Evolution du cheptel entre 2000 et 2010	-25,3 %	-6,5 %	-33,5 %	-52,5 %

1.2. Aire d'étude rapprochée

1.2.1. Les exploitations agricoles

En 40 ans, l'aire d'étude rapprochée a perdu 88 % de ses exploitations agricoles, en passant de 201 exploitations en 1970 à 24 exploitations seulement en 2020. Cette diminution s'explique par des départs à la retraite sans reprise d'exploitation.

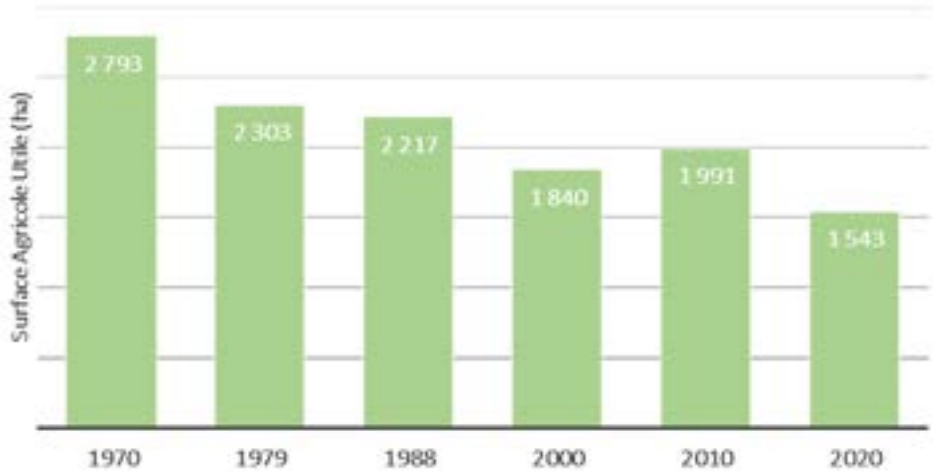
Illustration 30 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 1970 et 2010 sur l'aire d'étude rapprochée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022



1.2.2. La Surface Agricole Utile

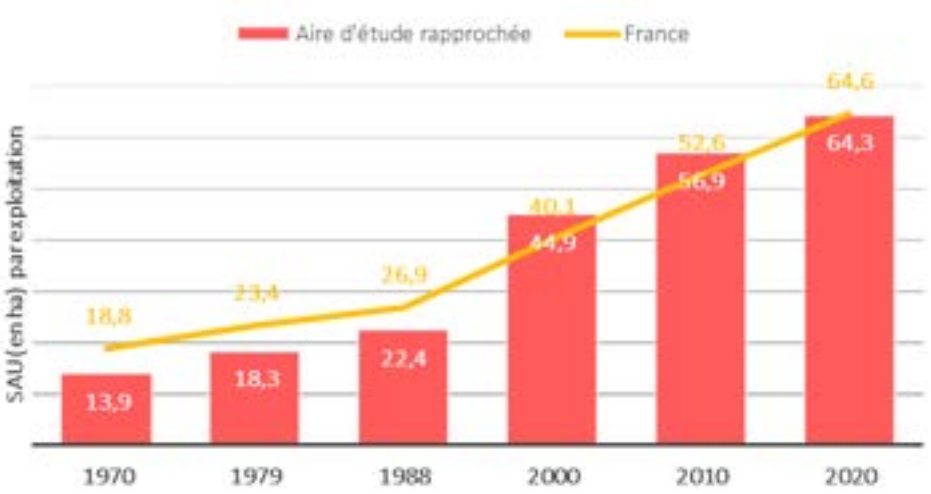
La SAU a diminué sur l'aire d'étude rapprochée en passant de 2 793 ha en 1970 à 1 543 ha en 2020, soit une baisse de 44,7%.

Illustration 31 : Evolution de la SAU entre 1970 et 2010 sur l'aire d'étude rapprochée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022



La diminution du nombre d'exploitations s'accompagne d'une hausse de la SAU moyenne par exploitation sur cette même période. La SAU moyenne passe de 13,9 ha/exploitation en 1970, à 64,3 ha/exploitation en 2020. Ce phénomène d'agrandissement des exploitations est généralisé à l'échelle nationale. Cette information est à mettre en parallèle avec la diminution du nombre d'exploitations sur la commune. Ces chiffres s'expliquent par le rachat des parcelles des exploitations en cessation d'activité. Ainsi, les exploitations toujours en activité augmentent leurs surfaces agricoles. Il s'explique aussi par l'utilisation de matériel de plus en plus performant qui permet d'exploiter des surfaces de plus en plus importantes.

Illustration 32 : Evolution de la SAU moyenne depuis 1970 sur l'aire d'étude rapprochée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022

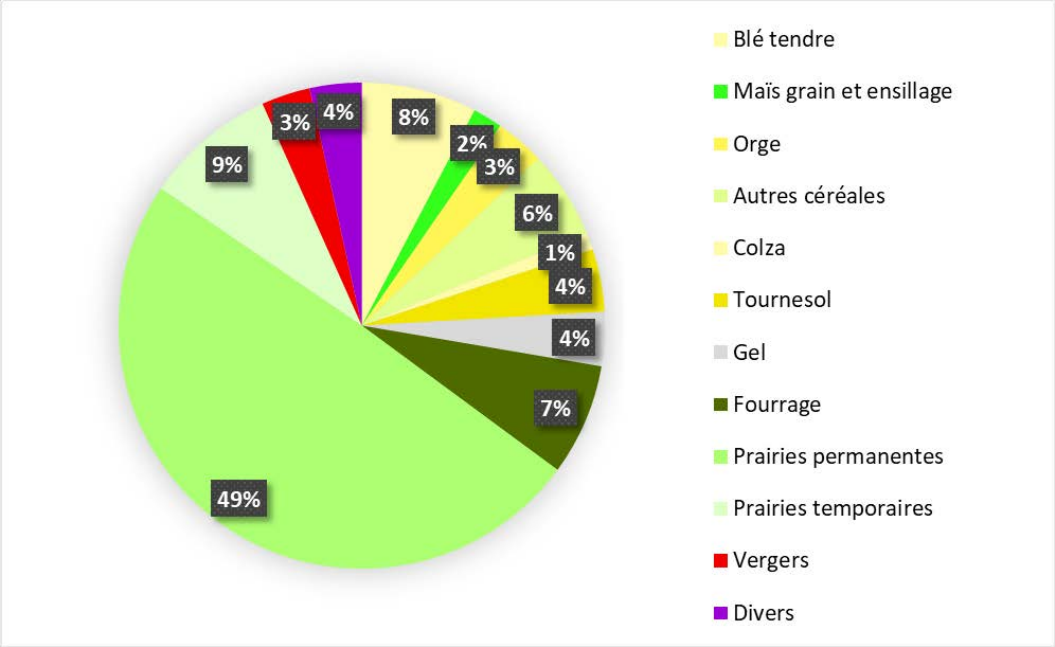


On observe que la SAU moyenne des exploitations de l'aire d'étude rapprochée est sensiblement la même que la moyenne nationale. Cela s'explique par la spécialisation des exploitations vers la polyculture et polyélevage qui est moins gourmande en foncier que certaines OTEX. Il faut noter aussi la forte présence de la forêt sur le territoire, cela influe également sur la moyenne de ce graphique.

1.2.3. L'assolement

En 2020, la SAU est de 1 305 ha, soit 13,2 % de la surface de l'aire d'étude rapprochée. L'assolement est réparti de la façon suivante :

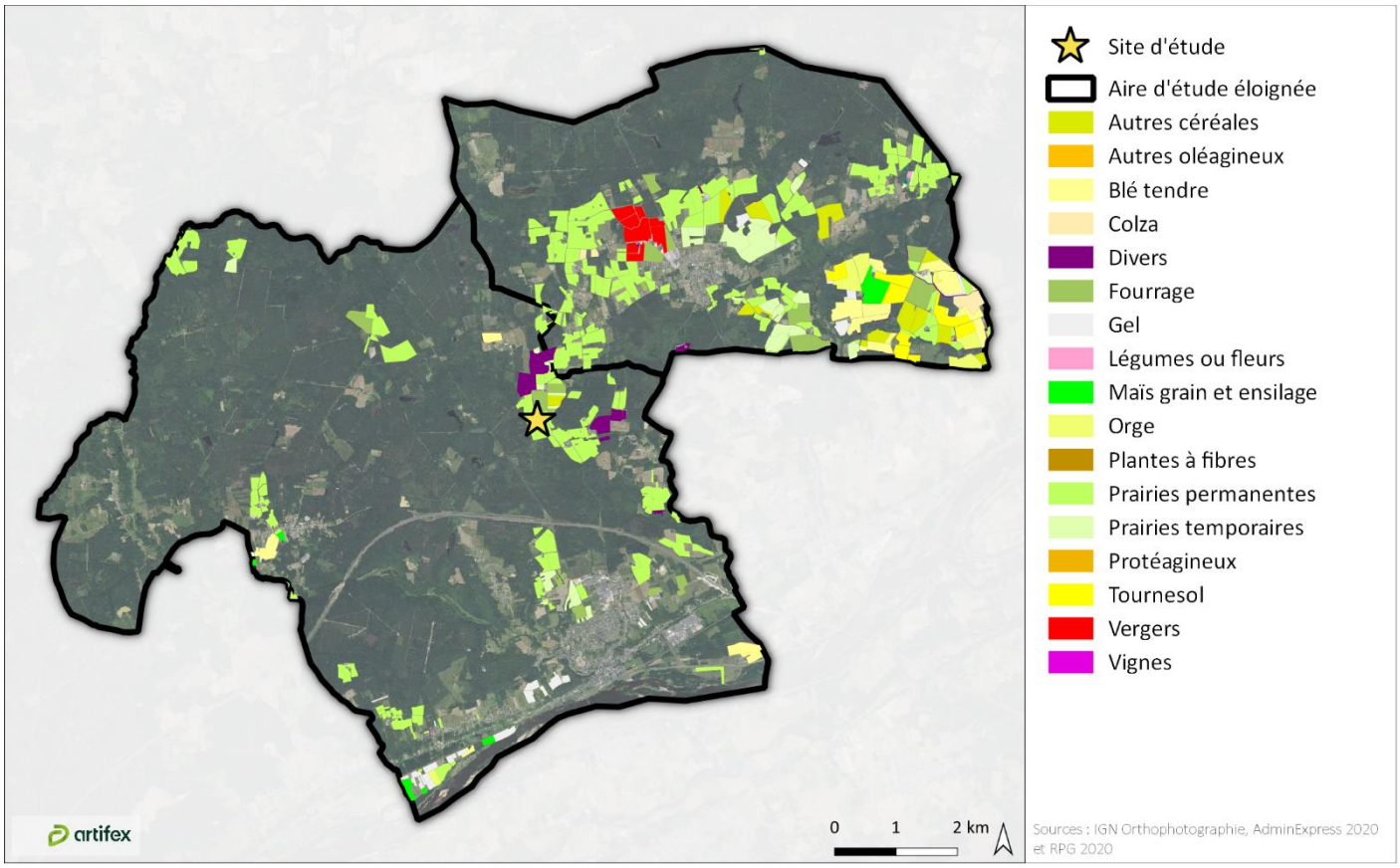
Illustration 33 : Répartition de l'assolement à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée
Source : RPG 2020 ; Réalisation : Artifex 2022



Les assolements inférieurs à 1 % ne sont pas représentés sur le graphique ci-dessus :

- Légumes ou fleurs
- Autres cultures industrielles
- Estives et Landes

Illustration 34 : Registre Parcellaire Graphique sur l'aire d'étude rapprochée
Réalisation : Artifex 2022



1.2.4. Le cheptel

L'aire d'étude rapprochée comptait 1 051 UGB (Unité Gros Bétail) en 2010. Le tableau suivant détaille le cheptel de l'aire d'étude rapprochée.

Tableau 3 : Répartition du cheptel (en nombre de têtes) de l'aire d'étude rapprochée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022

Vaches laitières	Vaches allaitantes	Brebis	Chèvres
26	224	96	10

1.3. Site d'étude

Les terrains du site d'étude sont exploités par la SCEA Nicolas MEYER.

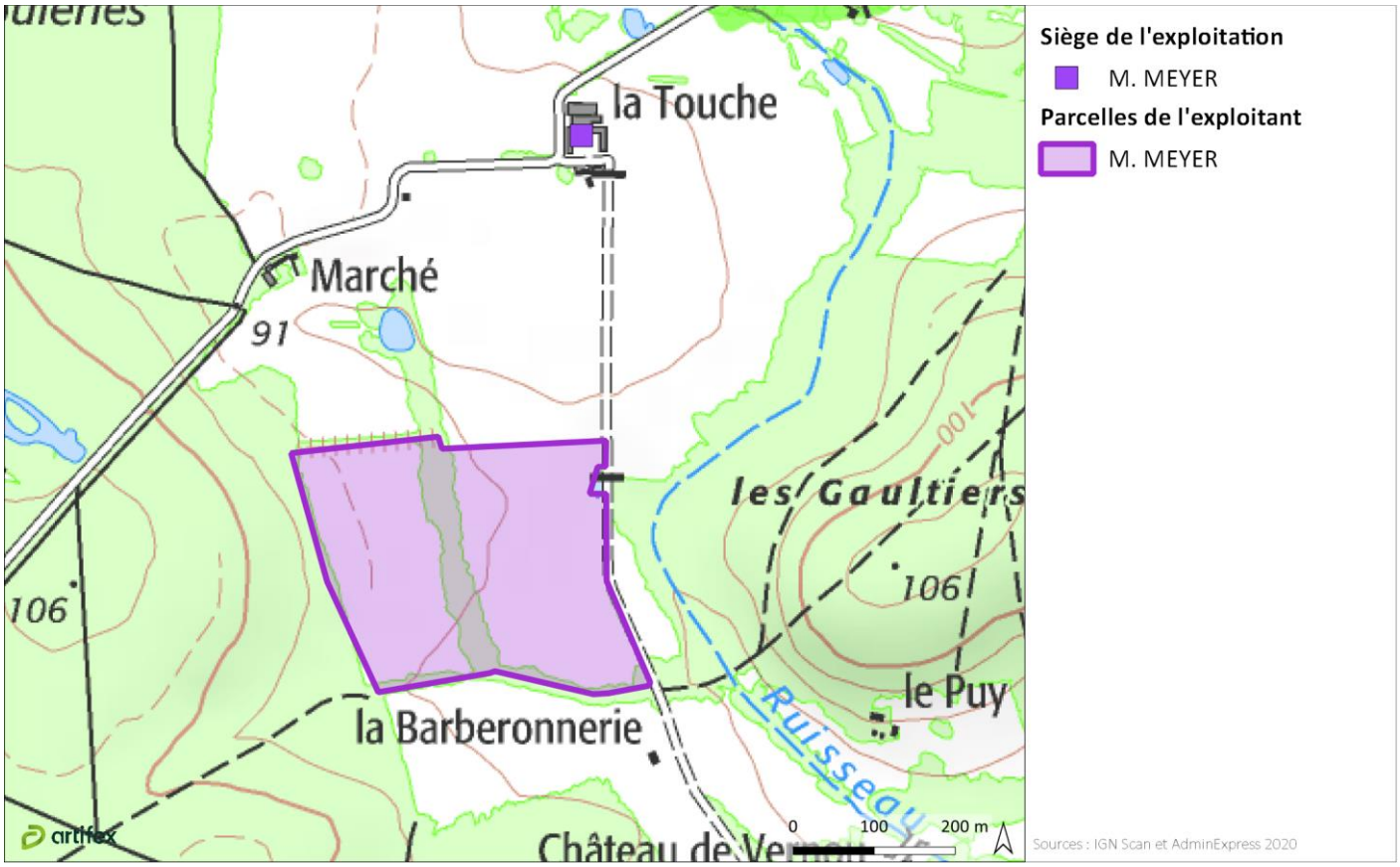
1.3.1. L'exploitation agricole de M. MEYER

Le tableau ci-dessous présente un descriptif synthétique des caractéristiques générales de l'exploitation.

Tableau 4 : Caractéristiques générales de l'exploitation concernée par le projet
Source : Entretien de M. MEYER ; Réalisation : Artifex 2022

Nom de l'exploitant agricole	Nicolas MEYER
Nom de l'exploitation	SCEA Nicolas MEYER
Adresse de l'exploitation agricole	Vernou, 37 130 Langeais
OTEX de l'exploitation	Polyélevage
Type d'agriculture	Conventionnelle
SAU de l'exploitation	115,82 ha
SAU impactée par le projet	10,45 ha
Propriétaire foncier	GFR du domaine de Vernou

Illustration 35 : Localisation du siège d'exploitation par rapport aux parcelles du projet
Réalisation : Artifex 2022



1.3.1.1. Historique

L'exploitation agricole concernée par le projet, est familiale, elle a été reprise en 1979 par Nicolas MEYER. C'est une exploitation en polyculture et polyelevage. Plusieurs élevages étaient présents sur cette exploitation :

- Elevage de moutons de 1981 à 1986
- Des vaches charolaises, depuis la création de l'exploitation à 2012
- De l'élevage de cervidé (cerfs, biches, daims et sangliers) de 1985 à 2019
- Un parc de chasse a été créé en 1992 pour ces cervidés, celui-ci est encore en activité.

Aujourd'hui M. MEYER est à la retraite, et c'est Marie-Laurence, sa femme, qui est la gérante de l'exploitation.

1.3.1.2. Pratique

Avant l'arrêt des différents ateliers, la SCEA MEYER était en agriculture conventionnel. Aujourd'hui toutes les productions céréalières sont arrêtées depuis 2020, les nouvelles déclarations PAC sont en prairie rotation longue.

1.3.1.3. Projets et transmission

Pour le moment, M. MEYER souhaite poursuivre l'activité du parc de chasse. En revanche aucun repreneur n'est identifié pour l'exploitation agricole.

1.3.2. La Surface Agricole Utile et l'Assolement

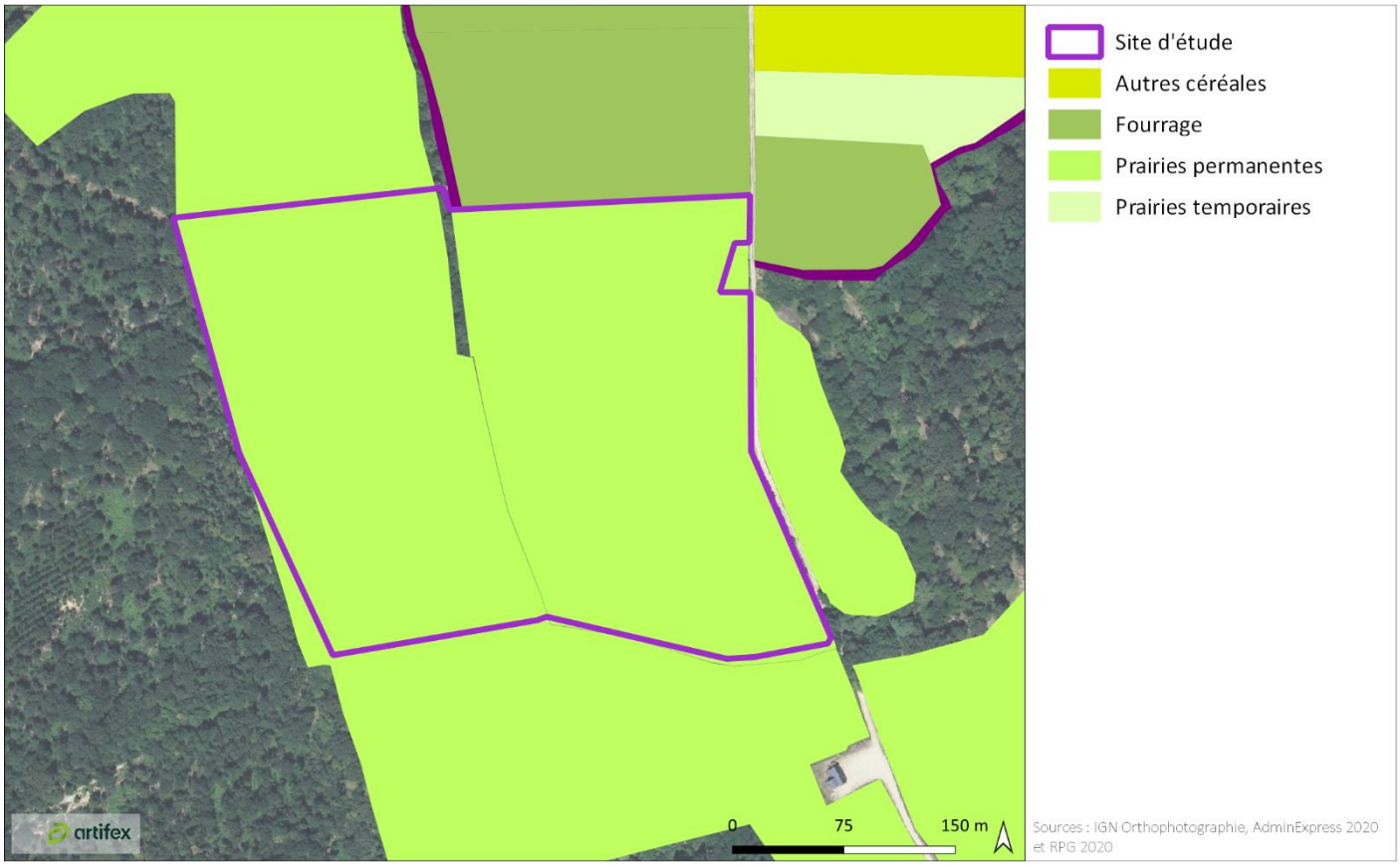
Le site d'étude comprend 10,45 ha déclarés à la PAC.

L'assolement de la SCEA MEYER pour l'année 2021 est :

Assolement	Surface
Luzerne	13,05 ha
Blé tendre d'hiver	4,90 ha
Orge d'hiver	0,87 ha
Prairie temporaire	3,89 ha
Prairie permanente	61,40 ha
Taillis courte rotation (Robinier faux-acacia)	31,52 ha

Il faut noter la présence des taillis courtes rotations, la SCEA Nicolas MEYER disposait d'un contrat avec Dalkia, pour l'exploitation de ceux-ci. Or, faute de rendement, le contrat a été rompu. Aujourd'hui ces taillis sont en rotation longue (jusqu'à 20 ans).

Illustration 36 : Productions agricoles actuellement en place à l'échelle du site d'étude
Réalisation : Artifex 2022



1.3.3. Le Cheptel

Les ateliers ovins, bovins ont été arrêtés. Il reste seulement l'élevage de cervidés sur l'exploitation. La photo ci-dessous présente les traces de passage des sangliers sur les parcelles du site d'étude.

Illustration 37 : Traces de passage de sanglier sur le site d'étude
Réalisation : Artifex 2022



2. EMPLOI ET POPULATION AGRICOLE

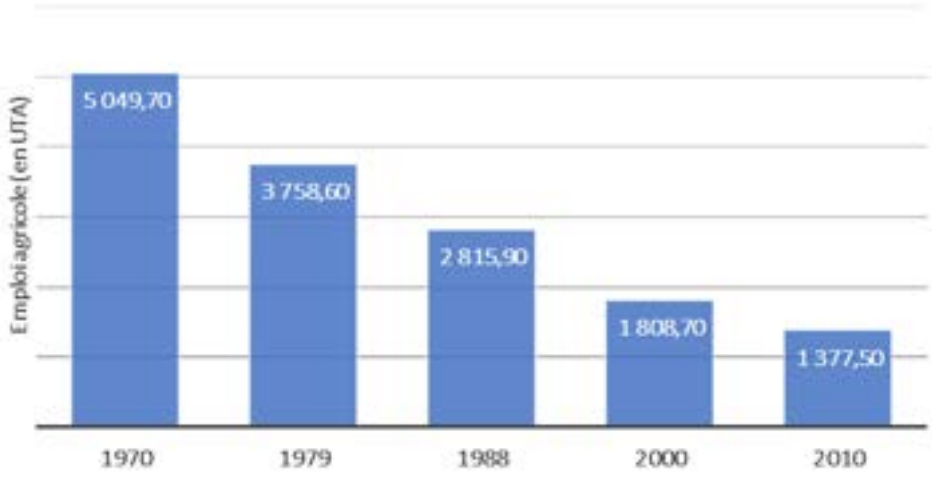
2.1. Aire d'étude éloignée

Selon la cartographie interactive du ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation (Agreste, présentant les données des recensements agricoles, la Petite Région Agricole du Val de Loire Anjou et Touraine compte 638 chefs d'exploitations et 129 coexploitants en 2010. Enfin, on dénombre 84 chefs d'exploitations pluriactifs sur le territoire.

Depuis 50 ans, la population ne cesse de chuter dans la PRA du Val d'Anjou et Touraine, comme le montre les données issues du dernier recensement agricole, en date 2010. En 40 ans, le nombre d'UTA sur l'aire d'étude éloignée a chuté de 72,7 %.

UTA : Unité de travail annuel, elle équivaut au travail d'une personne à temps plein pendant une année dans une exploitation agricole.

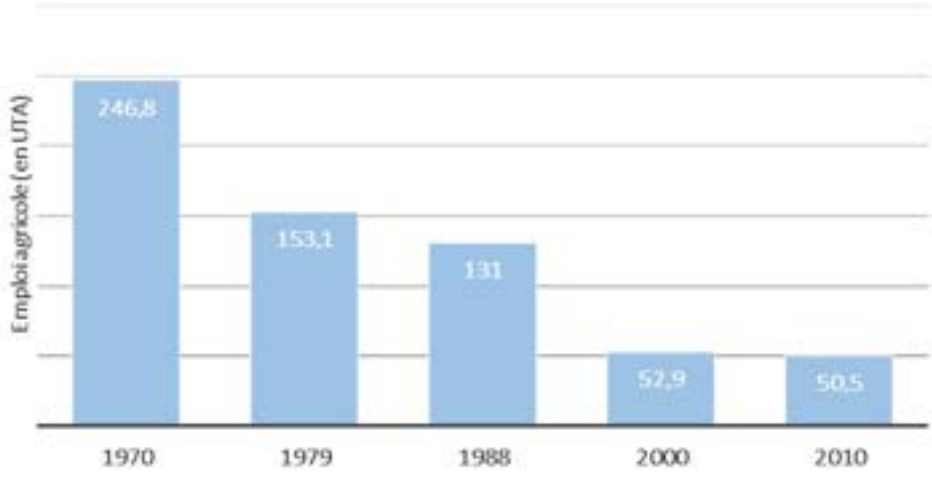
Illustration 38 : Evolution des Unités de Travail Annuel dans l'aire d'étude éloignée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022



2.2. Aire d'étude rapprochée

Sur la période 1970 à 2010, le nombre d'UTA a diminué de 79,5% sur l'aire d'étude rapprochée.

Illustration 39 : Evolution des Unités de Travail Annuel sur l'aire d'étude rapprochée
Source : Agreste ; Réalisation : Artifex 2022



2.3. Site d'étude

La SCEA Nicolas MEYER est gérée par Marie-Laurence MEYER.

Les acteurs amont et aval associés aux l'exploitations agricoles concernées par le projet seront détaillés dans la partie filière. Il s'agit des emplois indirects générés par les exploitations (vétérinaires, fournisseurs, entreprise de travaux agricoles, …).

3. VALEURS, CONJONCTURES ET CHIFFRES D'AFFAIRE AGRICOLES

La PBS correspond à la production brute standard. Selon le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation *« Elle décrit un potentiel de production des exploitations. Les surfaces de culture et les cheptels de chaque exploitation sont valorisés selon des coefficients. Ces coefficients de PBS ne constituent pas des résultats économiques observés. Ils doivent être considérés comme des ordres de grandeur définissant un potentiel de production de l'exploitation par hectare ou par tête d'animaux présents hors toute aide. Pour la facilité de l'interprétation, la PBS est exprimée en euros, mais il s'agit surtout d'une unité commune qui permet de hiérarchiser les productions entre elles. La variation annuelle de la PBS d'une exploitation ne traduit donc que l'évolution de ses structures de production (par exemple agrandissement ou choix de production à plus fort potentiel) et non une variation de son chiffre d'affaires.*

La contribution de chaque culture et cheptel permet de classer l'exploitation agricole dans une orientation technico-économique (Otex) selon sa production principale. La nomenclature Otex française de diffusion détaillée comporte 15 orientations.

À partir du total des PBS de toutes ses productions végétales et animales, une exploitation agricole est classée dans une classe de dimension économique des exploitations (Cdex). La Cdex comporte 14 classes avec fréquemment les regroupements suivants :

- *Petites exploitations : 0 à 25 000 euros de PBS ;*
- *Moyennes exploitations : 25 000 à 100 000 euros de PBS ;*
- *Grandes exploitations : plus de 100 000 euros de PBS. »*

3.1. Aire d'étude éloignée

- **Production Brute Standard**

D'après le dernier recensement agricole de l'Agreste en 2010, la PBS moyenne par exploitation est de 669 312 € sur le département. Entre 2000 et 2010, la PBS moyenne a évolué de 19,4 % sur le département et de 10,2 % sur la PRA.

- **Valeur vénale des terres de la PRA de la région viticole à l'Est de Tours – Forêt d'Ambroise – Val de Loire**

Le tableau suivant présente quelques chiffres de la valeur vénale des terres de la PRA de la région viticole à l'Est de Tours – Forêt d'Ambroise – Val de Loire.

Tableau 5 : Valeur vénale des terres de la région viticole à l'Est de Tours – Forêt d'Ambroise – Val de Loire
Source : AGRESTE - Chiffres 2020

2018	2019	2020	Evolution 2020/2019	Minima	Maxima
3 040 €	3 400 €	3 390 €	-1 %	1 190 €	10 000 €

3.2. Aire d'étude rapprochée

- **Production Brute Standard de l'aire d'étude rapprochée**

D'après le dernier recensement agricole de l'Agreste en 2010, la PBS moyenne par exploitation est de 1 400 € sur l'aire d'étude rapprochée.

- **Valeur vénale des terres de l'aire d'étude rapprochée**

La valeur vénale des terres de l'aire d'étude rapprochée est de 3 390 €, soit une diminution de 1 % comparé à 2019.

3.3. Site d'étude

- **Rendements et chiffres d'affaires**

Le site d'étude est déclaré en prairie rotation longue, selon l'exploitant agricole, quand ces parcelles étaient en culture, il obtenait moins de 40 quintaux pour une pratique culturale conventionnelle.

- **Aides et subventions**

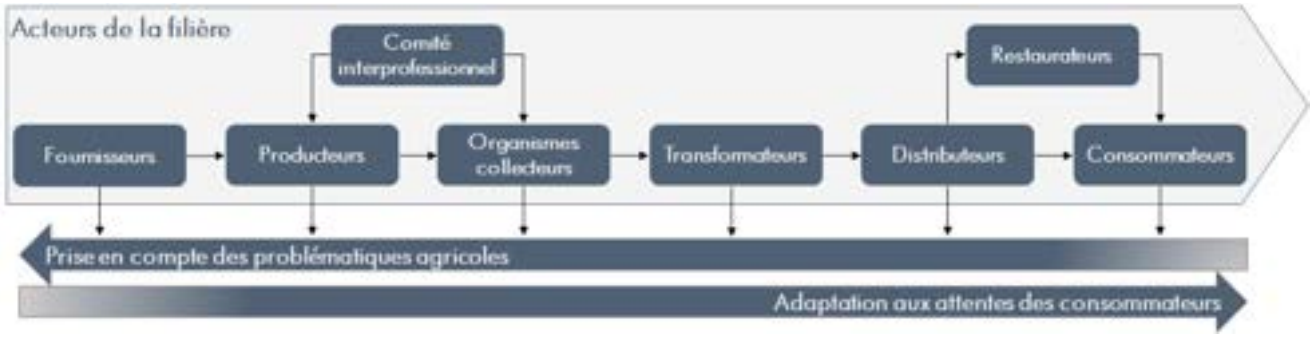
Selon l'actuel exploitant, la SCEA MEYER touche environ 200 € d'aide PAC par hectare. Si on reporte ce montant pour toute sa SAU, le montant total d'aide perçu par l'exploitation est de 23 000 €.

4. FILIERES AGRICOLES

L'analyse de la filière agricole permet de comprendre le dynamisme et l'intégration des productions agricoles dans l'économie locale. La filière agricole intègre l'ensemble des acteurs prenant part à un processus de production permettant de passer de la matière première agricole à un produit fini vendu sur le marché.

L'illustration suivante présente l'organisation théorique d'une filière agricole.

Illustration 40 : Organisation d'une filière agricole
Réalisation : Artifex 2022



4.1. Aire d'étude éloignée et rapprochée

4.1.1. Acteurs amont : l'approvisionnement des entreprises agricoles

Le territoire comprend des entreprises d'approvisionnement agricole couvrant les principaux domaines dans les filières animales ou végétales. La plupart des structures ont des vastes zones d'implantation.

Les principaux acteurs locaux associés à la filière amont de l'activité agricole qui ont été identifiés lors des entretiens de la phase terrain et de recherches bibliographiques sont décrits dans le tableau suivant :

Tableau 6 : Acteurs amont : approvisionnement des entreprises
Réalisation : Artifex 2022

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
TERRENA POITOU	AVON-LES-ROCHES (37)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	NC	NC	Indre-et-Loire
COPAC (Coopérative des Agriculteurs du Chinonais)	AZAY-LE-RIDEAU (37)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de	NC	NC	Indre-et-Loire

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
		semences et d'aliments pour le bétail			
AGRIAL	LOUANS (37)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	NC	NC	Indre-et-Loire
DSM37	LOUANS (37)	Fourniture d'engins et de matériel agricole	NC	NC	Indre-et-Loire
PARADIS CEDRIC	SAINT-LAURENT-DE-LA-SALLE (85)	Elevage de gibier	NC	NC	Centre et Ouest de la France
SCEA DELAGRI	VERGER SUR DIVE (86)	Culture Et élevage associé	NC	NC	Indre-et-Loire
SYNERIAL	PAS DE JEU (79)	Fabrication d'aliments pour animaux de ferme	NC	27 M€	France
SARL CGL	POUANT (86)	Vente de croquettes pour chiens	5	4,5 M€	France
MAISON DUFRESNE	VILLEPERDUE (37)	Outillage pour maison et jardin, jardinerie	NC	NC	Indre-et-Loire
EARL BOBINEAU	LA RONDE (79)	Elevage de gibier	NC	NC	Centre et Ouest de la France

4.1.2. Acteurs amont : les structures de services, d'enseignements et d'administration

La plupart des structures apportant des services aux producteurs agricoles sont situées en dehors du territoire local. En effet la majorité des services administratifs et de conseils se situent à Tours, préfecture du département.

Tableau 7 : Acteurs amont : structures de services, d'enseignement et d'administration
Réalisation : Artifex 2022

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
FIDUCIAL	POITIERS (86)	Expertise comptable Agricole	NC	NC	Région Centre-Val de Loire
Chambre départementale d'agriculture de l'Indre-et-Loire	CHAMBRAY LES TOURS (37)	Organisations patronales et consulaires	NC	Établissement Public	Indre-et-Loire

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
SOCIETE D'AMENAGEMENT FONCIER ET D'ETABLISSEMENT RURAL (S.A.F.E.R) Centre-Val de Loire, Service Départemental de l'Indre-et-Loire	CHAMBRAY LES TOURS (37)	Aménagement foncier et établissement rural à conseil d'administration	NC	Société anonyme sans but lucratif	Yonne
DIRECTION DEPARTEMENTALE TERRITOIRES	TOURS (37)	Administration publique (tutelle) des activités économiques	NC	Service de l'état	Indre-et-Loire
Tours-Fondette Agrocampus	TOURS (37)	Etablissement public local d'enseignement et de formation professionnelle agricole (Lycée, CFA et CFPPA)	NC	Établissement Public	Région Centre-Val de Loire
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) – Service Départemental de l'Indre-et-Loire	MONTBAZON (37)	Délivrance de permis de chasse et connaissance de la faune sauvage	NC	Établissement Public à caractère administratif	Indre-et-Loire
Fédération départementale des Chasseurs de l'Indre-et-Loire	TOURS (37)	Représentation et défense de la chasse	NC	Association à but non lucratif	Indre-et-Loire
Clinique Vétérinaire de la Manse	SAINTE-MAURE-DE-TOURAINE	Activités vétérinaires	NC	NC	Indre-et-Loire

4.1.3. Acteurs aval : Les outils de transformation de la production agricole

Au-delà des outils de transformation individuels, différents outils permettent, à l'échelle départementale, d'apporter de la valeur ajoutée par la transformation des produits (abattoirs et ateliers de transformation). Cette liste, non exhaustive, est issue des entretiens réalisés lors de la phase terrain et de recherches bibliographiques :

Tableau 8 : Acteurs aval : outils de transformation de la production agricole
Réalisation : Artifex 2022

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
Grand Moulin de Ballan (Terrena Meunerie)	BALLAN-MIRE (37)	Meunerie	16	6,2 M€	Indre-et-Loire
Abattoir du Bourgueillois	RESTIGNE (37)	Transformation et conservation de la viande de boucherie	NC	NC	Indre-et-Loire

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
Laiterie de Verneuil – Coopérative Touraine-Berry	VERNEUIL-SUR-INDRE	Fabrication de lait liquide et de produits frais	132	50 M€	Centre – Val de Loire

4.1.4. Acteurs aval : Les structures de commercialisation et de mise sur le marché

- **Productions végétales**

Tableau 9 : Acteurs aval : structures de commercialisation et de mise sur le marché de la production végétale
Réalisation : Artifex 2022

Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
TERRENA POITOU	AVON-LES-ROCHES (37)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	NC	NC	Indre-et-Loire
COPAC (Coopérative des Agriculteurs du Chinonais)	AZAY-LE-RIDEAU (37)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	NC	NC	Indre-et-Loire
AGRIAL	LOUANS (37)	Commerce de gros de céréales, de tabac non manufacturé, de semences et d'aliments pour le bétail	NC	NC	Indre-et-Loire

- **Productions animales**

Tableau 10 : Acteurs aval : structures de commercialisation et de mise sur le marché de la production animale
Réalisation : Artifex 2022

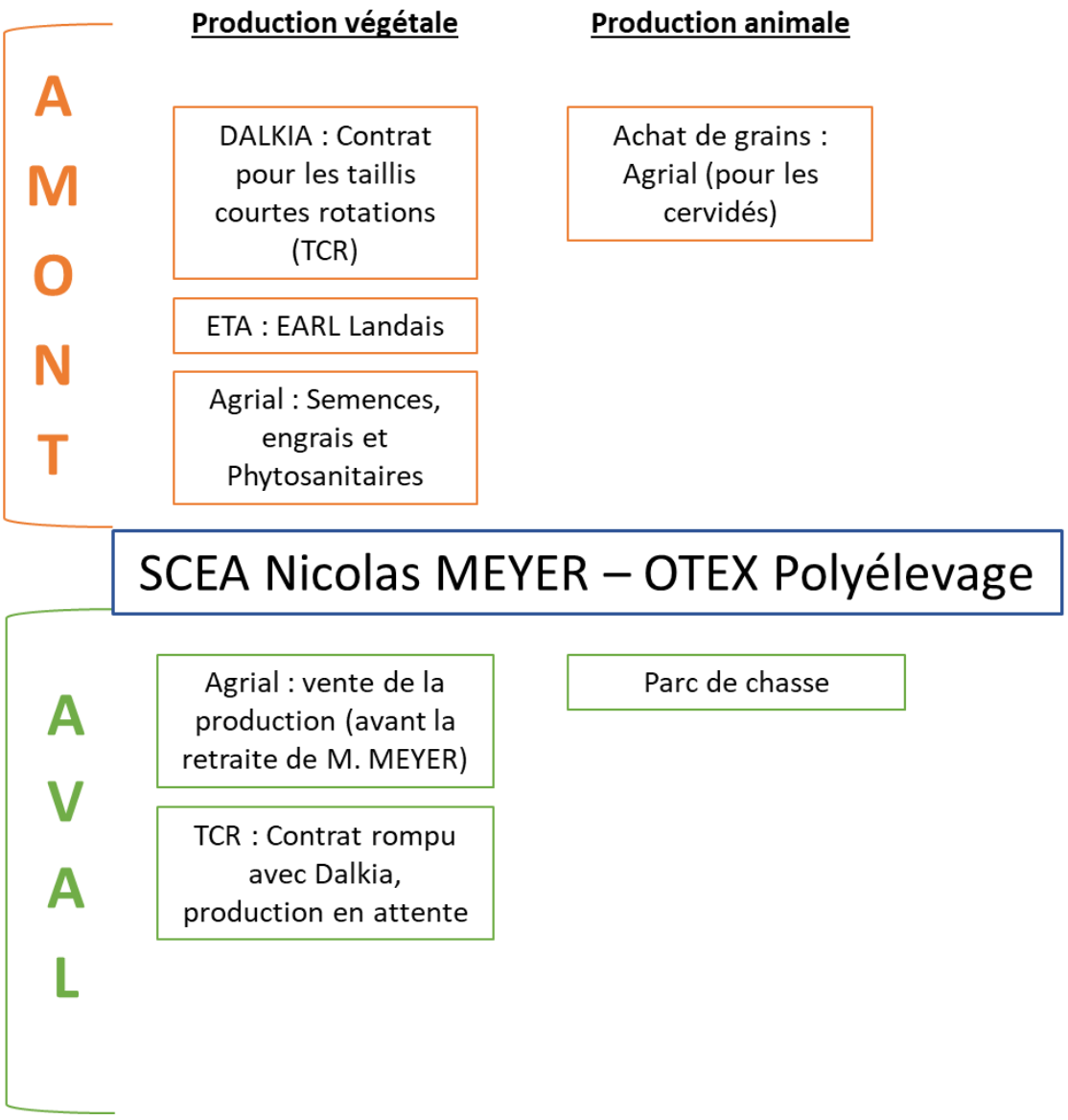
Structure	Adresse	Activité	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Zone d'implantation
HARMONEGO	AVON-LES-ROCHES (37)	Commerce de gros alimentaire non spécialisé (Négoce de viande volaille et de porc)	NC	NC	Indre-et-Loire

4.2. Site d'étude

Ci-dessous, le schéma des partenaires sollicités par la SCEA Nicolas MEYER. Il faut noter qu'aujourd'hui toutes les productions ont été arrêtées et que le peu de céréales encore produites sont à destination de l'élevage de cervidés.

Concernant la production des taillis courtes rotations (TCR), la SCEA Nicolas MEYER disposait d'un contrat avec DALKIA (filiale d'EDF). Ces taillis sont broyés tous les 3 ans, seulement une seule récolte a été effectué car le contrat à dû être rompu, faute de rendement (23 tonnes/ha). Ces TCR sont en attentes d'un nouveau contrat.

Illustration 41 : Schéma de la filière de l'exploitation
Réalisation : Artifex 2022



5. VALORISATION ET COMMERCIALISATION DES PRODUCTIONS AGRICOLES

5.1. Agriculture Biologique

5.1.1. Aire d'étude éloignée

Selon les chiffres 2019 de l'Agence BIO (Agence Française pour le Développement et la Promotion de l'Agriculture Biologique), dans le département de l'Indre-et-Loire le bio concerne 17 373 ha, soit 5,1 % de la SAU totale et 402 exploitations. Ces chiffres sont respectivement de 84 077 ha, 3.6 % de la SAU et 1457 exploitations au niveau régional.

La tendance en Indre-et-Loire est à l'augmentation, avec +6,4% de surfaces certifiées « Bio » par rapport à 2018. Si cette augmentation est légèrement plus faible que l'augmentation constatée à l'échelle de la région (+8,7%), l'Indre-et-Loire reste de loin le département de la région avec le plus d'exploitations en agriculture biologique.

La culture de surfaces fourragères est l'activité la plus pratiquée par les paysans en agriculture biologique, suivie par les grandes cultures puis par la viticulture.

Un groupement d'agriculteur a été créé en 1980, Le Groupement des Agriculteurs Biologiques et Biodynamiques de Touraine (GABBTO). Le site internet recense les exploitants certifiés AB et les localise sur une carte interactive.

5.1.2. Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée comprend une seul exploitation agricole engagée en agriculture biologique.

5.1.3. Site d'étude

L'exploitation de M. MEYER n'est pas engagée en agriculture biologique.

5.2. Signes Officiels de la Qualité et de l'Origine (SIQO)

5.2.1. Aire d'étude éloignée

La PRA Val d'Anjou et Touraine comporte 6 AOC/AOP (Appellation d'origine Protégée/Contrôlée), 5 IGP (Indication Géographique Protégée) et de nombreux Labels Rouge.

Tableau 11 : SIQO présents dans l'aire d'étude éloignée
Source : INAO ; Réalisation : Artifex 2022

Produit	AOC/AOP	IGP
Elevage	Sainte-Maure de Touraine	Bœuf du Maine Oie d'Anjou Rillettes de Tours Volailles du Maine
Fruits, légumes et PPAM		
Viticulture	Crémant de Loire Rosé de Loire Touraine Bourgueil Vouvray	Val de Loire

5.2.2. Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée comporte 4 AOC/AOP : AOC Crémant de Loire, AOC Rosé de Loire, AOC Sainte-Maure de Touraine et AOC Touraine. Il y a également 4 IGP : IGP Bœuf du Maine, IGP Rillettes de Tours, IGP Val de Loire et IGP Volailles du Maine.

5.2.3. Site d'étude

L'exploitation de M. MEYER n'est pas concernée par une SIQO.

5.3. Diversification

La diversification des productions constitue un atout important au regard de la fluctuation des marchés et de l'évolution de la demande des consommateurs. Les conséquences économiques liées aux mauvaises années de certaines productions peuvent être limitées par l'apport des autres productions présentes au sein de la même exploitation. Se diversifier est un levier possible de protection des exploitations agricoles aux instabilités du marché.

Différents types de diversification sont potentiellement valorisables sur les exploitations agricoles :

- La diversification agricole : il s'agit de mettre en place différentes productions végétales et animales au sein de la même exploitation agricole ;
- La diversification structurelle et entrepreneuriale : il s'agit de développer des activités telles que le tourisme, l'hébergement, l'artisanat...

5.3.1. Aire d'étude éloignée

Le tableau suivant présente quelques chiffres à l'échelle de l'aire d'étude éloignée sur la diversification des exploitations.

Tableau 12 : Diversification des exploitations agricoles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée
Source : Agreste RA 2010

	Activités	Nombre d'exploitations concernées
Indre-et-Loire	Transformation de produits agricoles	626
	Hébergement	113
	Restauration	16

5.3.2. Aire d'étude rapprochée

Aucune donnée n'est disponible à cette échelle.

5.3.3. Site d'étude

L'exploitation de M. MEYER n'est pas considérée comme une exploitation diversifiée.

5.4. Circuits-courts

Les circuits-courts de commercialisation (CC) permettent aux producteurs de conserver une part plus importante de la valeur ajoutée de leurs productions et aux consommateurs de participer au développement et au maintien de l'activité agricole de leur territoire.

5.4.1. Aire d'étude éloignée

Selon le recensement agricole de 2010, sur le département de l'Indre-et-Loire, 615 exploitations commercialisent au moins un produit en circuit-court.

5.4.2. Aire d'étude rapprochée

Les projets alimentaires territoriaux (PAT) ont pour objectif de relocaliser l'agriculture et l'alimentation dans les territoires en soutenant l'installation d'agriculteurs, les circuits courts ou les produits locaux dans les cantines. Issus de la Loi d'avenir pour l'agriculture qui encourage leur développement depuis 2014, ils sont élaborés de manière collective à l'initiative des acteurs d'un territoire (collectivités, entreprises agricoles et agroalimentaires, artisans, citoyens etc.).

5.4.3. Site d'étude

L'exploitation de M. MEYER n'utilise pas les circuits-courts pour commercialiser sa production.

6. SYNTHESE DES ENJEUX SOCIAUX ET ECONOMIQUES

À RETENIR



L'exploitation agricole concernée par le projet de Langeais est celle de Nicolas MEYER. Aujourd'hui M. MEYER est à la retraite, c'est Marie-Laurence la gérante de l'exploitation.

Le parcellaire de l'exploitation est situé sur la commune de Langeais. La SAU de l'aire d'étude rapprochée est de 1 305 ha est occupée à 65 % par des prairies. La surface agricole utile représente 13,2 % du territoire de l'aire d'étude rapprochée. La SAU moyenne des exploitations est de 64,3 ha.

Les parcelles concernées par le projet sont actuellement déclarées à la PAC en prairies rotation longue, pour une surface de 10,45 ha.

V. SYNTHESE DES ENJEUX AGRICOLES DU PROJET

1. MATRICE AFOM DE L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

L'analyse AFOM (Atouts – Faiblesses – Opportunités – Menaces) est un outil d'analyse stratégique. Elle permet sous la forme d'un tableau de faire un état des lieux du territoire. Elle combine l'étude des forces et des faiblesses d'une organisation, d'un territoire, d'un secteur, avec celle des atouts et des menaces de son environnement, afin d'aider à la définition d'une stratégie de développement.

Le tableau suivant présente l'analyse AFOM du secteur agricole des aires d'étude éloignée et rapprochée. Les forces et les faiblesses sont d'ordre interne, c'est-à-dire des caractéristiques propres au secteur agricole du territoire, tandis que les opportunités et les menaces se concentrent sur l'environnement extérieur.

	POINTS POSITIFS	POINTS NEGATIFS
INTERNE	**Atouts** Présence du Groupement des Agriculteurs Biologiques et Biodynamiques de Touraine (GABBTO)	**Faiblesses** **Peu d'exploitants agricoles à l'échelle communale**
EXTERNE	**Opportunités** **Présence de quelques SIQO sur le territoire**	**Menaces** **Dominance de l'espace forestier à l'échelle du territoire, veiller à ce que certaines parcelles agricoles ne referment pas** **Présence de cervidés sur le territoire**

2. SYNTHESE DES ENJEUX AGRICOLES DU SITE D'ETUDE

Le site d'étude concerne 1 ilot déclaré à la PAC. Pour rappel, l'activité agricole est à ce jour portée par la SCEA Nicolas MEYER.

Illustration 42 : Localisation des parcelles déclarées à la PAC
Réalisation : Artifex 2022



Une parcelle agricole présente un enjeu lorsque, compte tenu de son état actuel ou prévisible, une portion de son espace ou de sa fonction présente une valeur. **Un enjeu est donc défini par sa valeur intrinsèque et est totalement indépendant du projet.**

Chaque parcelle agricole est classée selon 5 niveaux d'enjeu lié au maintien d'une activité agricole. Pour définir le niveau d'enjeu d'une parcelle agricole, 10 critères ont été établis. Ces critères ont été établis par le bureau d'études Artifex en fonction des différentes caractéristiques possibles des activités agricoles.

Le tableau suivant renseigne la présence ou l'absence de ces critères pour chaque parcelle de l'aire d'étude immédiate. Chaque critère présent augmente l'enjeu agricole de la parcelle étudiée. Le tableau suivant présente la correspondance entre niveau d'enjeu et nombre de critères présents.

Niveau d'enjeu	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel
Nombre de critères présents	0	1 à 2	3 à 4	5 à 6	7 à 9	10

Le tableau suivant résume les enjeux agricoles du site d'étude.

Tableau 13 : Enjeux du site d'étude
Réalisation : Artifex 2022

Description	**Parcelle**	Ilot 1
	Surface	10,45
Critères	**Bonne qualité agronomique des sols**	Absence
	Culture pérenne	Absence
	Culture spécialisée (maraîchage, PPAM, pépinière et horticulture)	Absence
	Irrigation ou drainage	Absence
	Mécanisation	**Présence**
	Label Agriculture Biologique	Absence
	Valorisation sous signe de qualité (AOC ou IGP)	Absence
	Autoconsommation des productions	Absence
	Transformation sur l'exploitation ou commercialisation en circuit-court	Absence
	Proximité avec le siège de l'exploitation	**Présence**
	Sensibilité	**Faible**

Le site d'étude présente un enjeu agricole faible.

PARTIE 2 DESCRIPTION DU PROJET

1. LES CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU PARC AGRIVOLTAÏQUE DE LANGEAIS

Le tableau suivant présente les caractéristiques du parc agrivoltaïque :

INFORMATION DEMANDEE	RENSEIGNEMENT
TECHNOLOGIES	
Technologie agrivoltaïque des modules	Cristallin - non jointif (à définir au moment de l'AO CRE)
Type de support de modules	Fixe
Type de fondation et d'ancrage envisagé	Pieux battus
Disposition des câbles	Enterrés
SURFACES et PERIMETRES	
Surface clôturée (ha)	9,57
Périmètre clôturé (m)	1335
Hauteur maximale des clôtures (m)	2
CARACTERISTIQUES PANNEAUX	
Puissance installée (MWc)	Environ 5,9
Surface totale des panneaux solaires (m²)	23 727
Angle d'inclinaison des tables de modules	20 °
Surface projetée au sol des panneaux (m²)	23 245,4
Hauteur minimale des panneaux (m)	2,4
Hauteur maximale des panneaux (m)	4,01
Espace inter rangées (m)	7
BATIMENTS	
Nombre de poste de livraison	1
Dimension maximale de(s) poste(s) de livraison	5 L x 2,6 l X 3 h
Surface au sol de(s) poste(s) de livraison (m²)	13
Nombre de poste de transformation	2
Dimension maximale de(s) poste(s) de transformation	5,3 L x 3 l x 3 h
Surface au sol de(s) poste(s) de transformation (m²)	15,9
+ Local technique (m²)	15
Total de surface plancher créée (m²)	59,8

PISTES	Largeur (m)	Linéaire (m)	Surface (m²)
Pistes lourdes à créer	3	1161	3715
Pistes légères à créer	/	/	/
TOTAL	/	1 161	3 715

Durée d'exploitation du parc solaire	30 ans

2. L'IMPLANTATION FINALE

Illustration 43 : Le plan d'implantation final
Source : URBA 444



La surface clôturée du futur parc sera de **9,57 ha**.

3. LE PROJET AGRICOLE ET SOLAIRE : UNE SYNERGIE ENTRE L'ACTIVITE AGRICOLE ET LA PRODUCTION D'ELECTRICITE

Acte Agri Plus (AA+) est une société dédiée à l'accompagnement de projets agroécologiques créée à l'initiative du bureau d'études environnementales ARTIFEX et de l'agence d'accompagnement de projets agricoles ACTHUEL.

AA+ accompagne plus particulièrement les projets des développeurs d'énergie solaire et des agriculteurs dans la mise en place de projets agricoles en synergie avec un projet solaire. AA+ apporte son expertise indépendante pour la définition de projets agricoles viables et pérennes en synergie avec la production d'électricité.

Ci-joint un résumé de l'ensemble de l'accompagnement agricole et solaire présent en annexe confidentielle « Document d'accompagnement au projet agricole et solaire », démarche volontaire de la part de URBASOLAR et complémentaire à l'étude préalable agricole.

3.1. Présentation de l'exploitation de Fabrice LECOMTE et de ses projets

Fabrice LECOMTE, 48 ans, s'est installé en 1996 sur la commune de Villandry sur une cinquantaine d'hectares. En 2014, il créé un atelier bovin pour valoriser ses terres qui ne sont pas adaptées à la production de céréales. A la suite de l'acquisition de 6 ha de prairies en 2023, l'exploitation s'étend sur **64,5 ha de Surfaces Agricoles Utiles** (SAU).

L'exploitation compte deux ateliers : une **activité de maraichage** sur 10% des surfaces et un **atelier bovin allaitant** où les 90% restants sont des surfaces en herbe pour le pâturage des animaux d'élevage.

L'atelier bovin est constitué de **32 mères** de race Limousine. Les bovins sont **en bâtiment de novembre à mars**, puis au pâturage sur le reste de l'année. 60 ha de prairies temporaires et permanentes leurs sont destinés pour répondre à leur besoin fourrager. 20 ha se trouvent à proximité immédiate du siège d'exploitation. Le reste des prairies se trouvent à Rivarennes, une commune située à environ 15 km de l'exploitation. Ces 60 ha sont à 50 % pâturés par le cheptel bovin et à 50 % fauchés. Le tiers de cette fauche est destinée à la production de foin, les deux tiers restants sont enrubannés.

Les vaches de réforme et les broutards, vendus entre 9 et 11 mois, sont commercialisés avec **Bovi37**.

Le fumier de l'atelier bovin est utilisé sur les parcelles en maraîchage et est épandu sur les prairies. L'épandage sur les prairies est réalisé par une entreprise de travaux agricoles.

L'atelier bovin est géré par Fabrice LECOMTE et son ancien apprenti, nouvellement embauché à 20 heures par semaine.

Fabrice LECOMTE a pour projet d'augmenter son troupeau bovin à 42 mères pour développer la rentabilité de l'atelier afin de sécuriser l'embauche de son apprenti. L'ajout de 10 vaches dans le cheptel engendre une augmentation de 13,3 ha de surfaces fourragères. Au total, ce nouveau cheptel de 42 mères présente un besoin total de 54,8 ha de surfaces fourragères (fauche + pâture). Bien que l'exploitation soit en mesure de répondre à cette augmentation de cheptel, l'acquisition de surfaces complémentaires permettrait de sécuriser l'autonomie fourragère de l'exploitation suite à l'évolution du cheptel bovin.

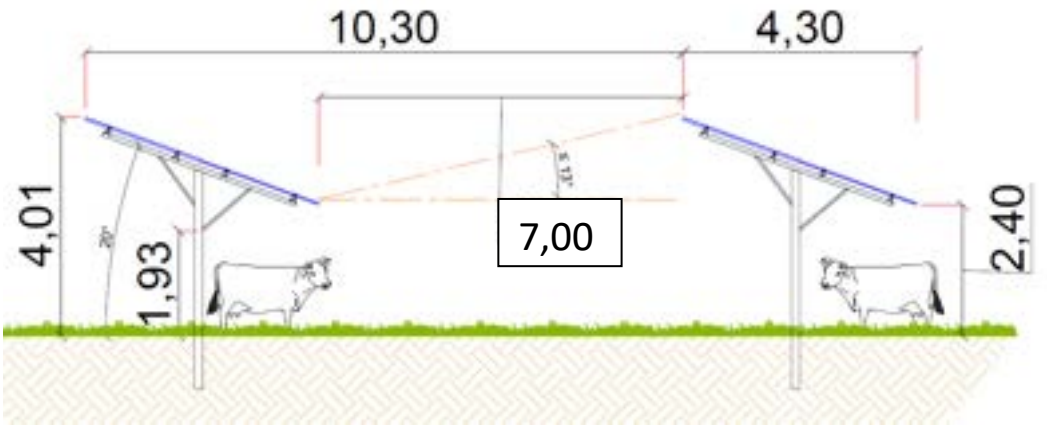
3.2. Un projet de pâturage bovin sous panneaux photovoltaïques venant sécuriser l'exploitation de Fabrice LECOMTE

Le projet agricole et solaire sur la commune de Langeais (37) s'étend sur une surface de 9,57 hectares en synergie avec un atelier de pâturage bovin de l'exploitation de Fabrice LECOMTE.

Le parc est adapté à l'ensemble des contraintes agricoles des exploitants :

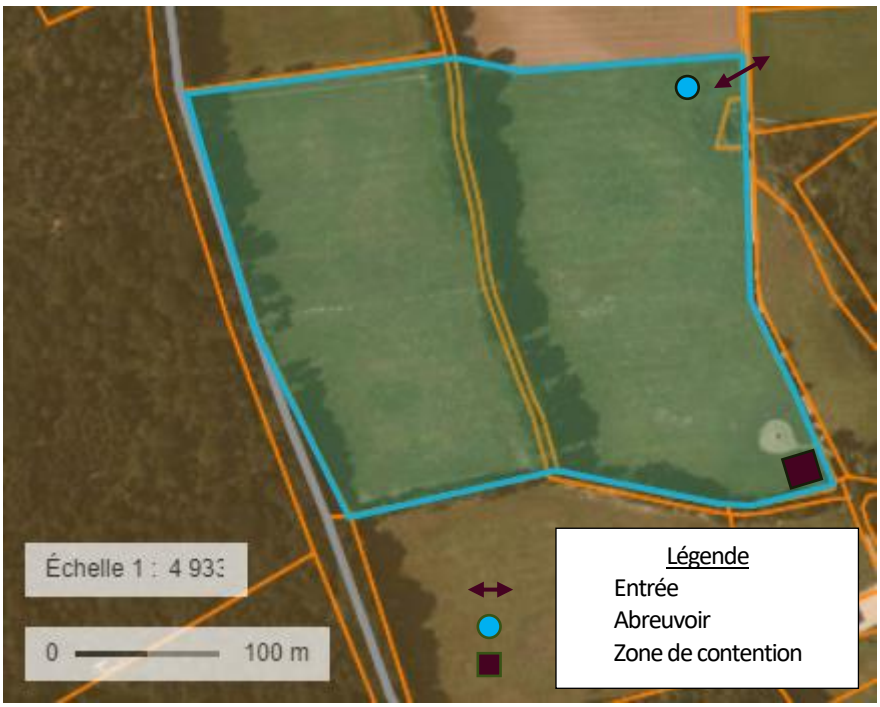
Les structures solaires sont des panneaux fixes sur monopieux. Ils ont **une hauteur minimale de 2,4 mètres** pour permettre la circulation des animaux d'élevage et les interventions mécaniques nécessaires, et **l'espace inter-rang est de 7 mètres** pour permettre le comportement naturel des bovins au rassemblement en limitant le risque de dégâts sur les structures photovoltaïques.

Illustration 44 : Plan de coupe des structures photovoltaïques du projet de M. Lecomte à Langeais
Source : URBA 444



L'ensemble des contraintes agricoles (tournières, zone contention, affourragement, abreuvement, électricité) sont répertoriées dans la figure ci-dessous. Elles ont toutes été intégrées au plan de masse final de la centrale solaire.

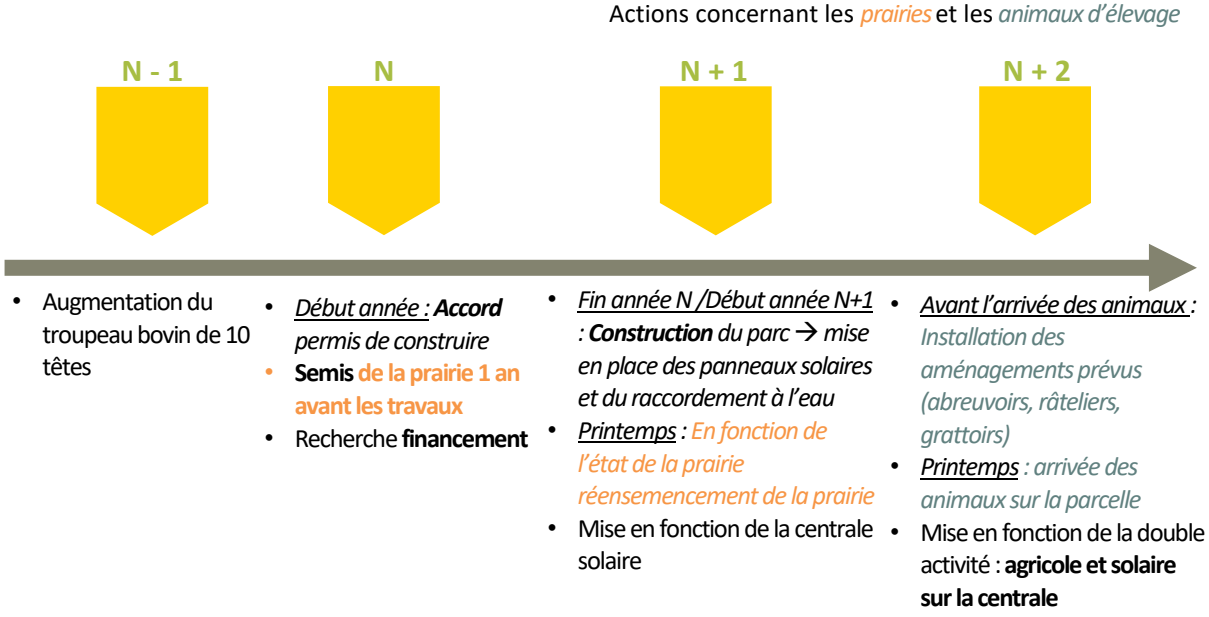
Illustration 45 : Aménagements et équipements de la parcelle du projet
Source : Acte Agri Plus



Les investissements (voir Accompagnement agrivoltaïque complet en annexe) sont pris en charge par la société URBASOLAR.

Le planning prévisionnel du projet est le suivant :

Illustration 46 : Planning agricole du projet agricole sous panneaux photovoltaïques de Fabrice LECOMTE
Source : Acte Agri Plus



3.3. Des parties prenantes impliquées

Les parties prenantes suivantes ont été rencontrées :

- ⇨ Le conseil municipal de la commune de Langeais qui a publié, en juin 2022, une délibération favorable au projet
- ⇨ Les élus de la Direction Départementale des Territoires d'Indre-et-Loire ont été rencontrés au comité EnR du 1er décembre 2022 et conduit le projet, à l'origine photovoltaïque, à développer une activité agricole sous panneaux.
- ⇨ La Chambre d'Agriculture a été rencontrée en juin 2023 par M LECOMTE, puis le projet a été présenté aux élus de la Chambre d'Agriculture le 17/01/2024.

→ L'écoute de l'ensemble des parties prenantes a permis de faire évoluer le projet afin de tenir compte de certaines spécificités locales et/ou de filières notamment.

3.4. Une synergie positive entre deux activités complémentaires

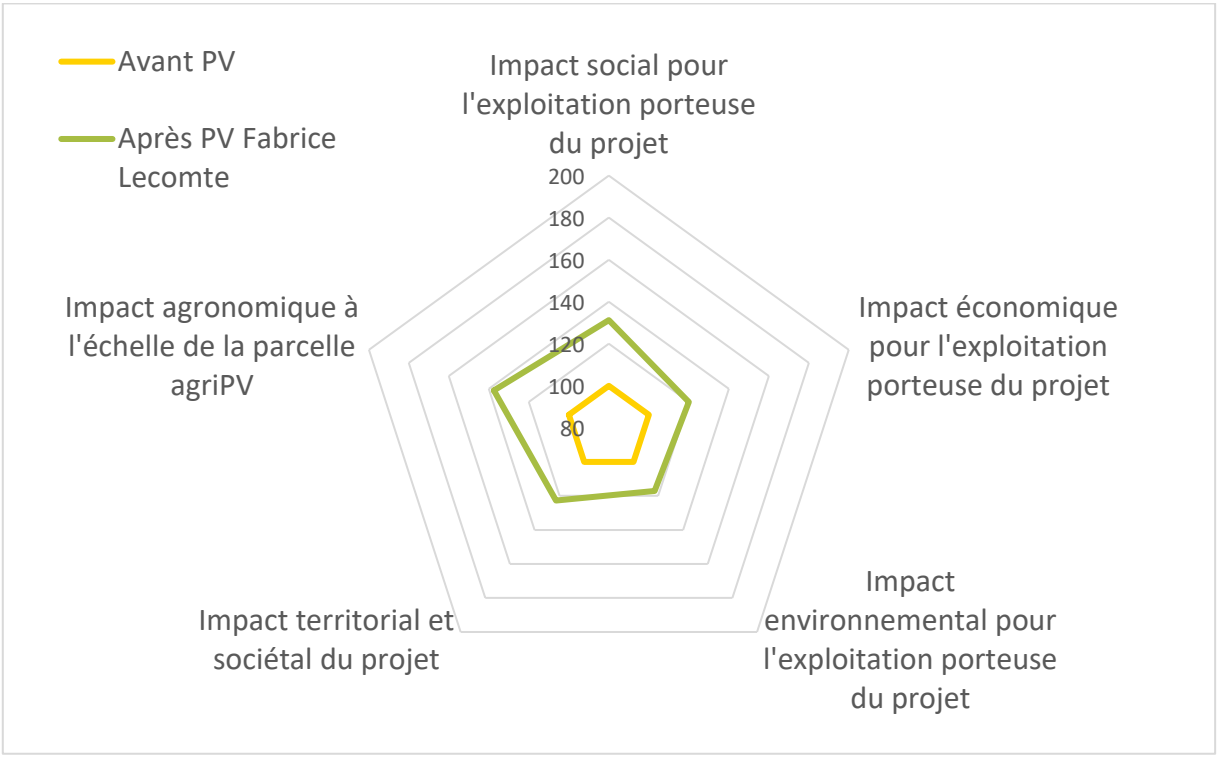
La grille d'évaluation est un instrument qui permet de porter un jugement détaillé sur la qualité du projet.

Tableau 14 : Grille d'évaluation du projet de Fabrice LECOMTE
Source : Act Agri Plus

Aspects évalués	Données présentées	Analyse / risques
Activité existante / création d'une nouvelle activité - production	Augmentation de l'atelier bovin viande de 10 mères.	Les infrastructures de l'exploitation permettent d'accueillir cette augmentation et l'acquisition de surface permet de sécuriser l'autonomie fourragère de l'exploitation. Risque limité
Production agricole envisagée	Prairies permanentes pour le pâturage tournant du troupeau bovin viande.	L'exploitant réalise ce type de pâturage depuis plusieurs années sur ces parcelles. L'infrastructure solaire est adaptée à la circulation des animaux et l'intervention de l'éleveur. Risque limité
Principales caractéristiques techniques et taille du projet agricole	9,57 hectares de prairies, avec des panneaux à 2,4 mètres au plus bas et des espaces inter-tables de 6 mètres.	Les dimensions de la centrale permettent la libre circulation et expressions des besoins naturels des bovins, entre et sous panneaux. Les inter-rangs permettent l'intervention de l'éleveur avec un tracteur en cas de besoin. Risque limité
Commercialisation envisagée des produits agricoles	La commercialisation de la production bovine avec Bovi37 se poursuit.	Bovi37 et un partenaire de longue date de l'exploitation. Risque limité
Aspects financiers	Augmentation du troupeau bovin pour répondre à l'emploi de l'apprenti à l'issue de ses études.	L'augmentation du cheptel bovin est prévue avec ou sans panneaux, et permet à Fabrice Lecomte d'envisager l'emploi de son apprenti. Risque limité
Compétences / formation	Fabrice Lecomte, est éleveur bovin depuis 9 ans.	Fabrice Lecomte possède les compétences nécessaire à la conduite du pâturage bovin. Risque limité

Pour évaluer la synergie du projet, ACTHUEL[1] a élaboré un outil qui permet d'analyser la production avant et après la mise en place du parc agricole et solaire. Il permet de mesurer la synergie d'un projet agricole et solaire par rapport aux impacts sociaux, économiques, environnementaux, territoriaux et sociétaux sur l'exploitation agricole de M LECOMTE et agronomiques à l'échelle de la parcelle du projet agricole et solaire.

Illustration 47 : Représentation de la synergie agricole et solaire du projet de Fabrice Lecomte
Source : Acte Agri Plus



Ce projet présente de nombreuses synergies entre la production agricole et solaire. Les panneaux solaires permettent d'accueillir dans de bonnes conditions les animaux de M LECOMTE au pâturage, tout en permettant de conforter l'autonomie fourragère de l'exploitation et ainsi permettre le développement de l'atelier bovin pour sécuriser l'embauche récente de son apprenti.

[1] https://www.acthuel.com/fr/
(cf méthode de l'indice de synergie dans « l'Annexe 1 : Accompagnement du projet agricole et solaire »)

Illustration 48 : Résumé du projet agricole sous panneaux photovoltaïques de Fabrice LECOMTE
Source : Acte Agri Plus

Situation agricole avant photovoltaïque	Situation agricole après photovoltaïque	Intérêts attendus
• Fabrice LECOMTE, **maraîcher et éleveur bovin** • 4,5 ha de maraîchage • 60 ha de prairies permettant d'atteindre l'**autonomie fourragère sur l'atelier bovin** • Un **troupeau de 32 mères Limousine** dont la production est commercialisée avec **Bovi37** • **1 apprenti embauché** sur l'atelier bovin • **1 salarié et 1 autre apprenti** sur l'exploitation • **9,57 ha de parcelles agricoles en prairies permanentes**, en propriété de M. MEYER, exploitées avec une activité de chasse	• **Ajout de 9,57 ha de prairies** à la SAU de Fabrice LECOMTE • **Un atelier bovin de** 42 mères, soit +10 vaches allaitantes • Un développement de l'atelier bovin qui **sécurise l'emploi de l'apprenti**	• **Retour à une activité agricole rémunératrice** sur des parcelles en prairies permanentes • **Augmentation de SAU correspondant à l'évolution du troupeau bovin** permettant de pérenniser l'autonomie fourragère de l'exploitation • Des panneaux venant **améliorer les conditions de pâture des bovins** (bien-être animal, pousse de l'herbe)
Une exploitation de maraîchage et élevage bovin en pâturage extensif souhaitant pérenniser l'emploi de son apprenti	Une acquisition de surface venant sécuriser l'autonomie fourragère de l'exploitation sur son atelier bovin	Des surfaces venant sécuriser le développement de l'atelier bovin de Fabrice LECOMTE, avec des conditions de pâture améliorées

4. CONCEPTION GENERALE D'UNE CENTRALE SOLAIRE AGRI-PHOTOVOLTAÏQUE

4.1. Composition d'une centrale solaire

Une centrale photovoltaïque au sol est constituée de différents éléments : des modules solaires photovoltaïques, des structures support, des câbles de raccordement, des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique, un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau, un local maintenance, une clôture et des accès.

4.2. Surface nécessaire

La surface du terrain utilisé par une centrale agrivoltaïque sera à minima plafonnée à 30% maximum de la surface d'une même exploitation, ou ne pas dépasser plus de 50 ha sur une même exploitation.

La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée de la centrale de Langeais est d'environ 9,6 hectares. Il s'agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées « tables »), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison. A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur de la zone d'une largeur d'environ 3 mètres ainsi que l'installation de la clôture. Un espace minimum de 10 mètres entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservée pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang.

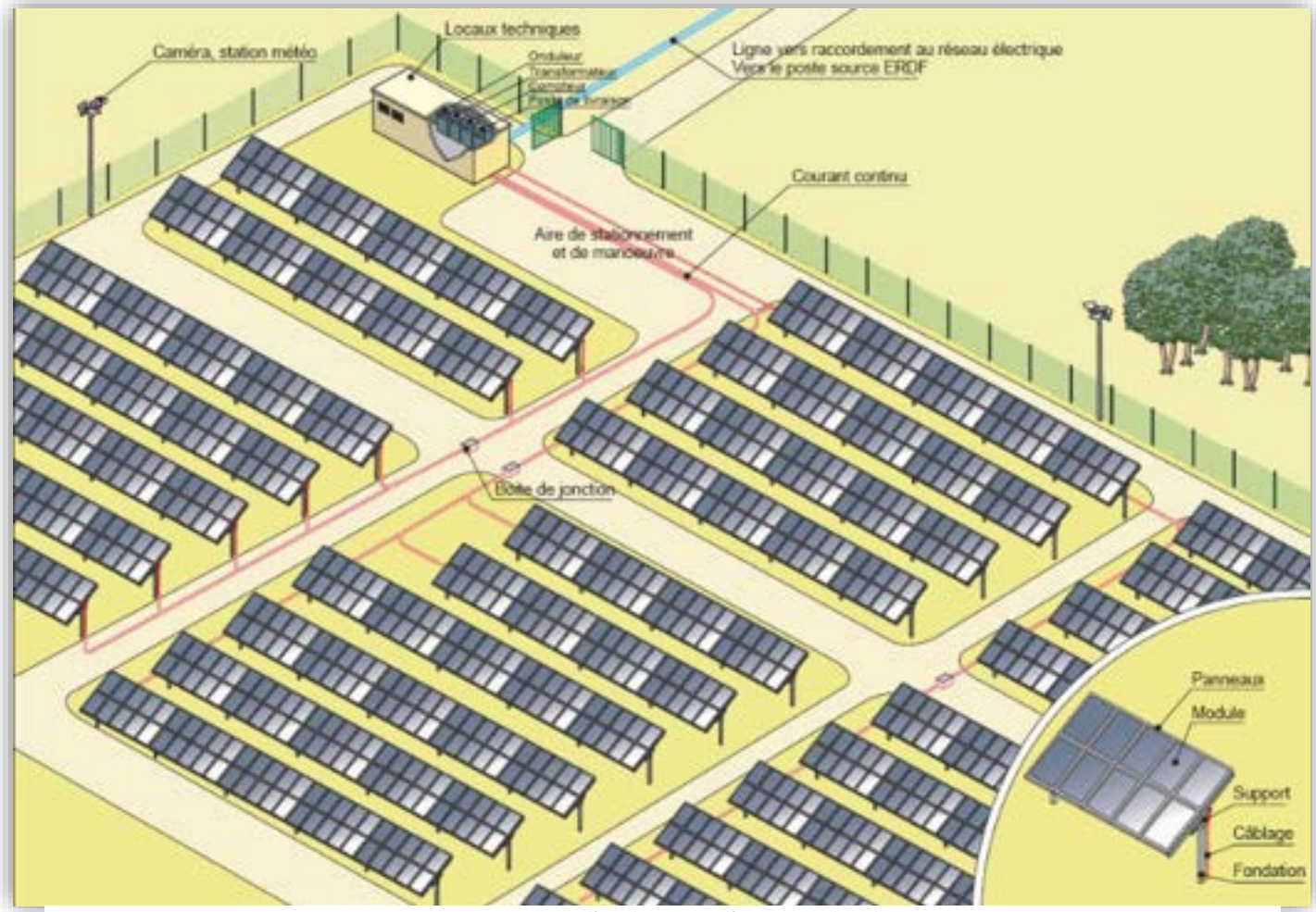


Figure 1 : Principe d'implantation d'une centrale solaire

5. ELEMENTS CONSTITUANT D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE AVEC UNE ACTIVITE BOVINE

Dès la conception du projet, les besoins spécifiques à la production agricole seront intégrés dans le projet, à savoir : le confort, l'abreuvement des animaux, la contention et le chargement / déchargement des animaux, les auges…

5.1.1.1. Clôture

Afin d'éviter les risques inhérents à une installation électrique, il s'avère nécessaire de doter une installation photovoltaïque d'une clôture l'isolant du public. Le site du projet devra être clôturé par un grillage soudé de **2 m de hauteur**, établie en périphérie de la zone d'implantation de la centrale sur un linéaire d'environ **1335 m.** La teinte de la clôture sera adaptée au milieu et respectera les contraintes éventuelles du document d'urbanisme de la commune. De plus, la clôture sera équipée d'une protection périmétrique via l'installation de caméras.

Des clôtures intérieures spécifiques au type d'élevage sous panneaux seront installées en fonction des besoins de l'agriculteur.



Figure 2 : Exemple de clôture

Afin de favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, des passages à faune seront positionnés au sein de la clôture.

Un portail d'une largeur de 6 m, de la même couleur que le grillage et fermé à clef en permanence, sera positionné à l'entrée du site.

5.2. Modules photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques génèrent un courant continu lorsque leur partie active est exposée à la lumière. Elle est constituée :

- soit de cellules de silicium (monocristallin, polycristallin ou microcristallin) ;
- soit d'une couche mince de silicium amorphe ou d'un autre matériau semiconducteur dit en couche mince tel que le CIS (Cuivre Indium Sélénium) ou CdTe (Tellurure de Cadmium).

Les cellules de silicium polycristallines sont élaborées à partir d'un bloc de silicium cristallisé en forme de cristaux multiples. Elles ont un rendement supérieur à 16%, mais leur coût de production est moins élevé que les cellules monocristallines. Ces cellules sont les plus répandues mais leur fragilité oblige à les protéger par des plaques de verre. Le matériau de base est le silicium, très abondant, cependant la qualité nécessaire pour réaliser les cellules doit être d'une très grande pureté.

Les panneaux couches minces consomment beaucoup moins de matériaux en phase de fabrication (1% comparé au panneau solaire photovoltaïque traditionnel). Ces panneaux sont donc moins coûteux, mais leur taux de rendement est plus faible que celui du panneau solaire photovoltaïque de technologie cristalline. Cependant, un panneau couches minces présente l'avantage non négligeable d'être plus actif sous ensoleillement diffus (nuages…).

La partie active (cellules couches minces ou silicium) des panneaux photovoltaïques est encapsulée et les panneaux sont munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Chaque cellule du module photovoltaïque produit un courant électrique qui dépend de l'apport d'énergie en provenance du soleil. Les cellules sont connectées en série dans un module, produisant ainsi un courant continu exploitable.

Cependant, les modules produisant un courant continu étant très sujet aux pertes en ligne, il est primordial de rendre ce courant alternatif et à plus haute tension, ce qui est le rôle rempli par les onduleurs et les transformateurs.

Les modules seront connectés en série (« string ») et en parallèle et regroupés dans les boîtiers de connexion fixés à l'arrière des tables à partir desquelles l'électricité reçue continuera son chemin vers les onduleurs centraux situés dans des locaux dédiés.

Le projet photovoltaïque de Langeais sera composé d'environ 9576 modules photovoltaïques, d'une puissance unitaire d'environ 620 Wc. Les dimensions type d'un tel module seront d'environ 2,3 m de long et 1,15 m de large.

5.3. Structures support

Les capteurs photovoltaïques de la centrale solaire de Langeais seront installés sur des structures support fixes, en acier galvanisé, orientées vers le Sud et inclinées à environ 15° pour maximiser l'énergie reçue du soleil.

Cette technologie a l'avantage de présenter un excellent rapport production annuelle / coût d'installation. A ce titre, elle est en ligne avec les volontés ministérielles évoquées dans le cahier des charges de l'appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire d'une puissance supérieure à 500 kWc publiée par la Commission de Régulation de l'Energie.

La technologie fixe est extrêmement fiable de par sa simplicité puisqu'elle ne contient aucune pièce mobile ni moteurs. Par conséquent, elle ne nécessite quasiment aucune maintenance. De plus, sa composition en acier galvanisé lui confère une meilleure résistance.

Les structures seront adaptées au passage des animaux, par une installation de support mono-pieu permettant de limiter l'emprise au sol, et permettre l'exploitation agricole des terrains sur un maximum de surface sous panneaux. Les poteaux sont arrondis pour éviter tout risque de blessure des animaux par grattage.

Les structures seront adaptées à la mise en place d'un élevage bovins et le bas de table sera de 2,4m.

Un avantage très important de cette technologie est que l'ensemble des pièces sont posées et assemblées sur place. Ainsi, les phases de préparation sur site, génie civil, pose des structures et des modules, raccordement électrique et mise en place des locaux techniques sont réalisées localement.



Figure 3 : Exemples de réalisations Urbasolar : Nersac (16) et l'Oncopole de Toulouse (31)



Figure 4 : Réalisations URBASOLAR : Clarac (31) et Saint Léger de Montbrun (79)

5.4. Supports des panneaux

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles (afin de suivre la course du soleil).

Un espace suffisant sera prévu afin de permettre à l'eau de s'écouler entre les panneaux (panneaux non jointif).

La hauteur des structures est adaptée au passage des animaux, avec un point bas minimum des structures support à 2,4 m pour les bovins. Ces hauteurs doivent permettre la circulation facilitée des animaux sur l'ensemble de la parcelle et sous les panneaux, et limiter les risques de blessures.

Le projet de Langeais sera composé d'environ 532 tables portant chacune 18 modules photovoltaïques. Au plus haut, la hauteur de chaque table sera d'environ 4,01 m, la hauteur du bord inférieur de la table avec le sol sera d'environ 2,4 m. L'espace entre les rangées de tables sera d'environ 7 mètres pour permettre le passage d'engins et la pousse de l'herbe.

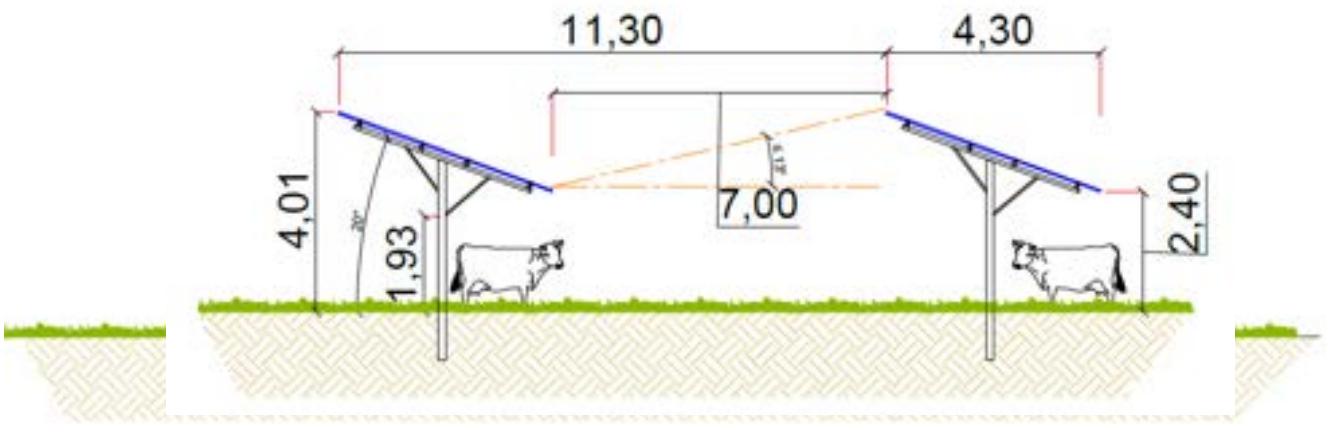


Figure 5: Coupe longitudinale des tables bovins

5.5. Ancrages au sol

Les structures primaires peuvent être fixées, soit par ancrage au sol (de type pieux ou vis), soit par des fondations externes ne demandant pas d'excavation (de type plot ou longrine en béton). La solution technique d'ancrage est fonction de la structure, des caractéristiques du sol ainsi que des contraintes de résistance mécaniques telles que la tenue au vent ou à des surcharges de neige.

Dans le cas du présent projet, la solution de pieux battus est la plus appropriée, avec un seul pieu par table pour faciliter le travail agricole sous panneau. Les pieux battus sont enfoncés dans le sol jusqu'à une profondeur moyenne située dans une plage de 150 à 200 cm.

5.6. Câble, raccordement électrique et suivi

Tous les câbles issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Ces câbles seront protégés dans des gaines ou chemins de câbles pour éviter tout dommage par les animaux présents sur le site.

Les câbles issus des boîtes de jonction seront enterrés à 80 cm de profondeur pour éviter leur piétinement et permettre le travail du sol.

5.7. Autre raccordement

Un réseau de distribution d'eau potable sera créé en souterrain en privilégiant le tracé le long des voiries, pour alimenter l'abreuvoir.



Figure 6: exemple d'abreuvoir

5.8. Mise à la terre, protection foudre

L'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

5.9. Installations techniques

Le fonctionnement de la centrale nécessite la mise en place de plusieurs installations techniques :

- 1 poste de livraison qui assurera la jonction entre le réseau d'Enedis et les protections de découplage, d'une surface de 13 m².
- 2 Postes de transformation décentralisés d'une superficie unitaire de 16 m².
- 1 local de maintenance, de 15 m².

5.10. Poste de livraison

Le poste de livraison assure les fonctions de comptage de l'énergie et de découplage de sécurité. Situé juste en amont du « point de livraison » (limite domaine privé/domaine public), c'est là que l'électricité converge avant la livraison sur le réseau.

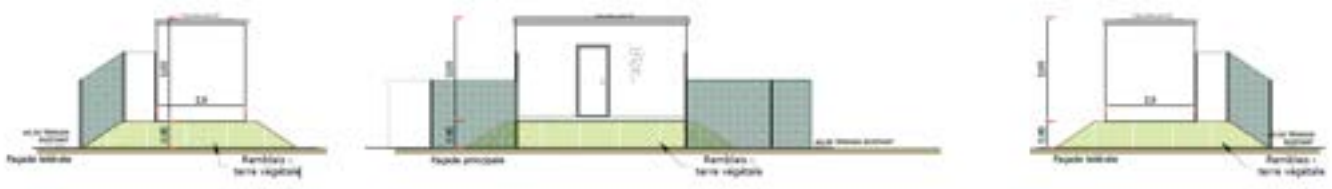


Figure 7 : Coupes de principe et illustration du poste de livraison envisagé

Le poste sera posé sur un remblai surélevé de 80 cm par rapport au terrain naturel. Il intégrera tous les équipements de raccordement au réseau de distribution publique, et disposera des mêmes équipements de sécurité que les postes de transformation. La façade de ce bâtiment sera verte (RAL 6005).

Ce poste sera situé au nord-ouest du projet. Il sera en limite de clôture et raccordé au poste électrique par câble souterrain suivant le réseau routier.

Dimensions du poste :

- Largeur : 2.6 m
- Longueur : 5 m
- Hauteur (hors sol) : 3 m

5.11. Le poste de transformation

L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généré par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale. Leur rendement global est compris entre 90 et 99%.

Le transformateur a, quant à lui pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).

Dimensions du poste de transformation :

- Largeur : 3 m
- Longueur : 5,3 m
- Hauteur (hors sol) : 3 m

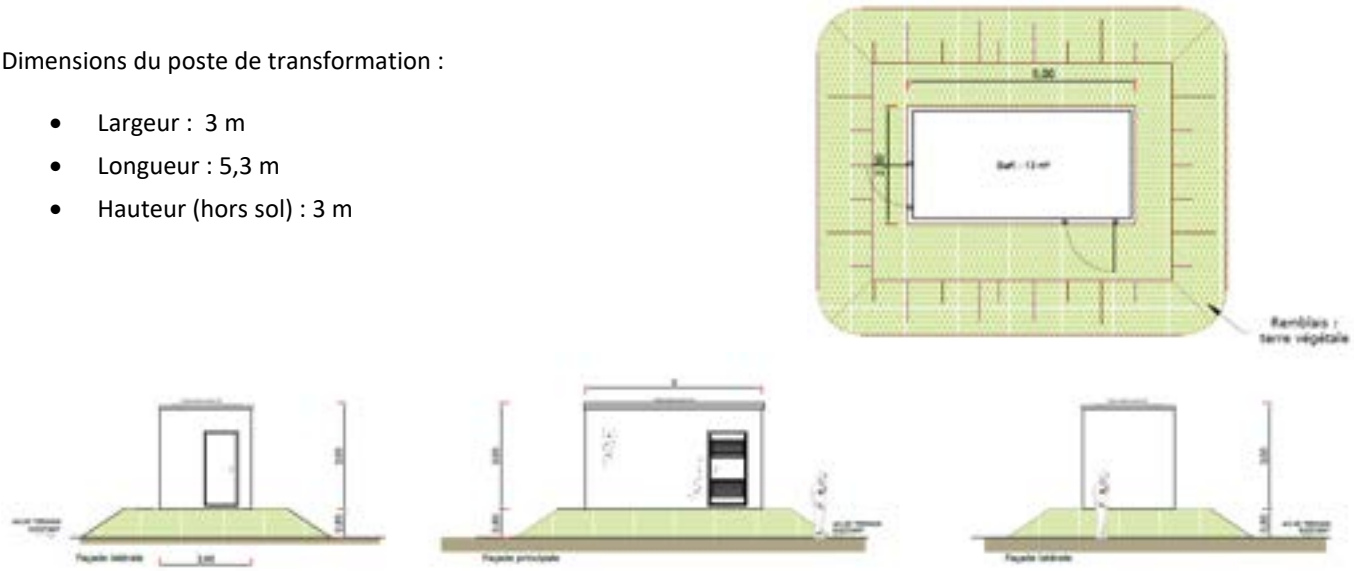


Figure 8 : Coupes de principe et illustration du poste de transformation

5.12. Local de maintenance

Un local sera installé à l'entrée du site pour faciliter l'exploitation, la maintenance et l'entretien du site, d'une surface d'environ 15 m².

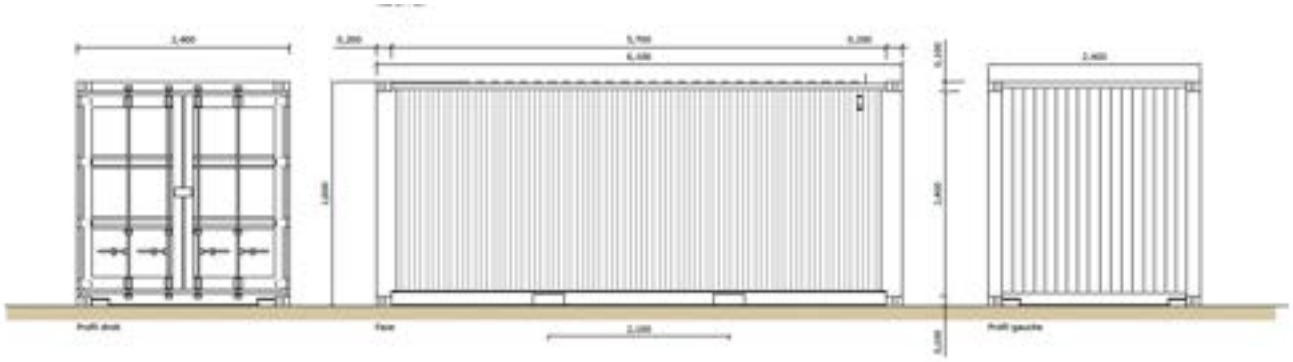


Figure 9: Coupes de principe et illustration du local maintenance envisagé

5.13. Sécurité

Un système de caméras sera installé permettant de mettre en œuvre un système dit de « levée de doutes ». Le portail, d'une largeur de 6 m, sera conçu et implanté conformément aux prescriptions du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours.



Figure 10 : Exemple de caméra

5.14. Accès, pistes, base de vie et zones de stockage

L'accès au site du projet se fait à partir du Sud-Est du site par une route communale.

La centrale sera équipée d'une piste de circulation périphérique (en partie enherbée), nécessaire à la maintenance. Cette piste, pour partie enherbée, aura une largeur de 3 mètres. Un espace minimum de 10 mètres minimum entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservé pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang.

Une base de vie sera implantée, en phase d'installation. L'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques sera mise en place.

Pendant les travaux, un espace est prévu pour le stockage du matériel (éventuellement dans un local) et le stockage des déchets de chantier. Durant l'exploitation, il doit être rendu possible de circuler entre les panneaux pour l'entretien (nettoyage des modules, maintenance) ou des interventions techniques (pannes), en accord avec l'agriculteur exploitant du site.



Figure 11: Exemple de parc de contention bovins

Un parc de contention libre de panneaux, sera positionné à l'entrée de l'emprise et sera accessible depuis l'entrée du site. Ce parc facilitera le chargement et le déchargement des animaux et toutes autres manutentions des animaux. La surface du parc pourra être définie avec l'agriculteur.

Pour les opérations d'entretien, dans la mesure du possible, elles seront planifiées chaque année en accord avec l'agriculteur et en respectant le calendrier des cultures ou de pâturage. Elles ne doivent pas intervenir lorsque la culture est en place sur la parcelle, ou lors de la présence des animaux.

Si des opérations curatives doivent avoir lieu en dehors de ces périodes (résolution de pannes par exemple), elles doivent impérativement être communiquées à l'agriculteur le plus rapidement possible, afin de permettre à celui-ci de :

- Sortir ses animaux de la parcelle le cas échéant, ou les parquer dans un espace dédié sur la parcelle pour éviter tout contact direct avec les intervenants extérieurs ou leur matériel ;
- Informer les intervenants d'un traitement phytosanitaire éventuel qui limiterait temporairement l'accès à la parcelle

En cas de destruction inévitable de la culture en place, une estimation de la surface impactée sera réalisée par les intervenants et communiquée à l'agriculteur, lui permettant d'établir une facture correspondant à l'indemnisation prévue pour les dégâts aux cultures.

5.15. Sensibilisation du public et de l'agriculteur

L'entrée de la centrale sera constituée de panneaux didactiques d'information et d'orientation pour le public, dont une signalisation adaptée pour avertir des risques électriques liés à la présence de la centrale photovoltaïque.

Les informations nécessaires à la bonne utilisation du site seront notées dans un document remis à l'agriculteur, à savoir : les schémas des câbles enterrés, les risques incendie et les numéros d'urgence.

En plus, des panneaux d'information explicites seront présents sur site pour informer l'agriculteur de la présence de câbles enterrés, et lui rappeler les différents éléments de sécurité.

L'agriculteur et ses salariés, et en tout état de cause l'ensemble des personnes susceptibles d'intervenir sur la parcelle seront formés aux risques électriques par URBA 444.

5.16. Les équipements de lutte contre l'incendie

Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures seront mises en place afin de permettre une intervention rapide des engins du SDIS.

Des moyens d'extinction pour les feux d'origine électriques dans les locaux techniques seront mis en place. Le portail devra être conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours. Il comportera un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).



Figure 12 : Photographie d'une citerne

De plus, il est prévu les dispositions suivantes :

- une piste périphérique de 3 m de large ;
- mise en place d'une citerne de 120 m^3
- moyens de secours (extincteurs).

La citerne sera clôturée pour éviter sa dégradation par les animaux présents sur le site.

Avant la mise en service de l'installation, les éléments suivants seront remis au SDIS :

- Plan d'ensemble au 1/2000ème
- Plan du site au 1/500ème
- Coordonnées des techniciens qualifiés d'astreinte
- Procédure d'intervention et règles de sécurité à préconiser.

6. RACCORDEMENT AU RESEAU ELECTRIQUE

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de la centrale photovoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie. Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque une fois le permis de construire obtenu, par l'intermédiaire d'une Proposition Technique et Financière (PTF). Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire de Langeais.

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.

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.

Le raccordement s'effectuera par une ligne 20 000 V enterrée entre le poste de livraison du projet photovoltaïque.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire photovoltaïque est le poste de la Chapelle distant d'environ 8,3 km.

Seule une étude détaillée réalisée par le gestionnaire de réseau (ENEDIS) permettra de connaître avec précision les possibilités de raccordement.

PARTIE 3 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET AGRIVOLTAÏQUE SUR L'ECONOMIE AGRICOLE

L'objectif de cette partie est de déterminer et qualifier les impacts du projet agrivoltaïque sur l'économie agricole, sur la base des sensibilités du territoire fournies en fin d'analyse de l'état initial de l'économie agricole.

I. IMPACTS DU PROJET SUR L'AGRONOMIE DU TERRITOIRE

1. IMPACTS SUR L'OCCUPATION DE L'ESPACE AGRICOLE

1.1. Parcellaire agricole

Le parcellaire du projet se situe sur des parcelles agricoles d'une surface totale de 9,57 ha. Cette surface représente 2,5 % de la SAU communale.

L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur le parcellaire agricole est faible.

1.2. Assolement[2]

Les parcelles de la SCEA Nicolas MEYER sont intégrées dans l'itinéraire technique de l'exploitation. Aujourd'hui, celles-ci sont déclarées à la PAC en prairie rotation longue. Les ateliers Bovins et ovins ont été arrêtés sur le site, seul l'élevage de cervidés reste présent à l'heure actuelle. Les parcelles sont régulièrement retournées par les sangliers. (conf : illustration 37)

L'exploitation de M. LECOMTE continuera d'exploiter les parcelles du projet avec du pâturage bovin. La prairie sera maintenue à la suite du projet.

L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur l'assolement est négligeable.

1.3. Propriété foncière

La mise en place du projet ne modifie en rien les conditions de propriété des parcelles de l'emprise du projet. La parcelle restera propriété du GFR du domaine de Vernou durant la mise en place et l'exploitation du parc.

Le projet de parc agrivoltaïque n'impacte pas la propriété foncière du site d'étude.

2. IMPACTS SUR LA QUALITE AGRONOMIQUE

Dans le cadre du parc agrivoltaïque, les éléments nécessaires à l'installation du projet sont ;

- Les panneaux photovoltaïques ;
- Les câbles ;
- Les bâtiments (poste de livraison, poste de conversion et local technique) ;
- Les pistes de circulation.

Les impacts du projet sur la qualité agronomique sont évalués en suivant.

2.1. Artificialisation

Selon l'article 194 de loi climat et résilience adoptée le 24 août 2021, « un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces 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

[2] *L'assolement est l'action de partager les terres labourables d'un domaine en parties égales régulières appelées soles pour y établir par rotation en évitant la jachère des cultures différentes et ainsi obtenir le meilleur rendement possible sans épuiser la terre.*

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. ».

L'implantation d'un parc photovoltaïque ne dégrade pas le potentiel agronomique des terres. En effet les panneaux étant installés par un système de pieux battus, l'artificialisation et l'imperméabilisation des sols reste très faible.

De plus, le projet de parc agrivoltaïque prévoit une exploitation temporaire (30 ans) du site. Au terme du démantèlement du parc agrivoltaïque, le site redeviendra vierge de tout aménagement ; l'activité agricole productive pourra reprendre. **L'artificialisation des sols est temporaire.**

Durant toute l'exploitation du parc, l'usage agricole du site ne sera pas maintenu. Selon le texte de loi climat et résilience, le projet photovoltaïque ne consomme pas d'espace naturel et agricole.

2.2. Imperméabilisation des terres

Imperméabilisation. Action de recouvrir le sol de matériaux imperméables à des degrés divers selon les matériaux utilisés (asphalte, béton…). L'imperméabilisation est une des conséquences possibles de l'artificialisation des sols.

Lors de la période de construction, l'intervention des divers engins et la mise en place d'aires de chantier ont pour conséquence un tassement et une imperméabilisation du sol et donc l'augmentation des ruissellements.

Les fondations de type pieu des panneaux peuvent entraîner un très faible taux d'imperméabilisation des sols.

Les surfaces imperméabilisées correspondent aux locaux techniques, aux postes de livraison, aux postes de transformation, aux voiries et ne constituent qu'une faible superficie : 3 774,8 m².

Les pistes (3 715 m²) seront graves non traités. Ce type de revêtement permet l'infiltration des eaux dans le sol. La piste de circulation du parc agrivoltaïque ne sera pas à l'origine d'une imperméabilisation du sol.

L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur l'imperméabilisation de terres agricoles est négligeable.

2.3. Nature du sol

La fixation des panneaux au sol se fait par l'intermédiaire de pieux battus. Elle ne nécessite aucun terrassement. Le sol n'est donc pas déstructuré sur l'emprise du projet. Toutefois, le passage des câbles enterrés à une profondeur d'environ 1 mètre nécessitera la réalisation de tranchées. Celles-ci seront comblées après la mise en place des câbles, avec une restitution du sol en place.

Aucun chaulage, travail du sol profond, ou tout autre amendement pouvant impliquer des modifications de pH, de teneur en calcaire ou de texture ne sera fait sur l'emprise du projet. Le sol gardera donc ses caractéristiques et son potentiel agronomique associé.

De plus, au regard des potentialités de la totalité des parcelles de l'exploitation agricole en place, il s'agit de terres à potentiel agronomique faible. Les potentialités agronomiques de l'exploitation en place ne sont pas impactées par la mise en œuvre du projet.

Le projet a un impact négligeable sur la nature des sols ainsi que leur potentiel agronomique.

2.4. Erosion, battance et tassement du sol

L'écoulement de l'eau à la surface des modules associé à la chute libre de l'eau peut engendrer un effet « Splash » (érosion d'un sol provoqué par l'impact des gouttes d'eau). Ce phénomène s'accompagne d'un déplacement des particules et d'un tassement du sol, à l'origine d'une dégradation de la structure et de la formation d'une pellicule de battance (légère croûte superficielle). Cet effet disparaît en présence d'une couverture du sol via l'enherbement.

Dans le cadre du projet, la couverture du sol par la prairie naturelle sera maintenue sur l'ensemble de l'emprise du parc, limitant les pressions sur le sol.

Ainsi, le projet de parc agrivoltaïque a un impact négligeable sur l'érosion, la battance et le tassement du sol.

2.5. Réserve utile en eau

La mise en place de panneaux photovoltaïques avec des modules non jointifs sur l'emprise du projet ne modifie pas la réserve utile en eau, les écoulements sur l'emprise du projet ne sont pas modifiés. L'eau s'écoule sur les panneaux et entre les interstices des modules avant de tomber sur le sol puis de s'infiltrer.

La nature des sols est préservée et aucune gestion des eaux pluviales n'implique de perturbation des quantités d'eau disponibles dans le sol. L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur la réserve utile en eau est négligeable.

II. IMPACTS DU PROJET SUR LA SOCIO-ECONOMIE AGRICOLE

1. IMPACTS SUR L'EXPLOITATION AGRICOLE

1.1. Nombre

La mise en place du parc agrivoltaïque concerne une exploitation valorisant une parcelle au droit de l'emprise du projet : la SCEA Nicolas MEYER. Le siège d'exploitation n'est pas situé sur l'emprise du projet.

La mise en place du projet n'implique pas de disparition ou de création d'exploitation agricole. **Le projet de parc agrivoltaïque n'a pas d'impact sur le nombre d'exploitations.**

1.2. Taille et statut

La taille de la SCEA Nicolas MEYER sera diminuée de 8,26 % par la mise en place du projet de parc photovoltaïque.

Les 9,57 ha de parc s'ajouteront aux 64,5 ha de SAU de l'exploitation agricole de Fabrice LECOMTE.

Le projet ne modifie pas le statut de l'exploitation.

L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur la taille et le statut de l'exploitation concernée est modéré.

1.3. Orientation technico-économique

Les parcelles agricoles concernées par le projet sont utilisées comme parc de chasse et pour nourrir les cervidés.

La SCEA Nicolas Meyer restera en polyélevage, OTEX actuel de l'exploitation.

Le projet de parc agrivoltaïque n'a pas d'impact sur les OTEX de l'exploitation directement concernée.

2. IMPACTS SUR L'EMPLOI AGRICOLE DU TERRITOIRE

2.1. Emploi agricole

Le projet agricole sous les panneaux permettra d'augmenter l'atelier bovin de 10 vaches allaitantes supplémentaire. Cette augmentation permettra de sécuriser l'emploi de l'apprenti sur l'exploitation de Fabrice LECOMTE.

2.2. Population agricole

Le projet de parc agrivoltaïque ne modifie pas les caractéristiques de la population agricole. Aucun départ à la retraite, cessation d'activité, installation ou embauche de main-d'œuvre ne sera impliqué par la mise en place du projet.

Le projet de parc agrivoltaïque n'a pas d'impact sur la population agricole.

2.3. Transmissions

Le capital social, la valeur du foncier ainsi que la valeur des équipements de l'exploitation n'est ni augmenté ni diminué par la mise en place du projet. Les difficultés d'acquisition de l'exploitation par un nouvel agriculteur ne sont pas accentuées par la mise en place du projet. La mise en place du parc agrivoltaïque n'a pas d'impact sur la transmissibilité de la SCEA Nicolas MEYER.

Les parcelles supplémentaires intégrées à l'exploitation de M. LECOMTE, permettront de sécuriser le développement de l'atelier bovin. Le jour où il sera question de transmettre l'exploitation, le potentiel repreneur pour bénéficier d'un outil performant.

L'impact du projet de parc agrivoltaïque sur la transmissibilité de l'exploitation actuellement en place sur le site d'étude est Positif.

3. IMPACTS SUR LES VALEURS, PRODUCTIONS ET CHIFFRE D'AFFAIRES DE L'EXPLOITATION AGRICOLE

3.1. Productions végétales

La SCEA Meyer ne récolte pas l'herbe sur les parcelles concernées par le projet. Les parcelles ont régulièrement des traces de passage de sanglier.

Avec la présence du futur parc en clôture rigide, le passage des sangliers ne sera plus possible et les parcelles pourront rester en herbe à la suite de la construction du parc. Plusieurs intérêts peuvent être observés par la présence des panneaux :

- La densité de panneaux est adaptée pour permettre une bonne pousse de l'herbe sous panneaux.
- Allongement des calendriers de pâture, par amélioration de la pousse de l'herbe grâce à un ombrage qui diminue le stress hydrique de la prairie, et améliorer la qualité des apports au pâturage.
- Amélioration de la valorisation de terres agricoles adaptées au pâturage, avec une production à plus forte valeur ajoutée.

L'impact sur la production végétale est négligeable.

3.2. Production animale

La SCEA MEYER n'a plus de production animale. L'exploitation agricole dispose d'un parc de chasse dû à la présence de cervidés. Le site d'étude présente des traces de passage.

Le projet agricole sous les panneaux permettra de destiner ces parcelles à du pâturage bovin. (Se référer à la partie 1.2 de l'accompagnement « les objectifs et les projets de Fabrice LECOMTE »). La présence des panneaux photovoltaïques permettra d'améliorer le bien-être animal lorsqu'elles pâtureront sur site. En effet la présence d'ombrage sur site. Les bovins sont plus sensibles au stress thermique. Avec une température interne élevée, les animaux absorbent moins de matières sèche, ce qui peut entrainer une perte de production et une acidification du rumen. La présence des panneaux permettra d'offrir aux animaux un environnement plus adapté à leur bien-être en leur offrant de l'ombre en été, diminuant ainsi le stress thermique des animaux et leur donnant accès à une herbe plus fraîche pour lutter contre les fortes chaleurs.

Le projet de parc agrivoltaïque a un impact économique positif sur la production animale.

3.3. Aides et subventions

Comme évoqué dans l'état initial, l'exploitation agricole perçoit 200 € d'aides et subventions à l'hectare. Si on reporte ce montant pour la totalité du site d'étude, la perte d'aide est de 2090 € soit une perte de 9 % d'aides et subventions.

Les aides et subventions de l'exploitation liée aux surfaces agricoles sont impactées par la mise en œuvre du projet puisque la parcelle est déclarée à la PAC. Cette perte est modérée pour la SCEA MEYER.

4. IMPACTS SUR LES FILIERES DU TERRITOIRE

4.1. Filières amont

La mise en place du projet de parc agrivoltaïque n'impacte pas la structure ou le nombre d'employés au sein des structures. Seuls les partenaires liés aux charges opérationnelles de la production végétale seront impactés par le projet.

La SCEA MEYER ne fait plus intervenir de partenaires amont du fait de l'activité céréalière.

A noter que le projet agrivoltaïque permettra à l'exploitation de M. LECOMTE de sécuriser le développement de son atelier bovin.

Le projet de parc agrivoltaïque a un impact positif sur les filières amont.

4.2. Filières aval

Du fait de l'arrêt d'exploitation des parcelles agricoles de la SCEA MEYER, aucun partenaire aval n'est sollicité pour la revente d'une quelconque production.

A la suite du projet, l'atelier bovin de M. LECOMTE sera sécurisé et les partenaires aval sollicités pour la vente des bovins seront renforcés.

Le projet de parc agrivoltaïque a un impact positif sur la filière aval de la production primaire.

5. IMPACTS SUR LA VALORISATION DU TERRITOIRE

5.1. Agriculture biologique (AB)

Le site d'étude n'est pas cultivé sous label AB. La parcelle concernée est utilisée en prairie permanente.

Le projet n'a pas d'impact sur l'agriculture biologique.

5.2. Signes officiels de la qualité et de l'origine (SIQO)

Aucune production sous SIQO n'est présente sur le site d'étude. La parcelle concernée est utilisée en prairie rotation longue.

Le projet n'a pas d'impact sur les productions sous SIQO.

5.3. Circuits-courts

La SCEA MEYER ne commercialise pas sa production agricole par le biais de circuit-court.

La mise en place du projet a un impact négligeable sur la commercialisation en circuit-court.

5.4. Diversification

L'arrêt des productions agricoles présentes au droit de l'emprise du projet ne sera pas responsable de la disparition des différents ateliers d'exploitation de la SCEA MEYER. Aucune forme de diversification (agritourisme, prestation non agricole …) n'est présente sur l'exploitation.

La mise en place du projet n'a pas d'effet sur la diversification agricole de l'exploitation concernée.

III. SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

Le tableau suivant résume les impacts du projet photovoltaïque de Langeais en les classant selon 6 niveaux :

Niveau d'impact						
Positif	Négligeable	Faible	Modéré	Fort	Très fort	Exceptionnel

Critères	Indicateurs	Observations	Impacts
Occupation de l'espace agricole	Parcellaire agricole	Perte de 2,5 % de la SAU communale	Faible
	Assolement	Parcelles en prairie rotation longue	Négligeable
	Foncier	Restera la propriété de la SCEA MEYER	Nul
Qualité agronomique	Artificialisation	Exploitation temporaire du site et remise en état prévue	Négligeable
	Imperméabilisation	Imperméabilisation d'une très faible surface	Négligeable
	Nature du sol	Aucun terrassement et apport extérieur	Négligeable
	Erosion, battance, tassement	Maintien de la prairie dû au projet	Négligeable
	Réserve utile en eau	Ecoulement des eaux non modifiés	Négligeable
Economie agricole	Exploitation agricole	Diminution de la taille de la SAU de la SCEA MEYER de 8,26 %	Faible
	Emploi agricole	Embauche d'un apprenti à l'issu du projet	Positif
	Transmission	Outil performant et un cheptel bovin suffisant pour plus d'un UTH	Positif
	Productions végétales	Maintien d'une surface en herbe	Négligeable
	Production animales	Maintien du pâturage bovin sur les parcelles	Positif
	Aides PAC	Perte de 10,45 ha déclarés à la PAC	Modéré
Filières	Filière amont	Le projet agrivoltaïque vient sécuriser le développement de l'atelier bovin de M. LECOMTE et donc les partenariats associés à celui-ci	Positif
	Filière aval	Le projet agrivoltaïque vient sécuriser le développement de l'atelier bovin de M. LECOMTE et donc les partenariats associés à celui-ci	Positif
Valorisation	SIQO	Aucune modification des aires des SIQO	Négligeable
	Agriculture Biologique	Parcelles non concernées par le label AB	Négligeable

Critères	Indicateurs	Observations	Impacts
	Circuit-court	Aucune modification de la commercialisation en circuit-court	Négligeable
	Diversification	Aucune modification des ateliers de diversification	Négligeable

PARTIE 4 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

« Les effets cumulés sont le résultat de la somme et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés conjointement par plusieurs projets dans le temps et l'espace. Ils peuvent conduire à des changements brusques ou progressifs des milieux. Dans certains cas, le cumul des effets séparés de plusieurs projets peut conduire à un effet synergique, c'est-à-dire un effet supérieur à la somme des effets élémentaires. »[3]

L'analyse des effets cumulés du projet s'effectue avec les projets connus (d'après l'article R 122-5 du Code de l'Environnement), c'est-à-dire :

- Les projets qui ont fait l'objet d'un document d'incidences et enquête publique ;
- Les projets qui ont fait l'objet d'une étude d'impact avec avis de l'autorité environnementale rendu public.

Ne sont pas concernés les projets devenus caducs, ceux dont l'enquête publique n'est plus valable et ceux qui ont été abandonnés **Charnizay** officiellement par le maître d'ouvrage.

L'inventaire des projets connus à proximité du site d'étude comprend l'ensemble des territoires communaux attenants à la commune Langeais.

Afin d'établir l'inventaire des projets connus le plus complet, nous avons consulté les sites suivants en novembre 2022 :

- CGEDD : http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=sommaire
- MRAE Centre-Val de Loire : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/centre-val-de-loire-r10.html
- DREAL Centre-Val de Loire : https://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/
- Projet environnement : https://www.projets-environnement.gouv.fr/pages/home/

Aucun projet d'aménagement sur terre agricole n'est recensé dans les communes limitrophes à Langeais.

I. CONCLUSION

Le projet de parc agrivoltaïque de Langeais ne présente pas d'effet cumulé avec d'autres projets connus sur la consommation d'espaces agricoles.

[3] *Source : MEEDDM, Guide méthodologique de l'Etude d'Impact des installations solaires photovoltaïques au sol, avril 2010*

PARTIE 5 MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE POUR EVITER ET REDUIRE LES IMPACTS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

I. MESURES D'EVITEMENT

1. ETUDE DES VARIANTES D'IMPLANTATION

1.1. Variante 0 : Variante initiale

Cette implantation sur la quasi-totalité du site d'étude d'une surface clôturée de 10,9 ha.

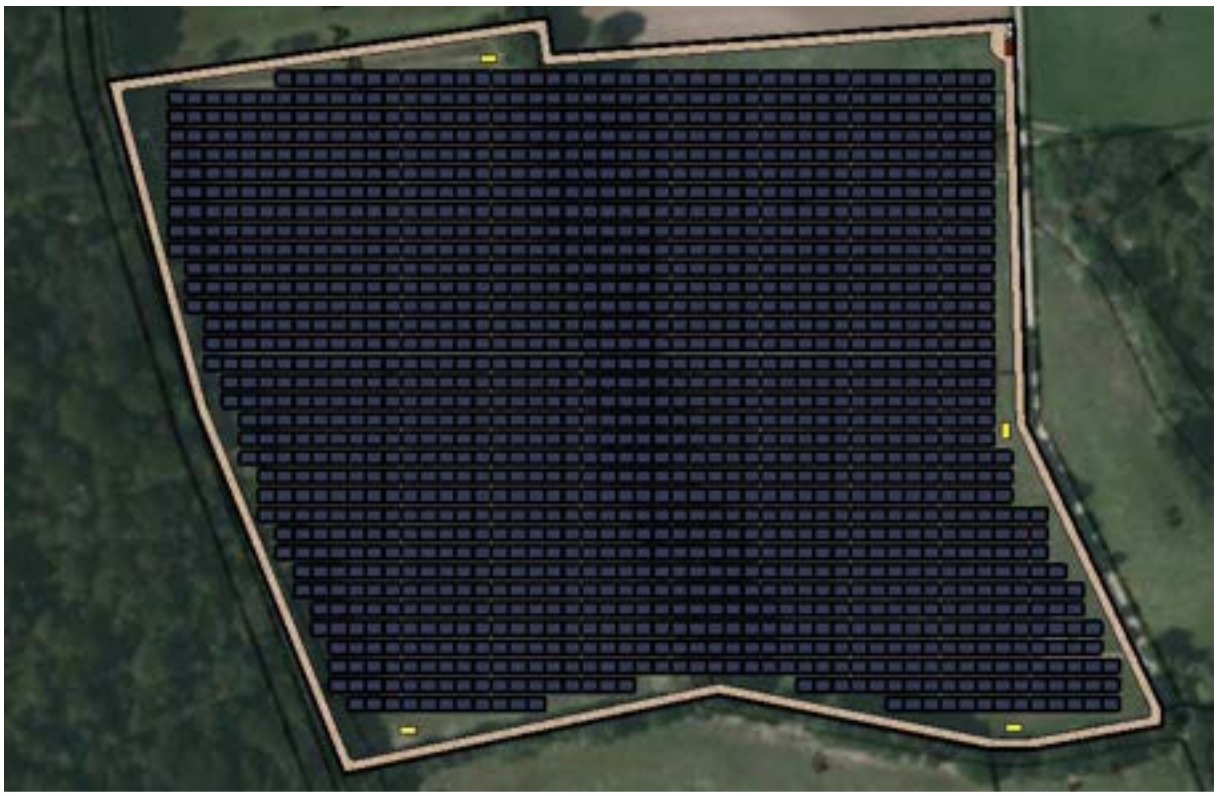
L'architecture électrique du projet prévoyait la mise en place d'un poste de livraison (au Nord-Est du projet à proximité du portail d'accès), de 4 postes de transformation, au Nord-Ouest, au Sud-Ouest, au Sud-Est et à l'Est. L'emprise est parcourue par des pistes périmétrales afin de permettre la circulation des agents de maintenance et répondre aux attentes du SDIS37.

Cette variante permet l'implantation de 26 460 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc soit un projet de 12,8 MWc.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Modules	Emprise en ha
Variante 0	12,8	1470	26 460	10,9

Illustration 49 : Variante 0
Source : URBA 444



1.2. Variante 1 : Prise en compte des enjeux environnementaux et paysagers

Au cours du développement du projet, le maître d'ouvrage a intégré plusieurs contraintes techniques au design de son projet.

Cette variante prévoit une adaptation du projet photovoltaïque par rapport aux enjeux environnementaux et paysagers de celui-ci.

Une mare au nord-ouest du projet a été évitée car présente des sensibilités écologiques. La haie centrale présentant aussi un intérêt écologique fort a été évitée.

La centrale au sol ne disposera plus que de 3 postes de transformation et conservera le même emplacement pour le poste de livraison et le portail. L'emprise est parcourue par des pistes périmétrales et centrale bordant la haie afin de permettre la circulation des agents de maintenance et répondre aux attentes du SDIS37.

L'emprise clôturée de la variante 1 est d'environ 9,7 ha contre 10,9 ha initialement permettant l'implantation de 20 184 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc soit un projet de 9,8 MWc

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante 2	9,8	1121	20 184	9,7

Illustration 50 : Variante 1
Source : URBA 444



1.3. Variante 2 : Intégration des autres enjeux environnementaux, des ouvrages à proximité du projet et des mesures paysagères

L'implantation des modules a été revue afin d'harmoniser les tables photovoltaïques au sein de l'emprise du site. Une marge à l'ouest et au sud a été effectuée afin de respecter un écart des tables au massif forestier conformément aux exigences du SDIS37.

La bande dégagée est conservée dans l'emprise de la clôture afin de pouvoir bénéficier à éleveur ovin dans le cadre d'une activité de pâturage qui était initialement prévu au sein de la centrale.

Aussi, après le retour de l'étude pédologique des terrains une zone humide à proximité de la mare Nord-Est a été mise en évidence. Cette zone humide a donc été évitée et sera donc maintenue à l'extérieur de l'emprise clôturée.

L'architecture électrique a été revue afin de réduire le nombre de postes de transformation à 2, le premier au Nord-Ouest et le second à l'Est le long de la piste. Une citerne de 120 m3 avec une aire d'aspiration pour faciliter l'accès au SDIS a été incorporée au projet. De plus, un local de maintenance sera implanté à proximité du portail. Les voies de circulation d'une largeur de 3 mètres entoureront les deux îlots de la centrale.

Une haie paysagère au nord de la centrale de 368 ml sera implantée afin de réduire les perceptions visuelles de la route de la Métairie au Nord de la centrale.

La surface clôturée de la variante 2 sera de 9,57 ha. Le projet permettra l'implantation de 19 422 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc, soit un projet de 9,42 MWc.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante finale	9,42	1079	19 422	9,57

Illustration 51 : Variante 2
Source : URBA 444



1.4. Variante finale : Respect de la charte AgriPV et des prescriptions du pôle EnR

L'implantation des modules et le type de structure a été revu suite au passage en pôle EnR du 01/12/2022. Ces modifications permettront de respecter la doctrine de l'Indre-et-Loire dans le cadre de développement photovoltaïque.

Une marge à l'ouest et au sud a été effectuée afin de respecter un écart des tables au massif forestier conformément aux exigences du SDIS37.

La bande dégagée correspondant aux obligations légales de débroussaillement sera conservée dans l'emprise de la clôture afin de profiter à l'éleveur bovin dans le cadre d'une activité de pâturage prévu au sein de la centrale. Cette zone conservée pourra aussi faire l'objet d'une zone témoin afin de comparer la croissance de la culture entre la zone témoin et sous les panneaux.

L'entraxe a été augmentée à 11,30 m et les structures ont été surélevées à 2,40 m au point bas. Une aire de contention a été ajouté au nord-ouest du site afin de faciliter la décharge des animaux au sein de la centrale. Un bac d'abreuvement sera raccordé au réseau d'eau potable.

Le nombre de table et de module s'est vu donc réduit pasant de 19 422 modules pour une puissance de 9,42 MWc à 9 576 pour puissance installée de 5,93 MWc.

La surface clôturée de la variante finale sera de 9,57 ha.

La surface évitée totale entre la version initiale et finale est de 1,33 ha.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante finale	5,93	532	9576	9,57

Illustration 52 : Variante finale
Source : URBA 444



2. JUSTIFICATION DU CHOIX DE LA PARCELLE

La parcelle du projet est située sur la commune de Langeais au Nord-Ouest du centre bourg de Langeais. Ces terrains sont en prairies permanentes depuis plus de 6 ans, avec une activité d'élevage de cervidés au sein d'un parc de chasse.

2.1. Choix du site / Historique :

Les terrains du projet s'insèrent au sein d'un massif forestier au sein d'une vaste propriété clôturée utilisée comme parc de chasse.

Illustration 53 : Variante finale
Source : URBA 444



1950 – 1965



2000 – 2005



2006 – 2010



2018

Historique du site et concertation avec les différents acteurs du territoire :



Continuité du suivi

- Depuis 1950: territoire à dominante rurale utilisé pour l'agriculture
- 05/2021 : Présentation du projet aux propriétaires du site
- 01/2022 : Rencontre avec la mairie de Langeais
- 02/2022 : Lancement des études écologiques (inventaires poursuivis jusqu'à l'été 2023)
- 06/2022: Positionnement du conseil municipal sur le projet
- 08/2022 : Rencontre avec la commune pour valider la possibilité de modification du PLU de la commune par déclaration sur le projet
- 01/12/2022 : Passage en pôle EnR avec la DDT37
- 01/2024 ; rencontre avec la Chambre d'agriculture d'Indre et Loire

II. MESURE DE REDUCTION

La technicité du parc photovoltaïque a été adaptée au maintien d'une activité agricole au droit du site. Le projet agricole est consultable en annexe 3.

La société URBA 444 bénéficiera d'un bail emphytéotique pour exploiter le présent projet de parc photovoltaïque.

1. PROCEDURES DE CONSTRUCTION, D'ENTRETIEN ET DE DEMANTELEMENT

1.1. Le chantier de construction

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) sont pour la plupart des entreprises locales et françaises.

Pour une centrale de l'envergure du projet envisagé sur le site de Langeais, le temps de construction est évalué à environ 6 mois.

Lors de la phase d'exploitation, des ressources locales, formées au cours du chantier, sont nécessaires pour assurer une maintenance optimale du site. Par ailleurs, une supervision à distance du système est réalisée.

1.1.1. Préparation du site

Durée :	6 semaines
Engins :	Bulldozers et pelles

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et la sécurité des personnels de chantier.

Cette phase concerne les travaux de mise en place des voies d'accès et des plates-formes, de préparation de la clôture et de mesurage des points pour l'ancrage des structures (dimensionnement des structures porteuses).

Aucune opération de terrassement par déblais/remblais sera réalisée. Il sera prévu un nivèlement sur les zones présentant une topographie trop marquée pour permettre l'installation des installations photovoltaïques.

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier,…) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

1.1.1.1. Préparation du terrain

Avant tous travaux le site sera préalablement borné. Viendront ensuite les opérations de préparation du terrain. Un balisage des zones a évité sera effectué en amont du chantier.

1.1.1.2. Pose des clôtures

Une clôture sera installée afin de sécuriser et fermer le site.

Illustration 54 : Exemple de clôture



1.1.1.3. Piquetage

L'arpenteur-géomètre définira précisément l'implantation des éléments sur le terrain en fonction du plan d'exécution. Pour cela il marquera tous les points remarquables avec des repères plantés dans le sol.

1.1.1.4. Création des voies d'accès

Les voies d'accès seront nécessaires à l'acheminement des éléments de la centrale puis à son exploitation. Elles seront créées en décaissant le sol sur une profondeur d'environ 20 à 30 cm, en recouvrant la terre d'un géotextile, en mettant en place les drains puis en épandant une couche de grave (tout venant 0-50).



Illustration 55 : Exemple de réalisation de voie d'accès interne

Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier…) seront mis en place pendant toute la durée du chantier. Des aires réservées au stationnement et au stockage des approvisionnements seront aménagées et leurs abords protégés.

1.1.2. Construction du réseau électrique

Durée :	4 semaines
Engins :	Pelles

Les travaux d'aménagement commenceront par la construction du réseau électrique spécifique au parc photovoltaïque. Ce réseau comprend les câbles électriques de puissance et les câbles de communication (dispositifs de télésurveillance, etc.).

URBA 444 respectera les règles de l'art en matière d'enfouissement des lignes HTA à savoir le creusement d'une tranchée de 80 cm de profondeur dans laquelle un lit de sable de 10 cm sera déposé. Les conduites pour le passage des câbles seront ensuite déroulées puis couvertes de 10 cm de sable avant de remblayer la tranchée de terre naturelle. Un grillage avertisseur sera placé à 20 cm au-dessus des conduites.



Illustration 56 : Exemple d'enfouissement de câbles électriques

1.1.3. Mise en œuvre de l'installation photovoltaïque

1.1.3.1. Mise en place des capteurs

Durée :	5 semaines
Engins :	Manuscopiques

Cette phase se réalise selon l'enchainement des opérations précisé ci-dessous :

- ✓ **Approvisionnement en pièces**,
- ✓ **Préparation des surfaces**,
- ✓ **Mise en place des pieux battus**
- ✓ **Montage mécanique des structures porteuses**,
- ✓ **Pose des modules,**
- ✓ **Câblage et raccordement électrique**.

1.1.3.2. Fixation des structures au sol

Les pieux battus sont enfoncés dans le sol à l'aide d'un mouton mécanique hydraulique. Cette technique minimise la superficie du sol impactée et comporte les avantages suivants :

- pieux enfoncés directement au sol à des profondeurs variant de 1 à 1,5 mètres,
- ne nécessite pas d'ancrage en béton en sous-sol,
- ne nécessite pas de déblais,
- ne nécessite pas de refoulement du sol.

Illustration 57 : Exemple de mise en place des pieux battus sur les chantiers URBASOLAR



1.1.3.3. Mise en place des structures porteuses

Cette opération consiste au montage mécanique des structures porteuses sur les pieux. L'installation et le démantèlement des structures se fait rapidement.



Illustration 58 : Exemple d'une structure porteuse complète avant mise en place des panneaux

1.1.3.4. Mise en place des panneaux

Les panneaux sont vissés sur les supports en respectant un espacement d'environ 2 cm entre chaque panneau afin de laisser l'eau s'écouler dans ces interstices.



Illustration 59 : Exemples de mise en place de panneaux sur les chantiers URBASOLAR

1.1.3.5. Installation des postes transformateurs et des postes de livraison

Durée :	2 semaines
Engins :	Camions grues

Les locaux techniques abritant les onduleurs et transformateurs seront implantés à l'intérieur du parc selon une optimisation du réseau électrique interne au parc. Les postes de livraison seront implantés en bord de clôture.

Les locaux techniques sont livrés préfabriqués.

Pour l'installation des locaux techniques, le sol sera légèrement excavé sur une surface équivalente à celle des bâtiments. Une couche de 20 cm de tout venant sera déposée au fond de l'excavation et sera surmontée d'un lit de sable de 20 cm. La base du local reposera sur ce lit de sable.



Illustration 60 : Livraison d'un poste électrique



Illustration 61 : Exemple de local en RAL 6005

1.1.3.6. Câblage et raccordement électrique

Durée :	1 à 2 semaines
Engins :	/

Les câbles reliant les tables de modules aux locaux techniques seront enterrés, pour des raisons de sécurité (câbles enterrés à environ 80 cm de profondeur).

Les câbles seront passés dans les conduites préalablement installées. Ils seront fournis sur des tourets de diamètre variable (entre 1 et 2m) en fonction de la section, de la longueur et du rayon de courbure de ces câbles. Les tourets sont consignés et seront par conséquent évacués par le fournisseur dès la fin du chantier.

1.1.4. Remise en état du site

Durée :	4 semaines
Engins :	/

En fin de chantier, les aménagements temporaires (zone de stockage…) seront supprimés et le sol remis en état au droit de ces installations.

1.2. L'entretien de la centrale solaire en exploitation

1.2.1. Entretien du site

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance. La périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone.

La maîtrise de la végétation se fera par l'activité de pâturage et une fauche tardive sera mise en place sur le site. Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

1.2.2. Maintenance des installations

Dans le cas des installations de centrales photovoltaïques au sol en technologie fixe, les principales tâches de maintenance curative sont les suivantes :

- Nettoyage éventuel des panneaux solaires,
- Nettoyage et vérifications électriques des onduleurs, transformateurs et boites de jonction,
- Remplacement des éléments éventuellement défectueux (structure, panneau,…),
- Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement,
- Vérification des connectiques et échauffements anormaux.

Si nécessaire, l'exploitant procédera à des opérations de lavage dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques et des conditions météorologiques. Dans ce cas, le nettoyage s'effectuera à l'aide d'une lance à eau haute pression sans aucun détergent.

1.3. Démantèlement de la centrale solaire

1.3.1. Déconstruction des installations

La remise en état du site se fera à l'expiration du bail ou bien dans toutes circonstances mettant fin au bail par anticipation (résiliation du contrat d'électricité, cessation d'exploitation, bouleversement économique...). Toutes les installations seront démantelées :

- le démontage des tables de support y compris les pieux battus
- le retrait des locaux techniques (transformateur, et poste de livraison),
- l'évacuation des réseaux câblés, démontage et retrait des câbles et des gaines,
- le démontage de la clôture périphérique.

Les délais nécessaires au démantèlement de l'installation sont de l'ordre de 3 mois.

Le démantèlement en fin d'exploitation se fera en fonction de la future utilisation du terrain. Ainsi, il est possible que, à la fin de vie des modules, ceux-ci soient simplement remplacés par des modules de dernière génération ou que la centrale soit reconstruite avec une nouvelle technologie, ou bien que les terres redeviennent vierges de tout aménagement.

1.3.2. Recyclage des modules et onduleurs

1.3.2.1. Les modules

1) Principes

Le procédé de recyclage des modules est un simple traitement thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boite de connexion sont brûlés par le traitement thermique.

Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

- Soit intégrées dans le process de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules,
- Soit fondues et intégrées dans le process de fabrication des lingots de silicium.

Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé "désencapsulation").

2) Filière de recyclage

Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis août 2014.

La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

LES PRINCIPES :

→ Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs.
→ Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie
→ Enregistrement des fabricants et importateurs opérant en UE
→ Mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

En France c'est l'association européenne PV CYCLE, via sa filiale française qui est chargée de collecter cette taxe et d'organiser le recyclage des modules en fin de vie.

URBASOLAR est membre de PV CYCLE depuis 2009, et fait partie des membres fondateurs de SOREN (anciennement PV CYCLE France), créée début 2014.

Fondée en 2007, SOREN (anciennement PV CYCLE) est une association européenne à but non lucratif, créée pour mettre en œuvre l'engagement des professionnels du photovoltaïque sur la création d'une filière de recyclage des modules en fin de vie.

Aujourd'hui, elle gère un système complètement opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie dans toute l'Europe.

La collecte des modules en silicium cristallin et des couches minces s'organisent selon trois procédés :

- Containers installés auprès de centaines de points de collecte pour des petites quantités.
- Service de collecte sur mesure pour les grandes quantités.
- Transport des panneaux collectés auprès de partenaires de recyclage assuré par des entreprises certifiées.

Les modules collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits. **Le taux de recyclage est supérieur à 90%.**



Illustration 62 : Analyse du cycle de vie des panneaux polycristallins (source : PVCycle)

En mars 2017, Veolia a remporté l'appel d'offres lancé par PV Cycle France pour assurer le traitement et la valorisation d'équipements photovoltaïques usagés. La première unité de traitement dédiée est implantée sur le site de Véolia à Rousset dans les Bouches-du-Rhône. Dotée d'une technologique unique, elle permettra de valoriser à terme environ 4 000 tonnes de déchets annuellement.

1.3.2.2. Les onduleurs

La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, 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.

1.3.3. Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (grave) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations.

PARTIE 6 MESURES PREVUES PAR LE PETITIONNAIRE POUR COMPENSER LES IMPACTS NEGATIFS NOTABLES DU PROJET SUR L'ECONOMIE AGRICOLE DU TERRITOIRE

1. EVALUATION FINANCIERE DE LA COMPENSATION COLLECTIVE AGRICOLE

1.1. Calcul de l'impact annuel

L'évaluation financière globale des impacts prend en compte les impacts directs et indirects sur l'économie des exploitations concernées et des filières agricoles associées.

Les **impacts directs** englobent la perte de production brute des exploitations sur le site d'étude, et les conséquences économiques sur les filières amont associées.

Les **impacts indirects** chiffrent les conséquences économiques sur les filières aval associées aux exploitations.

1.1.1. Calcul de l'impact annuel direct

- **Calcul de l'impact négatif direct : Perte du potentiel « Polyculture/polyélevage» du site**

Les parcelles du projet font parties de la SAU l'exploitation M. MEYER spécialisée en Polyculture/polyélevage. On considère que sur l'ensemble de la surface clôturée, le potentiel agricole « dédié au pâturage et/ou production de fourrage » est impacté par la mise en place des panneaux photovoltaïques.

La valeur économique de la production agricole, prenant en compte le retrait surfacique des productions végétales et l'impact sur les productions animales, est évaluée grâce au **produit brut** qui permet de mesurer la richesse créée par une exploitation agricole sur le territoire. La perte de ce potentiel de production est considérée comme un **impact direct**.

Pour évaluer la valeur économique perdue sur les parcelles impactées par le projet, le **produit brut moyen des exploitations de la région Centre-Val-de-Loire d'OTEX polyculture/polyélevage** est donc utilisé.

Le **produit brut** permet de prendre en compte la richesse créée sur le territoire ainsi que les charges et les subventions liées à l'exploitation. Elle fournit donc implicitement le chiffre d'affaires réalisé en filière amont (matériel, bâtiments, engrais, semences…). De plus, le produit brut comprend les subventions d'exploitation et donc les aides de la PAC. **L'impact direct intègre ainsi l'impact sur les filières amont et la perte possible des aides PAC. A noter que la société URBA 444 versera un loyer à M. MEYER et lui permettra de compenser cette possible perte des aides PAC.**

Il s'agit d'une valeur du **Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA)**, obtenue à partir d'une moyenne de 2018 à 2021.

Tableau 15 : Calcul du produit brut agricole surfacique
Source : Agreste – Réseau d'Information Comptable Agricole RICA - donnée régionale

	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Produit brut (k€)	280,76	291,36	266,45	331,98	292,63
Surface Agricole Utile (SAU) (ha)	155,85	173,07	167,85	168,65	166,35
Produit brut / ha = 1 759 €/ha					

Le potentiel de production du site est évalué à 1 759 €/ha.

*Impact négatif direct (en €/an) = produit brut * perte surfacique*

*Impact négatif direct (en €/an) = 1 759 * 9,57 = 16 833,6*

- **Calcul de l'impact positif direct : gain d'activité « Bovin allaitant » du projet**

Un atelier bovin allaitant sera développé au droit du projet agrivoltaïque (surface clôturée de 9,57 ha) avec la mise en place d'un pâturage. Ce projet de co-activité est détaillé en partie 2 : Description de projet ou en annexe 2.

La valeur économique du gain agricole, prenant en compte le projet de co-activité est évaluée grâce à la **production de l'exercice**.

La **production de l'exercice** permet de prendre en compte la somme des produits (ventes) d'une exploitation. Les subventions d'exploitation ne sont pas prises en compte puisque le site photovoltaïque n'est plus éligible aux aides de la PAC.

Pour évaluer la valeur économique gagnée sur les parcelles impactées par le projet, **la production de l'exercice moyenne des exploitations de la région Centre Val de Loire d'OTEX Bovin viande** est donc utilisée. Il s'agit d'une valeur du **Réseau d'Information Comptable Agricole (RICA)**, obtenue à partir d'une moyenne de 2018 à 2021.

Tableau 16 : Calcul de la production de l'exercice surfacique OTEX Bovin viande
Source : Agreste – Réseau d'Information Comptable Agricole RICA - donnée ancienne région Lorraine

	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Production de l'exercice (k€)	104,47	91,82	101,96	117,36	104
Surface Agricole Utile (SAU) (ha)	139,02	140,59	157,94	170,98	152,1
Production de l'exercice / ha = 683,76 €/ha					

Impact positif direct (en €/an) = production de l'exercice * gain surfacique

Impact positif direct (en €/an) = 683,76 * 9,57 = 6 543,6 €/an

L'impact positif direct annuel est évalué à 6 543,6 €/an.

- **Bilan de l'impact total direct**

Au bilan, l'impact direct correspond à la différence en la perte du potentiel « Polyculture/polyélevage » et le gain d'activité « Bovin viande » sur le site.

Impact total direct (en €/an) = impact négatif direct – impact positif direct

Impact direct (en €/an) = 16 833,6 – 6 543,6 = 10 290 €/an

L'impact global direct est évalué à 10 290 €/an.

1.1.2. Calcul de l'impact annuel indirect

L'impact indirect comprend l'impact sur les filières aval. Il représente la perte de chiffre d'affaires sur la filière aval des productions agricoles perdues. Nous utilisons ici un coefficient de valeur ajoutée aval qui permet ensuite de déduire le chiffre d'affaires hors taxe des entreprises aval (soit les industries agro-alimentaires, les entreprises de commerce de gros de produits agroalimentaires et l'artisanat commercial) à partir du produit agricole mesuré dans l'impact direct.

Les données sont issues de l'**ESANE** (Élaboration des Statistiques Annuelles d'Entreprise) de la région Centre Val-de-Loire.

Tableau 17 : Calcul du ratio produit agricole / produit aval en Centre Val-de-Loire (en million d'euros)
Source : Esane, Insee - traitements SSP

	2018	2019	2020	2021	Moyenne
Valeur ajoutée en agriculture (en M€)	2 446	2 457	2 408	3 360	2 668
Valeur ajoutée des IAA, commerces de gros et artisanat commercial (en M€)	1 527	1 588	1 607	1 492	1 554
Coefficient de valeur ajoutée aval = 0,58					

L'impact indirect se calcule donc de la manière suivante :

*Impact indirect (en €/an) = Impact direct * Coefficient de valeur ajoutée*

*Impact indirect (en €/an) = 10 290 * 0,58 = 5 968*

L'impact négatif annuel indirect du projet est évalué à 5 968 €/an.

1.1.3. Bilan de l'impact annuel global

La perte annuelle pour l'économie agricole du territoire correspond à la somme des impacts annuels directs et indirects.

Tableau 18 : Bilan de l'impact annuel global
Réalisation : Artifex 2023

	Chiffrage (€/an)
Impact direct	10 290 €/an
Impact indirect	5 968 €/an
Impact global	**16 258 €/an**

L'impact négatif annuel du projet sur la filière agricole du territoire est évalué à 16 258 €/an.

1.2. Calcul du préjudice global

1.2.1. Durée nécessaire à la reconstitution du potentiel économique agricole perdu

Il s'agit du nombre d'années nécessaires pour recréer le potentiel, c'est-à-dire pour qu'un investissement permette de retrouver le produit brut perdu.

Il faut en effet compter entre 7 et 15 ans pour que le surplus de production généré par un investissement couvre la valeur initiale de cet investissement dans les entreprises françaises (Source : service économique de l'APCA).

Ce chiffre correspond au nombre d'années nécessaires pour la mise en place d'un projet agricole ayant un potentiel équivalent à celui perdu : mobilisation du foncier (3 ans), élaboration du projet économique (démarches d'installation, bail, DJA, etc.) (1 an), démarches administratives type autorisation de plantation, autorisation de défrichement, etc. (2 ans), délai pour atteindre la pleine production des cultures (4 ans).

Si on se réfère au cadre méthodologique du département de l'Indre-et-Loire, la durée nécessaire à la reconstitution du potentiel économique agricole perdu est donc estimée à **7 ans**.

1.2.2. Calcul du ratio d'investissement

La valeur du fond de compensation collective correspond au montant de l'investissement nécessaire pour reconstituer le potentiel économique agricole territorial. Il faut donc prendre en compte le ratio d'investissement qui détermine le montant de produits agricoles généré par 1€ d'investissements.

Le rapport retenu par la préfecture de l'Indre-et-Loire est de 4 € pour 1 € investi. Ainsi, nous allons retenir un ratio de ¼ soit 0,25 %.

1.2.3. Calcul du montant à compenser

Le calcul du montant pour compenser l'impact économique sur les filières agricoles de l'exploitation concernée par le projet est présenté ci-dessous :

$$\textit{Montant à compenser (en €)} = \frac{\text{Impact global annuel x Temps nécessaire pour reconstituer le potentiel}}{\text{Ratio investissement}}$$

*Montant à compenser (en €) = (16 258 * 7) * 0,25 = 28 451*

Le montant de la compensation du projet est évalué à 28 451 €.

2. MESURES DE COMPENSATION COLLECTIVES ENVISAGEES

La compensation collective agricole doit se conformer au décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime.

Ce décret indique que les mesures de compensation prises dans ce cadre, doivent être de nature collective pour consolider l'économie agricole du territoire concerné.

D'un point de vue environnemental, le projet ne fait pas l'objet de mesures de compensation (Cf. Etude d'Impact Environnementale).

La mesure de compensation correspond à une enveloppe financière arrondie à 28 500 €.

MC 1 : CONSIGNE A LA CAISSE DES DEPOTS

Description

Le montant de 28 500 € sera consigné à la caisse des dépôts et de consignation du département de l'Indre-et-Loire. La consignation permet temporiser durant l'instruction du projet afin que ce montant puisse bénéficier à un projet de territoire identifié au moment de la construction du futur parc.

PARTIE 7 METHODOLOGIES DE L'ETUDE, BIBLIOGRAPHIE ET DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES

I. ENTRETIENS

Dans le cas de ce projet, les entretiens réalisés par le chargé d'études du bureau d'études Artifex ont été effectués aux dates suivantes :

Chargé d'études	Dates	Thématique
artifex Laurent BARBIER DE REULLE	16/03/2022	Entretien avec l'agriculteur concerné

II. METHODOLOGIES DE L'ETUDE PREALABLE AGRICOLE

D'une manière générale et simplifiée, l'étude du milieu agricole suit la méthodologie suivante, adaptée en fonction des caractéristiques du site d'étude :

- Phase 1 : Recherche bibliographique,
- Phase 2 : Etude prospective et validation terrain,
- Phase 3 : Analyse et interprétation des informations disponibles.

1. DEFINITION DES AIRES D'ETUDE

Trois aires d'études ont été prises en compte :

- Le site d'étude,
- L'aire d'étude rapprochée,
- L'aire d'étude éloignée.

- **Le site d'étude**

Également appelé « aire d'étude immédiate », il correspond à l'emprise du projet communiquée par le porteur du projet. Cette aire d'étude est parcourue dans son ensemble afin d'y caractériser les caractéristiques hydrogéologiques, les potentialités agronomiques ainsi que les usages actuels et les traces anciennes. L'expertise agronomique ne s'est toutefois pas restreinte à cette aire d'étude comme en témoignent les cartographies d'enjeu élaborées et présentées dans le cadre de cette étude.

- **Aire d'étude rapprochée**

Cette aire d'étude permet de situer le parcellaire des exploitations impactées. Cette aire d'étude permet d'illustrer les principales tendances et dynamiques de l'agriculture **à l'échelle communale**.

- **Aire d'étude éloignée**

Cette aire d'étude permet de situer les principales exploitations agricoles à proximité de l'emprise du projet et les partenaires amont et aval associés aux exploitations impactées Elle englobe donc l'ensemble des effets potentiels sur l'économie agricole.

2. RAISONNEMENT DE L'ETUDE PREALABLE AGRICOLE

- **Recherches bibliographiques**

L'analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire est initiée par une recherche bibliographique auprès des sources de données de l'Etat, des organismes, des institutions et des associations locales afin de regrouper toutes les informations disponibles : sites internet spécialisés, études antérieures, guides et atlas, travaux universitaires... Cette phase de recherche bibliographique est indispensable et déterminante. Elle permet de recueillir une somme importante d'informations orientant par la suite les prospections de terrain. Toutes les sources bibliographiques consultées pour cette étude sont citées dans la bibliographie de ce rapport.

- **Analyse prospective**

Suite à la synthèse bibliographique, une rapide analyse prospective a été menée. Les rencontres avec les différents acteurs de l'économie agricole du territoire sont organisées afin de cibler les tendances, les dynamiques et les enjeux locaux.

- **Validation de terrain**

Suite à la synthèse bibliographique et prospective, une visite de terrain a été réalisée. Elle permet l'observation des caractéristiques agronomiques actuelles de l'agriculture locales.

3. APPROCHE AGRONOMIQUE ET SPATIALE

- **Occupation du sol**

L'occupation du sol est considérée d'après la carte d'occupation des sols est produite par le Centre d'Expertise Scientifique sur l'occupation des sols (CES OSO), composante du pôle national THEIA de données et de services sur les surfaces continentales (www.theia-land.fr). Cette donnée est diffusée aux formats vecteur et raster, et couvre l'ensemble du territoire métropolitain.

L'analyse de l'occupation passée du sol débute par l'étude des photographies aériennes IGN historiques. Elles permettent de cibler les grandes modifications du territoire agricole et des remembrements anciens.

L'évolution de l'occupation actuelle est développée à partir des dynamiques et tendances actuelles ainsi qu'à partir des projets locaux et des connaissances des acteurs locaux.

- **Qualité agronomique des sols**

Les données bibliographiques permettent d'établir un potentiel des sols agricoles, leurs atouts et leurs faiblesses en adéquation avec une utilisation de type agricole ou non.

Les contraintes dévalorisant un sol ne sont pas les même dans le cas de la production viticole ou dans le cas de la production céréalière. Les contraintes secondaires pourront être détaillées. Elles peuvent correspondre à la battance, à la pente, à l'hydromorphie, à la pierrosité, au pH…

- **Gestion des ressources**

La ressource en eau est analysée comme un critère majeur de la potentialité agronomique des aires d'études. Les réseaux de drainage mis en place comme piste d'amélioration des qualités des sols sont recensés.

4. APPROCHE SOCIALE ET ECONOMIQUE

- **Exploitation agricole**

Les exploitations agricoles sont décrites par les indicateurs présentant leur nombre sur le territoire, leur taille et statuts, les orientations technico-économiques, leur transmissibilité, leur évolution au cours des décennies précédentes.

- **Assolement**

L'assolement est considéré selon les données du RPG (2016, 2017, 2018, 2019 et autres campagnes disponibles). L'occupation actuelle est basée sur les données du RPG 2019 ainsi que sur les assolements rencontrés lors des analyses de terrain. Les données des ilots culturaux sont issues des déclarations des agriculteurs. Les assolements sont précis et décrivent les types de cultures.

- **Emploi agricole**

L'emploi agricole est décrit par les données concernant les nombres des salariés agricoles, la description des actifs (Chefs d'exploitation, temporalité de l'emploi, nombre d'Unité de Travail Agricole, catégories d'âge et de sexe…). Les données sont comparées aux données de références (France métropolitaine, Régions administratives).

- **Valeurs, Productions et Chiffres d'affaires agricoles**

Les productions végétales (grandes cultures, fourrages, cultures pérennes, fruits et légumes) locales sont présentées en fonction de leur représentativité sur le territoire, et de leur rendement. Les bassins de productions sont présentés. L'organisation des principales filières est analysée afin d'en soulever les atouts et limites.

Un bilan du foncier (€/ha) et des résultats économiques des filières agricoles est fait en fonction du marché et des rendements des différentes productions. Les données liées aux aides et aux subventions (PAC, …) seront étudiées.

Les productions animales (cheptels bovins allaitants et laitiers, ovins, caprins, porcins, équins et les productions avicoles) locales sont présentées en fonction de leur représentativité sur le territoire, et de leur rendement. Les bassins de productions sont présentés. L'organisation des principales filières est analysée afin d'en soulever les atouts et limites. La conchyliculture, en contexte littoral ou en production en eau douce, est étudiée lorsqu'elle est présente sur le territoire.

- **Les filières agricoles**

Les interactions entre filières sont présentées lorsqu'elles sont notables sur le territoire local. Les échanges sous forme de flux de matières ou d'énergie entre productions seront analysées. La multifonctionnalité des territoires agricoles sera évaluée en fonction des caractéristiques des filières et des milieux.

- **Commercialisation des productions agricoles**

L'agro-alimentaire est analysé au moyen d'un bilan concernant les activités des industries de transformation et de commerce des produits agricoles. Les secteurs et les principaux produits sont détaillés. La mise en place d'une valorisation de l'économie circulaire est analysée.

Le taux de commercialisation via des schémas alternatifs (circuits-courts, diversification) est étudié et les principaux freins et leviers seront présentés.

III. BIBLIOGRAPHIE

AGRESTE 2010. Recensement agricole 2010. Disponible sur : http://agreste.agriculture.gouv.fr/recensement-agricole-2010/

AGRESTE 2010. Production brute standard et nouvelle classification des exploitations agricoles. Disponible sur : http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf_pbs.pdf

AGRESTE PRIMEUR. 2015. Artificialisation des terres de 2006 à 2014 : pour deux tiers sur des espaces agricoles. Disponible sur : http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur326.pdf

DRAAF CENTRE VAL DE LOIRE. Memento agricole. Disponible sur : https://draaf.centre-val-de-loire.agriculture.gouv.fr/Memento-de-la-statistique-agricole

DREAL CENTRE VAL DE LOIRE. Données sur les énergies renouvelables en région. Disponible sur : http://www.centre-val-de-loire.developpement-durable.gouv.fr/energies-renouvelables-r43.html

CHAMBRE D'AGRICULTURE CENTRE VAL DE LOIRE. Panorama des agricultures régionales et départementales. Disponible sur : https://centre-valdeloire.chambres-agriculture.fr/agriculture-centre-val-de-loire/

P. CHERY, et al. 2014. Impact de l'artificialisation sur les ressources en sol et les milieux en France métropolitaine, Cybergeo : European Journal of Geography, Aménagement, Urbanisme, document 668. Disponible sur : http://cybergeo.revues.org/26224

GNIS. 2009. Reconquête ovine, Forum de l'innovation : Quelles prairies pour les ovins, Conduire de la prairie et choix des espèces fourragères. Disponible sur : http://www.prairies-gnis.org/img/actu/prairies%20tech%20ovin%20def1.pdf

A. GUERINGER. 2008. Systèmes fonciers locaux : une approche de la question foncière à partir d'études de cas en moyenne montagne française. Disponible sur : https://geocarrefour.revues.org/7076

OBSERVATOIRE NATIONAL DE LA CONSOMMATION DES ESPACES AGRICOLES. 2014. Panorama de la quantification de l'évolution nationale des surfaces agricoles. Disponible sur : http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/140514-ONCEA_rapport_cle0f3a94.pdf

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE FAO, 2016. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture : Changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire. Disponible sur : http://www.fao.org/3/a-i6030f.pdf

QUATTROLIBRI. 2009. Implantation de panneaux photovoltaïques sur terres agricoles, enjeux et propositions. Disponible sur : http://www.cleantechrepublic.com/wp-content/uploads/2010/01/rapport_quattrolibri_20090903.pdf

SERVICE DE L'ECONOMIE, DE L'EVALUATION ET DE L'INTEGRATION DU DEVELOPPEMENT DURABLE. 2017. Artificialisation, de la mesure à l'action. Disponible sur : https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Artificialisation.pdf

D

ANNEXES



INDEX DES ANNEXES

Annexe 1 Le plan d'implantation final
Annexe 2 L'étude agropédologique
Annexe 3 Accompagnement agrivoltaïque

ANNEXE 1 LE PLAN D'IMPLANTATION FINAL



ANNEXE 2 L'ÉTUDE AGROPÉDOLOGIQUE

ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE
LANGEAIS

Projet de parc photovoltaïque au sol

URBASOLAR

Département de l'Indre et Loire (37) /
Commune de LANGEAIS



URBA 444
75 allée Wilhelm ROENTGEN
34 000 Montpellier

AVRIL 2022

Qualité |

MAITRE D'OUVRAGE

URBA 444
75 allée Wilhelm ROENTGEN
34 000 Montpellier
Tél. : 04 67 64 46 44
contact@urbasolar.com
RCS 902 634 096
https://urbasolar.com/

REALISATION DE L'ETUDE

ARTIFEX
66 avenue Tarayre
12000 Rodez
Tél. : 05 32 09 70 25
contact12@artifex-conseil.fr
RCS 808 993 190

www.artifex-conseil.fr

AUTEURS DU DOCUMENT

Personne	Fonction	Contribution	Organisme
Dimitri THOMAS	Chargé d'Affaires	Prélèvements Rédaction	CEDDEC
Laurent BARBIER DE REULLE	Chargé d'études	Relecture	ARTIFEX

HISTORIQUE DE PUBLICATION

Version	Date	Commentaire	Relecteur	Validateur
V1	24/05/2022	Etude agro-pédologique	Laurent BARBIER DE REULLE	Clément GALY

Sommaire

ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE 5

Partie 1 Cadre de l'étude **6**

I. Contexte et objectifs 6

II. Methodologie de travail 8

Partie 2 Description du site d'étude **11**

I. Géologie 11

II. Historique 12

III. Zone d'étude et du protocole de prélèvement 15

IV. Rapport d'observations sur le terrain 16

V. HORIZON ORGANO-MINERAL ET PROFIL D'ENRACINEMENT FAVORABLE 20

VI. Synthèse 22

Partie 3 Etude physico-chimique des sols **23**

I. Texture et granulometrie 23

II. Masse volumique apparente 24

III. Reserve facilement utilisable en eau 24

IV. Contexte chimique 26

V. Nutrition des plantes 27

VI. Elements Traces Métalliques 27

Partie 4 Conclusion **28**

I. Potentiel agronomique 28

II. Cultures préconisées 29

Partie 5 bibliographie et difficultés éventuelles rencontrées **32**

33

ANNEXE 1 : **RESULTATS D'ANALYSES** **34**

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des paramètres agronomiques mesurés 9
Tableau 2 :Masse volumique apparente sèche 24
Tableau 3 : Valeurs indicatives des masses volumiques des horizons de surfaces en fonction de la texture dominante 24
Tableau 4 : Caractéristiques hydriques du premier horizon pour chaque zone 24
Tableau 5 : Valeurs typiques de la réserve utile RU (mm) observée par cm d'épaisseur de sol pour différentes textures 25
Tableau 6 : Teneurs des paramètres relatifs à la nutrition des plantes mesurés sur les horizons supérieurs des sondages 27
Tableau 7 : Analyse des ETM dans les sols des différentes zones 27
Tableau 8 : Tableau récapitulatif de la fertilité du sol par zone d'étude 28
Tableau 9 : Niveau d'exigence des cultures en P et K 29
Tableau 10 : Sensibilité des cultures à l'acidité d'un sol 29

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Situation du site d'étude 6
Illustration 2 : Parcelles cadastrales du site d'étude 7
Illustration 3 : Profil de sol réalisé au sondage à la tarière 8
Illustration 4 : Procédure de prélèvement des cylindres de sol non remaniés 10
Illustration 5 : Cylindre de sol non remanié 10
Illustration 6 : Carte géologique 11
Illustration 7 : Site d'étude : années 1950-1965 12
Illustration 8 : Site d'étude : années 2000-2005 13
Illustration 9 : Site d'étude : années 2006-2010 13
Illustration 10 : Vue la plus récente du site d'étude 14
Illustration 11 : Protocole de prélèvement 15
Illustration 12 : Photographies de la zone 1 : végétation et topographie 16
Illustration 13 : Photographies du sondage n°3 - profil de sol 16
Illustration 14 : Photographies de la zone 2 : végétation et topographie 17
Illustration 15 : Photographies du sondage n°5 - profil de sol 18
Illustration 16 : Photographies du sondage n°7 - profil de sol 18
Illustration 17 : Photographies détail du sondage n°7 - profil de sol 19
Illustration 18 : Epaisseur de l'horizon de croissance / épaisseur de l'horizon d'enracinement favorable 20
Illustration 19 : Analyse granulométrique des terres de chaque zone selon le triangle des textures du GEPPA 23
Illustration 20 : pH eau et carbonates totaux 26

ETUDE AGRO-PEDOLOGIQUE



PARTIE 1 CADRE DE L'ETUDE

I. CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le site d'étude se trouve sur la commune de Langeais, dans le département de de l'Indre et Loire (37) ; à 22 km à l'Ouest de Tours.

- Adresse du site d'étude : Le château de Vernou - Langeais.
- Coordonnées GPS : 47.361349 – 0.393176 (système de référence géographique en degrés décimaux).
- Superficie approximative : 10.59 ha.
- Parcelles cadastrales concernées par le site d'étude (Illustration 2) : section cadastrale AL, parcelles 79, 80, 87, 109.

Illustration 1 : Situation du site d'étude

Source : Géoportail

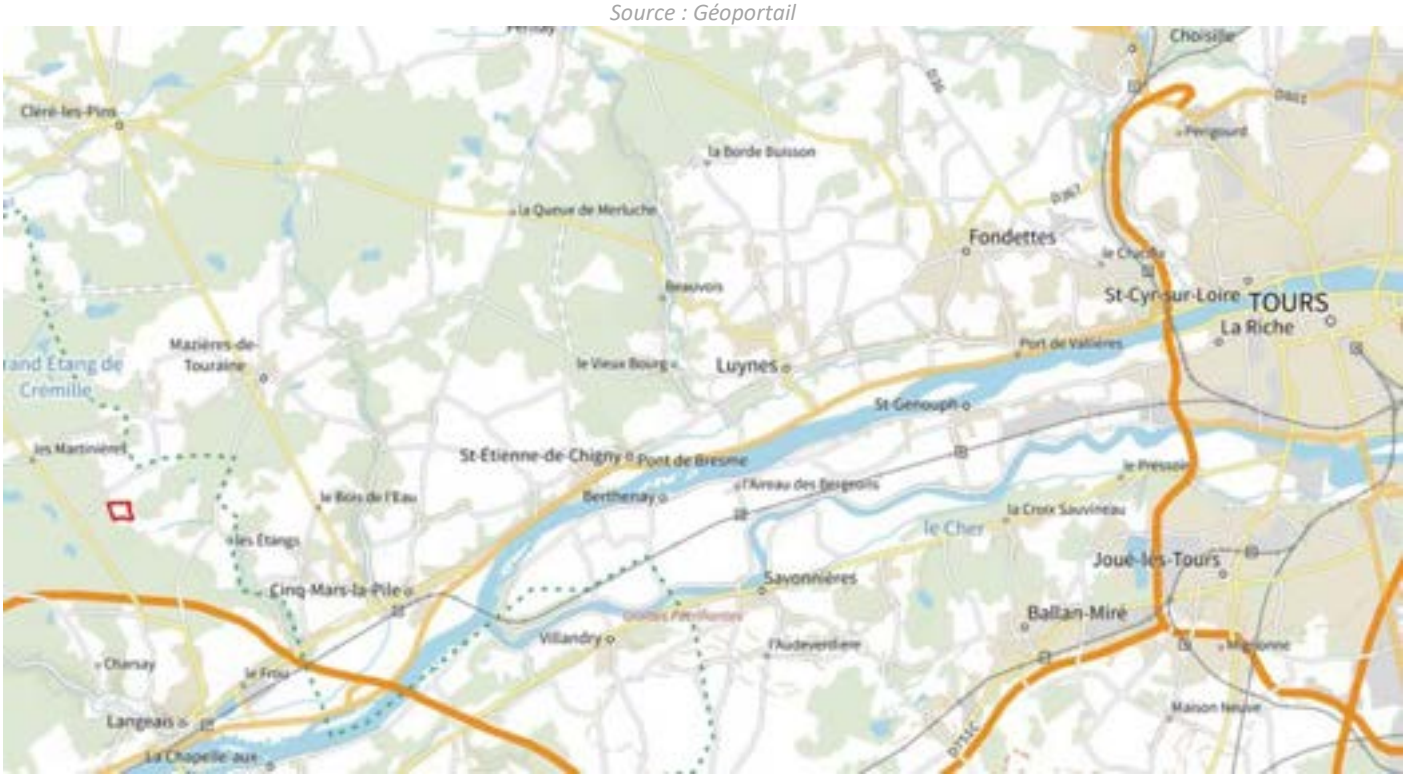


Illustration 2 : Parcelles cadastrales du site d'étude *Source : Géoportail*



Le site d'étude est composé d'un îlot coupé en deux par une haie boisée. La parcelle est implantée en graminées d'implantation ancienne auxquelles se mélangent une végétation spontanée diversifiée. Cette parcelle est projetée pour l'installation d'un parc photovoltaïque. Les qualités agronomiques doivent être étudiées en prenant en compte, entre autres, la qualité du sol en place.

Pour cela, il est nécessaire d'établir un état des lieux des parcelles du site d'étude afin de proposer des valeurs de référence caractérisant leur potentiel agronomique actuel. Cette démarche vise donc à acquérir des données sur ces sols pour être capable de définir leur qualité d'un point de vue agricole et donc leur fertilité.

Notion de fertilité (D Baize, 2011)
La fertilité est définie comme « l'aptitude [d'un sol], à fournir des récoltes ». Ce qui a un véritable sens que lorsque le type de récolte envisagé est précisé (ex : blé, vigne, lavande, baie de genièvre, truffe). Trop souvent la fertilité est réduite à la seule fertilité minérale. La fertilité globale d'un sol ou d'un terrain considéré par rapport à telle ou telle utilisation dépend de toute une série de caractères, notamment :

- La fertilité physique (netteté et stabilité de la structure, compacité, aération épaisseur),
- La fertilité chimique (capacité d'échange, éléments majeurs et oligo-éléments assimilables),
- La fertilité biologique (richesse, variété et activité de la méso- et de la microfaune du sol),
- La fertilité hydrique (capacité de rétention et de cession de l'eau aux racines).

Afin d'être le plus exhaustif, ce rapport donnera des éléments de réponses sur l'ensemble de ces différents types de fertilité.

II. METHODOLOGIE DE TRAVAIL

La méthodologie appliquée se compose de deux démarches complémentaires : la collecte de données historiques et géologiques, la phase d'observation et de prélèvement in situ et la phase d'analyse de ces résultats.

Pour évaluer la qualité agronomique des sols sur une surface donnée, il est nécessaire d'en prélever des échantillons. La méthodologie employée est dérivée de celle du guide d'identification et de délimitation des sols de zones humides (MEDDE, 2013) qui précise le principe de base d'un plan d'échantillonnage. Il mentionne qu'un échantillon, correspondant à un sondage tarière, doit être réalisé par secteur homogène du point de vue des conditions du milieu. Ces conditions sont les facteurs pédogénétiques qui influencent la formation du sol : la nature du substrat géologique, le climat, la topographie, la couverture végétale et les pratiques agricoles et anthropiques.

Plusieurs procédures d'exploration sont effectuées afin d'analyser différents paramètres :

- **Les prélèvements à la tarière** permettent de recomposer le profil de sol jusqu'à 1,20 m de profondeur (Illustration 3). Les prélèvements à la tarière manuelle sur l'horizon de surface (10-20 cm de profondeur) sont envoyés au laboratoire afin d'analyser les paramètres agronomiques détaillés dans le tableau 1. Ces paramètres permettent d'évaluer les principales propriétés physiques et chimiques des sols et d'estimer ainsi leur fertilité globale. Le prélèvement d'échantillons est réalisé selon la méthode des échantillons composites constitués de 9 prélèvements élémentaires. Ceux-ci sont prélevés dans un rayon de 10 m autour du point du sondage de la zone élémentaire considérée. Une fois prélevés, ils sont envoyés pour des analyses agronomiques dans un laboratoire indépendant agréé COFRAC.

- **Les prélèvements d'échantillons non remaniés** (Illustration 4 et Illustration 5) sont effectués à l'aide d'un préleveur de cylindres de sol. Des mesures de masse volumique apparente sèche, de teneur en eau et de caractéristique hydrique du sol sont réalisées sur ces cylindres de sol dont la structure est intacte. Ces échantillons sont également prélevés dans l'horizon de surface du sol. Une répétition est effectuée pour chacun des prélèvements.

Illustration 3 : Profil de sol réalisé au sondage à la tarière

Source : CEDDEC



Tableau 1 : Liste des paramètres agronomiques mesurés

Réalisation : CEDDEC

Paramètre agronomique	Norme de mesure
Carbone Organique Total (matière organique (Dichromate))	NF ISO 14 235
CEC Metson	NFX 31-130
Dosage CaO échangeable	NFX 31-108 Dosage ICP AES
Dosage Cuivre DTPA	NFX 31-121 Dosage ICP AES
Dosage Fer DTPA	NFX 31-121 Dosage ICP AES
Dosage K2O échangeable	NFX 31-108 Dosage ICP AES
Dosage Manganèse DTPA	NFX 31-121 Dosage ICP AES
Dosage MgO échangeable	NFX 31-108 Dosage ICP AES
Dosage Na2O échangeable	NFX 31-108 Dosage ICP AES
Dosage Zinc DTPA	NFX 31-121 Dosage ICP AES
Granulométrie 5 fractions (s. déc.)	NFX 31-107 sans décarbonatation
Humidité résiduelle	NF ISO 11465
pH eau	NF ISO 10 390
pH KCl	NF ISO 10 390
Conductivité électrique	NF ISO 11265
Azote N-NH4 sur Terre sèche	NF ISO 14256-2 (ext KCl M)
Azote total	NF ISO 13 878
Phosphore Olsen P2O5	NF ISO 11263
Calcaire actif	NFX 31-106
Carbonates totaux	NFX 31-106
Refus à 2 mm	NF ISO 11464

Illustration 4 : Procédure de prélèvement des cylindres de sol non remaniés

Source : CEDDEC



Illustration 5 : Cylindre de sol non remanié

Source : CEDDEC



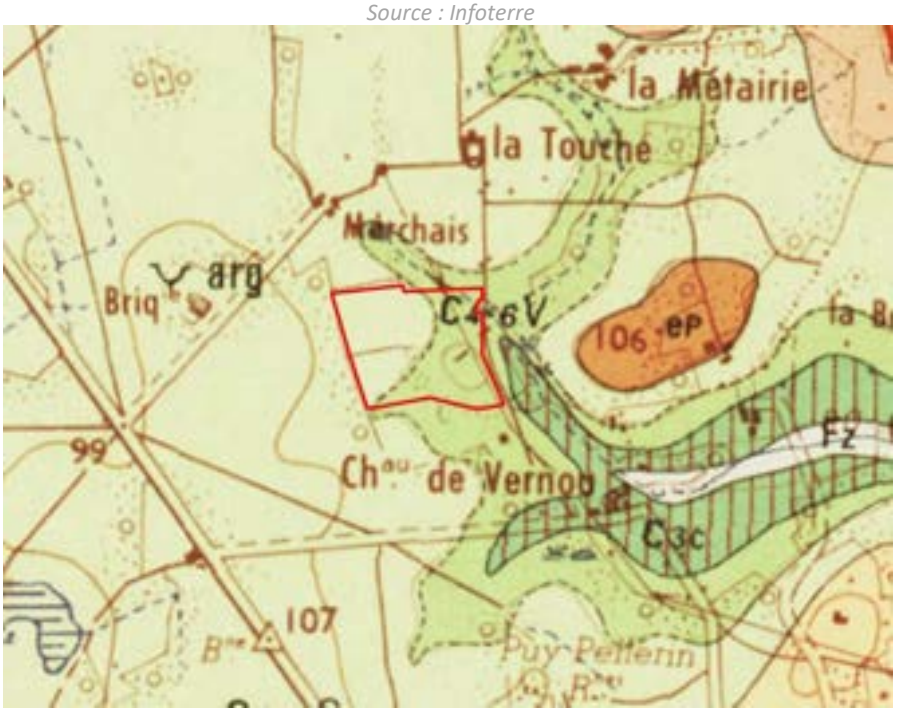
PARTIE 2 DESCRIPTION DU SITE D'ETUDE

L'étude géologique est le point de départ de la caractérisation puisqu'elle va permettre de définir le ou les matériaux parentaux sur lesquels les sols se sont développés. Cette étude est ensuite complétée par un historique de l'utilisation des parcelles. Les observations in situ viendront donner les premières indications sur les propriétés du sol, étayées ensuite par les analyses réalisées en laboratoire. L'ensemble des photographies aériennes et la carte géologique utilisées dans ce rapport proviennent des sites géorportail.gouv.fr et fiche infoterre.brgm.fr.

I. GEOLOGIE

La carte géologique du BRGM au 1/50 000 Langeais, nous renseigne sur le contexte géologique du secteur d'étude.

Illustration 6 : Carte géologique
Source : Infoterre



Le site d'étude se situe en partie sur La « Craie de Villedieu » datée du Sénonien et notée C4-6V Il s'agit d'une craie atypique qui affleure à flanc de coteau dans la vallée de la Loire ainsi que dans celle de l'Indre, entre Pont-de-Ruan et Azay-le-Rideau. La formation débute par un calcaire tendre à Bryozoaires et débris d'Inocérames auquel fait suite un calcaire gréseux, glauconieux avec nodules siliceux. Au-dessus se trouve un calcaire assez dur, noduleux, souvent très fossilifère.

Une autre partie correspond à des formations siliceuses (Argile à silex) notées C4-6S qui sont associées à des argiles blanches ou verdâtres parfois légèrement ocrées par ferruginisation et contenant toujours des silex abondants. Leur épaisseur varie de 7 m (Ballan-Miré) à 21 m (Villaines-les-Croisettes). A la base elles reposent directement sur le Turonien supérieur ou bien passent progressivement à la craie blanche à silex dite de Blois. Au sommet lorsqu'elles affleurent, elles sont remaniées sur quelques décimètres et sont parfois rubéfiées. Des argiles à silex provenant de l'altération superficielle de la craie sénonienne existent en Touraine, mais il n'en a pas été trouvé sur la feuille de Langeais.

De très rares débris de craie ont pu être trouvés sur le site d'étude mais le substrat géologique « Craie de Villedieu » n'a pu être reconnu. Le caractère des argiles à silex est prépondérant.

II. HISTORIQUE

L'historique du site d'étude permet de voir l'évolution de ses usages dans le temps. Les trois parcelles étaient initialement cultivées. L'illustration 7 est la photographie aérienne la plus ancienne disponible. Autour des années 1980, le remembrement s'est exercé à grande échelle en France permettant de tirer le meilleur parti de la mécanisation des exploitations. Les vues aériennes anciennes disponible sur Géopotail mettent en évidence le regroupement des îlots culturaux entre 1965 et 2000. Nous remarquons sur la vue la plus récente que l'implantation de la culture est très hétérogène. De 2000 à 2010, nous distinguons ce qui est certainement des bovins à la pâture avec une utilisation de la parcelle en prairie.

Illustration 7 : Site d'étude : années 1950-1965
Source : Géoportail



Illustration 8 : Site d'étude : années 2000-2005
Source : Géoportail



Illustration 9 : Site d'étude : années 2006-2010
Source : Géoportail



Illustration 10 : Vue la plus récente du site d'étude
Source : Géoportail



III. ZONE D'ETUDE ET DU PROTOCOLE DE PRELEVEMENT

L'emplacement des sondages est optimisé sur le terrain par analyse immédiate du paysage :

- Formes du relief,
- Occupation des sols,
- Végétation naturelle,
- Aspect de la surface du terrain (dans le cas de zones peu couvertes par la végétation).

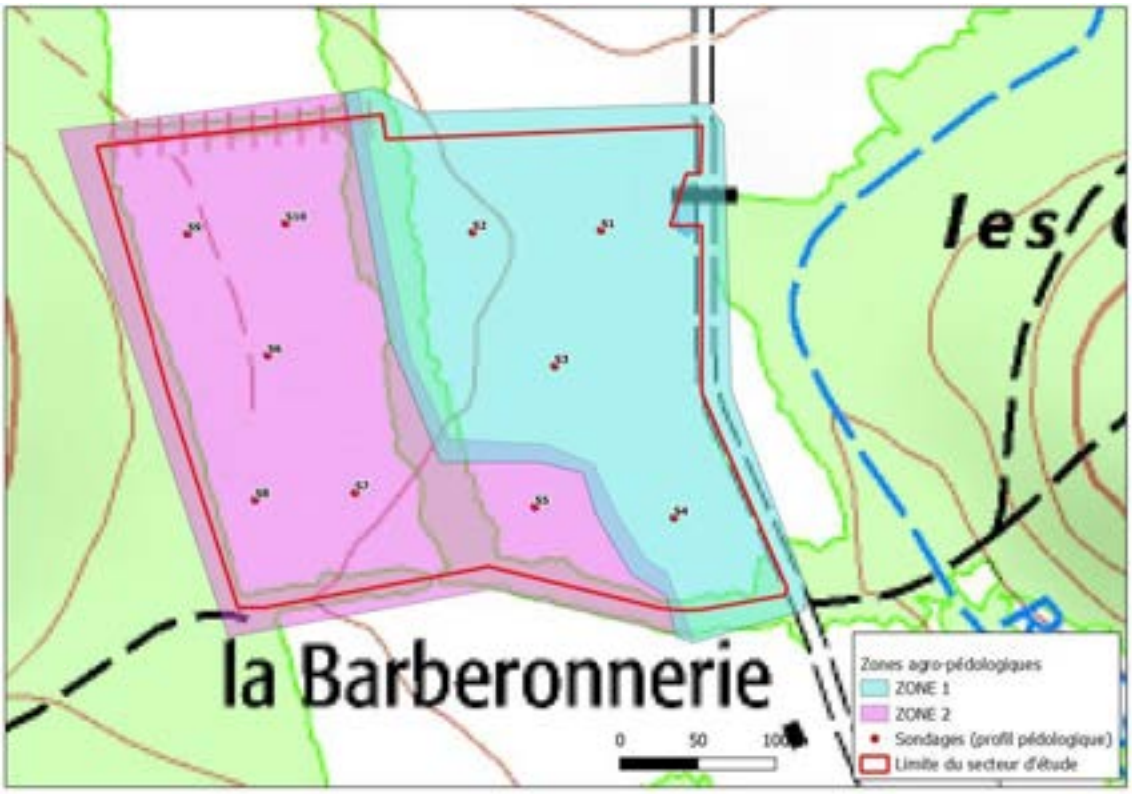
L'ensemble des observations permet de décomposer le site d'étude en 2 zones homogènes et de définir le protocole de prélèvement.

Tous ces éléments suggèrent un plan de sondages composé de 10 points pour caractériser la parcelle :

- 10 sondages à la tarière afin de réaliser des profils de sol,
- 2 prélèvements de sol du premier horizon (composés chacun de 10 à 15 prélèvements élémentaires) pour analyse physico-chimique,
- 2 prélèvements de sol du second horizon pour caractériser la réserve hydrique.

Illustration 11 : Protocole de prélèvement

Source : Géoportail. Réalisation : CEDDEC



IV. RAPPORT D'OBSERVATIONS SUR LE TERRAIN

Les deux zones sont détaillées du point de vue des profils de sols et des spécificités particulières permettant de les caractériser. De façon générale l'ensemble de la zone d'étude est homogène.

1. ZONE 1

Illustration 12 : Photographies de la zone 1 : végétation et topographie
Source : CEDDEC



Illustration 13 : Photographies du sondage n°3 - profil de sol
Source : CEDDEC



Topographie : La zone 1 ne présente pas de pente.

Végétation : Cette zone est en graminées d'implantation ancienne. Le sol est fouillé par les sangliers dans de nombreuses zones.

Description du profil de sol : Le solum est peu profond. Il est caractérisé par un horizon A très caillouteux et pierreux (silex) d'environ 15 cm. Les matières organiques sont essentiellement rassemblées dans les 5 premiers centimètres, il ne réagit pas à l'acide et possède une texture sableuse à sablo-limoneuse. Il ne présente pas de traces d'hydromorphie. La prospection des racines est bonne.

Un horizon E apparait ensuite avec une texture sablo-limoneuse. Cet horizon a une épaisseur variable de 30 à 50 cm, les racines sont présentes, il n'y a aucune réaction à l'acide et présente quelques traces d'hydromorphie.

L'horizon BTg est plus argileux avec une texture argilo-sableuse à argilo-limono-sableuse. Aucune réaction à l'acide, compact, traces rouilles assez nombreuses, les blocages de la tarière par des silex sont fréquents.

Commentaires : Ces sols seront classés en luvisols. Ils présentent une bonne porosité jusqu'à 45 voire 70 cm. Ils sont très pierreux et usants (nombreux silex jusqu'à 10-15 cm parfois). Ce sont des sols souvent acides qui proposent un « réservoir » en éléments fertilisants limité. Leur texture sableuse dans les premiers horizons et le plancher argileux imperméable engendrant un drainage latéral leur confèrent un caractère séchant en été.

Le descriptif des différents sondages réalisés est présenté ci-dessous.

Sondage	Horizon	profondeur d'apparition	pierre, cailloux, graviers	texture	compacité	réaction acide	racine	tâches rouilles	tâches grises
S1 + S2	H1	0	caill, pier silex ++	S	-	-	+++	-	-
	H2	20	caill, pier silex ++	S	-	-	++	+	-
	H3	>40	caill, pier silex +	AS	+++	-	-	+++	+
S3	H1	0	caill, pier silex +++	SL	-	-	+++	-	-
	H2	15	caill, pier silex +++	SL	-	-	++	++	-
	H3	>70	caill, pier silex +++	AS	+++	-	-	+++	+
S4	H1	0	caill, pier silex ++++	SL	-	-	+++	-	-
	H2	15	caill, pier silex +++	SL	-	-	++	+	-
	H3	>70	caill, pier silex +++	AS	+++	-	-	+++	+

2. ZONE 2

Illustration 14 : Photographies de la zone 2 : végétation et topographie
Source : CEDDEC



Illustration 15 : Photographies du sondage n°5 - profil de sol

Source : CEDDEC



Illustration 16 : Photographies du sondage n°7 - profil de sol

Source : CEDDEC



Illustration 17 : Photographies détail du sondage n°7 - profil de sol

Source : CEDDEC



Topographie : La zone 2 présente un talweg sur sa partie sud.

Végétation : Cette zone est en graminées d'implantation ancienne. Le sol est fouillé par les sangliers dans de nombreuses zones.

Description du profil de sol : Le solum est peu profond. Il est caractérisé par un horizon A moyennement caillouteux et pierreux (silex). Il ne réagit pas à l'acide et possède une texture sablo-limono-argileuse. Il ne présente pas de traces d'hydromorphie. La prospection des racines est bonne.

Un horizon E apparait ensuite avec une texture sablo-limoneuse. Cet horizon a une épaisseur variable de 30 à 50 cm, les racines sont présentes, il n'y a aucune réaction à l'acide et présente quelques traces d'hydromorphie.

L'horizon Bg est plus argileux avec une texture argilo-sableuse. Aucune réaction à l'acide, compact, traces rouilles très nombreuses, et traits réductiques apparaissant à 60 cm.

Commentaires : Ces sols seront classés en luvisols rédoxiques. Ils présentent une asphyxie fréquente lors d'excédents hydriques dès 25 cm. Ils sont souvent séchants en été. L'épaisseur prospectée par les racines est peu importante.

Le descriptif des différents sondages réalisés est présenté ci-dessous.

Sondage	Horizon	profondeur d'apparition	pierre, cailloux, graviers	texture	compacité	réaction acide	racine	tâches rouilles	tâches grises
S5	H1	0	caill, pier silex ++	SL	-	-	++	-	-
	H2	25	caill, pier silex ++	SLA	-	-	++	++	++
	H3	>50	caill, pier silex +	AS	+++	-	-	+++	++
S6	H1	0	caill, pier silex ++	SL	-	-	++	-	-
	H2	20	caill, pier silex ++	SLA	-	-	++	++	++
	H3	>60	caill, pier silex +	AS	+++	-	-	+++	++
S7 + S8	H1	0	caill, pier silex +	SL	-	-	+++	+	-
	H2	15	-	S	-	-	++	++	+
	H3	50	-	AS	+++	-	-	++	++
	H4	>75	-	AS	+++	-	-	+	+++
S9 + S10	H1	0	caill, pier silex +	SL	-	-	+++	+	-
	H2	20	-	SL	-	-	++	++	+
	H3	>50	-	AS	+++	-	-	+	++

V. HORIZON ORGANO-MINERAL ET PROFIL D'ENRACINEMENT FAVORABLE

L'horizon supérieur du sol, appelé aussi horizon organo-minéral ou communément couche arable, est par définition un horizon contenant à la fois de la matière organique transformée (les débris ne sont plus reconnaissables) et de la matière minérale. Il est le résultat du travail des organismes vivants dans le sol (vers, insectes). Comme elle est riche en matière organique, cette couche est très importante pour la croissance des végétaux puisqu'elle est très fertile. Son aération est assurée par des animaux fouisseurs ou par travail mécanique.

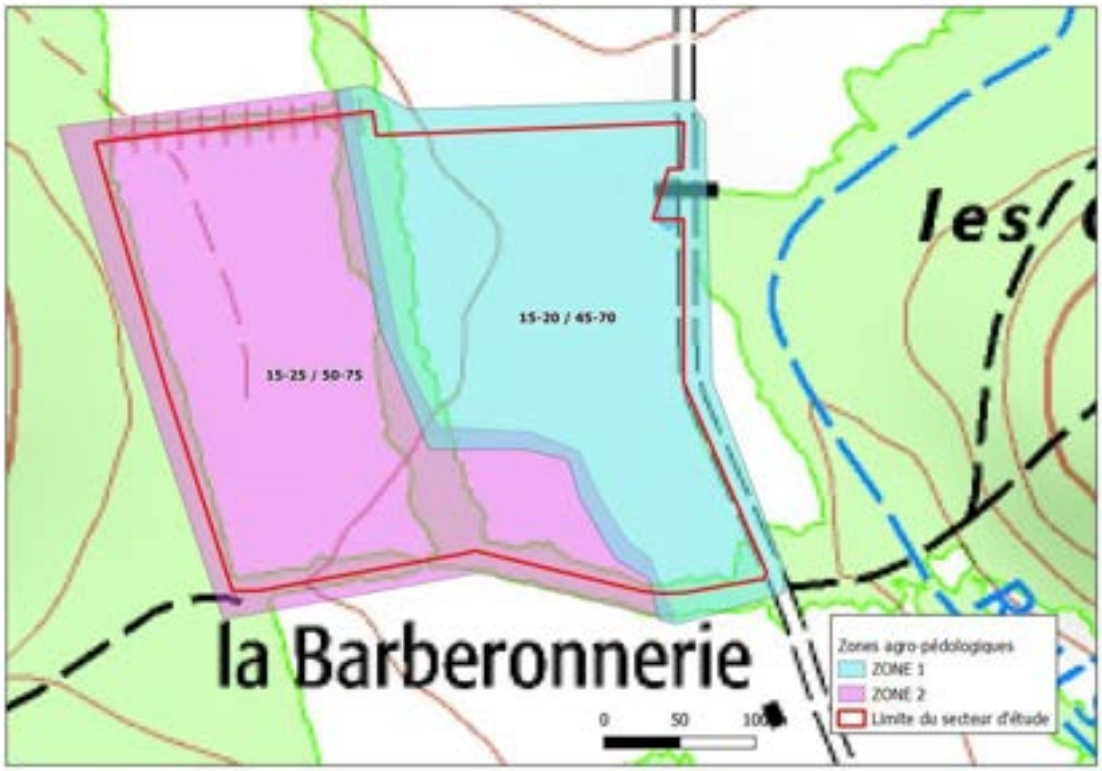
Le rôle de cet horizon est d'assurer un enracinement nécessaire à l'implantation des plantes herbacées et arbustes afin de leur fournir l'eau et les éléments nutritifs nécessaires à leurs développements. Cet horizon correspond à l'horizon de croissance des plantes. C'est aussi l'horizon de sol subissant directement les actions agricoles (labour, décompactage …).

L'épaisseur de cet horizon a été mesurée sur les profils de sol de chaque zone.

Nous prendrons également en compte le profil de sol favorable à l'enracinement des plantes. Ce profil est directement dépendant des matériaux rencontrés par les racines (plancher argileux, milieu anaérobique, roche, …). Si la plante trouve une partie des éléments nécessaires à sa croissance lors de son implantation, elle utilise également le stock d'eau et de minéraux qu'elle va trouver tout au long de sa prospection racinaire.

L'Illustration ci-dessous montre un horizon de croissance parfois limité sur les zones 1 et 2 et une épaisseur de profil peu favorable à l'enracinement. La parcelle étudiée est défavorable à l'enracinement d'une culture notamment à cause d'une teneur en argile prononcée dès 45-50 cm et une hydromorphie élevée qui laisse supposer une asphyxie des racines une partie de l'année.

Illustration 18 : Epaisseur de l'horizon de croissance / épaisseur de l'horizon d'enracinement favorable
Source : CEDDEC. Réalisation : CEDDEC



L'épaisseur de l'horizon de croissance est faible sur chacune des zones d'étude. L'épaisseur du profil favorable à l'enracinement est limitée par le plancher argileux apparaissant parfois dès 40 cm de profondeur cm dans la zone 1. A noter que l'horizon H2 présente souvent des traits rédoxiques qui laissent penser à un développement racinaire beaucoup moins intense dû à une asphyxie du sol une partie de l'année.

Il est important de souligner qu'en agriculture un sol d'une épaisseur inférieure à 40 cm (donnée terrain), permet difficilement l'application de toutes techniques traditionnelles de travail du sol. Dans l'état actuel, il doit être difficile de mener des cultures avec des rendements suffisants.

VI.SYNTHESE

La zone d'étude est composée de deux sous-ensembles. Au total 10 sondages de sol ont été réalisés et deux prélèvements de sol par zone ont été réalisés pour analyse physico-chimique et analyse du point de flétrissement.

L'ensemble des zones présente un sol lessivé avec des variantes caractérisées par leur engorgement en eau. Les parcelles ne sont plus cultivées (graminées diverses implantées naturellement avec l'essentielle de la surface fouillée par les sangliers). La prospection des racines est limitée à cause d'un plancher argileux apparaissant rapidement. Leur asphyxie est régulière en hiver et au printemps. Ces sols sont à contrario souvent séchant en été du fait d'un écoulement en eau latéral. Cette anaérobiose freine l'absorption des ions par les racines au printemps et perturbe le cycle de l'azote. Le pH de ces types de sol est souvent acide.

PARTIE 3 ETUDE PHYSICO-CHIMIQUE DES SOLS

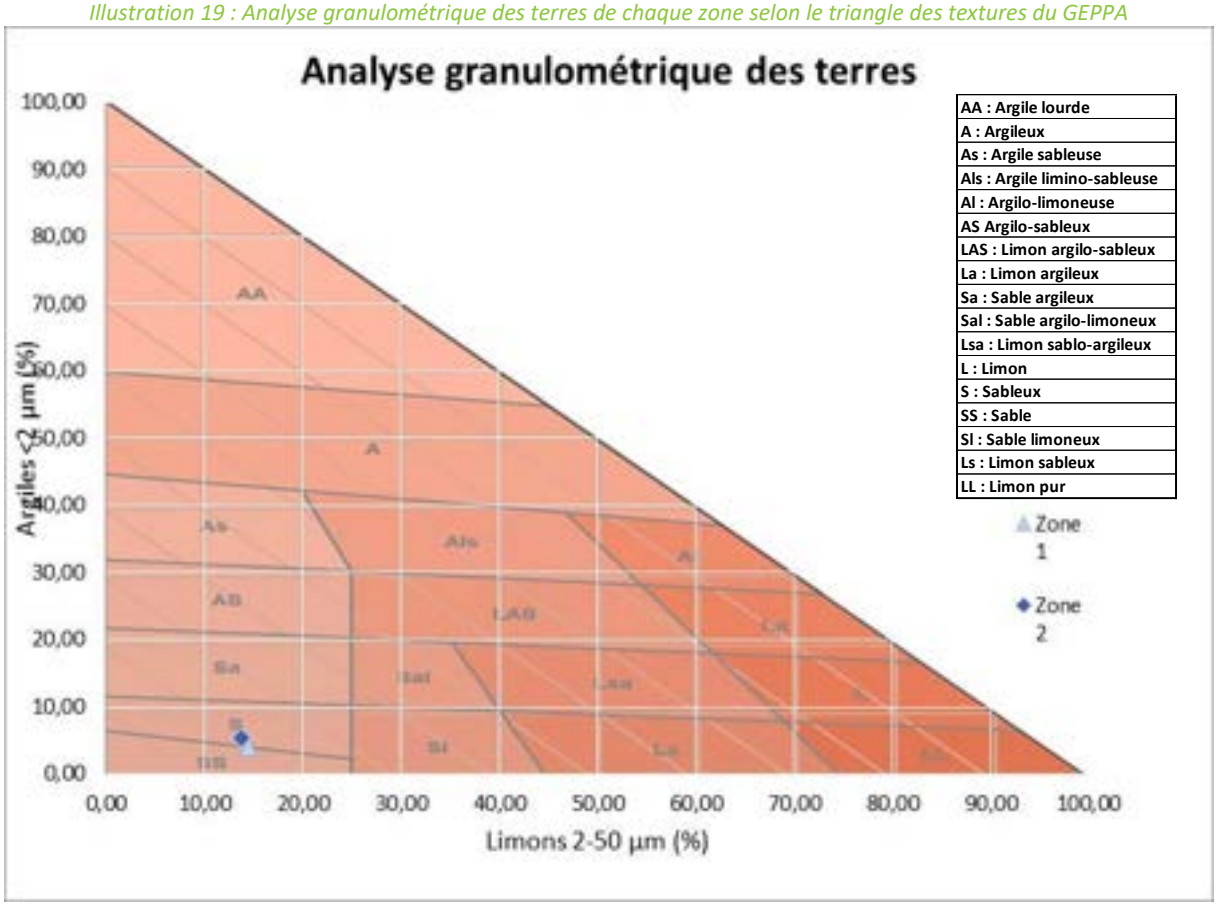
L'ensemble des résultats d'analyses est consultable en ANNEXE 1. Les analyses réalisées permettent d'établir un diagnostic plus poussé que les observations terrain. Ces dernières prévaudront sur l'analyse terrain si il y a une contradiction.

I. TEXTURE ET GRANULOMETRIE

La texture est directement liée à la composition granulométrique. Celle-ci s'exprime le plus couramment sous forme de diagramme triangulaire permettant de définir des classes texturales. L'illustration 19 présente les classes granulométriques des sols différentes zones d'étude.

Les sols étudiés présentent une texture sableuse. Les sols sableux sont souvent secs, pauvres en substances nutritives et très drainants. Ils sont peu (ou pas du tout) aptes à transporter l'eau jusqu'aux couches profondes par capillarités. Par conséquent, le travail des sols sableux au printemps, doit être réduit au minimum pour conserver l'humidité dans le lit de semences.

Illustration 19 : Analyse granulométrique des terres de chaque zone selon le triangle des textures du GEPPA



Les textures argileuses à argilo-sableuses plus en profondeur conduisent à des propriétés hydrodynamiques d'engorgement en eau sur chaque zone ce qui rend le travail du sol et les interventions sur la parcelle potentiellement difficiles par endroit.

II. MASSE VOLUMIQUE APPARENTE

La masse volumique apparente est le rapport entre la masse et le volume apparent d'un échantillon.

La masse volumique de la zone 1 est la plus élevée. Les valeurs pour les zones 1, 2, 4 et 5 sont supérieures à la moyenne pour des textures sableuses et limoneuse au regard des valeurs présentées dans le tableau 3. Cela induit une faible porosité du sol et donc une structure massive et tassé.

Tableau 2 : Masse volumique apparente sèche
Réalisation : CEDDEC

	Masse volumique de l'horizon de surface	Texture dominante
Zone 1	1,29 g/cm³	sableuse
Zone 2	1,79 g/cm³	sableuse

Le tableau ci-dessous donne des valeurs indicatives de masses volumiques par type de texture suivantes :

Tableau 3 : Valeurs indicatives des masses volumiques des horizons de surfaces en fonction de la texture dominante *(Baize, 2011)*

Texture dominante	Masse volumique de l'horizon de surface	Très tassé (structure continue)
Sableuse	1,4 à 1,6	1,8
Limoneuse	1,2 à 1,4	1,6
Argileuse	1,1 à 1,3	1,4

Le sol de la zone 1 est peu tassés. Les échanges eau/air se trouvent facilités par une porosité suffisante.

Le sol de la zone 2 présente quant à lui un tassement plus prononcé induisant une porosité disponible limitée pour l'air et pour l'eau.

III. RESERVE FACILEMENT UTILISABLE EN EAU

En fonction de leur taille, les pores du sol exercent un degré variable de rétention de l'eau, qui détermine sa disponibilité pour les plantes. L'eau disponible dans le sol est étroitement liée à la texture du sol. On appelle « Réserve Facilement Utilisable » d'un sol la quantité d'eau maximale que le sol peut mobiliser pour les plantes pour leur alimentation hydrique. Celle-ci se situe entre l'humidité à la capacité au champ et l'humidité au point de flétrissement.

Le tableau suivant représente les valeurs pour les sols de la zone 1 et 2.

Tableau 4 : Caractéristiques hydriques du premier horizon pour chaque zone
Réalisation : CEDDEC

	Caractéristiques hydriques (%)			Texture
	Humidité à saturation (pF 1)	Humidité à la capacité au champs (pF 2.8)	Humidité au point de flétrissement (pF 4.2)	
Zone 1	27.7	22.9	5.5	sableuse
Zone 2	23.3	8.3	3.5	sableuse

- L'humidité à saturation Hs (pF=1) représente l'eau libre,

- L'humidité à la capacité au champ Hcc (pF=2.8) représente la quantité maximale d'eau que peut contenir un sol dans sa porosité, sans pour autant que l'eau soit en excès et percole,
- L'humidité au point de flétrissement Hpf (pF=4.2) représente l'eau qui n'est plus utilisable par les racines car les forces de rétention de l'eau sont trop importantes.

L'eau disponible pour la plante correspondra à l'humidité à la capacité au champ diminuée de l'humidité au point de flétrissement. Nous l'appellerons Réserve Facilement Utilisable.
Elle sera calculée en mm par cm de sol avec : RFU = (Hcc - Hpf) x densité apparente / 10.

Soit pour chaque zone :
Zone 1, RFU = 2.24 mm/cm,
Zone 2, RFU = 0.86 mm/cm.

Le tableau ci-dessous présente les valeurs typiques rencontrées pour chaque type de sol.

Tableau 5 : Valeurs typiques de la réserve utile RU (mm) observée par cm d'épaisseur de sol pour différentes textures
Source : D'après Itier et al. (1996)

Type de sol	Réserve utile en mm par cm de sol		
Sableux	0,8	Limono-argileux	1,8
Sablo-limoneux	1,2	Limon fin argileux	1,8
Limono-sableux	1,7	Argileux	1,8
Limono-argilo-sableux	1,7	Argilo-limoneux	1,8
Argilo-sableux	1,7	Limon fin sableux	1,9
		Limon fin	2,2
		Tourbeux	3,2

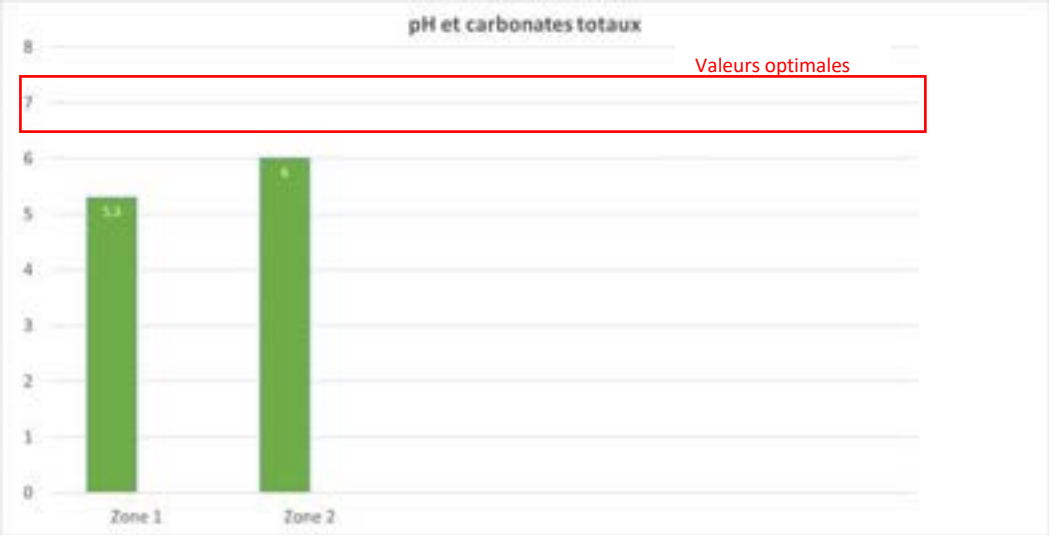
La réserve en eau du sol est hétérogène sur le site d'étude. Ces résultats montrent des variations des propriétés hydrodynamiques du sol à l'échelle du site d'étude, en fonction de la texture du sol. Même si les résultats obtenus sur le premier horizon de sol sont proches des valeurs typiques habituellement rencontrées pour chaque type de sol, et même supérieure pour la zone 1, elles sont à relativiser en fonction du profil exploitable par les racines. Ainsi, pour un profil de 45 à 70 cm, la RFU sera faible ce qui implique un déficit hydrique tout au long de la période estivale. En considérant ces paramètres, la mise en culture du site d'étude est difficile.

IV.CONTEXTE CHIMIQUE

Les pH des sols rencontrés vont de 5.3 à 6. L'illustration ci-dessous indique qu'ils se situent régulièrement en deçà de l'optimum agronomique qui est de 6,5 et 7,5 pour la valeur du pH eau. Les taux de carbonates totaux sont nuls. Les sols rencontrés ont donc tendances à s'acidifier.

Illustration 20 : pH eau et carbonates totaux

Réalisation : CEDDEC



L'acidification a plusieurs conséquences sur le fonctionnement d'un sol. Les protons vont se lier de manière forte au complexe argilo-humique et prendre la place des cations. Ces derniers se retrouvent en grande proportion dans la solution du sol et sont susceptibles d'être lixiviés. De plus, si le sol est très acide (pH<5), certains minéraux contenant de l'aluminium peuvent se solubiliser alors que d'autres peuvent être bloqués (le phosphore par exemple). La présence d'Al3+ dans la solution du sol peut être toxique pour les végétaux. Il en est de même pour d'autres éléments (bore, zinc...).

L'acidité peut venir perturber la fertilité physique : augmentation du risque de battance avec dispersion des agrégats et donc mauvaise infiltration de l'eau. Enfin, l'acidification joue sur la fertilité biologique et dons la dégradation des matières organiques.

Les systèmes de cultures qui s'appuient sur une fertilisation azotée à base d'engrais ammoniacaux, une exportation fréquente de pailles sans restitution de matières organiques et des légumineuses dans la rotation contribuent à l'acidification des sols. Celle-ci est d'autant plus importante que les caractéristiques de sol (texture), de climat et l'absence de couverture hivernale sont propices à la lixiviation de nitrate et de sulfate.

Les sols du secteur d'étude ont tendance à présenter des pH acides (de 5.3 à 6). Même si cette acidité n'est pas extrême (zone 1 à la limite), ces sols nécessitent des chaulages réguliers et donc des coûts d'exploitation et de mise en culture plus importants. Plus les matières organiques, récoltes et résidus de récolte ou fourrage, seront exportés, plus le sol aura tendance à s'acidifier.

V. NUTRITION DES PLANTES

Les propriétés chimiques du sol, relatives à la nutrition des plantes sont insuffisantes. Elles mettent en évidence des caractéristiques de sol à faible potentiel agronomique pour les critères azote total et capacité d'échange cationique et des carences en phosphore, potassium et calcium. Pour la majorité, les valeurs sont inférieures aux teneurs optimales. Elles sont notifiées en orange dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 : Teneurs des paramètres relatifs à la nutrition des plantes mesurés sur les horizons supérieurs des sondages

Réalisation : CEDDEC

	Matière Organique	Carbone Organique	Azote Total	Rapport C/N	Capacité d'échange cationique	Taux de saturation du complexe	P2O5 Olsen	K2O	MgO	CaO
	g/kg	g/kg	g/kg		mé/kg	%	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg
Zone 1	24.7	14.3	1.14	12.5	39	31	0.19	0.08	0.043	0.22
Zone 2	14.5	8.4	0.69	12.1	34	76	0.17	0.063	0.039	0.60
Optimum	21	12	2	8-12	120	100	0.25	0.12	0.1	1.97

Les propriétés du sol relatives à la nutrition des plantes sont en partie en-dessous des seuils optimaux. Ces valeurs correspondent à un sol qui peut difficilement être exploitable en agriculture conventionnelle sans redressement préalable des stocks d'éléments minéraux.

VI. ELEMENTS TRACES METALLIQUES

Tous les Eléments Traces Métalliques (ETM) qu'ils soient indispensables ou non à la fertilisation végétale, peuvent avoir des effets sur la santé humaine à certaines concentrations excessives, voire sous certaines formes chimiques.

Il est également important de noter que la modification de l'usage du sol (modification de pH, destruction de bâtiment, mise à nu de sol jusqu'alors recouvert) peut conduire à perturber les équilibres établis. Des polluants jusqu'alors stables, sous forme peu toxique, peuvent voir leur mobilité ou leur toxicité évoluer (DGPR, 2017).

Nous avons choisi d'utiliser le tableau « ASPITET » du guide de Méthodologie nationale de gestion des sites et sols pollués qui définit les gammes de valeurs « ordinaires » pour évaluer les teneurs en ETM dans les sols.

Tableau 7 : Analyse des ETM dans les sols des différentes zones

Réalisation : CEDDEC

	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Zone 1	<0.05	16	2.2	0.017	5.4	7.9	7.6
Zone 2	0.076	18.6	3.2	0.018	6.3	9.4	9.1
Valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » *	0,05 à 25	10 à 90	2 à 20	0,02 à 0,10	2 à 60	9 à 50	10 à 100

Le sol de l'ensemble de la zone d'étude ne présente aucun dépassement en élément « éléments traces métalliques » au regard du tableau ASPITET définissant les gammes de valeurs couramment observées dans les sols « ordinaires » de toutes granulométrie.

PARTIE 4 CONCLUSION

I. POTENTIEL AGRONOMIQUE

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats pour chacune des zones d'étude.

Tableau 8 : Tableau récapitulatif de la fertilité du sol par zone d'étude

Réalisation : CEDDEC

	Zone 1	Zone 2
Fertilité physique		
Epaisseur du sol	-	-
Charge en éléments grossiers (>2mm)	--	--
Trace d'engorgement (Hydromorphie)	-	--
Stabilité de la structure	-	-
Compacité	-	-
Aération	-	-
Fertilité biologique		
Végétation	-	-
Présence de racines	-	-
Fertilité chimique		
pH	-	-
Matière Organique	++	-
Azote	--	--
P2O5	--	--
K2O	--	--
MgO	--	--
CaO	--	--
Capacité d'Echange Cationique	--	--
Trace de pollution		
Elément Trace Métallique	++	++
Réserve utile en eau		
	--	--
Avis		
Potentiel agronomique	--	--

« so » : Sans objet ++ : Bien + : Moyen - : Acceptable -- : Médiocre

Ces résultats permettent de conclure que l'ensemble de la zone d'étude présente plusieurs contraintes directement visibles sur le profil pédologique. Une texture dominante sableuse en surface qui donne un caractère séchant en été et une teneur en argile importante plus en profondeur qui augmente sensiblement les risques d'hydromorphie, d'asphyxie et limite le développement racinaire.

Les critères d'analyses liés à la fertilité chimique sont dans l'ensemble contraignant. Le pH du sol nécessite un entretien calcique régulier, les teneurs en phosphore et en potasse sont à redresser. Ces éléments laissent supposer des coûts d'exploitation importants pour des rendements incertains.

En l'état la zone d'étude est faiblement compatible avec les itinéraires techniques agricoles des cultures habituellement rencontrées. Au regard des résultats, les sols de l'aire d'études peuvent être qualifiés de faible potentiel agronomique

II. CULTURES PRECONISEES

Si dans l'absolue, la très grande majorité des cultures peuvent être implantées sur tous types de sol avec une réussite aléatoire, la recherche d'une optimisation agronomique et économique conduit à implanter les cultures les plus en adéquation avec les caractéristiques agropédologiques de la parcelle. Cela permet de limiter les coûts de production et ainsi de viabiliser économiquement l'activité.

1. SENSIBILITES DES CULTURES

Critère économique :

Le critère économique de conduite culturale prend en compte les exigences des cultures au regard d'une fertilisation phospho-potassique (ou fumure de fond) nécessaire. Le tableau suivant présente les exigences des cultures au regard des critères éléments fertilisants :

Tableau 9 : Niveau d'exigence des cultures en P et K
Source Arvalis

P2O5	
Très exigeantes	Betterave, colza, luzerne, pomme de terre
Moyennement exigeantes	Blé sur blé, blé dur, maïs ensilage, orge, pois, ray-grass, sorgho
Peu exigeantes	Avoine, blé endre, maïs grain, seigle, soja, tournesol
K2O	
Très exigeantes	Betterave, pomme de terre
Moyennement exigeantes	Colza, luzerne, maïs, pois, ray-grass, soja, tournesol
Peu exigeantes	Avoine, blé dur, blé tendre, orge, seigle, sorgho

Les sols du secteur d'étude présentant beaucoup de carences, nous retiendrons pour les cultures de céréales à paille et dans une moindre mesure maïs, tournesol, ray-grass.

Le pH du sol influe directement sur le développement des cultures. La majorité se développent correctement dans des sols dont le pH se situe entre 6.5 et 7.5. Certaines sont plus sensibles et nécessitent une intervention par un chaulage de redressement pour pouvoir être cultivées. D'autres nécessitent uniquement un entretien régulier d'un pH se situant au-dessus de 6.

Tableau 10 : Sensibilité des cultures à l'acidité d'un sol
Source Arvalis

pH	
Sensibles à l'acidité	légumes, orge
Moyennement sensibles à	blé tendre, colza, pois protéagineux, triticale
Peu sensibles à l'acidité	maïs, prairie temporaire, prairie permanente

Pour le critère pH, nous retiendrons les cultures de prairies et maïs.

En conclusion, les cultures conventionnelles proposées à être implantées sur les parcelles étudiées seront limitées à celles présentant les charges les moins élevées type prairies permanentes ou temporaires. Une culture comme le tournesol qui présente des charges assez faibles peut être intéressante mais le caractère aléatoire de la pluviométrie estivale rend le rendement de cette culture incertain.

Critère pédologique :

Les critères pédologiques liés à l'hydromorphie et à la réserve utile en eau du sol sont étroitement liés. Un sol hydromorphe présente souvent une réserve utile assez faible. En effet ces sols ont souvent une profondeur limitée et un caractère drainant dans l'horizon de surface. Le développement racinaire des cultures annuelles est alors limité à cause d'un plancher argileux imperméable et une asphyxie racinaire en hiver. A contrario, les cultures implantées au printemps souffrent souvent d'un déficit hydrique en été. Aucune culture conventionnelle ne se satisfait de ce type de sol, et même si leur implantation est possible, le rendement obtenu (sauf année exceptionnelle) est trop souvent insuffisant pour compenser les dépenses d'implantation et d'itinéraire cultural.

2. APPLICATION AU SITE D'ETUDE

Le tableau ci-dessous synthétise la compatibilité des zones étudiées en fonction des principales cultures rencontrées dans la région.

Cutures envisagées	Zone 1	Zone 2
Céréales d'hiver	Hydromorphie excessive en hiver, RFU faible, Profondeur d'enracinement défavorable, Carence P2O5, Carence K2O, pH faible.	Hydromorphie excessive en hiver, RFU faible, Profondeur d'enracinement défavorable, Carence P2O5, Carence K2O.
Céréales de printemps	Hydromorphie excessive en hiver, RFU faible, Profondeur d'enracinement défavorable, Carence P2O5, Carence K2O, pH faible.	Hydromorphie excessive en hiver, RFU faible, Profondeur d'enracinement défavorable, Carence P2O5, Carence K2O, pH faible.
Colza	Hydromorphie excessive en hiver, RFU faible, Profondeur d'enracinement défavorable, Carence P2O5, Carence K2O, pH faible.	Hydromorphie excessive en hiver, RFU faible, Profondeur d'enracinement défavorable, Carence P2O5, Carence K2O.
Vigne	Hydromorphie excessive en hiver, RFU faible, Profondeur d'enracinement défavorable, Carence P2O5, Carence K2O, pH faible.	Hydromorphie excessive en hiver, RFU faible, Profondeur d'enracinement défavorable, Carence P2O5, Carence K2O.
Prairie	RFU faible, Carence K2O.	RFU faible, Carence K2O.

++ : Adapté + : Moyennement adapté - : Rendements irréguliers -- : Non adapté

En conclusion, les cultures proposées à être implantées sur les parcelles étudiées seront limitées à celles présentant les charges les moins élevées type prairies permanentes ou temporaires.

PARTIE 5 BIBLIOGRAPHIE ET DIFFICULTES EVENTUELLES RENCONTREES

A DELAUNOIS, 2013. Guide pour la description et l'évaluation de la fertilité des sols. Chambre d'agriculture du Tarn, 39p.

D BAIZE and all, 2011 ; Guide pour la description des sols. Éditions QUAE, 452 p

AFNOR, 2007. Qualités des sols – Cartographie des sols appliquée à toutes les échelles – acquisition et gestion informatique de données pédologiques en vue de leur utilisation en cartographie des sols. Septembre 2007

JORF, 1998. Arrêté du 8 janvier 1998 fixant les prescriptions techniques applicables aux épandages de boues sur les sols agricoles pris en application du décret n° 97-1133 du 8 décembre 1997 relatif à l'épandage des boues issues du traitement des eaux usées.

MEDDE, 2013. Guide pour l'identification et la délimitation des sols de zones humides. Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, Groupement d'Intérêt Scientifique Sol, 63 p

RPF, 2008. Référentiel Pédologique Français. AFES, éditions QUAE, 435 p

INDEX DES ANNEXES

Annexe 1 Résultats d'analyses

ANNEXE 1 RESULTATS D'ANALYSES

SADEF
Agronomie & Environnement

CEDDEC

Rapport d'analyses
TERRES

CEDDEC

62 Plateau des Glières

86000 POITIERS

Informations Client

ORGANISME : CEDDEC

Parcelle : LONGEAS ZI
Commune : POITIERS
Type de sol :
Coordonnées : -

Référence :
LONGEAS ZI
CEDDE.WW003.71.5

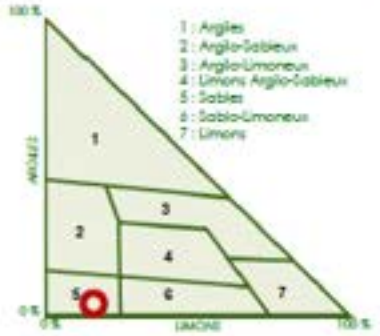
Date de prélèvement : 09/03/2022

Informations Laboratoire

Dossier : LA822-7855-1 Numéro Labo. T-03781-22

Date de réception : 11/03/2022
Date début analyses : 11/03/2022
Date fin analyses : 05/04/2022
Date d'édition : 06/04/2022

Texture et granulométrie



* Argile	40	g/kg
* Limon fin	64	g/kg
* Limon grossier	81	g/kg
* Sable fin	242	g/kg
* Sable grossier	574	g/kg

Indice de battance

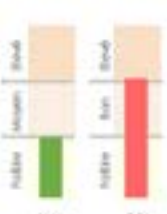
0.5

Sol non battant

Etat Calcique et Matière Organique

* pH eau	5.3		
* Carbonates totaux	<0.5	%	
* Azote Total	1.14	g/kg	
* Matière organique	24.7	g/kg	24
* C. organique total	14.3	g/kg	
Rapport C/N	12.5		9-12





cofrac ESSAIS
ACCREDITATION COFRAC

SADEF Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 42 72 90 - Email : client@sadef.net

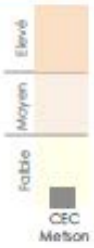
L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisé que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

Rapport d'analyse n° : T-03781-22

Version n° 0
Page 1/2

Complexe argilo-humique et C.E.C.

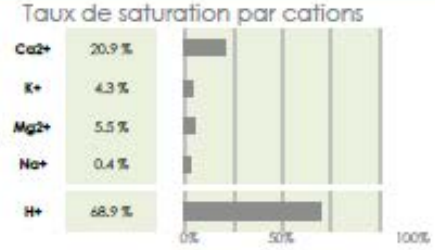
* CEC Metson NFX 31-130	39	méq/kg
CEC au pH du sol Calcul	14	méq/kg
Conductivité	-	



Saturation du complexe

31 %

Taux de saturation par cations



Eléments majeurs échangeables

			Optim.
*Phosphore - P2O5 NFX 31-160 - Dyer	0.19	g/kg	0.25
*Potassium - K2O NFX 31-108 Dosage ICP AES	0.080	g/kg	0.12
*Magnésium - MgO NFX 31-108 Dosage ICP AES	0.043	g/kg	0.1

			Optim.
*Calcium - CaO NFX 31-108 Dosage ICP AES	0.22	g/kg	0.16
*Sodium - Na2O NFX 31-108 Dosage ICP AES	< 0.005	g/kg	
K2O / MgO	1.9		1 - 2

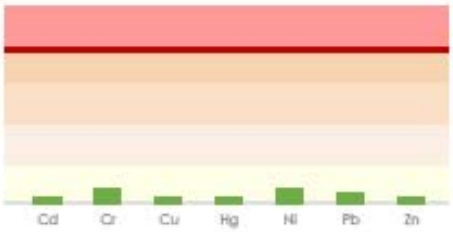


Eléments traces métalliques

			Val Limite
*Cadmium (Cd) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	< 0.05	mg/kg	2
*Chrome (Cr) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	16.0	mg/kg	150
*Cuivre (Cu) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	2.2	mg/kg	100
*Mercure Total Méthode interne MOP-604	0.017	mg/kg	1

			Val Limite
*Nickel (Ni) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	5.4	mg/kg	50
*Plomb (Pb) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	7.9	mg/kg	100
*Zinc (Zn) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	7.6	mg/kg	300
* Refus à 2 mm NF ISO 11464	3.7	%	

Conformité selon l'arrêté du 08/01/1998 relatif à l'épandage des boues de STEP



L'accréditation ne couvre les indications de conformité que lorsqu'elles concernent un essai ou un ensemble d'essais eux-mêmes couverts par l'accréditation. L'appréciation de conformité ne tient pas compte des incertitudes sur les résultats. La conformité ne porte que sur les analyses demandées.

Caractéristiques physiques

	Résultats	Unités	Méthodes
• Refus à 2 mm	3.7	%	NF ISO 11464 (tamisage sans lavage)

Statut calcique

	Résultats	Unités	Méthodes
• pH KCl	4.1	-	NF ISO 10 390

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER

Adjoint Responsable SCIENTIFIQUE

Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine séche à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière séche à 105°C).
Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb = 1000)
Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb+Carbonates = 1000). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.

cofrac ESSAIS
ACCREDITATION COFRAC N°1-0751
Portée disponible sur www.cofrac.fr

SADEF
Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisé que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

SADEF
Agronomie & Environnement

CEDDEC

Rapport d'analyses
TERRES

CEDDEC

62 Plateau des Glières

86000 POITIERS

Informations Client

ORGANISME : CEDDEC

Parcelle	:	LONGEAIS Z2
Commune	:	POITIERS
Type de sol	:	
Coordonnées	:	-

Référence : LONGEAIS Z2 CEDDE.WW003.71.6

Date de prélèvement : 09/03/2022

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

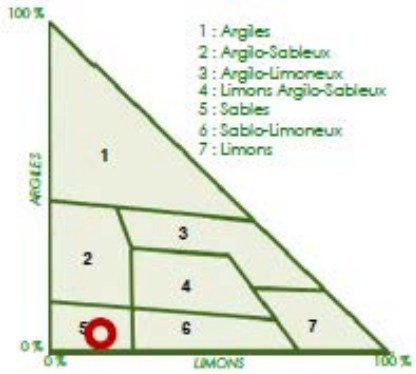
Informations Laboratoire

Dossier : LAB22-7856-1 **Numéro Labo.** T-03782-22

Date de réception	:	11/03/2022
Date début analyses	:	11/03/2022
Date fin analyses	:	05/04/2022
Date d'édition	:	06/04/2022

Texture et granulométrie

NFX 31-107 sans décarbonatation



* Argile	54	g/kg
* Limon fin	74	g/kg
* Limon grossier	63	g/kg
* Sable fin	282	g/kg
* Sable grossier	528	g/kg

Boudage à 100% sur la fraction minérale

Indice de battance

0.8

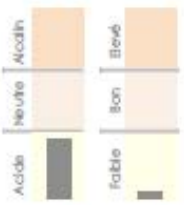
Sol non battant

Calculé (Rémy Marin-Laflèche)

Stabilité structurale Barfoil	-
Capacité de rétention (pF 2.8)	-
Point de flétrissement (pF 4.2)	-

Etat Calcique et Matière Organique

* pH eau (NF ISO 10 390)	6.0	
* Carbonates totaux (NF ISO 10 693)	<0.5	%
* Azote Total (NF ISO 13 878 (méthode Dumas))	0.69	g/kg



			Optim.
* Matière organique (NF ISO 10694)	14.5	g/kg	24
* C. organique total (NF ISO 10694)	8.4	g/kg	
Rapport C/N	12.1		8-12
Carbone labile	-		
Niveau Carb. labile	-		

Exprimé en % du C org.



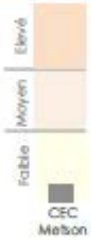
cofrac ESSAIS
ACCREDITATION COFRAC N°1-0751
Portée disponible sur www.cofrac.fr

SADEF
Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisé que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

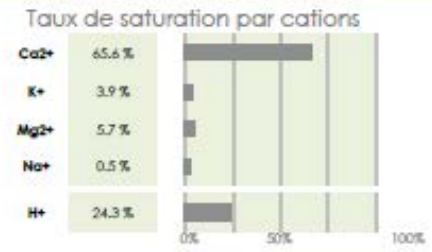
Complexe argilo-humique et C.E.C.

* CEC Metson NFX 31-130	34	mé/kg
CEC au pH du sol Calcul	38	mé/kg
Conductivité	-	



Saturation du complexe

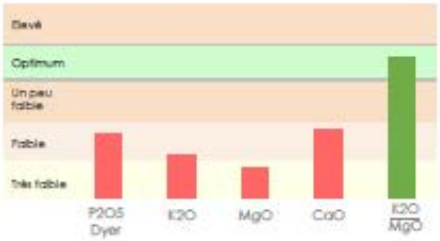
76 %



Eléments majeurs échangeables

			Optim.
*Phosphore - P2O5 NFX 31-160 - Dyer	0.17	g/kg	0.25
*Potassium - K2O NFX 31-108 Dosage ICP AES	0.063	g/kg	0.12
*Magnésium - MgO NFX 31-108 Dosage ICP AES	0.039	g/kg	0.1

			Optim.
*Calcium - CaO NFX 31-108 Dosage ICP AES	0.60	g/kg	0.86
*Sodium - Na2O NFX 31-108 Dosage ICP AES	< 0.005	g/kg	
K2O / MgO	1.6		1 - 2



Eléments traces métalliques

			Val Limite
*Cadmium (Cd) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	0.076	mg/kg	2
*Chrome (Cr) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	18.6	mg/kg	150
*Cuivre (Cu) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	32	mg/kg	100
*Mercure Total Méthode interne MOP-604	0.018	mg/kg	1

			Val Limite
*Nickel (Ni) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	6.3	mg/kg	50
*Plomb (Pb) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	9.4	mg/kg	100
*Zinc (Zn) Méth. interne MOP601 selon NF EN 16174 ; Dos. ICP-MS NF	91	mg/kg	300
* Refus à 2 mm NF ISO 11464	0.5	%	



L'accréditation ne couvre les indications de conformité que lorsqu'elles concernent un essai ou un ensemble d'essais eux-mêmes couverts par l'accréditation. L'appreciation de conformité ne tient pas compte des incertitudes sur les résultats. La conformité ne porte que sur les analyses demandées.

Caractéristiques physiques

	Résultats	Unités	Méthodes
• Refus à 2 mm	0.5	%	NF ISO 11464 (tamisage sans lavage)

Statut calcique

	Résultats	Unités	Méthodes
• pH KCl	4.8	-	NF ISO 10 390

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER
Adjoint Responsable SCIENTIFIQUE

Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine séche à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière séche à 105°C).
Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb = 1000)
Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb+Carbonates = 1000). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.

cofrac ESSAIS
ACCREDITATION COFRAC
N°1-0751
Portée disponible sur www.cofrac.fr

SADEF
Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 62 72 50 - Email : client@sadef.net

L'accréditation de la section Laboratoire du COFRAC atteste de la compétence technique des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation, essais identifiés par une étoile (*). Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport ne doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisé que sous sa forme intégrale. L'interprétation est hors accréditation.

SADEF
Agronomie & Environnement

CEDDEC



Rapport d'analyses
TERRES

CEDDEC

62 Plateau des Glières
bat A, lot 9

86000 POITIERS

Informations Client

EXPLOITANT
CEDDEC
62 Plateau des Glières
86000 - POITIERS

Parcelle : LONGEAIS Z1 BIS
Coordonnées : -
Référence : WW003.71.15 - CEDDEC - LONGEAIS Z1 bis
Date de prélèvement : 09/03/2022

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Informations Laboratoire

Dossier : LAB22-7888 **Numéro Labo. :** T-03815-22

Date de réception : 11/03/2022
Date début analyses : 11/03/2022
Date fin analyses : 27/04/2022
Date d'édition : 27/04/2022

Caractérisation physique	Résultats	Unités	Méthodes
Teneur en eau 105°C (sur frais)	12.0	%	NF ISO 11465
Matière sèche	88.0	%	NF ISO 11465
Masse volumique apparente sèche	1.29	g/cm3	NF ISO 11272
Caract. hydriques : eau à pF 1	27.7	%	NF ISO 11274
Caract. hydriques : eau à pF 2.8	22.9	%	NF ISO 11274
Caract. hydriques : eau à pF 4.2	5.5	%	NF ISO 11274

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER
Adjoint Responsable
SCIENTIFIQUE

Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine séchée à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière sèche à 105°C).
Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb = 1000)
Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb+Carbonates = 1000). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.

SADEF Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Email : client@sadef.net

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport de doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisé que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 1 page(s)
Rapport d'analyses n° : T-03815-22

Version n°0
Page 1/1

SADEF
Agronomie & Environnement

CEDDEC

CEDDEC

62 Plateau des Glières
bat A, lot 9

86000 POITIERS

Rapport d'analyses
TERRES

Informations Client

EXPLOITANT
CEDDEC
62 Plateau des Glières
86000 - POITIERS

Parcelle : LONGEAIS Z2 BIS
Coordonnées : -
Référence : WW003.71.16 - CEDDEC - LONGEAIS Z2 bis
Date de prélèvement : 09/03/2022

SADEF est exonérée de toute responsabilité quant à l'exactitude des informations fournies par le client.

Informations Laboratoire

Dossier : LAB22-7896 **Numéro Labo. :** T-03821-22

Date de réception : 11/03/2022
Date début analyses : 11/03/2022
Date fin analyses : 27/04/2022
Date d'édition : 27/04/2022

Caractérisation physique

	Résultats	Unités	Méthodes
Teneur en eau 105°C (sur frais)	13.7	%	NF ISO 11465
Matière sèche	86.3	%	NF ISO 11465
Masse volumique apparente sèche	1.79	g/cm3	NF ISO 11272
Caract. hydriques : eau à pF 1	23.3	%	NF ISO 11274
Caract. hydriques : eau à pF 2.8	8.3	%	NF ISO 11274
Caract. hydriques : eau à pF 4.2	3.5	%	NF ISO 11274

Echantillon fourni par le client. Le laboratoire n'ayant pas été en charge de l'étape de l'échantillonnage, les résultats s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu.

Adrien TRITTER
Adjoint Responsable
SCIENTIFIQUE

Les résultats sont exprimés par rapport à la terre fine séchée à 2mm préparée selon la norme NF ISO 11464 (sur la base de la matière séchée à 105°C).
Les résultats de granulométrie sans décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb = 1000)
Les résultats de granulométrie avec décarbonatation sont bouclés à 1000 sur la partie minérale (Ag+Lim+Sb+Carbonates = 1000). Les incertitudes de mesure peuvent être obtenues sur demande.

SADEF
Rue de la Station - F 68700 Aspach le Bas - www.sadef.net
Tel : +33 (0)3 89 62 72 30 - Email : client@sadef.net

Ce rapport d'analyse concerne seulement l'échantillon soumis aux analyses. Ce rapport de doit pas être reproduit sans l'approbation du laboratoire d'essai. La reproduction de ce rapport d'essai n'est autorisé que sous sa forme intégrale.

Ce rapport comporte : 1 page(s)
Rapport d'analyses n° : T-03821-22

artifex

66 avenue Tarayre
12000 Rodez
Tél. : 05 32 09 70 25 – contact12@artifex-conseil.fr - RCS 808 993 190

www.artifex-conseil.fr

ANNEXE 3 ACCOMPAGNEMENT AGRIVOLTAÏQUE

Ce document confidentiel est joint avec l'étude préalable agricole

66 avenue Tarayre
12 000 Rodez
Tél. : 05 32 09 70 25 – contact12@artifex-conseil.fr - RCS 808 993 190
www.artifex-conseil.fr

NOTICE AGRICOLE

Urba 444

Projet de centrale agrivoltaïque de Langeais (37) et projet agricole porté par Monsieur Lecomte

Table des matières

I. La parcelle concernée par le projet 4

1. Localisation de la parcelle 4
2. Situation agricole actuelle de la parcelle du projet 5
3. Qualité agro-pédologique de la parcelle 5
4. Situation de la parcelle vis-à-vis de l'urbanisme 5
5. Choix du projet agri-PV pour cette parcelle 7

II. Le projet agricole pour cette parcelle agrivoltaïque 7

1. Présentation du porteur de projet 7
2. Son projet pour les parcelles de Langeais 8
3. La production agricole envisagée sur la parcelle 8
4. Conception de la centrale pour répondre à ces objectifs 8
5. Suivi technique envisagé sur la parcelle 12
6. Réversibilité du projet agricole 12

III. Le caractère agrivoltaïque du projet 13

1. Impact des panneaux en termes de microclimat 14
2. Impact sur le potentiel agronomique de la parcelle 15
3. Adaptation au changement climatique 15
4. Protection contre les aléas climatiques 16
5. Amélioration du bien-être animal 16
6. L'activité agrivoltaïque 17

IV. Annexes 18

Préambule

La loi d'accélération de la production des énergies renouvelables du 10 mars 2023 propose un cadre et une définition pour les installations photovoltaïques sur terres agricoles : l'agrivoltaïsme.
Selon l'article L. 314-36.-I. du code de l'énergie, « une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.
II.- Est considérée comme agrivoltaïque une installation qui apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif ou à une exploitation agricole à vocation pédagogique gérée par un établissement relevant du titre Ier du livre VIII du code rural et de la pêche maritime une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :
1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;
2° L'adaptation au changement climatique ;
3° La protection contre les aléas ;
4° L'amélioration du bien-être animal.
III.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.
IV.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :
1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
2° Elle n'est pas réversible ».

La présente notice est un document qui pourrait devenir, à la sortie des décrets agrivoltaïques, systématique et nécessaire à l'instruction du permis de construire, et qui s'attache à résumer le projet agricole développé en synergie avec un projet photovoltaïque. Elle a aussi pour objectif de démontrer la compatibilité d'un projet agricole avec la définition règlementaire de l'agrivoltaïsme.

I. La parcelle concernée par le projet

1. Localisation de la parcelle

Le site du projet est localisé sur la commune de **Langeais** en **Indre-et-Loire**, au sein de la **Communauté de communes Touraine Ouest Val de Loire**. Il est situé sur les parcelles 80, 87 et 109 section AL d'une surface parcellaire d'environ **12,6 ha.**



Figure 1_Localisation de la parcelle du projet agrivoltaïque (Source : Géoportail).

Les parcelles du projet se situent à environ 21 km à l'ouest de Tours. Le terrain se localise au sein de la propriété du château de Vernou. Les terrains se trouvent bordés à l'ouest et au sud par un massif forestier, localisés au sein d'un parc de chasse. L'accès aux parcelles se fait seulement par une voie privée. Un bosquet au centre délimite les parcelles AL 80 et 87.
Le propriétaire, ancien exploitant des parcelles est à la retraite, c'est sa femme qui a repris la gestion de l'exploitation située sur la commune de Langeais.

2. Situation agricole actuelle de la parcelle du projet

Les parcelles sont actuellement déclarées en tant que prairies en rotation longue (6 ans ou plus). Une activité d'élevage de cervidés s'y développe pour la chasse commerciale.
Des dégâts importants sont présents sur les parcelles dû au passage des sangliers. En dehors de l'activité d'élevage de cervidés, ces parcelles ne sont pas directement valorisées.

Les parcelles étaient exploitées initialement par le propriétaire. Plusieurs élevages étaient présents sur cette exploitation : élevage de moutons de 1981 à 1986, de vaches charolaises en 2012, élevage de cervidé de 1985 à 2019 dont le parc de chasse a été créé en 1992.

3. Qualité agro-pédologique de la parcelle

Une étude agro-pédologique a été réalisée sur le site d'étude. Selon l'étude et les analyses réalisées, les résultats permettent de conclure que l'ensemble de la zone d'étude présente plusieurs contraintes directement visibles sur le profil pédologique. Une texture dominante sableuse en surface donne un caractère séchant en été et une teneur en argile importante plus en profondeur augmente sensiblement les risques d'hydromorphie, d'asphyxie et limite le développement racinaire.

Le critères d'analyses liés à la fertilité chimique sont dans l'ensemble contraignant. Ces éléments laissent supposer des coûts d'exploitation importants pour des rendements incertains.

En l'état, la zone d'étude est faiblement compatible avec les itinéraires techniques agricoles des cultures habituellement rencontrées. Au regard des résultats, les sols de l'aire d'étude ont été qualifiés de faible potentiel agronomique.

En conclusion, les cultures conventionnelles pouvant être implantées sur les parcelles seront limitées à celles présentant les charges les moins élevées types prairies permanentes ou temporaires. Une prairie sera donc remise en état et ensemencée par Monsieur Lecomte, porteur du volet agricole de ce projet agrivoltaïque au droit des parcelles.

4. Situation de la parcelle vis-à-vis de l'urbanisme

Le règlement actuellement en vigueur sur la zone d'implantation du projet est le Plan Local d'Urbanisme de la commune de Langeais, dont la dernière procédure a été approuvée le 23/05/2022.

Selon le zonage du PLU, le site d'implantation de la centrale agrivoltaïque se trouve en zone A correspondant à une zone agricole à protéger en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles. Selon le règlement d'urbanisme, sont autorisés en zone A, les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif. Une installation photovoltaïque est considérée comme telle et est compatible avec le PLU de la commune de Langeais.

Cependant, ces constructions et installations sont admises à conditions de ne pas porter atteinte à la salubrité et à la sécurité du milieu environnant ainsi qu'aux paysages, d'être compatibles avec le caractère de la zone, les équipements publics existants ou prévus et de respecter s'il y a lieu les prescriptions du PPRi.

Le développement d'un projet agrivoltaïque permet de respecter ces préconisations.

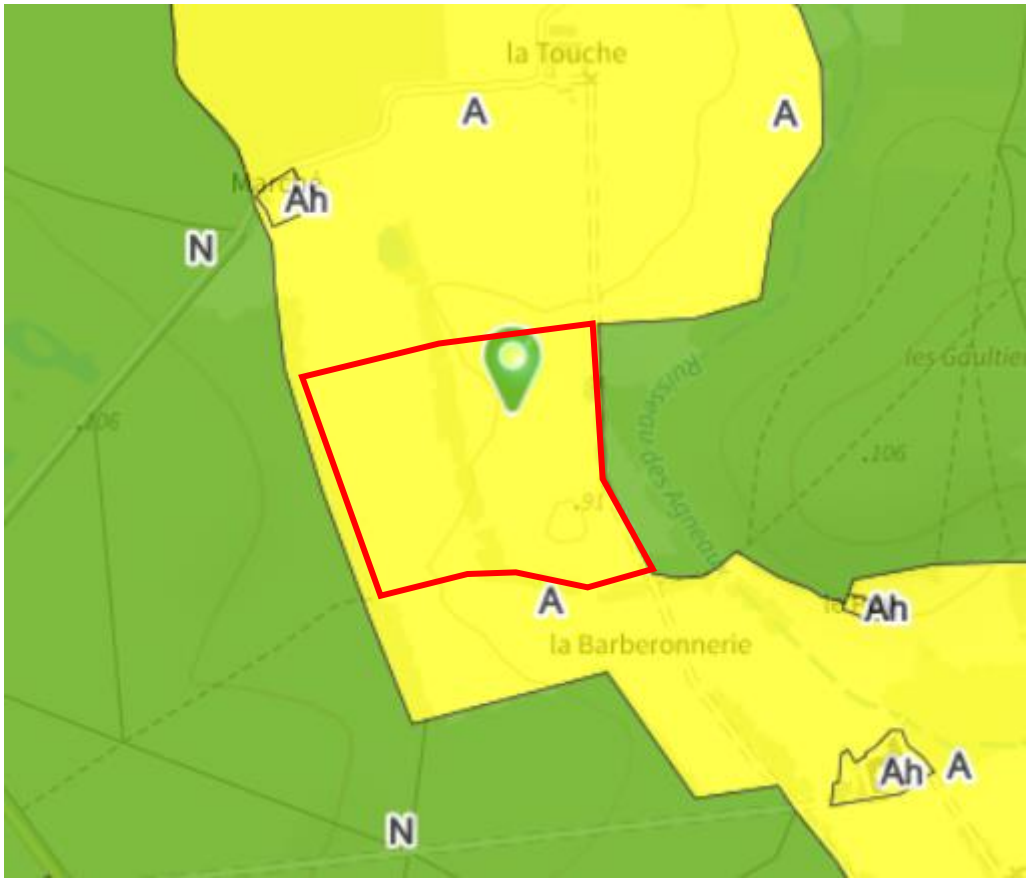


Figure 2_Situation urbanistique de la parcelle (Source : Géoportail de l'urbanisme).

5. Choix du projet agri-PV pour cette parcelle

Au regard des éléments présentés ci-dessus, à savoir :

- Un faible potentiel agronomique limitant les cultures sur la parcelle en l'état actuel,
- Une parcelle dégradée par l'activité d'élevage de cervidés,
- Retour de la parcelle à une activité agricole (autre qu'activité de chasse),
- Apport de surface contribuant au renforcement de la filière bovine,
- Le souhait du propriétaire d'y développer un projet agrivoltaïque,

Il a semblé possible d'imaginer un projet de pâturage animal sur ces parcelles, qui pourra produire une herbe en quantité à condition de travailler le sol des parcelles. L'accès est possible à une bétaillère et un tracteur. Le propriétaire des terrains, n'étant plus lui-même éleveur, Urbasolar accompagné du bureau d'étude ActeAgri + ont donc réalisé une recherche d'éleveur bovin potentiellement intéressé par le projet. Un éleveur bovin, Monsieur Lecomte situé à environ 14 km, en recherche de nouvelles parcelles fourragères pour améliorer son autonomie fourragère, s'est trouvé intéressé par le projet agrivoltaïque. L'exploitant possédant déjà des compétences et un atelier bovin développé et viable économiquement a été retenu pour le projet agrivoltaïque de Langeais.

II. Le projet agricole pour cette parcelle agrivoltaïque

1. Présentation du porteur de projet

<u>L'exploitation de Monsieur Lecomte – une exploitation maraîchage – élevage bovin viande</u>

Monsieur Lecomte s'est installé en 1996 sur la commune de Villandry sur une cinquantaine d'hectares. En 2014, il créé un atelier bovin pour valoriser ses terres afin de diversifier son exploitation. A la suite de l'acquisition de 6 ha de prairies en 2023, l'exploitation s'étend sur 64,5 ha de Surfaces Agricoles Utiles (SAU).

L'exploitation compte deux ateliers : une activité de maraichage sur 7% des surfaces et un atelier bovin allaitant où les 93% restants sont des surfaces en herbe pour le pâturage des animaux d'élevage.

La production maraîchère s'étend sur 4,5 ha avec une grande diversité de légumes cultivés. 10 000 m² sont dédiés à une production de légumes sous serres couvertes en froid et le reste des surfaces sont en légumes de plein champ. La fertilisation de l'atelier maraîcher est réalisée avec le fumier de l'atelier bovin complété par un apport d'engrais.

Concernant l'atelier bovin allaitant, celui-ci est constitué de 32 mères de race Limousine. L'atelier est géré par Monsieur Lecomte et un apprenti. L'alimentation est principalement réalisée avec le pâturage des 60 ha en prairies permanentes et temporaires. De l'herbe enrubannée est également donnée aux bovins pour compléter leur alimentation. Les parcelles du projet agrivoltaïque permettront d'augmenter et compléter les besoins alimentaires de l'atelier bovin.

Les bovins sont en bâtiment de novembre à mars, puis au pâturage sur le reste de l'année sur les 60 ha de l'exploitation dont 20 ha sont situés à proximité immédiate de l'exploitation et le reste sur la commune de Rivarennes à environ 15 km de l'exploitation. 50% des prairies sont pâturées,

le reste est fauché. L'acquisition de nouvelles surfaces à exploiter permettra de préserver l'autonomie en fourrage tout en augmentant l'atelier bovin et sécuriser l'embauche de son apprenti.

2. Son projet pour les parcelles de Langeais

Monsieur Lecomte s'est montré intéressé par le projet agrivoltaïque de Langeais. Le projet permettra d'acquérir de nouvelles parcelles pour améliorer son autonomie fourragère et sécuriser son activité bovine. La valorisation de l'activité bovine pourra se faire par deux moyens : soit par l'augmentation de son cheptel passant de 32 actuellement à 42 mères, soit par une amélioration de la valeur ajoutée des productions par engraissement des broutards. La valorisation de l'activité permettra d'améliorer et sécuriser les revenus de l'exploitation afin de pérenniser l'embauche de l'apprenti en place et diversifier ses sources de revenu.

Les parcelles du projet se situe à environ 14 km de l'exploitation soit environ 16 min de temps de trajet.

Cette surface supplémentaire sera à ajouter à sa SAU actuelle et permettra de sécuriser du foncier durant à minima toute la durée d'exploitation de la centrale agrivoltaïque soit 30 ans.

3. La production agricole envisagée sur la parcelle

Monsieur Lecomte envisage d'utiliser cette parcelle pour le pâturage de son troupeau durant les périodes favorables d'avril à novembre avec des vêlages en liberté sur les terrains en septembre en mettant en pâture 9 à 10 vaches sur la parcelle (environ 1 UGB/ha). Un affouragement pourra être mis en place sur les terrains en été en fonction des besoins. Les animaux seront ramenés en bâtiment pour l'hivernage. Une fauche des refus en cas de besoin peut être prévu en évitant toute fertilisation ou traitement phytosanitaire. Déjà équipé d'une bétaillère, et ayant son siège d'exploitation à 15 minutes, le transport et la surveillance quotidienne des animaux seront facilités. Les efforts vont être menés pour obtenir une bonne autonomie fourragère, des stocks disponibles, et des surfaces en herbe de bonne qualité.

4. Conception de la centrale pour répondre à ces objectifs

Afin d'adapter au mieux les équipements de la parcelle agrivoltaïque aux besoins exprimés par l'agriculteur, Urba 444 a travaillé à l'adaptation de sa centrale.

Ainsi, le projet prévoit l'installation de tables de modules photovoltaïques posées sur des structures en mono pieu centrales, afin de faciliter le travail mécanique sous les tables au plus près des lignes de poteaux. Ces pieux seront, en fonction des études géotechniques, battus au sol pour éviter l'usage du bêton.



Figure 3_Photomontage du projet agrivoltaïque du projet de Langeais (Source : Urbasolar).

Les tables de modules seront installées à une hauteur de 2,4 mètres minimum pour permettre le passage des animaux en sécurité, et permettre le passage des engins agricoles déportés.

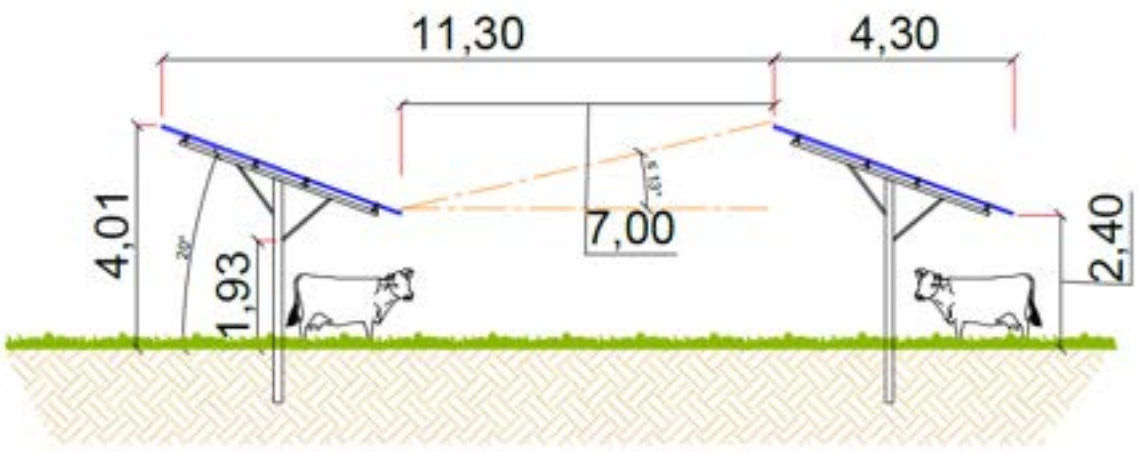


Figure 4_Coupe de profil des panneaux photovoltaïques (Source : Urbasolar).

L'ensemble des descentes de câbles et chemins de câbles apparents sera sécurisé. Les chemins de câbles circulants sur la parcelle seront enterrés à une profondeur de 80 cm à 1 mètre pour permettre le maintien du travail du sol sur la parcelle.

Ces tables seront espacées de 7 mètres pour permettre le passage des engins agricoles, permettant ainsi le travail du sol, l'ensemencement de la parcelle et les différents travaux de récolte de fourrage ou de broyage des refus éventuels.

De plus, un espace libre de panneaux d'environ 10 mètres en bordure de parcelle a été conservé sur la totalité de la périphérie de la parcelle, pour permettre aux engins agricoles et leurs outils de tourner en bout de rangs sans avoir à manœuvrer ou replier les outils.

Une zone de contention, stabilisée et libre de panneaux et d'une surface de 400 m^2, sera aménagée au nord-ouest de parcelle en bout de voirie afin de faciliter le chargement et déchargement des bovins.

Enfin, une zone témoin de 9774 m^2 à l'ouest non équipée de modules photovoltaïques sera disponible et permettra de comparer la pousse de l'herbe sous panneaux et sur zone témoin.

Urba 444 financera ces différents aménagements (clôtures, bacs abreuvements, zone de contention,).

L'aménagement de la centrale, par une clôture haute de 2 mètres tout le long de son contour, ponctuée de passes-faune pour permettre le passage de petits animaux, permettra de limiter les risques de contamination par de gros animaux.



Figure 5_Exemple de clôture (Source : Urbasolar).

Le dispositif de surveillance de la centrale agrivoltaïque servira également à la sécurisation du troupeau durant sa présence sur le site. Les barrières hautes en pourtours de centrale, et le dispositif anti-intrusion d'Urba 444 permettront de limiter le risque pour les animaux sur site.



Figure 6_Exemple du dispositif de surveillance par caméra (Source : Urbasolar).

Ci-dessous l'estimation des coûts des aménagements agricoles financés dans le cadre de la centrale agrivoltaïque :

Besoins en investissements	Quantité	Coût unitaire	Estimation du Coût total
Remise en état et ensemencement des prairies	Environ 10 ha	1000€/ha	10 000 €
Raccordement au réseau d'eau	500 ml	50 €/ml	25 000 €
Abreuvoir	1 abreuvoir capacité 1000 L	200 €	200 €
Système de contention	Forfait	7 000 €	7 000 €
Clôture électrique	1335 ml	1,5 €/ml hors main d'oeuvre	2003 €
Aide à l'investissement tracteur sans cabine	1	10 000€	10 000 €
Suivi agronomique de la parcelle	12 ans (années 1,2,3,6,9,12,15,18,21,24,27,30)	5000€/an	60 000 €
Total			114 203€

Figure 7_ Tableau de l'estimation des couts des aménagements agricoles financés dans le cadre de la centrale agrivoltaïque (Source : Urbasolar).

5. Suivi technique envisagé sur la parcelle

Afin de mesurer les interactions entre l'activité agricole et les équipements photovoltaïques, un suivi sera mis en place. Il portera notamment sur l'analyse du comportement animal, la pousse de l'herbe, l'amélioration de la microbiologie du sol, et ce dans le temps, en mesurant les évolutions, analysant et déterminant les avantages et inconvénients et en adaptant la conduite de pâturage. Un suivi technique et économique sera réalisé par l'éleveur, sur la base des indicateurs validés en commun.

6. Réversibilité du projet agricole

L'installation agrivoltaïque de Langeais répond aux exigences de réversibilité. Bien qu'en place depuis de nombreuses années, l'activité bovine de Monsieur Lecomte pourrait ne pas perdurer sur la totalité de la durée d'exploitation de la centrale agrivoltaïque.

Conçue pour répondre aux besoins spécifiques de l'exploitation (largeur de travail, organisation intra-parcellaire etc..), cette centrale agrivoltaïque pourrait demain accueillir un autre éleveur bovin ou d'autres productions agricoles comme un élevage ovins, ou autres...

Restant labourable, la parcelle peut accueillir tout type de production végétale dont les outils de semis et de récolte sont déportables, et dont la hauteur maximum de végétation ne dépasse pas 2 m. Ainsi peuvent être envisagées la production de luzerne, de fourrages, de méteils et autres produits agricoles valorisables en élevage ou méthanisation.

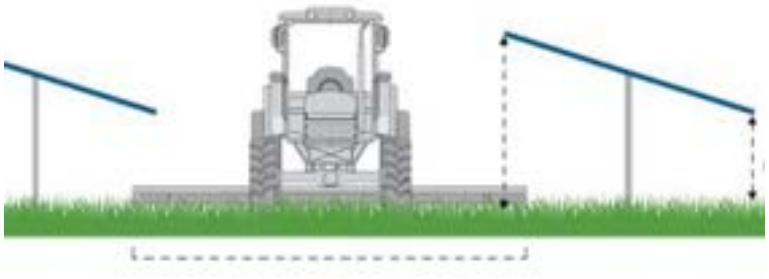


Figure 8 _ Coupe de profil des panneaux photovoltaïques, permettant le passage d'engins agricoles de petite taille (Source : Urbasolar).

Elle pourrait également, dans une moindre mesure, être utilisée à des fins de maraîchage puisqu'un accès à l'eau sera aménagé.

Sa difficulté d'accès aux machines agricoles de grande envergure limitera toutefois les autres utilisations possibles de cette parcelle, indépendamment du projet agrivoltaïque.

III. Le caractère agrivoltaïque du projet

Ce projet s'intègre totalement dans la définition actuelle officielle de l'agrivoltaïsme de l'ADEME et de la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, en ce sens qu'il contribue durablement au maintien de l'activité agricole de production bovine de l'exploitation de Monsieur Lecomte en lui permettant d'améliorer les conditions d'accueil de ses animaux sur l'exploitation (amélioration du bien-être animal) tout en en tirant un revenu durable, et ce sans dégrader le potentiel agronomique de la parcelle. L'intégration du projet agrivoltaïque permettra d'accroître la section bovine de l'exploitant mais l'essentiel du chiffre d'affaires de l'exploitation continuera de provenir de la production maraîchère. Le projet permettra tout de même d'augmenter le chiffre d'affaires progressivement et consolidera la rentabilité de l'exploitation sans remettre en cause son activité principale.

1. Impact des panneaux en termes de microclimat

Différentes études confirment que la présence de panneaux photovoltaïques crée un microclimat particulier, en limitant le rayonnement, réduisant la température maximale du sol et de l'air en journée, en limitant les écarts de température entre le jour et la nuit pendant l'été, et en modifiant la vitesse du vent (Marrou et al., 2013 ; Armstrong et al., 2016 ; Adeh Hassanpour et al, 2018).

Les interstices laissés entre les modules constituant un panneau permettent toutefois l'écoulement de l'eau sous les tables photovoltaïques. Adeh Hassanpour et al. (2018) et Madej (2020 et 2022) ont trouvé un couvert prairial plus humide plus longtemps sous les panneaux, comparé à la zone en plein soleil qui accentue l'évaporation.

Le lieu d'implantation et la conception des infrastructures influent sur ces variations. Les études ont notamment montré que plus l'altitude est faible, plus les changements microclimatiques sont importants.

Concernant l'impact des panneaux sur le comportement des animaux, plusieurs études ont été réalisées au Brésil et aux Etats-Unis et montrent que les animaux préfèrent pâturer à l'ombre des panneaux quand l'ensoleillement devient trop fort, même quand présentés avec d'autres options d'abris, et que cet ombrage supplémentaire amène une température corporelle et une consommation en eau moins importante en période chaude. Le bien-être animal est donc amélioré et le taux de mortalité réduit. (Maia et al, 2020) (Andrew, 2021) (França Carvalho Fonseca, 2023) (Kampherbeek et al, 2020). Le développeur solaire REDEN solaire a conduit des essais dans le Lot-et-Garonne avec du pâturage bovin sous panneaux, démontrant les bénéfices de la co-activité sur le bien-être des vaches et la pousse de la prairie.

Les premiers retours d'expérience de l'INRAE « Dynamique végétale sous l'influence de panneaux photovoltaïques sur deux sites prairiaux pâturés. Etude des effets de juillet 2020 à juin 2021 » indiquent que :

- La température du sol est plus fraîche sous panneaux lors de forte chaleur et ensoleillement (de l'ordre de 3.8 à 6.6 °C plus fraîche au cours des mois de juillet et août par rapport à la zone sans panneaux). En hiver, c'est en inter-rang que la température du sol est plus fraîche. Les températures remontent plus lentement sous les panneaux.
- La croissance de la végétation est plus importante à l'abri des panneaux, sauf en période d'arrêt de la croissance lié au climat.
- La reprise de la croissance est plus précoce et plus rapide sous les panneaux au début du printemps, et celle-ci est prolongée d'un mois en automne sur le site de plaine sous les panneaux.
- Les panneaux permettent une protection de la végétation et une meilleure productivité durant des évènements de sécheresse.

De son côté, Urbasolar est en cours d'élaboration de ses propres références en la matière, au travers l'observation des situations rencontrées dans les centrales au sol déjà existantes, puis par le suivi agronomique précis des démonstrateurs en chantier, dont la construction et la mise en exploitation est prévue en 2024. Ces suivis seront réalisés en partenariat avec l'IDELE et les Chambres d'Agricultures départementales concernées.

2. Impact sur le potentiel agronomique de la parcelle

Comme indiqué par l'étude agro-pédologique, la zone d'étude est faiblement compatible avec les itinéraires techniques agricoles des cultures habituellement rencontrées. Les sols de l'aire d'études peuvent être qualifiés de faible potentiel agronomique. En l'état, les parcelles sont difficilement valorisables surtout dû à la dégradation des sangliers. Le projet agrivoltaïque sera clôturé et permettra d'éviter la dégradation des parcelles par les sangliers.

L'exploitant prévoit une remise en état des parcelles en prairie permanente par un itinéraire technique bien déterminé et à l'aide des outils en sa possession (chisel, rotovator, herse plate, rouleau packer, semoir, ...). Une enveloppe d'un montant de 10 000 € sous forme de prestation de service sera versée à l'exploitant pour la remise en état de la parcelle et acheter les semences nécessaires.

Privées de travail du sol annuel et d'une rotation culturale, les parcelles profiteront des effluents organiques des animaux et des résidus de fauche ou de broyage, ce qui constituera un apport de matière organique supérieur à la situation précédente, participant ainsi au stockage du carbone dans le sol et une amélioration du potentiel agronomique de la parcelle.

Les études citées en III.1 laissent à penser que les parcelles, permettront de produire de l'herbe de qualité en quantité, avec des périodes de pousse décalées et étalées sur l'année par rapport aux autres parcelles en herbe de l'exploitation.

Enfin, la phase de travaux, la plus impactante potentiellement sur la structure du sol, sera gérée en tenant compte de ces enjeux de structure de sol. Les travaux lourds seront réalisés par temps secs, des chemins de circulation des engins de chantiers seront mis en place. Les travaux de remise en état de la prairie seront réalisés avant le début du chantier, afin de permettre le développement de celle-ci et de profiter d'un système racinaire bien implanté limitant l'impact du chantier sur le sol.

⇨ Le projet agrivoltaïque de Langeais aura un impact positif sur le potentiel agronomique de la parcelle

3. Adaptation au changement climatique

Comme toutes les exploitations agricoles de France, l'exploitation de Monsieur Lecomte est potentiellement victime du changement climatique, dont les conséquences s'expriment de plus en plus fréquemment, provoquant des variations de résultats techniques de plus en plus importants entre les années.

Pour s'adapter à la situation, Monsieur Lecomte a développé l'activité d'élevage afin de diversifier son activité car la production végétale reste fortement soumise aux aléas climatiques. Cette diversification permet d'étaler le risque sur des cultures appréciant des conditions variées.

Par passion et dans cette optique de diversification des sources de revenus pour faire face aux aléas climatiques, Monsieur Lecomte a développé l'atelier de production bovine en 2014.

Les terres consacrées à la production fourragère de l'exploitation permettent, actuellement, de couvrir les besoins du troupeau mais l'augmentation éventuelle du cheptel réduirait son autonomie fourragère. Les efforts vont être menés pour obtenir une bonne autonomie fourragère, des stocks disponibles, et des surfaces en herbe de bonne qualité.

⇨ Le développement de l'atelier bovin sur l'exploitation participe à son adaptation au changement climatique. Le projet agrivoltaïque de Langeais viendra conforter l'atelier bovin …

4. Protection contre les aléas climatiques

Le taux de couverture du sol par les panneaux solaires envisagé sur cette parcelle (28,4%) ne permet pas de dire que la totalité de la surface au sol puisse être protégée des dégâts d'une grêle ou d'une forte pluie.

Les animaux présents sur la parcelle pourront quant à eux être protégés d'épisodes climatiques extrêmes comme la grêle ou la pluie par l'abri physique des panneaux. Les épisodes de vent forts seront également régulés par la présence physique des tables. Toutefois, il n'est pas généralisé de laisser des animaux en pâture en période d'aléas climatiques extrêmes et ces situations devraient donc être relativement peu rencontrées. Dans le cas de ce projet, les animaux seront mis à l'abri dès que les conditions climatiques deviendront mauvaises.

⇨ Ce projet ne constitue pas une protection contre les aléas climatiques. Il peut servir en cas d'intempérie exceptionnelle non prévue. En tout état de cause, il ne dégrade pas ce service au niveau de la parcelle.

5. Amélioration du bien-être animal

En passant vers un système dans lequel le pâturage prend plus de place sur le fourrage, les animaux de l'exploitation vont significativement améliorer leur bien-être, en bénéficiant d'une alimentation de meilleure qualité car plus diversifié et plus saine.

L'accès au pâturage présente de nombreux avantages pour les animaux en termes d'expression de leurs comportements naturels. Par exemple, la possibilité de brouter, ce qui n'est pas possible en bâtiment, est un comportement naturel important pour leur bien-être. Ils peuvent également, du fait de l'espace mis à leur disposition, de la richesse de l'environnement et des aménagements de la parcelle, mieux exprimer les comportements sociaux propres à l'espèce.

Le pâturage apporte également un meilleur confort de couchage aux animaux, l'espace pour se coucher étant plus important en termes de surface, et plus confortable par rapport au bâtiment. Il assure aux animaux une plus grande liberté de mouvements.

Un des principaux défis pour le bien-être des animaux en extérieur concerne le stress thermique. En effet, les animaux peuvent être confrontés à des températures qui sortent de leur zone de confort (à la fois des températures trop basses, et aussi des températures trop élevées). Les panneaux photovoltaïques installés sur la parcelle constitueront ainsi des abris pour les protéger de la chaleur, du froid et de la pluie, notamment lors de fortes chaleurs, ce qui est démontré par les différentes études citées au chapitre III.1.

D'une façon générale, l'élevage au pâturage permet de limiter les risques sanitaires posés par une mauvaise ventilation des bâtiments, qui peut favoriser la transmission d'agents infectieux par voie aérienne. Néanmoins, au pâturage, il y a plus de risques de parasitismes et de contacts avec la faune sauvage ainsi qu'avec les animaux d'élevage voisins, ces contacts pouvant conduire à la transmission de différentes maladies. Les animaux en extérieur sont plus sujets aux infections par des parasites internes et externes. Enfin, l'élevage en plein air peut également présenter des risques de prédation, animale ou humaine.

L'aménagement de la centrale, par une clôture haute de 2 mètres tout le long de son contour, ponctuée de passes-faune pour permettre le passage de petits animaux doublée d'une clôture électrique, permettra de limiter les risques de contamination par de gros animaux.

L'aménagement de points d'eau, de zones d'affouragement si besoin, et d'un dispositif de contention sécurisé, sont autant d'autres éléments essentiels au bien-être des animaux et de l'éleveur sur la parcelle.



Figure 11_ Exemple d'une zone de contention (Source : Urbasolar).

⇨ Le projet de centrale agrivoltaïque de Langeais répond complètement à l'objectif d'amélioration du bien-être animal

6. L'activité agrivoltaïque

Dans ce projet, la vocation agricole initiale de la parcelle est maintenue voire améliorée, avec un changement de production agricole passant d'une production de gibier au sein d'un parc de chasse à un pâturage bovin.

L'activité agricole restera donc bien l'activité principale sur cette parcelle. Monsieur Lecomte tiendra un calendrier de pâturage permettant le suivi agronomique et son interprétation.

Le projet agrivoltaïque induira un changement d'orientation de la parcelle vers l'implantation d'une couverture prairie permanente pérenne et d'infrastructures permettant le pâturage bovin directement sous les panneaux. L'exploitation de la parcelle se fera par Monsieur Lecomte, qui verra sa SAU augmenter de 9,57 ha correspondant à l'emprise clôturée.

A l'échelle de la profession et du territoire agricole, le projet agrivoltaïque correspond à l'amélioration des conditions d'élevage et fige l'activité agricole sur le site à du pâturage, malgré la flexibilité qu'offre les panneaux photovoltaïque (possibilité par exemple de mettre des brebis sur la parcelle au lieu de bovins).

Les revenus issus de la vente de produits végétaux de l'exploitation ne devraient pas évoluer à travers ce projet. En effet, ce projet n'apporte aucune surface de production végétale de vente supplémentaire à l'exploitation réalisant l'essentiel de son chiffre d'affaires.

Cependant, l'ajout de nouvelles parcelles permettra de conforter l'autonomie fourragère de Monsieur Lecomte et augmenter son troupeau. L'objectif serait d'augmenter son cheptel de 10 animaux via les naissances sur l'exploitation ou améliorer la valeur ajoutée des productions par engraissement des broutards engendrant une augmentation de son chiffre d'affaires lié à cette production. Le bâtiment d'élevage possède une capacité d'accueil suffisante pour une augmentation éventuelle du cheptel.

Les résultats globaux de l'exploitation devraient donc être amenés à augmenter avec ce projet. En effet, pour les mêmes quantités d'animaux produites, du fourrage pourrait être stocké en plus favorisant l'autonomie alimentaire de l'atelier bovin. Parallèlement, les revenus de l'exploitation de Monsieur Lecomte seront augmentés du montant de l'indemnité d'exploitation convenue avec Urbasolar par le biais de sa société d'exploitation Urba 444.

⇨ Le projet de centrale agrivoltaïque de Langeais permettra donc une production agricole principale sur la parcelle, permettant d'assurer des revenus durables à l'exploitation agricole.

IV. Annexes

1. Conclusion de l'étude agro-pédologique réalisé par le bureau d'étude Artifex

PARTIE 4 CONCLUSION

I. POTENTIEL AGRONOMIQUE

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats pour chacune des zones d'étude.

Tableau 8 : Tableau récapitulatif de la fertilité du sol par zone d'étude
Réalisation : CEODEC

	Zone 1	Zone 2
Fertilité physique		
Epaisseur du sol	-	-
Charge en éléments grossiers (>2mm)	--	--
Trace d'engorgement (Hydromorphie)	-	--
Stabilité de la structure	-	-
Compacité	-	-
Aération	-	-
Fertilité biologique		
Végétation	-	-
Présence de racines	-	-
Fertilité chimique		
pH	-	-
Matière Organique	++	-
Azote	--	--
P2O5	--	--
K2O	--	--
MgO	--	--
CaO	--	--
Capacité d'Echange Cationique	--	--
Trace de pollution		
Elément Trace Métallique	++	++
Réserve utile en eau		
	--	--
Avis		
Potentiel agronomique	--	--

« so » : Sans objet ++ : Bien + : Moyen - : Acceptable -- : Médiocre

Ces résultats permettent de conclure que l'ensemble de la zone d'étude présente plusieurs contraintes directement visibles sur le profil pédologique. Une texture dominante sableuse en surface qui donne un caractère séchant en été et une teneur en argile importante plus en profondeur qui augmente sensiblement les risques d'hydromorphie, d'asphyxie et limite le développement racinaire.

Les critères d'analyses liés à la fertilité chimique sont dans l'ensemble contraignant. Le pH du sol nécessite un entretien calcique régulier, les teneurs en phosphore et en potasse sont à redresser. Ces éléments laissent supposer des coûts d'exploitation importants pour des rendements incertains.

En l'état la zone d'étude est faiblement compatible avec les itinéraires techniques agricoles des cultures habituellement rencontrées. Au regard des résultats, les sols de l'aire d'études peuvent être qualifiés de faible potentiel agronomique

Dossier : OTS2.M404

URBASOLAR

Construction d'une centrale photovoltaïque

Lieu-dit « La Barbonnerie » - AL n°80 et 87 PP
LANGEAIS (37130)

Étude géotechnique de conception (G2)
Phase Avant-Projet – G2 AVP



Agence de Tours • 400, rue Morane Saulnier – ZA Papillon – 37210 PARCAY MESLAY
Tél. : 33 (0) 2 47 42 84 90 •Fax : 33 (0) 2 47 51 84 36 • cebtp.tours@groupeginger.com

URBASOLAR

CENTRALE PHOTOVOLTAIQUE

Lieu-dit « La Barbonnerie » - AL n°80 et 87 PP
LANGEAIS (37130)

RAPPORT - ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) – phase AVP

Dossier : OTS2.M404				Commande interne : KGP3.M.0161		
Indice	Date	Chargé d'affaire	Visa	Vérifié par	Visa	Contenu
1	28/11/22	Hugo PETIT		Alexandra TEALDI		30 pages 4 annexes

A compter du paiement intégral de la mission, le client devient libre d'utiliser le rapport et de le diffuser à condition de respecter et de faire respecter les limites d'utilisation des résultats qui y figurent et notamment les conditions de validité et d'application du rapport.

Sommaire

1. Plans de situation 5
1.1. Extrait de carte IGN 5
1.2. Image aérienne 5
2. Contexte de l'étude 6
2.1. Données générales 6
2.1.1. Généralités 6
2.1.2. Documents communiqués 6
2.2. Description du site 6
2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants 6
2.2.2. Contextes géotechnique et hydrogéologique 7
2.2.3. Contexte sismique 8
2.3. Caractéristiques de l'avant-projet 8
2.3.1. Description de l'ouvrage 8
2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas 9
2.3.3. Terrassements prévus 9
2.3.4. Voiries 9
2.4. Mission Ginger CEBTP 10
3. Investigations géotechniques 11
3.1. Préambule 11
3.2. Implantation et nivellement 11
3.3. Sondages, essais et mesures in situ 11
3.4. Essais en laboratoire 12
4. Synthèse des investigations 13
4.1. Modèle géologique général 13
4.1.1. Lithologie 13
4.1.2. Caractéristiques physiques des sols 15
4.2. Agressivité du milieu vis-à-vis de l'acier 16
4.3. Contexte hydrogéologique général 16
4.3.1. Piézométrie 16
4.3.2. Inondabilité 17

5. Principes généraux de construction en phase avant-projet 18

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation 18
5.2. Adaptations générales de l'avant-projet 19
5.2.1. Réalisation des terrassements 19
5.2.2. Traficabilité en phase chantier 19
5.2.3. Terrassabilité des matériaux 20
5.2.4. Drainage en phase chantier 20
5.3. Fondation des structures 21
5.3.1. Fondations des panneaux photovoltaïques par pieux 21
5.3.2. Fondations superficielles par radier des postes électriques 25

6. Voiries 27

6.1. Référentiels et normes utilisés 27
6.2. Hypothèses de calcul 27
6.3. Terrassements au droit des voiries et pistes de chantier 27
6.4. Structures de chaussées définitives 29

7. Observations majeures 30

ANNEXES

Annexe 1. Notes générales sur les missions géotechniques
Annexe 2. Plan d'implantation des sondages
Annexe 3. Sondages et essais in situ
Annexe 4. Essais en laboratoire

1. Plans de situation

1.1. Extrait de carte IGN



Source : Géoportail – Extrait de carte IGN fourni par URBASOLAR

1.2. Image aérienne



Source : Géoportail – Photographie aérienne fourni par URBASOLAR

2. Contexte de l'étude

2.1. Données générales

2.1.1. Généralités

Nom de l'opération : Centrale Photovoltaïque
Localisation / adresse : Lieu-dit « La Barbonnerie » - AL n°80 et 87 PP
Commune : LANGEAIS (37130)
Demandeur de la mission et client : URBASOLAR

2.1.2. Documents communiqués

Les documents qui nous ont été communiqués et ont été utilisés dans le cadre de ce rapport sont les suivants :

- fiche descriptive du site et du projet PV C4591,
- CCTP missions géotechniques pour centrales photovoltaïques,
- plan de masse du projet en pdf.

2.2. Description du site

2.2.1. Topographie, occupation du site et avoisinants

Le site concerné par les investigations correspond à deux champs relativement plats, séparés au milieu par une lisière boisée dans l'axe Nord-Sud. On note la présence d'une zone humide dans le coin Nord-Est qui a creusée le terrain, correspondant à un petit étang. Le terrain est bordé par des bois, des champs, ou encore un chemin d'accès et un ruisseau en limite Est.

D'après Géoportail, on note la présence d'une légère pente plongeant vers l'Ouest.

L'emprise du projet est libre de toute mitoyenneté.

Voici quelques photographies du site datées du 03/10/2022 :



Champ Est



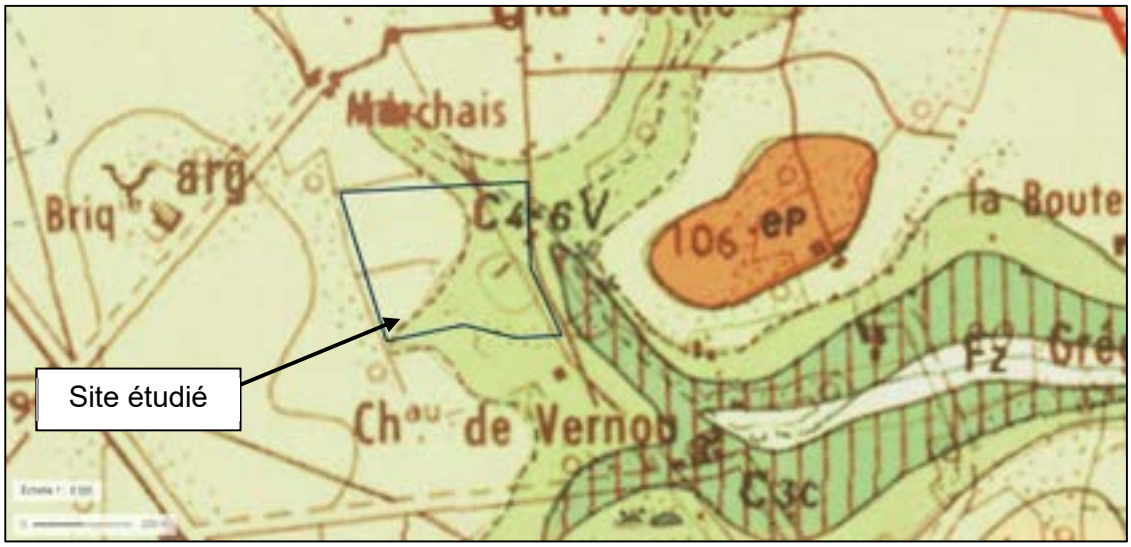
Champ Ouest



Zone humide

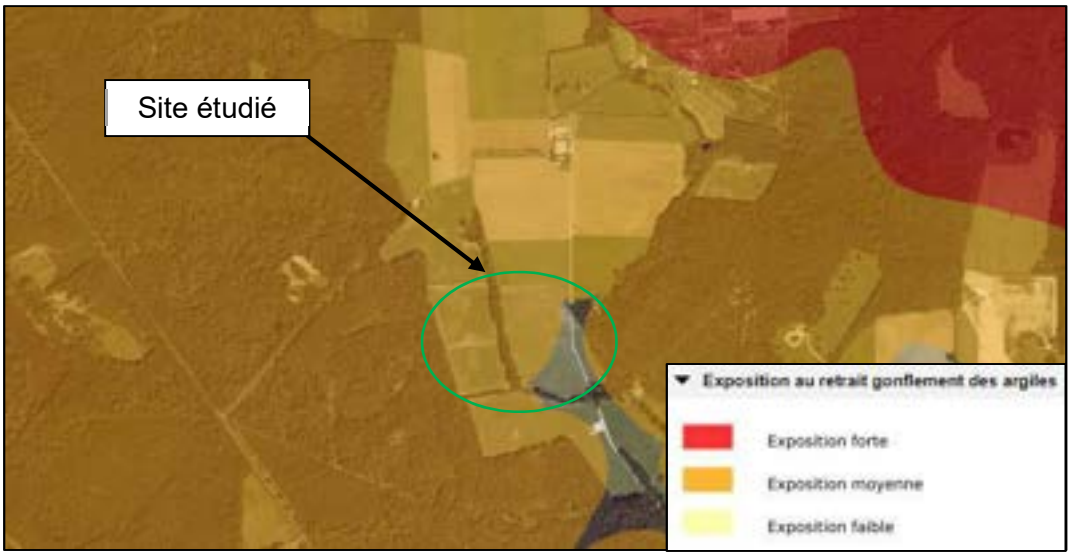
2.2.2. Contextes géotechnique et hydrogéologique

D'après notre expérience locale et la carte géologique de TOURS à l'échelle 1/50000ème, le site serait constitué par des formations siliceuses du Sénonien (c4-6S) composée de dépôts d'argiles à silex, sur le substratum de la craie blanche à silex (c4-6B), sous d'éventuels remblais d'aménagement et/ou une faible épaisseur de terre végétale.



Source : Géoportail – Extrait carte géologique

La carte d'aléa vis-à-vis du retrait-gonflement des argiles indique que le projet se situe en zone d'exposition moyenne :



Source : infoterre.brgm.fr

D'un point de vue hydrogéologique, des circulations d'eau ponctuelles ne sont pas exclues au sein des formations siliceuses, ainsi que dans les horizons crayeux plus ou moins perméables.

Après consultation du site georisques.gouv.fr, il apparaît qu'aucune cavité ou mouvement de terrain ne sont répertoriés dans un rayon de 500 m autour de la zone d'étude.

2.2.3. Contexte sismique

D'après le zonage sismique de la France, le site étudié est classé en zone de sismicité 2 (faible).

La catégorie d'importance du projet est à définir par le maître d'ouvrage. Il est toutefois possible que le poste d'exploitation soit en catégorie III. L'application des règles parasismiques sera donc obligatoire et il faudra se reporter à l'EUROCODE 8 (Norme NF EN 1998) : « Calcul des structures pour leur résistance au séisme ».

Le champ photovoltaïque n'est quant à lui a priori pas concerné.

L'analyse du risque de liquéfaction des sols n'est pas requise en zone de sismicité 2.

2.3. Caractéristiques de l'avant-projet

2.3.1. Description de l'ouvrage

D'après les informations qui nous ont été communiquées, il est prévu :

- La construction d'une centrale photovoltaïque constituée d'alignement de tables horizontales orientées Nord/Sud supportant des modules photovoltaïques. Les tables fixes s'appuient sur des profilés métalliques de type pieux battus ou vissés.

Type d'ouvrage	**Parc photovoltaïque**
Emprise du champ photovoltaïque	≈ 9.6 ha
Orientation	Nord/Sud
Construction en mitoyenneté	Aucune

- La réalisation d'un poste de livraison électrique et de trois postes de transformation électrique ancrés à -0.8 m / TF.

- La réalisation d'une voirie lourde de 4 m de large sur une longueur de 1770 m (soit une surface de 7080 m²).

  Elle est prévue pour la phase chantier et sera conservée au cours de l'exploitation pour la circulation des engins de secours.

2.3.2. Sollicitations appliquées aux fondations et aux niveaux bas

Les sollicitations appliquées aux fondations ne sont pas connues au stade actuel de l'étude. Il conviendra donc de s'assurer que les systèmes de fondations préconisés et les dispositions retenues sont compatibles avec les charges réellement apportées et les caractéristiques de l'ouvrage.

Seules des hypothèses de charge à considérer pour les ouvrages ont été fournies dans le CCTP générique pour les centrales photovoltaïques d'URBASOLAR :

- 12 à 20 kN / poteau pour les structures porteuses des panneaux photovoltaïques ;
- 20 tonnes pour le poste de livraison ;
- 22 à 40 tonnes pour les postes de transformation ;
- EV2 de 50 MPa pour les voiries lourdes.

2.3.3. Terrassements prévus

D'après le plan masse fourni, il n'y aura a priori pas ou peu de déboisage nécessaire pour permettre l'implantation des modules et des pistes.

La zone humide dans le coin Nord-Est devra être remblayée sur une hauteur estimée inférieure au mètre.

Le reste des terrassements correspondra à un simple reprofilage du site avec des déblais / remblais qui ne devraient pas excéder 0.5 m de profondeur. Pour la réalisation des postes électriques uniquement, les déblais seront de l'ordre de 0.8 m à 1.0 m de profondeur.

2.3.4. Voiries

Les trafics envisagés ne nous ont pas été communiqués.

Nous avons considéré des voiries à faible trafic avec, pour les voiries lourdes, une classe de trafic T5- (1 à 10 PL/jour et par sens de circulation) avec les hypothèses complémentaires suivantes :

- Durée de service : 10 ans ;
- Taux de croissance annuel : 7 % ;
- 13 t maximum par essieu.

A priori, le projet ne prévoit pas la mise en œuvre d'enrobés.

2.4. Mission Ginger CEBTP

La mission de Ginger CEBTP est conforme à la commande interne n° KGP3.M.0161.

Il s'agit d'une ETUDE GEOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2) selon la norme AFNOR NF P 94-500 de novembre 2013 sur les missions d'ingénierie géotechnique. Plus précisément, compte tenu du niveau d'avancement du projet, notre mission s'intègre dans la phase *Avant-projet* (G2 AVP).

La mission comprend, conformément au contrat, les prestations suivantes :

- La prise en charge les travaux préparatoires : Analyse des documents fournis, Enquête locale, visite préliminaire du site….
- La réalisation d'une campagne de reconnaissance des sols et restituer les paramètres recueillis.
- La détermination des caractéristiques géotechniques des terrains,
- Les niveaux d'eau mesurés lors de l'investigation géotechnique,
- Les différentes possibilités de fondation en spécifiant les niveaux d'ancrage,
- Les sujétions d'exécution des travaux de terrassement liés aux conditions géologiques, hydrogéologiques et géotechniques du site,
- La rédaction d'un rapport sur support informatique.

3. Investigations géotechniques

3.1. Préambule

Les moyens de reconnaissance et d'essais ont été définis par Ginger CEBTP en accord avec le client. Ces investigations ont toutes été réalisées.

3.2. Implantation et nivellement

L'implantation des sondages et essais in situ figure sur le plan d'implantation joint en annexe 2.

Elle a été définie et réalisée par Ginger CEBTP en fonction du projet, après validation d'URBASOLAR.

3.3. Sondages, essais et mesures in situ

Les investigations suivantes ont été réalisées :

Type de sondage	Noms	Prof. / TN (m)	Nombre d'essais
Sondage à la tarière Ø63 mm avec prélèvements d'échantillons remaniés **Exécution d'essais pressiométriques**	SP1 SP2 SP3	6.0 6.0 4.7 ®	4 4 4
Puits à la minipelle 2.7 tonnes	PU1 PU2 PU3 PU4 PU5 PU6 PU7 PU8	2.0 2.0 2.0 2.0 1.7 ® 1.5 ® 2.0 2.0	-
Essai au pénétromètre dynamique type B Norme NF EN ISO 22476-2	PD1 PD2 PD3 PD4 PD5 PD6 PD7 PD8	4.2 ® 3.4 ® 3.6 ® 2.3 ® 4.3 ® 1.0 ® 2.7 ® 3.6 ®	-

® : refus sur silex ou craie

Les coupes des sondages et pénétrogrammes sont présentées en annexe 3, où l'on trouvera en particulier les renseignements décrits ci-après :

- **Sondages semi-destructifs à la tarière continue :**
  - coupe des sols.
- **Essais pressiométriques :**
  - Module pressiométrique : E (MPa),
  - Pression limite nette : p_l^* (MPa),
  - Pression de fluage nette p_f^* (MPa),
  - Rapport E/p_l^*.
- **Puits de reconnaissance à la pelle :**
  - coupe détaillée des sols.
- **Essais au pénétromètre dynamique type B :**
  - la résistance dynamique de pointe qd (MPa) calculée selon la formule des Hollandais.

Ces paramètres sont portés directement sur les coupes de forage.

Nota : les feuilles de sondages peuvent également contenir des informations complémentaires dont les niveaux d'eau éventuels, les incidents de forage, etc…

3.4. Essais en laboratoire

Les essais suivants ont été réalisés :

Identification des sols	Nombre	Norme
Teneur en eau pondérale W	8	NF P94-050
Analyse granulométrique par tamisage	8	NF P94-056
Valeur au bleu du sol (VBS)	8	NF P94-068
Classification des sols (GTR)	8	NF P11-300
Essai de compactage à l'essai Proctor Normal	8	NF P94-093
Indice Portant Immédiat (IPI) pour Proctor	39	NF P94-078
Chimie des sols	Nombre	Norme
Corrosivité du sol vis-à-vis des aciers	4	DIN 50929-3

Nota : les prélèvements d'échantillons sont la propriété du client. Ils seront conservés pendant un mois à compter de l'envoi du rapport. S'il le souhaite, le client pourra donc soit récupérer ses prélèvements, soit demander à ce qu'ils soient conservés. A défaut de demande expresse, les prélèvements seront mis au rebus.

4. Synthèse des investigations

4.1. Modèle géologique général

Cette synthèse devra être confirmée dans la mission d'étude géotechnique de conception G2 PRO.

4.1.1. Lithologie

A noter que la profondeur des formations est donnée par rapport au terrain naturel tel qu'il était au moment de la reconnaissance.

L'analyse et la synthèse des résultats des investigations réalisées ont permis de dresser la coupe géotechnique schématique suivante :

Formation n°0 **: Terre végétale**

Epaisseur : 0.10 m à 0.15 m
Nature : Terre végétale argilo-sableuse marron.

Formation n°1 **: Sable +/- gravelo-argileux à silex**

A partir de : 0.1 m à 0.15 m de profondeur
Jusqu'à : 0.3 m à 1.5 m de profondeur
Nature : Sable +/- graveleux, sable limono-graveleux, sable argileux ou argilo-graveleux, de couleur brun beige à silex.

Cet horizon présente des caractéristiques mécaniques homogènes plutôt faibles.

Caractéristiques géotechniques :

Résistance de pointe dynamique qd (MPa)	3 à 15
Module pressiométrique E (MPa)	6.2
Pression limite pl (MPa)	0.51
Pression de fluage pf (MPa)	0.30
Classe GTR	B5 à B6

Formation n°2 **: Argile sablo-graveleuse à silex**

A partir de : 0.3 m à 1.5 m de profondeur
Jusqu'à : 2.4 à 5.3 m de profondeur.
Nature : Argile +/- sableuse voire très sableuse à graveleuse, contenant des graves silex en proportions variables et parfois dominantes provoquant ainsi le refus, localement marneuse, de couleurs ocre, brune, beige à teintes verdâtres ou orangées.

Cet horizon présente des caractéristiques mécaniques moyennes voire bonnes.

Caractéristiques géotechniques :

Résistance de pointe dynamique qd (MPa)	3 à 25 avec des pics >30
Module pressiométrique E (MPa)	7.9 à 30.2
Pression limite pl (MPa)	0.68 à 2.18
Pression de fluage pf (MPa)	0.39 à 1.28
Classe GTR (argile peu sableuse)	A2, A2 limite B6, A4

Formation n°3 **: Craie (non atteinte sur les sondages à la minipelle)**

A partir de : 2.4 m à 5.3 m de profondeur
Jusqu'au-delà de la base des sondages atteignant au maximum 6.0 m de profondeur.
Nature : Craie +/- altérée ou marne à blocs de craie, beige blanchâtre à teintes verdâtres.

Cet horizon présente une bonne compacité, voire très bonne lorsqu'il est peu altéré.
Il a provoqué des refus au pénétromètre ou à la tarière.

Caractéristiques géotechniques :

	Craie altérée 3A	Craie compacte 3B
Résistance de pointe dynamique qd (MPa)	10 à 40	>40
Module pressiométrique E (MPa)	13.0 à 16.1	62 à 158
Pression limite pl (MPa)	1.31 à 1.37	>4.8
Pression de fluage pf (MPa)	0.76 à 0.79	>2.8

Remarques :

- les formations 1 et 2 sont parfois difficilement différentiables et peuvent être assimilées au même horizon géologique, à savoir les formations siliceuses du Sénonien.
- nous rappelons qu'il n'est pas toujours évident de distinguer les variations horizontales et/ou verticales éventuelles, inhérentes aux changements de faciès, compte tenu de la surface investiguée par rapport à celle concernée par le projet. De ce fait, les caractéristiques indiquées précédemment ont un caractère représentatif mais non absolu ;
- les essais de pénétration dynamique des sols étant des sondages dits « aveugles », la géologie des terrains ainsi que les limites de couches sont interprétées ou extrapolées à partir des diagrammes et notamment des valeurs de compacité du sol. La nature des terrains et leur compacité devront, par conséquent, être confirmées lors des travaux ;
- les graves silex et la craie compacte ont provoqué des refus à la tarière, au pénétromètre ou à la minipelle ;
- les différentes formations rencontrées, de par leur nature, présentent des variations verticales et horizontales de faciès.

4.1.2. Caractéristiques physiques des sols

Les PV des essais sont fournis en annexe 4.

Les résultats des essais de laboratoire réalisés sont détaillés dans le tableau suivant :

Sondage		PU1	PU2	PU3	PU4
Profondeur (m)		0.35 à 2.0	0.15 à 0.5	0.45 à 2.0	0.1 à 0.65
Nature du matériau		Argile très sableuse	Sable légèrement graveleux	Argile sablo-graveleuse	Sable limono-graveleux
Formation		2	1	2	1
Teneur en eau (%)		14.0	4.2	17.5	7.8
Passants à 20 mm (%)		100.0	96.9	94.5	94.8
Passants à 5 mm (%)		99.3	93.3	92.1	89.3
Passants à 2 mm (%)		98.2	92.0	90.5 (92.0*)	88.5
Passants à 0.08 mm (%)		39.4	30.4	51.9 (52.8*)	22.2
VBS		4.6	0.5	4.6	0.5
OPN	γd (kN/m^3) corrigée	1.70	1.98	1.74	2.0
	W (%) corrigée	18.9	8.6	18.1	9.0
Classe GTR		A2 limite B6	B5	A2	B5
Sondage		PU5	PU6	PU7	PU8
Profondeur (m)		0.3 à 1.5	0.3 à 1.5	0.4 à 0.85	0.1 à 0.5
Nature du matériau		Argile légèrement sablo-graveleuse	Argile sablo-graveleuse	Sable argilo-graveleux	Sable
Formation		2	2	1	1
Teneur en eau (%)		25.1	19.4	8.2	3.9
Passants à 20 mm (%)		93.1	88.1	93.5	92.7
Passants à 5 mm (%)		91.7	83.3	88.6	89.3
Passants à 2 mm (%)		90.9 (93.7)*	79.5 (82.6*)	87.2 (87.5*)	87.4
Passants à 0.08 mm (%)		66.5 (68.5)*	56.1 (58.4*)	27.0 (27.1*)	22.8
VBS		8.9	8.2	2.1	0.6
OPN	γd (kN/m$^{3)}$	1.54	1.56	1.97	1.92
	W (%)	25.9	22.5	10.9	9.3
Classe GTR		A4	A4	B6	B5

** % ramené sur la fraction 0/50 mm*

La formation n°1 (sables graveleux +/- argileux ou limoneux) est classée B5 (3 essais) voire B6 (1 essai). Ces matériaux sont sensibles à l'eau, capables de changer rapidement de consistance pour de faibles variations de la teneur en eau.

La formation n°2 (argile sablo-graveleuse) est classée A2 à A4. Ces matériaux sont sensibles à l'eau et moyennement à très sensibles au phénomène de retrait / gonflement.

4.2. Agressivité du milieu vis-à-vis de l'acier

Quatre échantillons ont été prélevés dans les sondages et analysés afin d'évaluer la corrosivité des sols du site sur les aciers.

Les analyses ont été menées par le laboratoire WESSLING selon la norme DIN 50929-3.

Le détail des échantillons est récapitulé ci-dessous :

Informations sur les échantillons	PU1	PU2	PU6	PU8
Date de réception :	19.10.2022	19.10.2022	19.10.2022	19.10.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*03.10.2022*	*03.10.2022*	*03.10.2022*	*03.10.2022*
Récipient :	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	17.1	17.1	17.1	17.1
Début des analyses :	19.10.2022	19.10.2022	19.10.2022	19.10.2022
Fin des analyses :	02.11.2022	02.11.2022	02.11.2022	02.11.2022

Le rapport d'essai WESSLING présentant l'ensemble des résultats analysés se trouve en Annexe 4.

D'après le tableau de classification fourni par URBASOLAR, les évaluations déterminées à partir des résultats sont les suivantes :

- PU1 : évaluation de -3
- PU2 : évaluation de -3
- PU6 : évaluation de -2
- PU8 : évaluation de -3

4.3. Contexte hydrogéologique général

4.3.1. Piézométrie

Des niveaux d'eau ont été relevés lors des investigations du **06/10/22** :

Sondage	SP1	SP3
Profondeur	5.0 m	3.5 m

Ils correspondent à des circulations d'eau préférentielles dont certaines peuvent ne pas avoir été recoupées par les sondages. Il ne s'agit donc pas d'une véritable nappe phréatique.

Les essais de pénétration dynamique permettent rarement de déceler ou de localiser les niveaux d'eau dans le sol étant donné le frottement des tiges lors de leur pénétration dans les formations superficielles.

Par ailleurs, les fouilles réalisées à l'aide d'une pelle mécanique ne permettent pas toujours d'atteindre les niveaux géologiques aquifères.

Il est à noter que le régime hydrogéologique peut varier en fonction de la saison et de la pluviométrie.

4.3.2. Inondabilité

D'après le site georisques.gouv.fr, le projet se situe en zone potentiellement sujette aux inondations de cave.

Des informations précises sur le risque réel d'inondation peuvent être fournies dans les documents d'urbanisme (P.L.U.) et dépendent des travaux de protection réalisés, donc susceptibles de varier dans le temps. S'agissant de données d'aménagement hydraulique et non de données hydrogéologiques, elles ne font pas partie de notre mission d'étude géotechnique.

5. Principes généraux de construction en phase avant-projet

5.1. Analyse du contexte et principes d'adaptation

Compte-tenu de ce qui a été indiqué dans les paragraphes précédents, les points essentiels ci-dessous sont à prendre en compte et conduiront les choix d'adaptation du projet :

Contexte géologique et géotechnique :

- Les investigations ont mis en évidence sous les sols de couverture, des sables +/- gravelo-argilo-limoneux à silex, surmontant des argiles +/- sablo-graveleuses à silex, reposant sur le substratum crayeux +/- altéré dont le toit a été atteint entre 2.4 et 5.3 m de profondeur.
- Les matériaux sableux et argileux des formations n°1 et 2 sont sensibles à l'eau.
- Les matériaux argileux de la formation n°2 sont localement sensibles aux phénomènes de retrait-gonflement.
- Des refus ont été obtenus dans les passages graveleux silex de la formation 2, ou dans la craie de la formation 3.
- Des niveaux d'eau ont été relevés entre 3.5 et 5.0 m de profondeur / TN.

Environnement du projet :

- Le projet prévoit la construction d'une centrale photovoltaïque constituée d'alignement de tables horizontales orientées Nord/Sud supportant des modules photovoltaïques. Les tables fixes s'appuient sur des profilés métalliques de type pieux battus ou vissés.
- Il est également prévu la mise en place d'un poste de livraison et de trois postes électriques préfabriqués, dont le niveau bas est situé vers 0.8 m de profondeur par rapport au terrain fini.
- Des voiries lourdes permettront la circulation d'engins vers les différents postes de distribution électrique. Le projet ne prévoit a priori pas la mise en œuvre d'enrobés.

Solutions techniques envisageables :

- Panneaux photovoltaïques :

Compte tenu des points précédents, le projet pourra s'orienter sur la mise en place de **pieux battus ou vissés**.

- Local technique container, poste de livraison et postes électriques :

Il peut être envisagé un système de fondation par **radier** reposant sur la formation 1 ou 2 par l'intermédiaire d'une couche de forme.

Ces principes sont détaillés dans les paragraphes suivants.

Nous rappelons que toute modification du projet ou des sols peut entraîner une modification partielle ou complète des adaptations préconisées.

La mission géotechnique en phase projet (G2 PRO) sera alors cruciale et devra, en particulier, étudier la nouvelle configuration.

5.2. Adaptations générales de l'avant-projet

Nota : les indications données dans les chapitres suivants, qui sont fournies en estimant des conditions normales d'exécution pendant les travaux, seront forcément adaptées aux conditions réelles rencontrées (intempéries, niveau de nappe, matériels utilisés, provenance et qualité des matériaux, phasages, plannings et précautions particulières).

Nous rappelons que les conditions d'exécution sont absolument prépondérantes pour obtenir le résultat attendu et qu'elles ne peuvent être définies précisément à l'heure actuelle. A défaut, seules des orientations seront retenues.

5.2.1. Réalisation des terrassements

Il est prévu des déblais de l'ordre de 0.8 m à 1.0 m de profondeur par rapport à la surface topographique actuelle pour la réalisation du poste de livraison et des postes électriques.

Pour le reste du projet, il n'est pas prévu de terrassement autre que le reprofilage du terrain (+/- 0.5 m), hormis le comblement de la zone humide qui peut excéder 50 cm de remblais.

5.2.2. Traficabilité en phase chantier

Les formations superficielles sont sensibles à l'eau (classes GTR B5 et B6) et susceptibles de perdre toute portance par imbibition, il conviendra donc :

- ✓ de réaliser les travaux (notamment pour les terrassements) lors de périodes climatiques favorables (faible pluviosité, hors période de gel/dégel),
- ✓ de prévoir les aménagements nécessaires à l'évacuation des eaux de ruissellement (terrassement en forme de toit, fossés périphériques…) et au trafic des engins.

Dans le cas contraire (période défavorable), les travaux préparatoires pourront consister en des opérations :

- soit de purge et substitution par un matériau granulaire insensible à l'eau
- soit un cloutage
- soit un traitement à la chaux (sous réserve de la traitabilité des matériaux).

5.2.3. Terrassabilité des matériaux

La réalisation des déblais concernant la formation 1 ne présentera pas de difficulté particulière d'extraction dans son ensemble. Les terrassements pourront donc se faire à l'aide d'engins classiques de moyenne puissance.

En revanche, des passages graveleux à nombreux silex au sein de la formation 2 peuvent nécessiter l'utilisation d'engins ou de procédés adaptés (éclateur, dérocteur, pelle puissante, BRH,…). Des refus à la minipelle et au pénétromètre dynamique ont été observés.

Les matériaux de la formation 3 ne seront pas concernés par les terrassements.

5.2.4. Drainage en phase chantier

Suite aux observations faites au cours de la campagne d'investigations, le terrain devrait en principe être sec. Cependant, des venues d'eau peuvent apparaître exceptionnellement en cours de terrassement. Elles seront alors collectées en périphérie et évacuées en dehors de la fouille (captage).

Les dispositions spécifiques prévisibles seront adaptées au cas par cas pour assurer la mise au sec de la plateforme de travail à tout moment.

Toute zone décomprimée fera l'objet d'un traitement spécifique si elle doit recevoir un élément de l'ouvrage à porter (purge, compactage).

L'entreprise se tiendra informée des prévisions météorologiques au jour le jour de façon à faire en sorte, avant l'arrivée de la pluie, que toutes les surfaces soient bien fermées et réglées pour permettre le ruissellement de l'eau et son infiltration.

La réalisation des travaux en période météorologique favorable permettra de limiter les sujétions liées à la présence d'eau.

5.3. Fondation des structures

5.3.1. Fondations des panneaux photovoltaïques par pieux

Compte tenu des éléments précédents, un système de fondation par pieux battus acier ouvert (classe 5, catégorie 13) ou vissé moulé (classe 3, catégorie 7) peut être envisagé.

En fonction des descentes de charges réelles des ouvrages, la profondeur des appuis sera adaptée au contexte mécanique décrit ci-dessous. **Ponctuellement, dans les zones compactes avec des passages graveleux à silex, ou en cas de remontée du toit du substratum compact crayeux, des pré-forages pourront s'avérer nécessaire**.

A noter que les pieux devront être ancrés d'au moins 3 diamètres dans la formation d'ancrage tout en respectant les conditions de la Norme NF P 94-262, la valeur de l'encastrement équivalent De/B devra être supérieure à 5 pour une fondation profonde. La couche d'ancrage règne sur une profondeur d'au moins 4 diamètres sous la base de la fondation.

Dans le dimensionnement en phase G2-PRO, une couche superficielle de 0.5 m devra être considérée comme neutralisée pour les frottements (pour prendre en compte l'épaisseur de terre végétale et/ou des sols remaniés par les terrassements et le reprofilage du site).
L'épaisseur de la couche neutralisée sera supérieure localement dans la zone humide qui sera remblayée. Aucun frottement ne pourra être pris en compte sur la hauteur des remblais.

Le pré-dimensionnement sera donné à titre indicatif, les profilés utilisés ne rentrant pas dans le cadre d'utilisation de la norme NF P 94-262 à cause de leur géométrie.

La norme n'étant pas applicable pour ce type de fondations, la mission G2 devra être complétée par une campagne d'essais d'arrachement et d'efforts horizontaux (POT). Le dimensionnement pourra être considéré comme un guide pour ces essais.

5.3.1.1. Principe

Les hypothèses retenues seront les suivantes pour le pré-dimensionnement (méthode pressiométrique) réalisé selon la norme NF P 94-262 en considérant les profilés métalliques comme des pieux battus (catégorie 13) ou vissé moulé (catégorie 7) si battage impossible :

Formation / Nature du sol	Prof (m) de la base	pl* (MPa)	Courbe retenue	$\alpha_{pieu-sol}$ pieu cat 7 pieu cat 13	Kp max pieu cat 7 pieu cat 13	$q_{s;i}$ (kPa) pieu cat 7 pieu cat 13
0 : Couverture / reprofilage	0.5	**Frottements neutralisés**				
1 : Sable graveleux	1.0	0.5	Q2	2.1 0.7	3.2 1.9	60 20
2 : Argile sablo-graveleuse	5.0	1.1	Q1	1.9 1.2	1.55 1.0	80 50
3b : Craie compacte	6.0	5.0	Q3	1.7 0.5	2.35 1.4	170 50

Les profondeurs indiquées sont données par rapport à la surface topographique.

5.3.1.2. Calcul de la capacité portante

Pour le calcul de la capacité portante de chaque pieu selon la norme NF P 94-262, on prendra en compte :

- Le terme de frottement (R_s) dans les sols traversés qui est défini comme suit :

$$R_S = P_S \cdot \int q_s(z).dz \qquad \text{et} \qquad q_s(z) = \alpha_{pieu\text{-}sol} \cdot f_{sol}[pl^*(z)]$$

$$f_{sol}(pl) = (a.\, pl^* + b) \cdot (1 - e^{-c \cdot pl^*})$$

Avec : P_s : périmètre du pieu
q_s : frottement latéral
$\alpha_{pieu\text{-}sol}$: paramètre adimensionnel qui dépend du type de pieu et du sol
pl^* : pression limite nette de la couche
a, b et c : coefficients fonction du type de sol

- Pour les calculs en compression, on prendra en plus la contrainte de rupture maximale sous la pointe (R_b) dans la formation située à la pointe des pieux et définie de la façon suivante :

$$R_b = A_b \cdot kp \cdot pl_e^*$$

Avec pl_e^* : pression limite nette
kp : facteur de portance pressiométrique (maximal pour un encastrement effectif $D_{ef}/B > 5$)
A_b : surface de la base du pieu
D_{ef} : hauteur d'encastrement effective $= 1/pl_e^* \cdot \int^{D\text{-}10B\ à\ D} pl^*(z) \cdot dz$
B : diamètre du pieu

Le facteur de portance est ensuite corrigé selon la formule suivante si D_{ef}/B est inférieur à 5 :

$$kp = 1 + (kp_{max} - 1) \cdot (D_{ef} / B) / 5$$

5.3.1.3. Coefficients partiels de sécurité à appliquer pour les calculs à l'ELS et à l'ELU

A l'ELS, on vérifie que la charge axiale transmise par le pieu au terrain (F_d) est inférieure à la charge de fluage :

Pour les pieux en compression : $F_d \leq R_{c;cr} / \gamma_{cr}$ avec $R_{c;cr} = 0.5 \cdot R_b + 0.7 \cdot R_s$
Pour les pieux en traction : $F_d \leq R_{t;cr} / \gamma_{cr}$ avec $R_{t;cr} = 0.7 \cdot R_s$

A l'ELU, la charge admissible est définie par :

Pour les pieux en compression : $R_c / \gamma_{s;t}$
Pour les pieux en traction : $R_s / \gamma_{s;t}$

Pour les calculs, les coefficients partiels de résistance (γ_R) à appliquer sont les suivants :

	Modèle de terrain	ELS caractéristiques	ELS Quasi-permanentes	ELU Durables	ELU Accidentelles
Pieu en compression	$\gamma_{R;d} = 1.1$	$\gamma_{cr} = 0.9$	$\gamma_{cr} = 1.1$	$\gamma_{s;t} = 1.1$	$\gamma_{s;t} = 1.0$
Pieu en traction	$\gamma_{R;d} = 1.1$	$\gamma_{s;cr} = 1.1$	$\gamma_{s;cr} = 1.5$	$\gamma_{s;t} = 1.15$	$\gamma_{s;t} = 1.05$

5.3.1.4. Exemple de prédimensionnement

Une ébauche dimensionnelle a été réalisée en considérant des pieux battus acier ouvert (**pieu de classe 5, catégorie 13**) avec une **approche "modèle de terrain"**.

Les caractéristiques du profilé n'ont pas été transmises par URBASOLAR. Par défaut, nous avons donc considéré le profilé suivant, utilisé sur un projet similaire avec le même client : C12x70x96x70x12 x2.5

D'après le CCTP, les hypothèses de charge à reprendre en pied de poteau sont les suivantes :

- Effort compression max ELU = 14 kN
- Effort arrachement max ELU = 10 kN

Type de profilé	Périmètre du profilé (m)	Longueur ou Fiche (m)	$\gamma_{R,d1}$ compression	$\gamma_{R,d1}$ traction	$\gamma_{R,d2}$	Rc,d ELU Fond.	Rc,cr,d ELS QP.	Rt,d ELU Fond.	Rt,cr,d ELS QP.
C12x70x96x70x12 x2.5	0.242	2.5	1.15	1.4	1.1	14.4 kN	10.1 kN	11.3 kN	6.1 kN
C12x70x96x70x12 x2.5	0.242	3.0	1.15	1.4	1.1	18.7 kN	13.1 kN	14.7 kN	7.9 kN

Avec : $R_{c;d}$: valeur de calcul de la portance pour la combinaison correspondante (ELU fondamentale ou accidentelle),
$R_{c;cr;d}$: valeur de calcul de la charge de fluage de compression pour la combinaison correspondante (ELS caractéristique ou quasi permanent).
$R_{t;d}$: valeur de calcul de la résistance de traction pour la combinaison correspondante (ELU fondamentale ou accidentelle),
$R_{t;cr;d}$: valeur de calcul de la charge de fluage de traction pour la combinaison correspondante (ELS caractéristique ou quasi permanent).

Une note de calcul détaillée devra être établie au stade du projet en fonction de ce dernier et des caractéristiques réelles des pieux retenus.

5.3.1.5. Dispositions constructives

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler les points suivants :

- **On s'assurera de la protection des aciers contre la corrosion ;**
- L'entrepreneur vérifiera que le type de pieux et la puissance du matériel qu'il propose permettront de réaliser les ancrages pour assurer les capacités portantes retenues ;
- Il appartiendra à l'Entrepreneur de s'assurer de l'adéquation de cette technologie de mise en œuvre et de son matériel avec les sols en présence révélés par les investigations géotechniques ;

- Dans tous les cas, l'exécution des pieux devra être conforme aux prescriptions de la norme NF EN 1541 (exécution des travaux géotechniques spéciaux – pieux forés) ou NF EN 12699 (exécution des travaux géotechniques spéciaux – pieux avec refoulement de sols). On prévoira en particulier une campagne de contrôle adaptée.

Préalablement et lors de la réalisation des pieux, il conviendra :

- De vérifier précisément la nature des matériaux extraits ainsi que les paramètres d'enregistrement pour vérifier les frottements dans chaque couche de sol traversée dans le cadre d'une mission de suivi géotechnique d'exécution G3 ou G4 que GINGER CEBTP est en mesure de réaliser ;

- De réaliser des essais de contrôle (POT) sur les pieux afin de vérifier les dimensionnements (qs) ; la norme NF P 94-262 A1 préconise d'effectuer en général un essai de chargement statique ou dynamique pour 200 pieux si sollicités en compression, ou un essai de chargement statique pour 50 pieux si traction ;

- nous recommandons de tester a minima 1% des pieux du projet, en arrachement et en effort horizontal.

5.3.2. Fondations superficielles par radier des postes électriques

Les radiers seront ancrés dans les sables ou les argiles à silex (formations n°1 et 2) en fonction de l'épaisseur de la formation n°1 au droit des postes.

Les radiers reposeront sur une couche de répartition en matériaux granulaires insensibles de 0.3 m d'épaisseur minimale*, compactée à 98.5 % de l'optimum proctor normal, suivant les règles de l'art. Cette couche permettra de répartir uniformément la charge de l'ouvrage.

*** Nota :** cette épaisseur est donnée à titre indicatif. Elle devra être adaptée en fonction des conditions météorologiques au moment du chantier ainsi que des résultats des planches d'essais préalables.

La protection vis-à-vis du retrait / gonflement sera assurée par la mise en place de bêches périphériques descendues à une profondeur minimale de 1.2 m par rapport au terrain fini, conformément aux guides IFSTTAR.

Une estimation du tassement a été réalisée selon les Eurocodes avec une épaisseur de radier de 20 cm :

Ouvrages	Poste de livraison	Poste de transformation
Dimension du radier *	3.5 x 7 m	3.5 x 7 m
Profondeur d'assise	- 0.8 m	- 0.8 m
q_u (MPa)	0.40	0.40
q_{ELU} (MPa)	0.24	0.24
q_{ELS} (MPa)	0.14	0.14
Contrainte transmise par l'ouvrage q (kPa) **	130	140 à 210
Tassement (cm)	< 0.3	< 0.3 à 0.5

* dimension radier non transmise. Estimée à partir de rapports précédents avec ouvrage similaire.
** déterminée à partir du poids des ouvrages fournis dans le CCTP URBASOLAR

Sous réserve d'une contrainte à l'ELS comprise entre 130 et 210 kPa, le radier induira des tassements infra-centimétriques (calcul avec le bicouche de Ménard).

Ces tassements sont laissés à l'appréciation du maître d'ouvrage.

Les concepteurs et les constructeurs se réfèreront aux guides IFSTTAR sur le retrait et gonflement des argiles.

Dispositions constructives :

Les choix constructifs ne peuvent être faits que par le BET structure mais les points suivants sont toutefois à signaler :

- mise en place recommandée d'une bêche périphérique coulée à pleine fouille afin de limiter un éventuel glissement horizontal du radier et de respecter les recommandations de l'IFSTTAR vis-à-vis du retrait gonflement des argiles ;
- il appartient au BET structure de vérifier que les tassements déterminés précédemment sont acceptables par l'ouvrage et les avoisinants ;
- les points durs (blocs rocheux, affleurements, etc…) seront, selon le cas (visite de chantier par un géotechnicien nécessaire), éliminés, pontés ou décaissés de façon à permettre une intercalation de matelas sableux mono-granulaire d'au moins 40 cm d'épaisseur entre la sous face du radier et le point dur.

6. Voiries

6.1. Référentiels et normes utilisés

Le dimensionnement des ouvrages est mené à partir des résultats des analyses GTR, selon les documents suivants :

- Le guide technique de réalisation des remblais et couches de forme (GTR) édité en 1992 par le SETRA pour la réalisation des terrassements en remblais,
- le manuel de dimensionnement des chaussées neuves à faible trafic de CEREMA (2020).

6.2. Hypothèses de calcul

La classe de trafic ne nous a pas été fournie précisément. Nous avons donc considéré pour les voiries lourdes une classe de trafic T5- (1 à 10 PL/ jour et par sens de circulation) avec les hypothèses complémentaires suivantes (en phase EXE, ce dimensionnement pourra être repris en fonction du trafic réel retenu s'il diffère) :

- durée de service : 10 ans
- taux de croissance annuel : 5 %
- 13 t maximum par essieu

6.3. Terrassements au droit des voiries et pistes de chantier

Partie Supérieure des Terrassements (PST) et classe d'arase

Après décapage des sols de couverture (terre végétale), la partie supérieure des terrassements est constituée par des sables graveleux (formation 1) ou des argiles sablo-graveleuses (formation n°2), classées respectivement B5, B6 et A2, A4 selon le GTR.

Lorsque les terrassements en déblai / remblai sont exécutés, la PST peut être estimée, en fonction des sols en présence et des conditions météorologiques, pour le sol support sans drainage ni amélioration, entre PST1 AR1 et PST2 AR1 (et ponctuellement PST0 AR0 si on trouve des zones très humides).

Avant démarrage des travaux, l'état hydrique des sols superficiels sera contrôlé pour définir la portance de la PST.

Les travaux devront être réalisés en période météorologique favorable afin d'obtenir des matériaux en état hydrique moyen à sec et pour permettre une circulation des engins sur la PST sans difficulté.

Si toutefois les travaux sont réalisés en période défavorable, des sujétions seront à prévoir afin d'augmenter la portance avant la réalisation de la couche de forme (cf tableau ci-après).

Couche de forme

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

Pour obtenir une plate-forme PF2 (EV2 ≥ 50 MPa), il est nécessaire d'appliquer les préconisations suivantes :

Etat hydrique de la PST	Classe PST / AR	Amélioration de la PST	Couche de forme
th	PST 0 / AR 0	Drainage latéral (2) + traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur (1)	✓ 0.40 m de matériaux de type R21 (0/60 ou 0/100) au-dessus d'un géotextile ou ✓ 0.35 m en matériaux du site B5, B6 ou A2 traités (3) au liant et éventuellement à la chaux
h	PST 1 / AR 1	Drainage latéral (2) + traitement à la chaux sur 50 cm d'épaisseur (1)	
m	PST 2 / AR 1	Drainage latéral (2)	
s			
ts			

(1) : sous réserve de la vérification de la traitabilité à la chaux des matériaux du site.
(2) : il sera réalisé un drainage latéral pour préserver la portance à long terme de la plateforme.
(3) : sous réserve de la vérification de la traitabilité au liant des matériaux du site. Les matériaux A4 ne seront pas traitables.

Observations :

Pour protéger la couche de forme, un enduit superficiel peut être prévu. Cependant, ce type de structure supporte mal la giration des Poids Lourds. Le trafic chantier sera donc réalisé sur la couche de forme. En fin de chantier, la couche de forme sera reprofilée, puis protégée par la mise en place d'un enduit superficiel de type bicouche.

L'épaisseur de chacune des couches mises en œuvre ne dépassera pas les valeurs limites indiquées dans les recommandations GTR, en tenant compte de la classe de sol et du type d'engin de compactage utilisé mais sans toutefois compacter trop intensément la première couche afin de ne pas matelasser le sol d'assise.

Ces pistes devront être entretenues par recharges pendant la durée du chantier.

6.4. Structures de chaussées définitives

Sous réserve de leur bon état (à contrôler par des essais à la plaque), les pistes de chantier pourront être réutilisées pour les voiries définitives.

Dans le cas contraire, elles devront être purgées et refaites de la manière suivante :

- Un géotextile anticontaminant :
- Une couche de forme de 0.4 m d'épaisseur en concassé insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/80 ou équivalent ;
- Une couche de réglage de 0.1 m d'épaisseur en concassé insensible à l'eau, grave non traitée (GNT) 0/31.5 ou équivalent.

Avant la mise en œuvre de la structure de chaussée, on s'assurera que leur compacité est suffisante et homogène par des essais à la plaque par plateforme réalisés selon le mode opératoire du LCPC.

Afin d'obtenir une PF2, les critères de réception seront a minima :

- EV2 ≥ 50 MPa
- EV2/EV1 < 2.2

La structure de chaussée pourra alors être constituée de 35 cm de GNT 0/20 de catégorie 2 selon le guide du SETRA pour les couches d'assises (base et fondation) avec un revêtement bitumineux de 6 cm (couche de roulement en BBSG).

GINGER CEBTP se tient à la disposition de la Maîtrise d'Œuvre ou de l'Entreprise pour la réalisation de ces essais de contrôle.

Pour cette structure, les conditions de mise hors-gel seront respectées pour des hivers rigoureux non exceptionnels mais pas pour les hivers rigoureux exceptionnels (la surépaisseur de GNT nécessaire pour rendre la structure hors gel serait alors à déterminer dans le cadre d'une mission G2-PRO).

Les conditions de mise en œuvre des matériaux sont définies par le GTR et la norme NF P 98-150.

Les liants utilisés pour la couche d'accrochage seront adaptés au matériau hydrocarboné choisi.

7. Observations majeures

On s'assurera que la stabilité des ouvrages et des sols avoisinants le projet est assurée pendant et après la réalisation de ce dernier.

Les conclusions du présent rapport ne sont valables que sous réserve des conditions générales des missions géotechniques de l'Union Syndicale Géotechnique fournies en annexe 1 (norme NF P94-500 de novembre 2013).

Nous rappelons que cette étude a été menée dans le cadre d'une étude de conception de niveau avant-projet (G2 AVP) et que, conformément à la norme NF P94-500 de novembre 2013, une étude de conception de niveau projet (G2 PRO) doit être envisagée (collaboration avec l'équipe de conception) pour :

- permettre l'optimisation du projet avec, notamment, prise en compte des interactions sol / structure ;
- vérifier la bonne transcription de toutes les préconisations dans les pièces techniques du marché.

Ginger CEBTP peut prendre en charge la maîtrise d'œuvre dans le domaine de la géotechnique, au stade du projet.

Les missions G2 devront être complétées par une campagne d'essais d'arrachement et d'efforts horizontaux (POT) afin de vérifier les dimensionnements effectués à partir de la norme NF P 94-262, en considérant les profilés métalliques comme des fondations profondes de type pieu Battu Acier Ouvert (classe 5 catégorie 13).

ANNEXE 1. NOTES GENERALES SUR LES MISSIONS GEOTECHNIQUES

- Classification des missions types d'ingénierie géotechnique,
- Schéma d'enchainement des missions types d'ingénierie géotechnique.

Tableau 1 — Enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique

Enchaînement des missions G1 à G4	Phases de la maîtrise d'œuvre	Mission d'ingénierie géotechnique (GN) et Phase de la mission		Objectifs à atteindre pour les ouvrages géotechniques	Niveau de management des risques géotechniques attendu	Prestations d'investigations géotechniques à réaliser
Étape 1 : Étude géotechnique préalable (G1)		Étude géotechnique préalable (G1) Phase Étude de Site (ES)		Spécificités géotechniques du site	Première identification des risques présentés par le site	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
	Étude préliminaire, esquisse, APS	Étude géotechnique préalable (G1) Phase Principes Généraux de Construction (PGC)		Première adaptation des futurs ouvrages aux spécificités du site	Première identification des risques pour les futurs ouvrages	Fonction des données existantes et de la complexité géotechnique
Étape 2 : Étude géotechnique de conception (G2)	APD/AVP	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Avant-projet (AVP)		Définition et comparaison des solutions envisageables pour le projet	Mesures préventives pour la réduction des risques identifiés, mesures correctives pour les risques résiduels avec détection au plus tôt de leur survenance	Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	PRO	Étude géotechnique de conception (G2) Phase Projet (PRO)		Conception et justifications du projet		Fonction du site et de la complexité du projet (choix constructifs)
	DCE/ACT	Étude géotechnique de conception (G2) Phase DCE / ACT		Consultation sur le projet de base / Choix de l'entreprise et mise au point du contrat de travaux		
Étape 3 : Études géotechniques de réalisation (G3/G4)		À la charge de l'entreprise	À la charge du maître d'ouvrage			
	EXE/VISA	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Étude (en interaction avec la phase Suivi)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision de l'étude géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision du suivi)	Étude d'exécution conforme aux exigences du projet, avec maîtrise de la qualité, du délai et du coût	Identification des risques résiduels, mesures correctives, contrôle du management des risques résiduels (réalité des actions, vigilance, mémorisation, capitalisation des retours d'expérience)	Fonction des méthodes de construction et des adaptations proposées si des risques identifiés surviennent
	DET/AOR	Étude et suivi géotechniques d'exécution (G3) Phase Suivi (en interaction avec la phase Étude)	Supervision géotechnique d'exécution (G4) Phase Supervision du suivi géotechnique d'exécution (en interaction avec la phase Supervision de l'étude)	Exécution des travaux en toute sécurité et en conformité avec les attentes du maître d'ouvrage		Fonction du contexte géotechnique observé et du comportement de l'ouvrage et des avoisinants en cours de travaux
À toute étape d'un projet ou sur un ouvrage existant	Diagnostic	Diagnostic géotechnique (G5)		Influence d'un élément géotechnique spécifique sur le projet ou sur l'ouvrage existant	Influence de cet élément géotechnique sur les risques géotechniques identifiés	Fonction de l'élément géotechnique étudié

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique

L'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étapes 1 à 3) doit suivre les étapes de conception et de réalisation de tout projet pour contribuer à la maîtrise des risques géotechniques. Le maître d'ouvrage ou son mandataire doit faire réaliser successivement chacune de ces missions par une ingénierie géotechnique. Chaque mission s'appuie sur des données géotechniques adaptées issues d'investigations géotechniques appropriées.

ÉTAPE 1 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE PRÉALABLE (G1)

Cette mission exclut toute approche des quantités, délais et coûts d'exécution des ouvrages géotechniques qui entre dans le cadre de la mission d'étude géotechnique de conception (étape 2). Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire. Elle comprend deux phases :

Phase Étude de Site (ES)

Elle est réalisée en amont d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour une première identification des risques géotechniques d'un site.

— Faire une enquête documentaire sur le cadre géotechnique du site et l'existence d'avoisinants avec visite du site et des alentours.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant pour le site étudié un modèle géologique préliminaire, les principales caractéristiques géotechniques et une première identification des risques géotechniques majeurs.

Phase Principes Généraux de Construction (PGC)

Elle est réalisée au stade d'une étude préliminaire, d'esquisse ou d'APS pour réduire les conséquences des risques géotechniques majeurs identifiés. Elle s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport de synthèse des données géotechniques à ce stade d'étude (première approche de la ZIG, horizons porteurs potentiels, ainsi que certains principes généraux de construction envisageables (notamment fondations, terrassements, ouvrages enterrés, améliorations de sols).

ÉTAPE 2 : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE DE CONCEPTION (G2)

Cette mission permet l'élaboration du projet des ouvrages géotechniques et réduit les conséquences des risques géotechniques importants identifiés. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend trois phases :

Phase Avant-projet (AVP)

Elle est réalisée au stade de l'avant-projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un rapport donnant les hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade de l'avant-projet, les principes de construction envisageables (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions générales vis-à-vis des nappes et des avoisinants), une ébauche dimensionnelle par type d'ouvrage géotechnique et la pertinence d'application de la méthode observationnelle pour une meilleure maîtrise des risques géotechniques.

Phase Projet (PRO)

Elle est réalisée au stade du projet de la maîtrise d'œuvre et s'appuie obligatoirement sur des données géotechniques adaptées suffisamment représentatives pour le site.

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Fournir un dossier de synthèse des hypothèses géotechniques à prendre en compte au stade du projet (valeurs caractéristiques des paramètres géotechniques en particulier), des notes techniques donnant les choix constructifs des ouvrages géotechniques (terrassements, soutènements, pentes et talus, fondations, assises des dallages et voiries, améliorations de sols, dispositions vis-à-vis des nappes et des avoisinants), des notes de calcul de dimensionnement, un avis sur les valeurs seuils et une approche des quantités.

Phase DCE / ACT

Elle est réalisée pour finaliser le Dossier de Consultation des Entreprises et assister le maître d'ouvrage pour l'établissement des Contrats de Travaux avec le ou les entrepreneurs retenus pour les ouvrages géotechniques.

— Établir ou participer à la rédaction des documents techniques nécessaires et suffisants à la consultation des entreprises pour leurs études de réalisation des ouvrages géotechniques (dossier de la phase Projet avec plans, notices techniques, cahier des charges particulières, cadre de bordereau des prix et d'estimatif, planning prévisionnel).

— Assister éventuellement le maître d'ouvrage pour la sélection des entreprises, analyser les offres techniques, participer à la finalisation des pièces techniques des contrats de travaux.

Tableau 2 — Classification des missions d'ingénierie géotechnique (suite)

ÉTAPE 3 : ÉTUDES GÉOTECHNIQUES DE RÉALISATION (G3 et G 4, distinctes et simultanées)

ÉTUDE ET SUIVI GÉOTECHNIQUES D'EXECUTION (G3)

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation. Elle est confiée à l'entrepreneur sauf disposition contractuelle contraire, sur la base de la phase G2 DCE/ACT. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Étude

— Définir si besoin un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : notamment établissement d'une note d'hypothèses géotechniques sur la base des données fournies par le contrat de travaux ainsi que des résultats des éventuelles investigations complémentaires, définition et dimensionnement (calculs justificatifs) des ouvrages géotechniques, méthodes et conditions d'exécution (phasages généraux, suivis, auscultations et contrôles à prévoir, valeurs seuils, dispositions constructives complémentaires éventuelles).

— Élaborer le dossier géotechnique d'exécution des ouvrages géotechniques provisoires et définitifs : plans d'exécution, de phasage et de suivi.

Phase Suivi

— Suivre en continu les auscultations et l'exécution des ouvrages géotechniques, appliquer si nécessaire des dispositions constructives prédéfinies en phase Étude.

— Vérifier les données géotechniques par relevés lors des travaux et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire (le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats).

— Établir la prestation géotechnique du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et fournir les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'interventions ultérieures sur l'ouvrage (DIUO)

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

— Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

— Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).

— donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

— Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.

— Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.

— Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechniques seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3).

ANNEXE 2. PLAN D'IMPLANTATION DES SONDAGES

GINGER CEBTP	**PARC PHOTOVOLTAÏQUE** **La Barbonnerie** **37130 LANGEAIS**		
	IMPLANTATION DES SONDAGES		
	Date : 03/10/2022	sans échelle	N° dossier : 2022/OTS2.M.404





Légende

- Sondage pressiométrique
- Fouille pelle mécanique
- Essai pénétromètre dynamique

ANNEXE 3. SONDAGES ET ESSAIS IN SITU

- Coupes des sondages pressiométriques
- Coupes des sondages à la minipelle
- Diagrammes des essais au pénétromètre dynamique

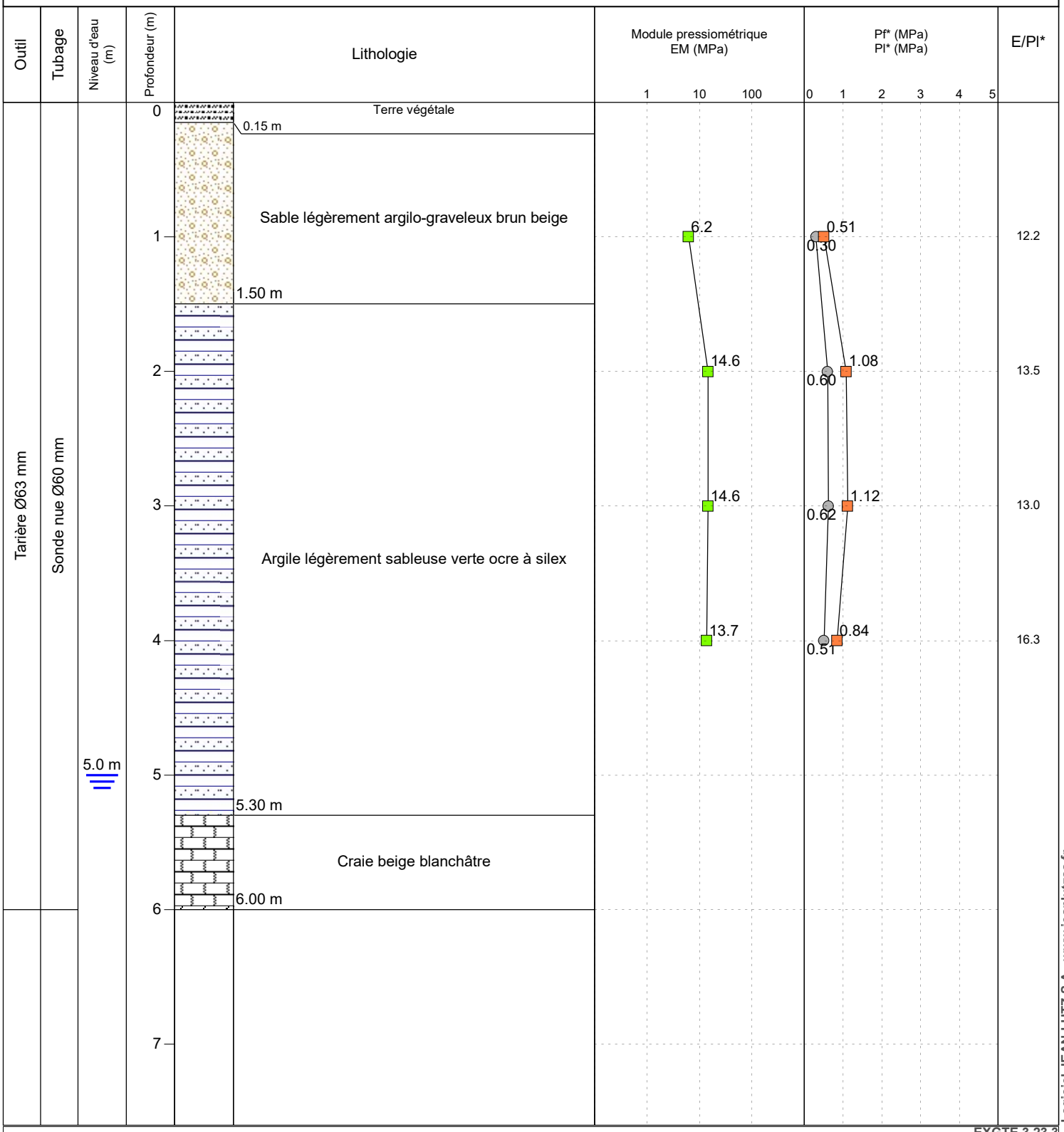
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP1

Dossier : OTS2.M404
Chantier : Construction d'un parc photovoltaïque - LANGEAIS (37130)

Client : URBASOLAR
Machine : M257

Altitude :
Echelle : 1/40°

Date de forage : 06/10/2022
Profondeur du forage : 6.00 m



Observations :

EXGTE 3.23.3

Log pressiométrique - E158-1 V0 du 21/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

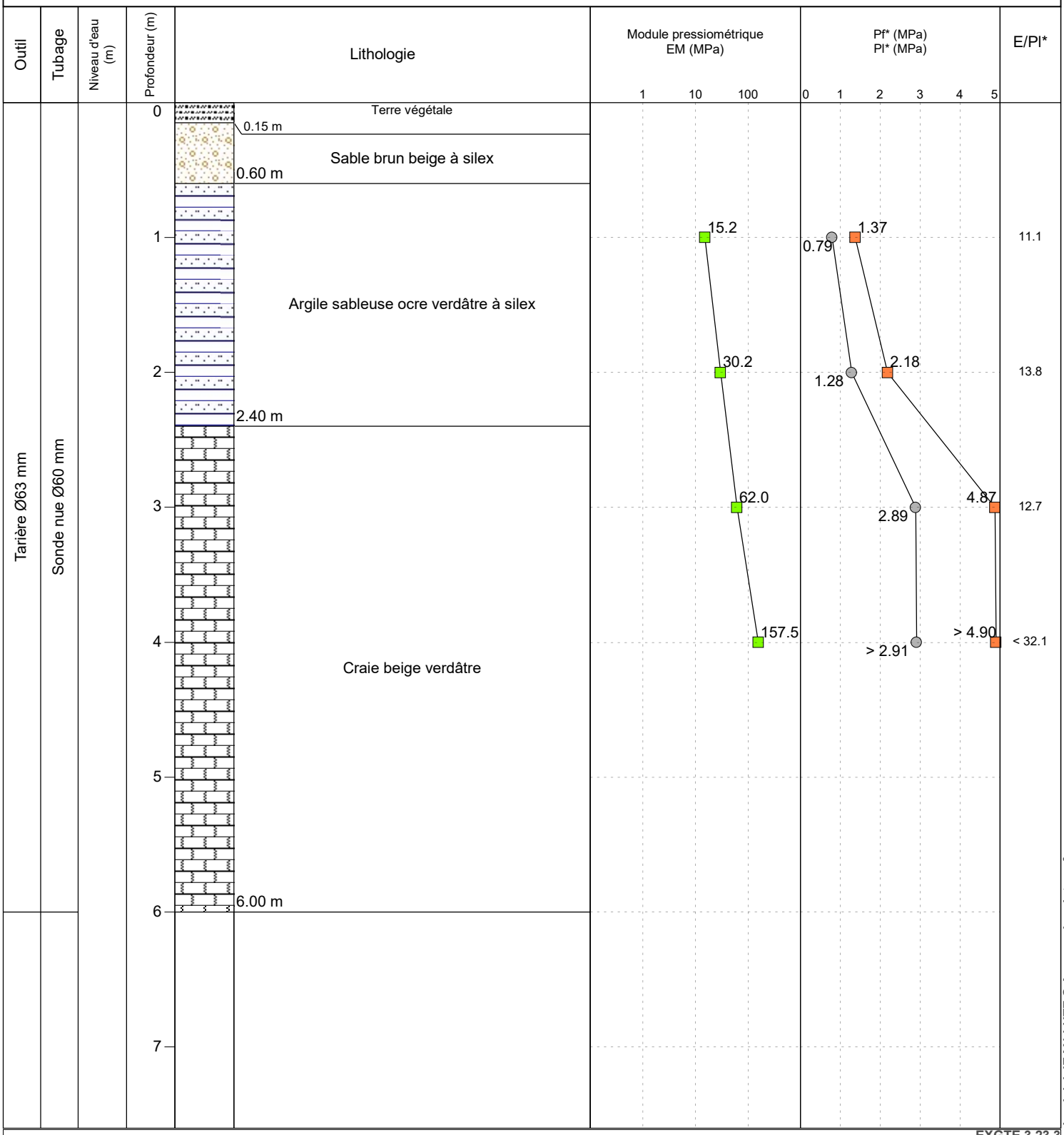
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP2

Dossier : OTS2.M404
Chantier : Construction d'un parc photovoltaïque - LANGEAIS (37130)

Client : URBASOLAR
Machine : M257

Altitude :
Echelle : 1/40°

Date de forage : 07/10/2022
Profondeur du forage : 6.00 m



Observations :

EXGTE 3.23.3

Log pressiométrique - E158-1 V0 du 21/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

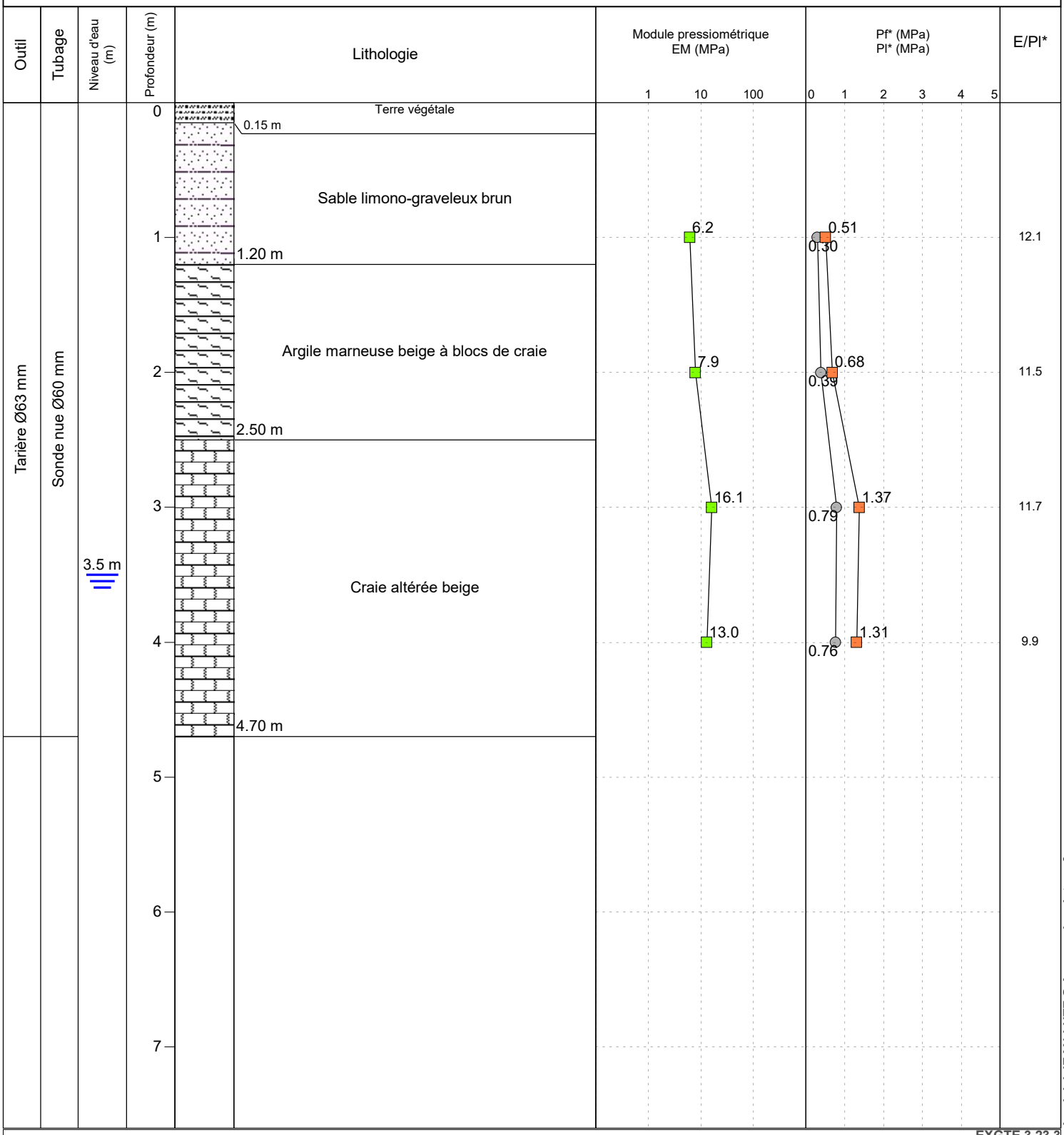
SONDAGE PRESSIOMETRIQUE SP3

Dossier : OTS2.M404
Chantier : Construction d'un parc photovoltaïque - LANGEAIS (37130)

Client : URBASOLAR
Machine : M257

Altitude :
Echelle : 1/40°

Date de forage : 06/10/2022
Profondeur du forage : 4.70 m



Observations : Refus à 4.7 m sur bloc de craie

EXGTE 3.23.3

Log pressiométrique - E158-1 V0 du 21/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD1

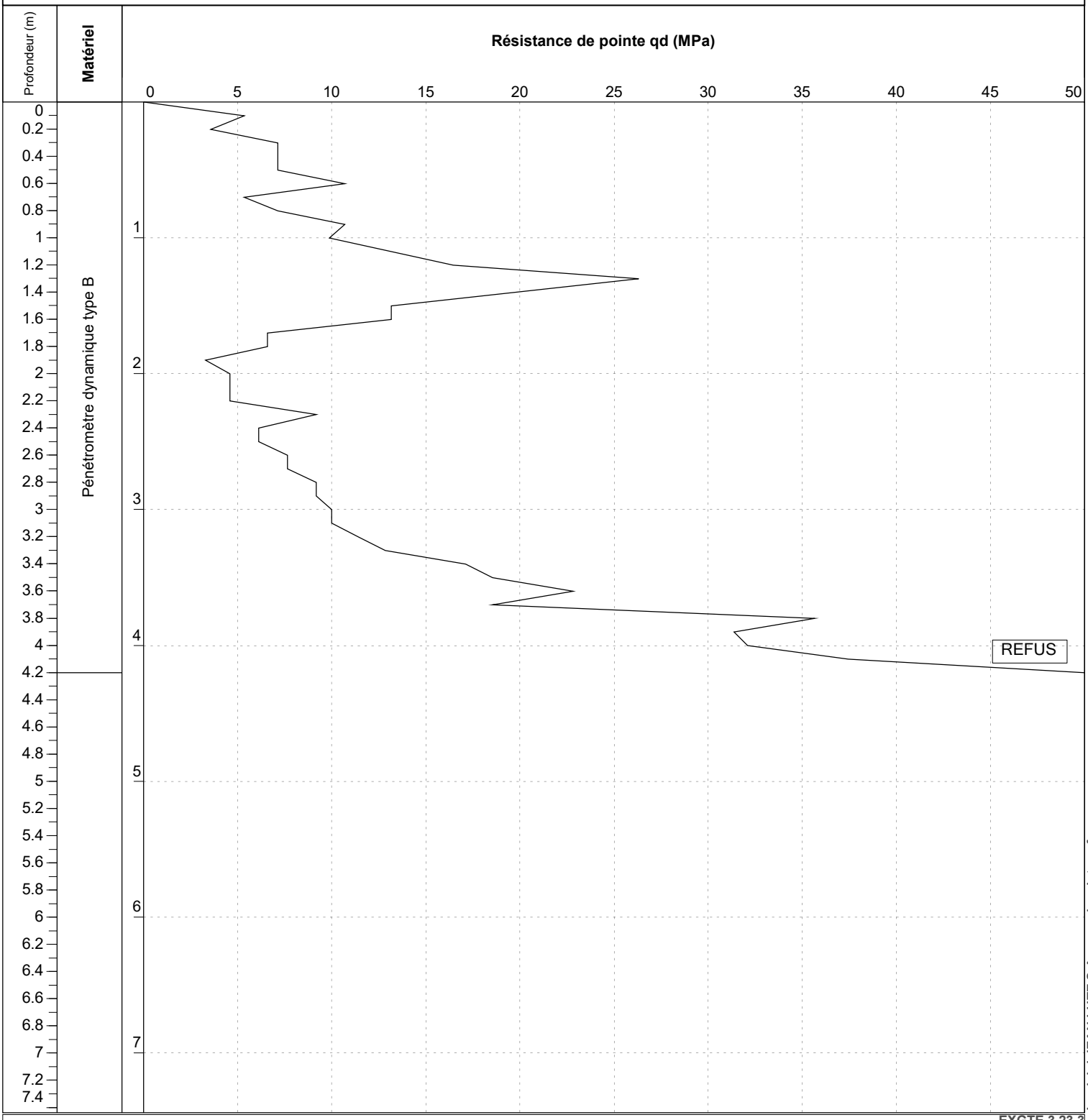
GINGER CEBTP

Dossier : OTS2.M404

Localité : LANGEAIS (37130)

Chantier : Création d'un parc photovoltaïque

Client :	URBASOLAR	**X :**		**Date début de forage :**	03/10/2022
Echelle :	1/40	**Y :**		**Date fin de forage :**	03/10/2022
Machine :	M676	**Z :**		**Profondeur de fin :**	4.20m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.23.3

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD2

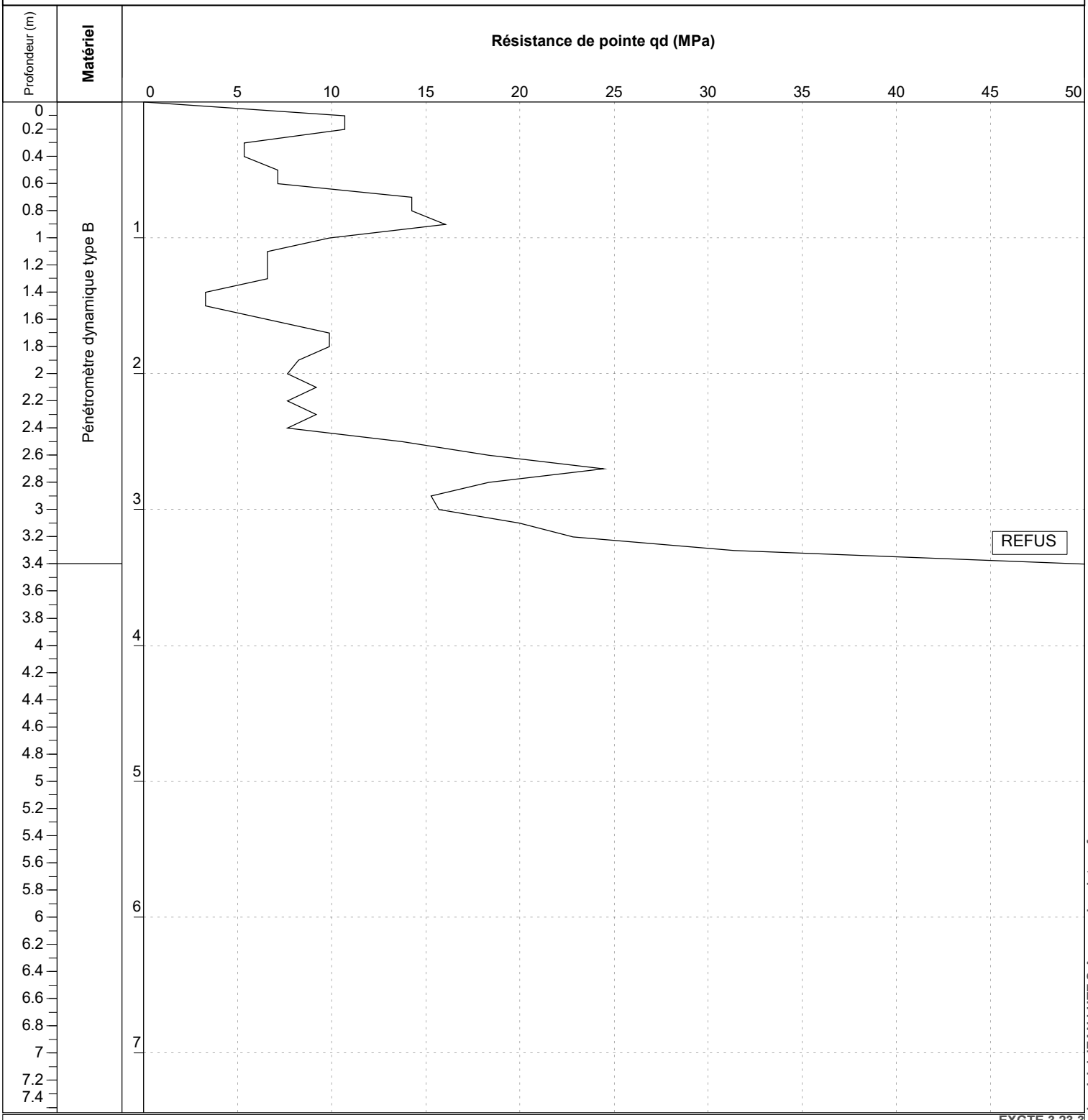
GINGER CEBTP

Dossier : OTS2.M404

Localité : LANGEAIS (37130)

Chantier : Création d'un parc photovoltaïque

Client :	URBASOLAR	**X :**		**Date début de forage :**	03/10/2022
Echelle :	1/40	**Y :**		**Date fin de forage :**	03/10/2022
Machine :	M676	**Z :**		**Profondeur de fin :**	3.40m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.23.3

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD3

GINGER CEBTP

Dossier : OTS2.M404

Localité : LANGEAIS (37130)

Chantier : Création d'un parc photovoltaïque

Client : URBASOLAR

Echelle : 1/40

Machine : M676

X :

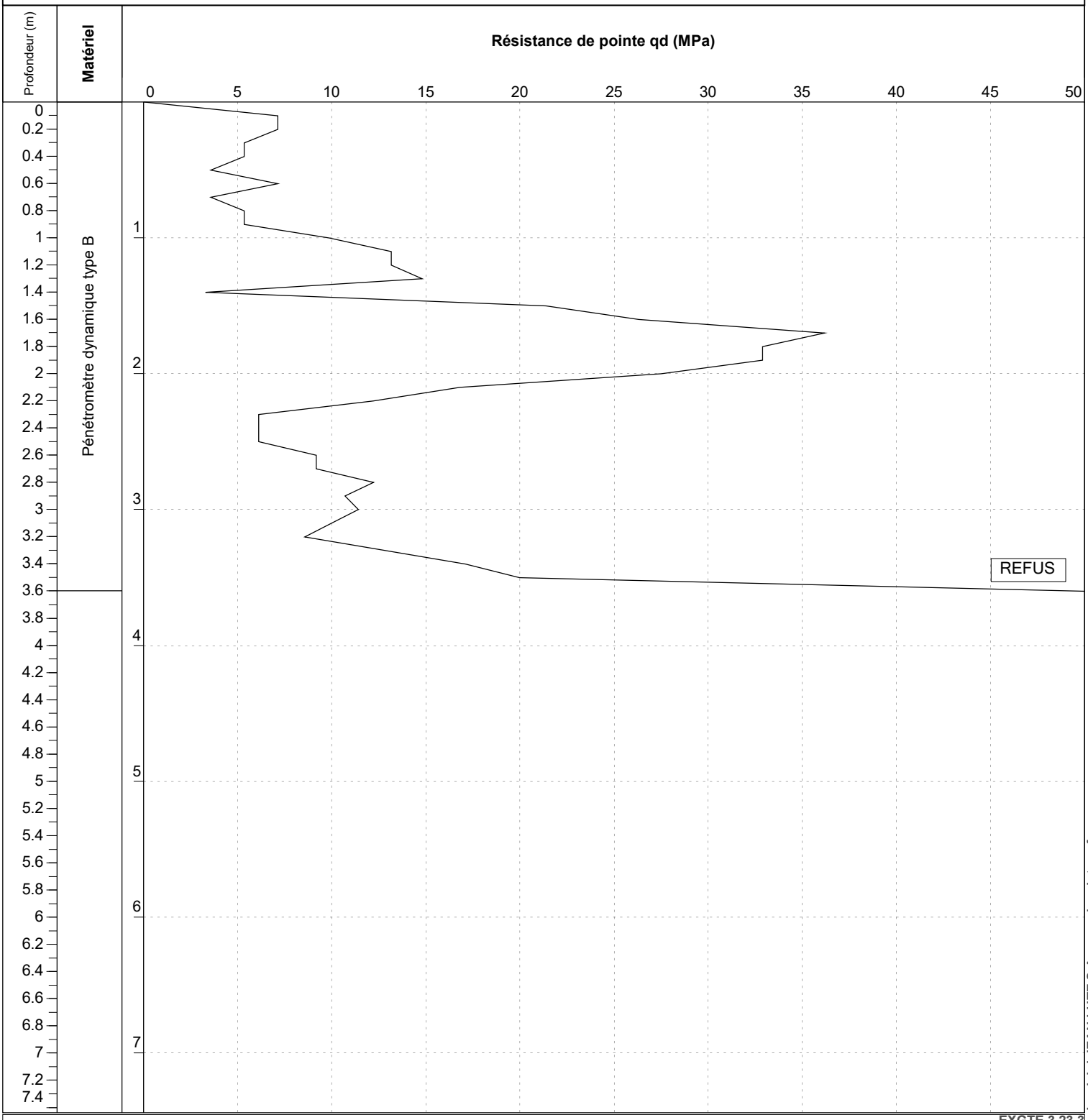
Y :

Z :

Date début de forage : 03/10/2022

Date fin de forage : 03/10/2022

Profondeur de fin : 3.60m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.23.3

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD4

GINGER CEBTP

Dossier : OTS2.M404

Localité : LANGEAIS (37130)

Chantier : Création d'un parc photovoltaïque

Client : URBASOLAR

Echelle : 1/40

Machine : M676

X :

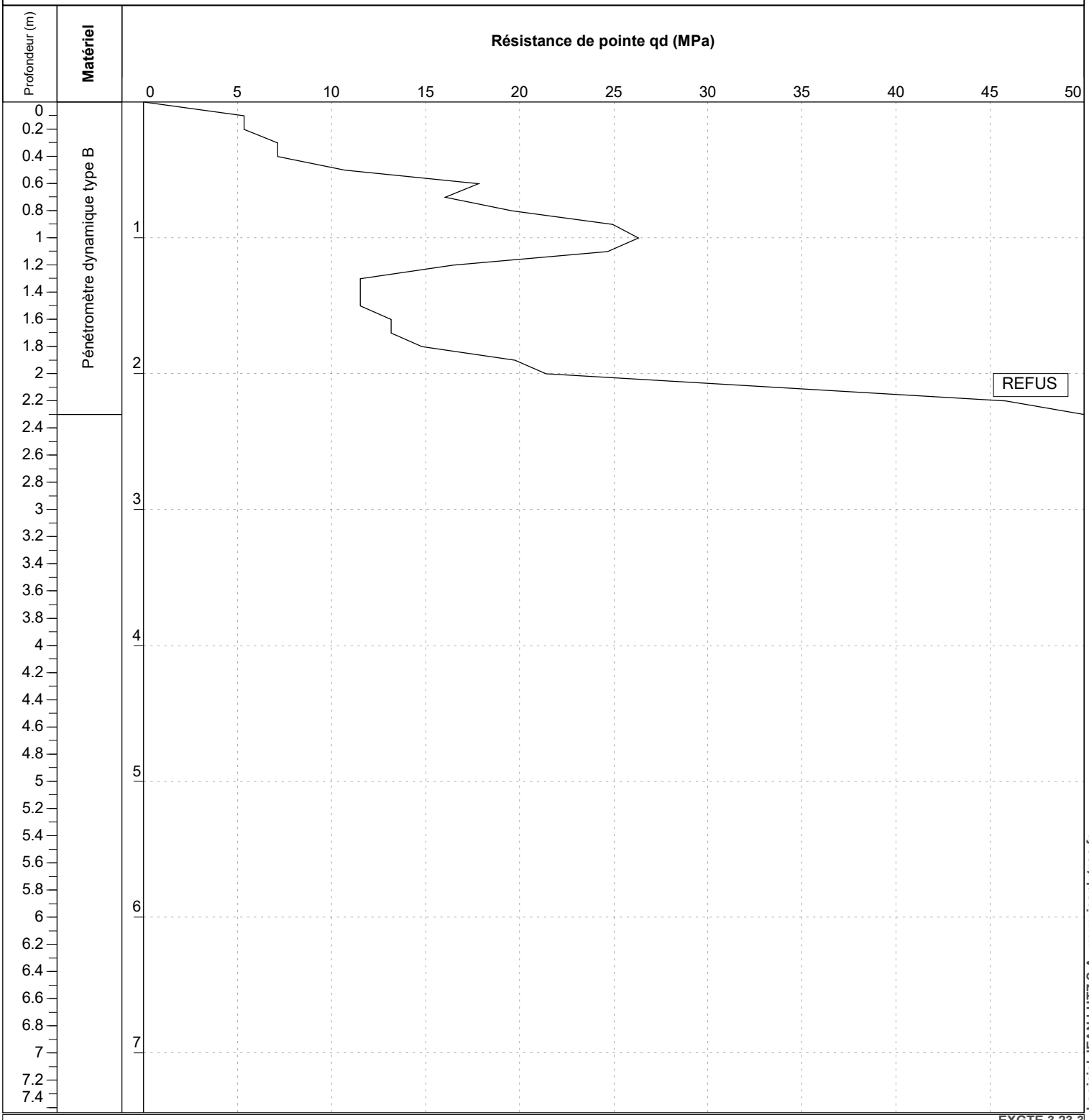
Y :

Z :

Date début de forage : 03/10/2022

Date fin de forage : 03/10/2022

Profondeur de fin : 2.30m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.23.3

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD5

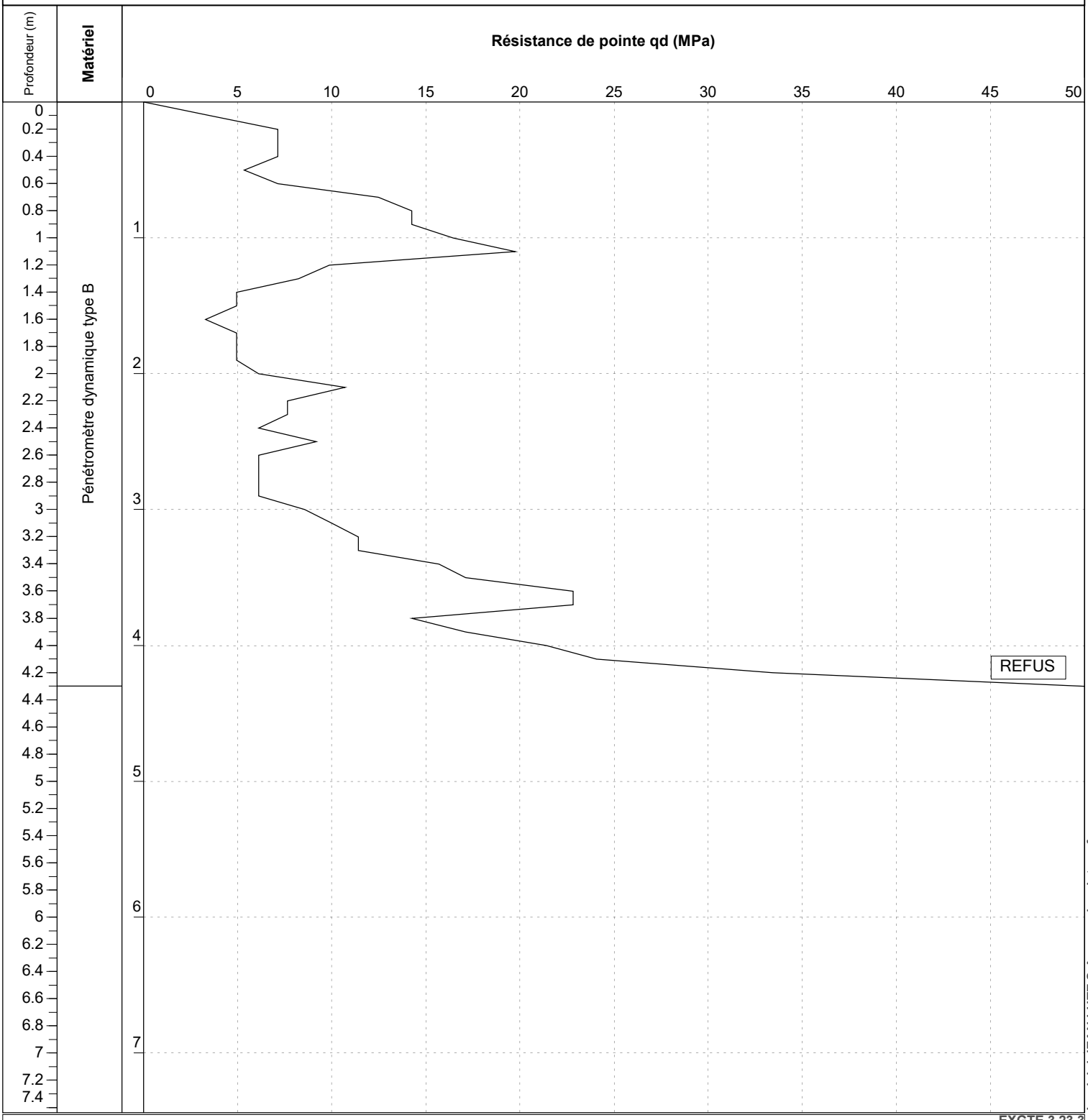
GINGER CEBTP

Dossier : OTS2.M404

Localité : LANGEAIS (37130)

Chantier : Création d'un parc photovoltaïque

Client :	URBASOLAR	**X :**		**Date début de forage :**	03/10/2022
Echelle :	1/40	**Y :**		**Date fin de forage :**	03/10/2022
Machine :	M676	**Z :**		**Profondeur de fin :**	4.30m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.23.3

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD6

GINGER CEBTP

Dossier : OTS2.M404

Localité : LANGEAIS (37130)

Chantier : Création d'un parc photovoltaïque

Client : URBASOLAR

Echelle : 1/40

Machine : M676

X :

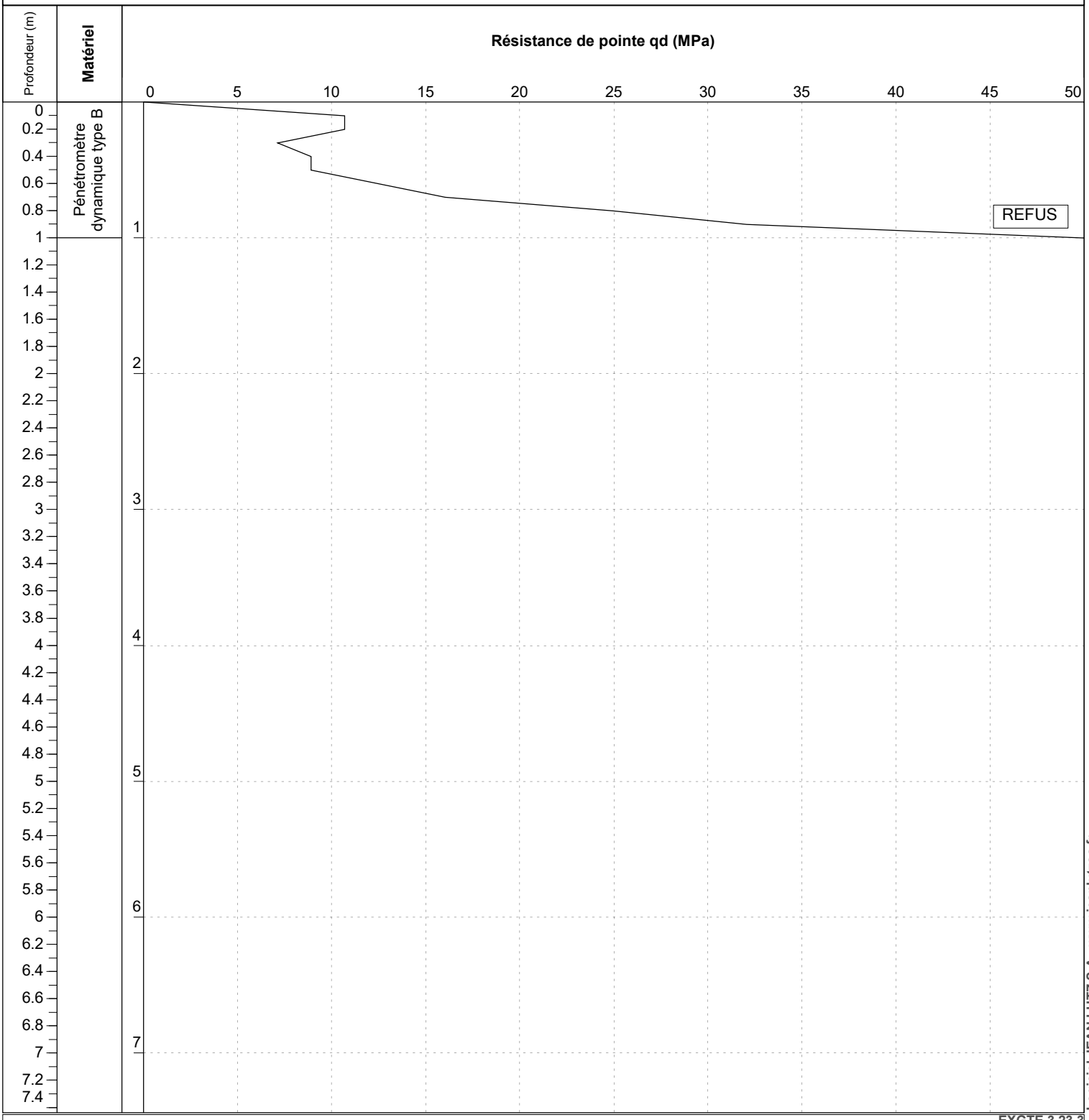
Y :

Z :

Date début de forage : 03/10/2022

Date fin de forage : 03/10/2022

Profondeur de fin : 1.00m



Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr

EXGTE 3.23.3

Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD7

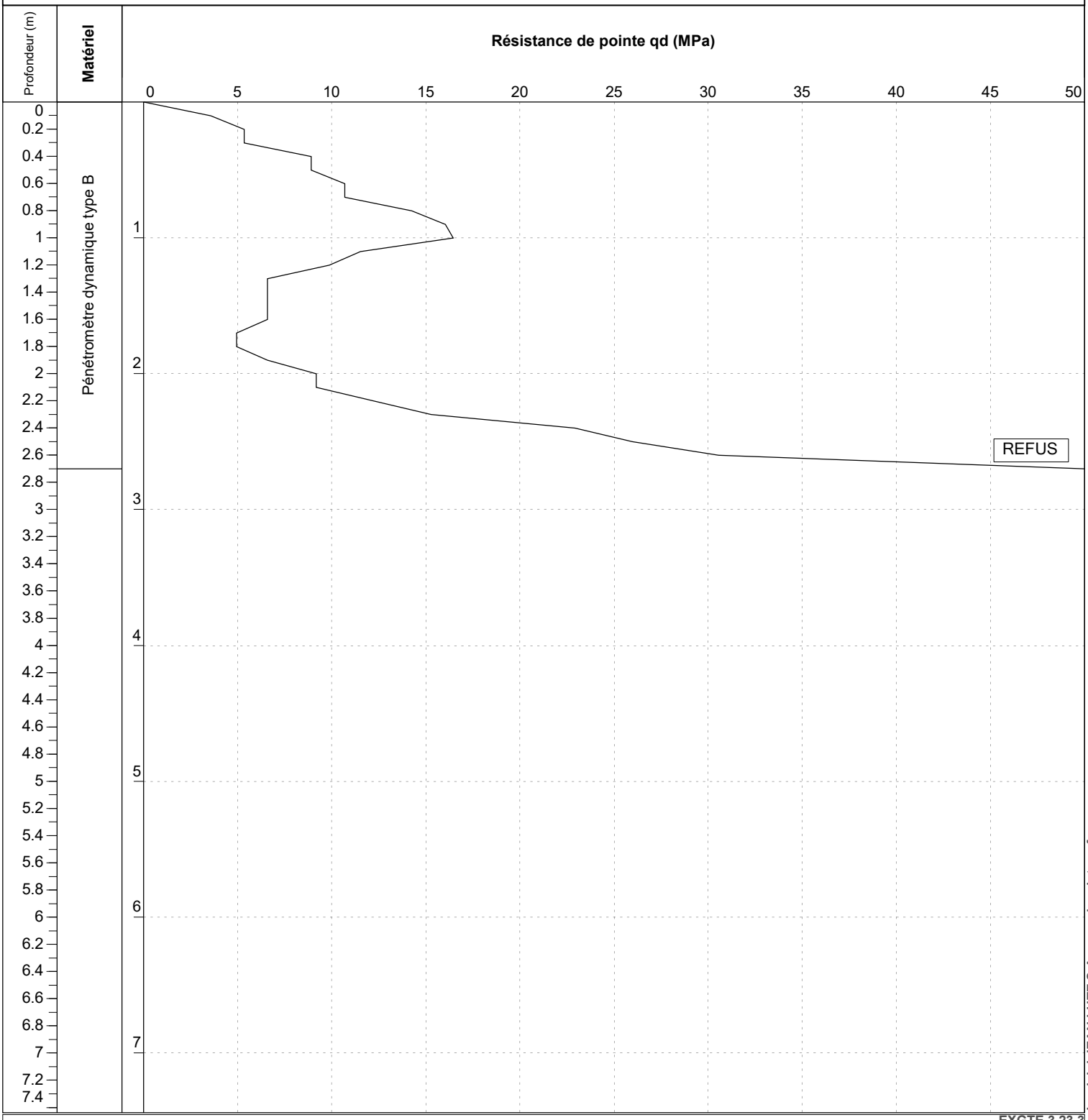
GINGER CEBTP

Dossier : OTS2.M404

Localité : LANGEAIS (37130)

Chantier : Création d'un parc photovoltaïque

Client :	URBASOLAR	**X :**		**Date début de forage :**	03/10/2022
Echelle :	1/40	**Y :**		**Date fin de forage :**	03/10/2022
Machine :	M676	**Z :**		**Profondeur de fin :**	2.70m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.23.3

PENETROMETRE DYNAMIQUE PD8

GINGER CEBTP

Dossier : OTS2.M404

Localité : LANGEAIS (37130)

Chantier : Création d'un parc photovoltaïque

Client : URBASOLAR

Echelle : 1/40

Machine : M676

X :

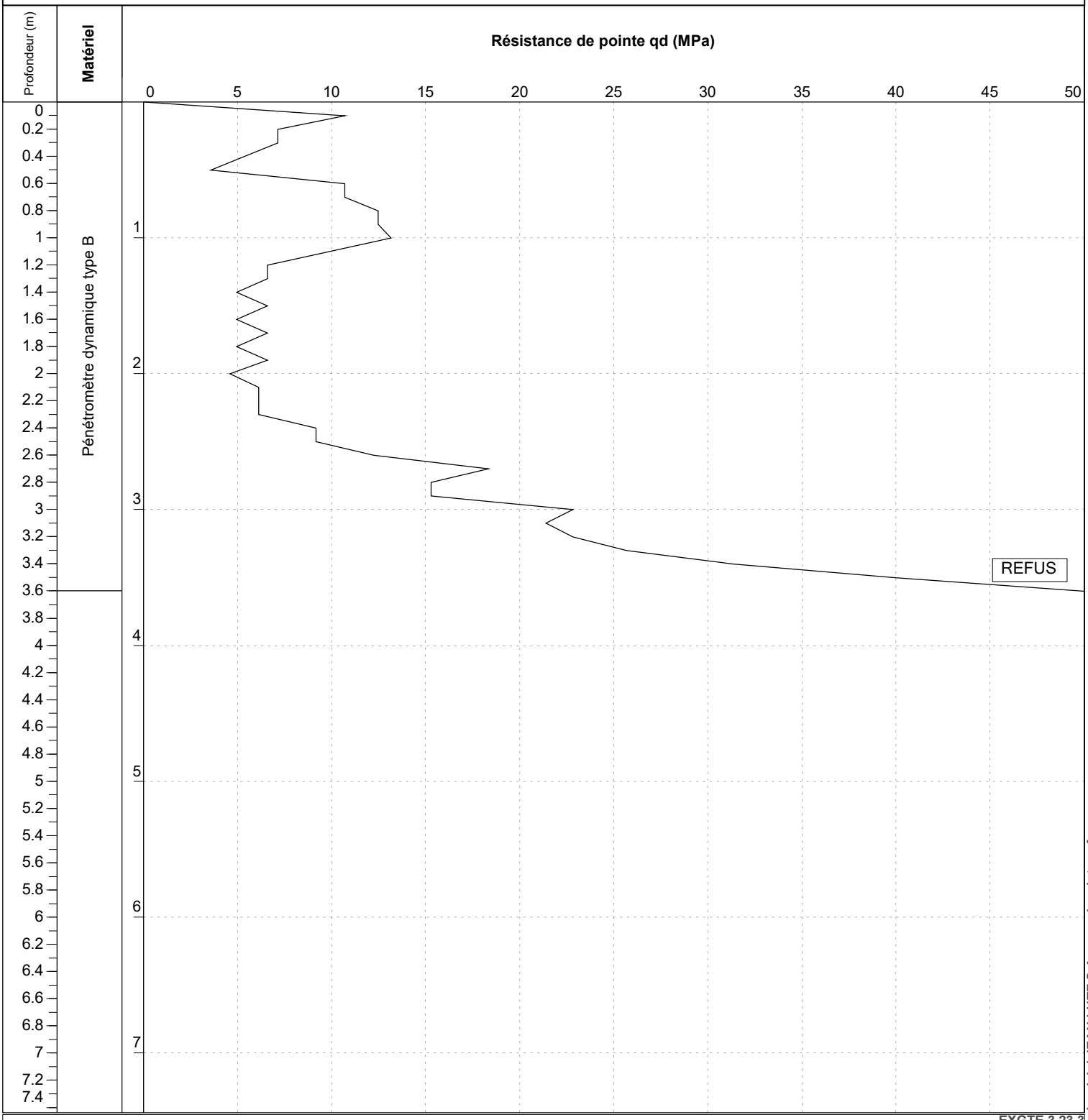
Y :

Z :

Date début de forage : 03/10/2022

Date fin de forage : 03/10/2022

Profondeur de fin : 3.60m



Observation :

Log tariere E137-2 V0 du 05/07/2016

Logiciel JEAN LUTZ S.A - www.jeanlutzsa.fr
EXGTE 3.23.3

COUPES DE PUITS OU SONDAGES

Annexe:

Chantier : Parc photovoltaïque - La Barbonnerie - 37130 Langeais
Client : URBASOLAR
Dossier: OTS2-M-404

Ech. 1/20°

Date : 03/10/2022

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU1	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof NGF			
			0.10	terre végétale		
			0.35	sable graveleux beige brun		
0.5						
1				argile très sableuse ocre orange verte		- Classe GTR A2 limite B6
1.5	Pelle mécanique					
			2.00			

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Ech. 1/20°

Date : 03/10/2022

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU2	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			Prof NGF			
			0.15	terre végétale		
0.5				sable légèrement graveleux beige brun		- Classe GTR B5
			0.80			
1				argile très sableuse ocre orange gris à quelques silex		
1.5	Pelle mécanique					
			2.00			

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Logiciel PUITS32 - Version 4.0 -- [DQ.E138-01 - V.1 du 28/09/2016]

Edité le 28/11/2022

COUPES DE PUITS OU SONDAGES

Annexe:

Chantier : Parc photovoltaïque - La Barbonnerie - 37130 Langeais
Client : URBASOLAR
Dossier: OTS2-M-404

Ech. 1/20°

Date : 03/10/2022

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU3 Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.10		terre végétale		
			0.45		sable graveleuse beige brun		
0.5							
1					argile sablo graveleuse ocre verte à silex		- Classe GTR A2
1.5	Pelle mécanique						
			2.00				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Ech. 1/20°

Date : 03/10/2022

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU4 Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.10		terre végétale		
			0.65		sable limono-graveleux beige brun		- Classe GTR B5
0.5							
1					argile sableuse ocre orange verte à silex		
1.5	Pelle mécanique		1.50		argile très sableuse ocre orange vert à silex		
			2.00				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Logiciel PUITS32 - Version 4.0 -- [DQ.E138-01 - V.1 du 28/09/2016]

Edité le 28/11/2022

COUPES DE PUITS OU SONDAGES

Annexe:

Chantier : Parc photovoltaïque - La Barbonnerie - 37130 Langeais
Client : URBASOLAR
Dossier: OTS2-M-404

Ech. 1/20°

Date : 03/10/2022

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU5 Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.10		terre végétale		
			0.30		sable brun beige à silex		
0.5					argile légèrement sablo-graveleuse verte ocre à silex		- Classe GTR A4
1			1.15				
1.5	Pelle mécanique				argile sableuse ocre verte noire à silex		
			1.70				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : refus sur silex

Ech. 1/20°

Date : 03/10/2022

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU6 Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.10		terre végétale		
			0.30		sable brun beige à silex		
0.5					argile très gravelo-sableuse ocre verdâtre à nombreux silex		- Classe GTR A4
1							
1.5	Pelle mécanique		1.50				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : refus sur silex

Logiciel PUITS32 - Version 4.0 -- [DQ.E138-01 - V.1 du 28/09/2016]

Edité le 28/11/2022

COUPES DE PUITS OU SONDAGES

Annexe:

Chantier : Parc photovoltaïque - La Barbonnerie - 37130 Langeais
Client : URBASOLAR
Dossier: OTS2-M-404

Ech. 1/20°

Date : 03/10/2022

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU7 Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.10		terre végétale		
			0.40		sable brun beige à silex		
0.5			0.85		sable argilo-graveleux ocre brun à silex		- Classe GTR B6
1			1.15		grave silex argilo sableuse ocre verte		
1.5	Pelle mécanique		2.00		argile sableuse verte ocre à silex		

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Ech. 1/20°

Date : 03/10/2022

Prof. en m.	matériel	Nappe	sondage PU8 Prof	NGF	Description des sols	Echant.	Résultats d'essais ou observations
			0.10		terre végétale		
			0.50		sable beige brun à silex		- Classe GTR B5
0.5							
1					argile marno-graveleuse brun beige à verdâtre à quelques blocs de craie		
1.5	Pelle mécanique		2.00				

Nappe: pas d'eau à la prof. reconnue (à date du sondage) | Observations : /

Logiciel PUITS32 - Version 4.0 -- [DQ.E138-01 - V.1 du 28/09/2016]

Edité le 28/11/2022

ANNEXE 4. ESSAIS EN LABORATOIRE

- PV des identifications GTR
- PV des essais Proctor
- Analyses de corrosivité des sols sur acier WESSLING

RAPPORT D' ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0510**

Mode de prélévement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU1
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.35/2.00 m
Date prélévement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22		
Description :	Sable argileux marron-ocre		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	5	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	98.2	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	39.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - W_L	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - W_P	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - I_P	W_L - W_P		
VBS	NF P94-068	4.64	g de bleu pour 100

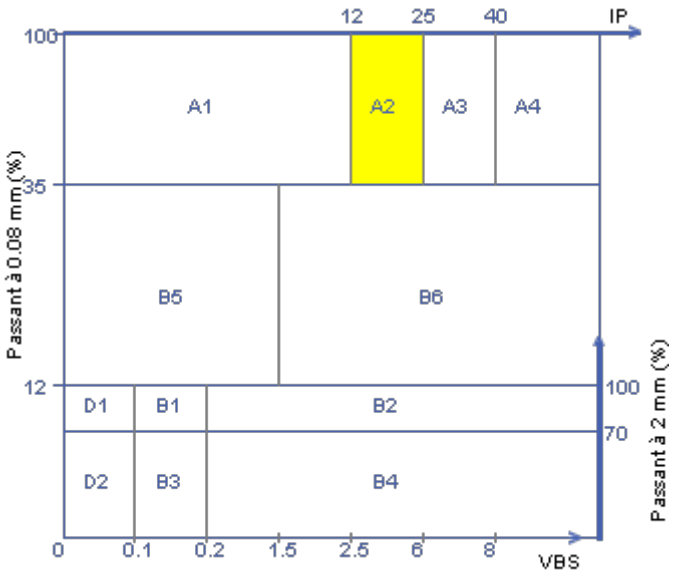
Paramètres d'état hydrique

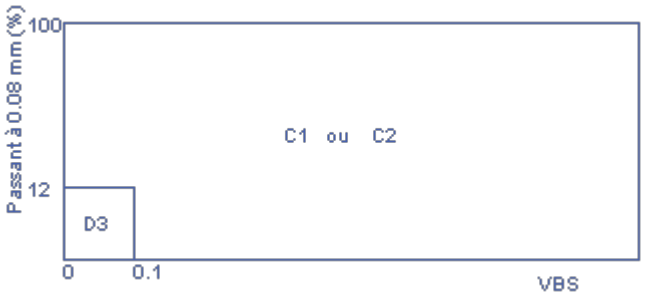
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	14.0	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - I_C	(WL - Wn) / I_P		
W_n / W_{OPN}	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W_{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ_{OPN} (Mg/m3) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: A2





Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

RAPPORT D' ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
Méthode par tamisage à sec après lavage
Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

N°15-133

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0510**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU1
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.35/2.00 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22	dm (mm) :	10
Description :	Sable argileux marron-ocre		

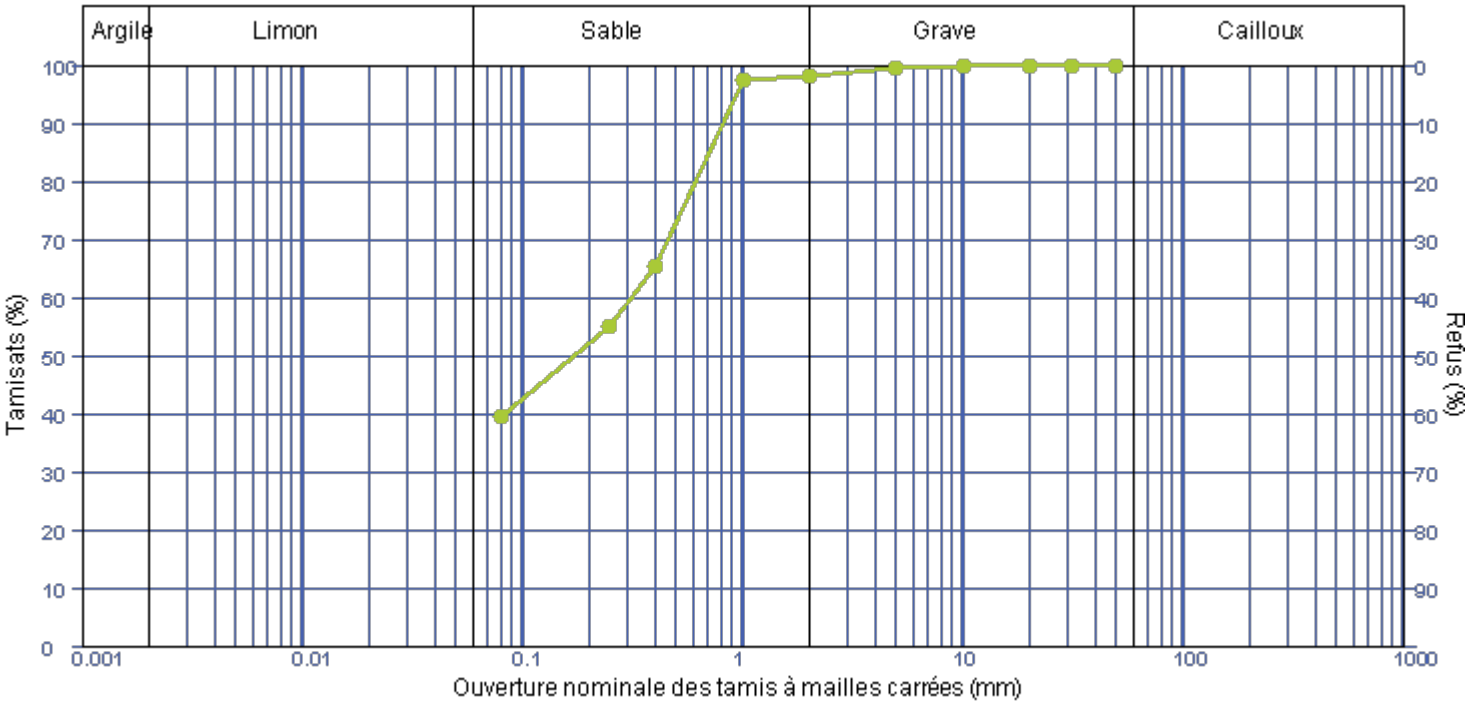
Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Thomas DAVERDISSE
Température :	105°C	Date essai :	25/10/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	250 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	99.3	98.2	97.6	65.5	55.0	39.4

Facteur d'uniformité Cu = *(N.D.)* Facteur de courbure Cc = *(N.D.)* Facteur de symétrie Cs = *(N.D.)*



Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

GINGER CEBTP Agence de Tours - ZA PAPILLON 37210 PARCAY MESLAY Tél:02.47.42.84.90 Fax:02.47.42.84.36 Email:cebtp.tours@groupe-cebtp.com

RAPPORT D' ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0511**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU2
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.15/0.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22		
Description :	Sable fin marron		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	32	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	92.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	30.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - W_L	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - W_P	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - I_P	W_L - W_P		
VBS	NF P94-068	0.49	g de bleu pour 100

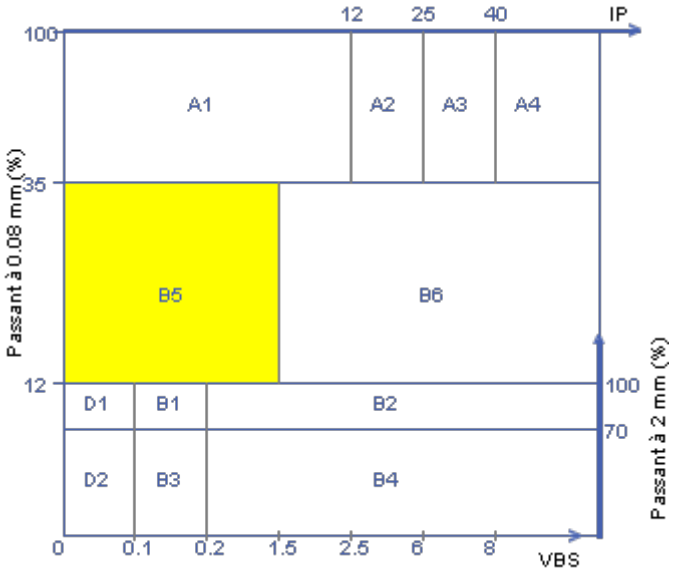
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	4.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - I_C	(WL - Wn) / I_P		
W_n / W_{OPN}	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W_{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ_{OPN} (Mg/m3) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: B5





Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

RAPPORT D' ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
Méthode par tamisage à sec après lavage
Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

N°15-133

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0511**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU2
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.15/0.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22	dm (mm) :	50
Description :	Sable fin marron		

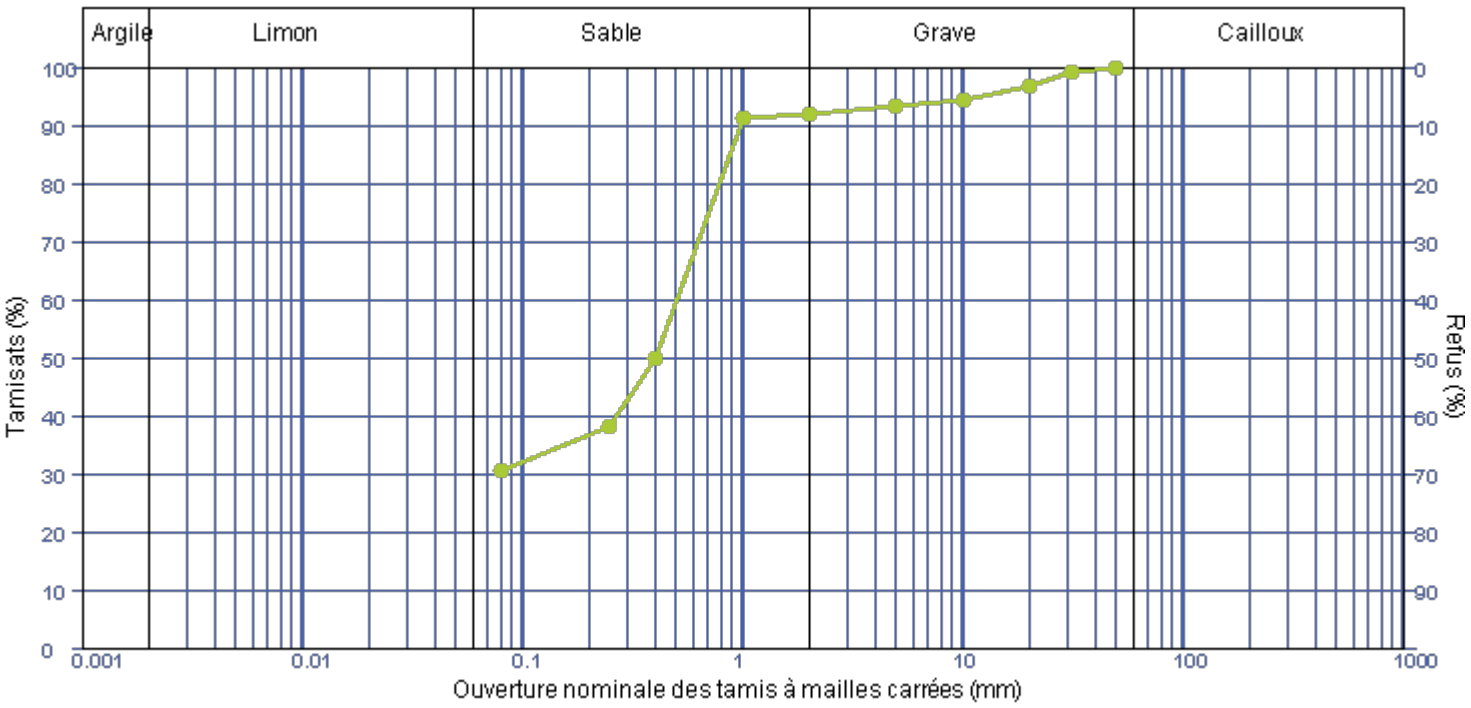
Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Thomas DAVERDISSE
Température :	105°C	Date essai :	25/10/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	250 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	99.1	96.9	94.3	93.3	92.0	91.3	49.9	38.2	30.4

Facteur d'uniformité Cu = *(N.D.)* Facteur de courbure Cc = *(N.D.)* Facteur de symétrie Cs = *(N.D.)*



Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

GINGER CEBTP Agence de Tours - ZA PAPILLON 37210 PARCAY MESLAY Tél:02.47.42.84.90 Fax:02.47.42.84.36 Email:cebtp.tours@groupe-cebtp.com

RAPPORT D' ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3777**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Mini-pelle	Sondage :	PU3
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.45/2.00 m
Date prélèvement :	03/10/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	18/10/22		

Description : Alternance de sable argileux et d'argile +/- sableuse marron ocre et grise à quelques graves (D # 60 mm)

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	25	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	98.4	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	92.0	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	52.8	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - W_L	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - W_P	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - I_P	W_L - W_P		
VBS	NF P94-068	4.60	g de bleu pour 100

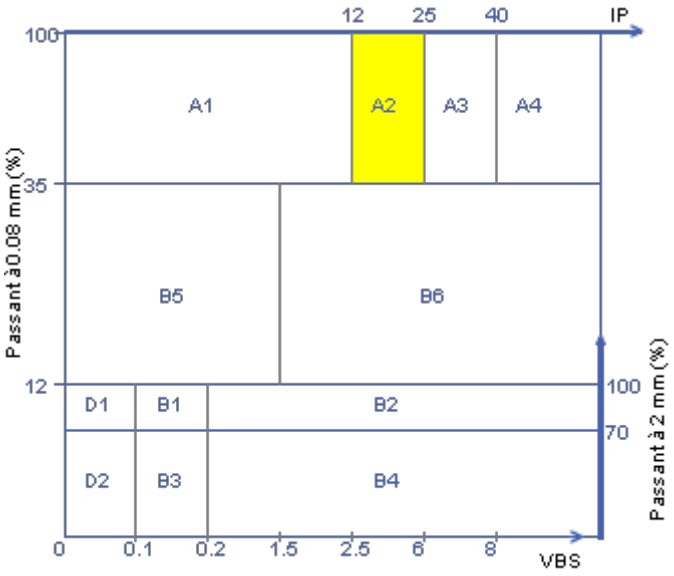
Paramètres d'état hydrique

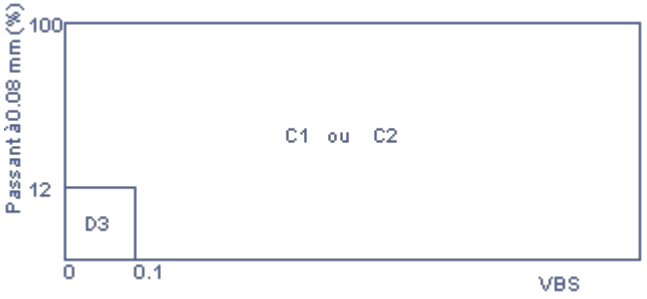
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - w	NF P 94-050	17.5	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	20	
Indice de Consistance - I_C	(WL - Wn) / I_P		
W_n / W_{OPN}	NF P94-093	0.95	

Pour information:

Teneur en eau Optimale W_{OPN} (%) :	18.1
Masse volumique sèche Optimale ρ_{OPN} (Mg/m3) :	1.74

CLASSIFICATION NF P 11-300: A2 m





Observations:

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER

RAPPORT D' ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
Méthode par tamisage à sec après lavage
Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

N°08-87

Informations générales

N° dossier : **OTS2.M404.0001**
Client / MO : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation : CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130
Localité : LANGEAIS
Demandeur / MOE : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire : HUGO PETIT

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3777**

Mode de prélèvement : Sondage à la Mini-pelle
Sondage : PU3
Prélevé par : GINGER CEBTP
Profondeur : 0.45/2.00 m
Date prélèvement : 03/10/22
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac
Date de livraison : 18/10/22
dm (mm) : 80
dc (mm) : 20
Description : Alternance de sable argileux et d'argile +/- sableuse marron ocre et grise à quelques graves (D # 60 mm)

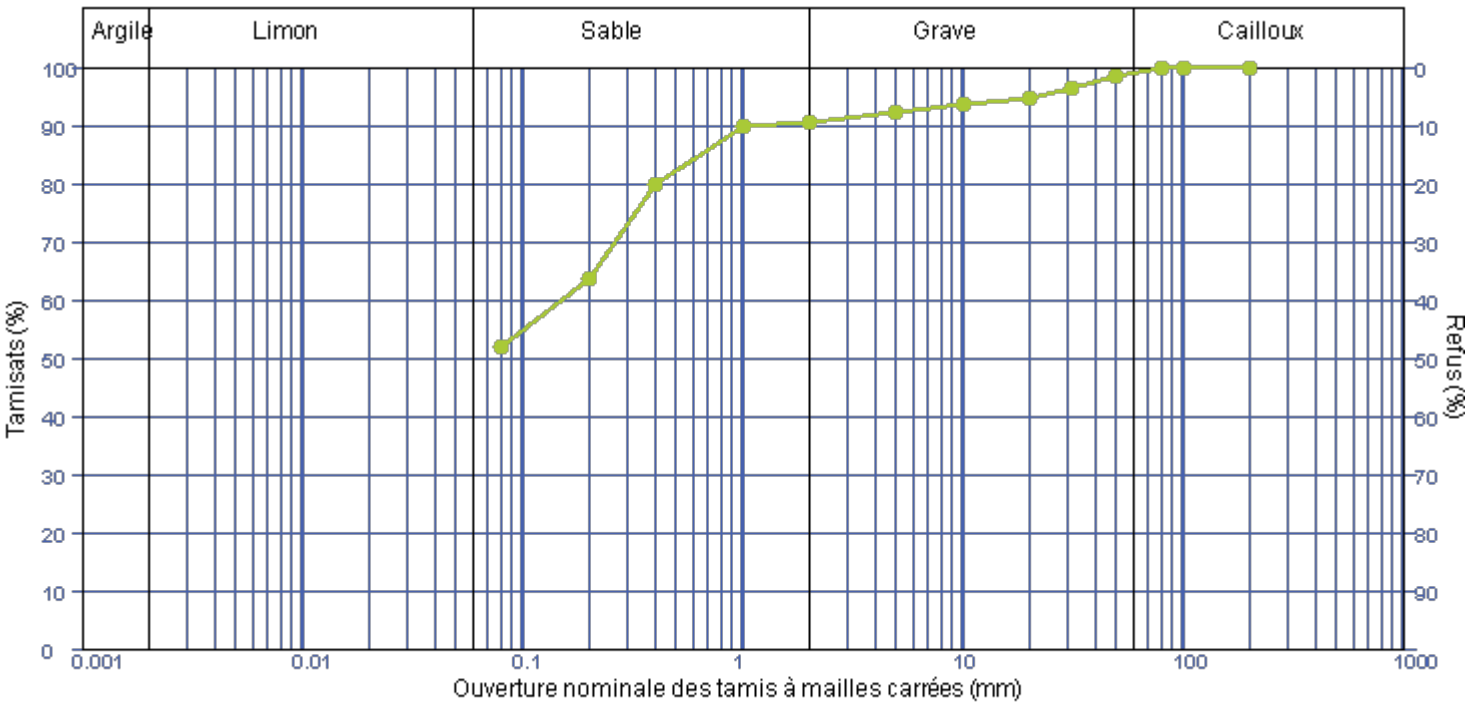
Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage
Technicien : PORTIER D.
Température : 105°C
Date essai : 09/11/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	98.4	96.3	94.5	93.6	92.1	90.5	89.8	79.8	63.6	51.9

Facteur d'uniformité Cu = *(N.D.)*
Facteur de courbure Cc = *(N.D.)*
Facteur de symétrie Cs = *(N.D.)*



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est determinée visuellement

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER

RAPPORT D' ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3778**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Mini-pelle	Sondage :	PU4
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.10/0.65 m
Date prélèvement :	03/10/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	18/10/22		
Description :	Sable moyen +/- limoneux beige gris à quelques graves (D # 40 mm)		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	20	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	88.5	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	22.2	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - W_L	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - W_P	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - I_P	W_L - W_P		
VBS	NF P94-068	0.50	g de bleu pour 100

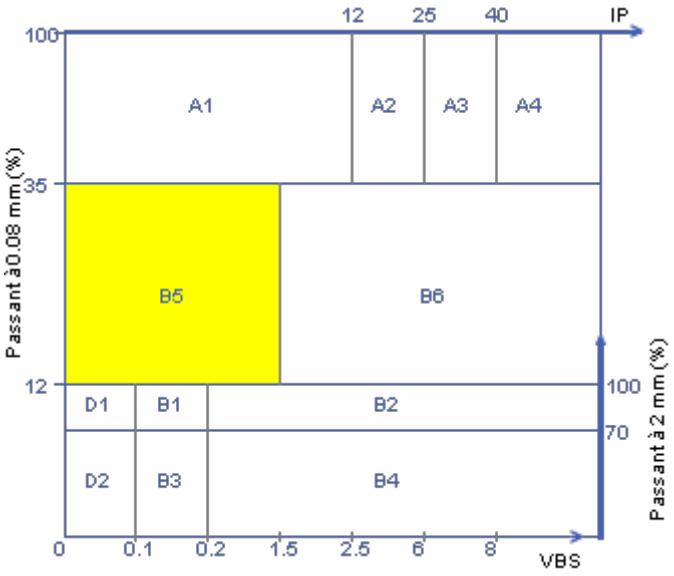
Paramètres d'état hydrique

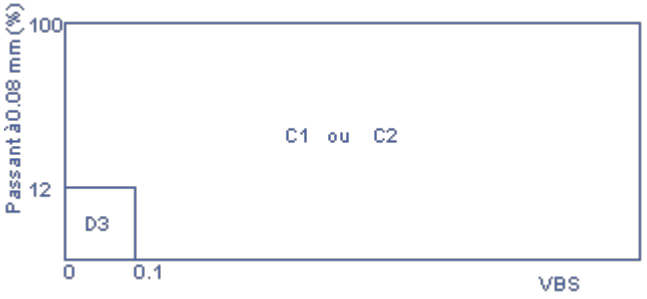
Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	7.8	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	63	
Indice de Consistance - I_C	(WL - Wn) / I_P		
W_n / W_{OPN}	NF P94-093	0.83	

Pour information:

Teneur en eau Optimale W_{OPN} (%) :	9.0
Masse volumique sèche Optimale ρ_{OPN} (Mg/m3) :	2.00

CLASSIFICATION NF P 11-300: B5 s





Observations:

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER

RAPPORT D' ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
Méthode par tamisage à sec après lavage
Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

N°08-87

Informations générales

N° dossier : **OTS2.M404.0001**
Client / MO : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation : CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130
Localité : LANGEAIS
Demandeur / MOE : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire : HUGO PETIT

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3778**

Mode de prélèvement : Sondage à la Mini-pelle
Sondage : PU4
Prélevé par : GINGER CEBTP
Profondeur : 0.10/0.65 m
Date prélèvement : 03/10/22
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac
Date de livraison : 18/10/22
dm (mm) : 50
dc (mm) : 20
Description : Sable moyen +/- limoneux beige gris à quelques graves (D # 40 mm)

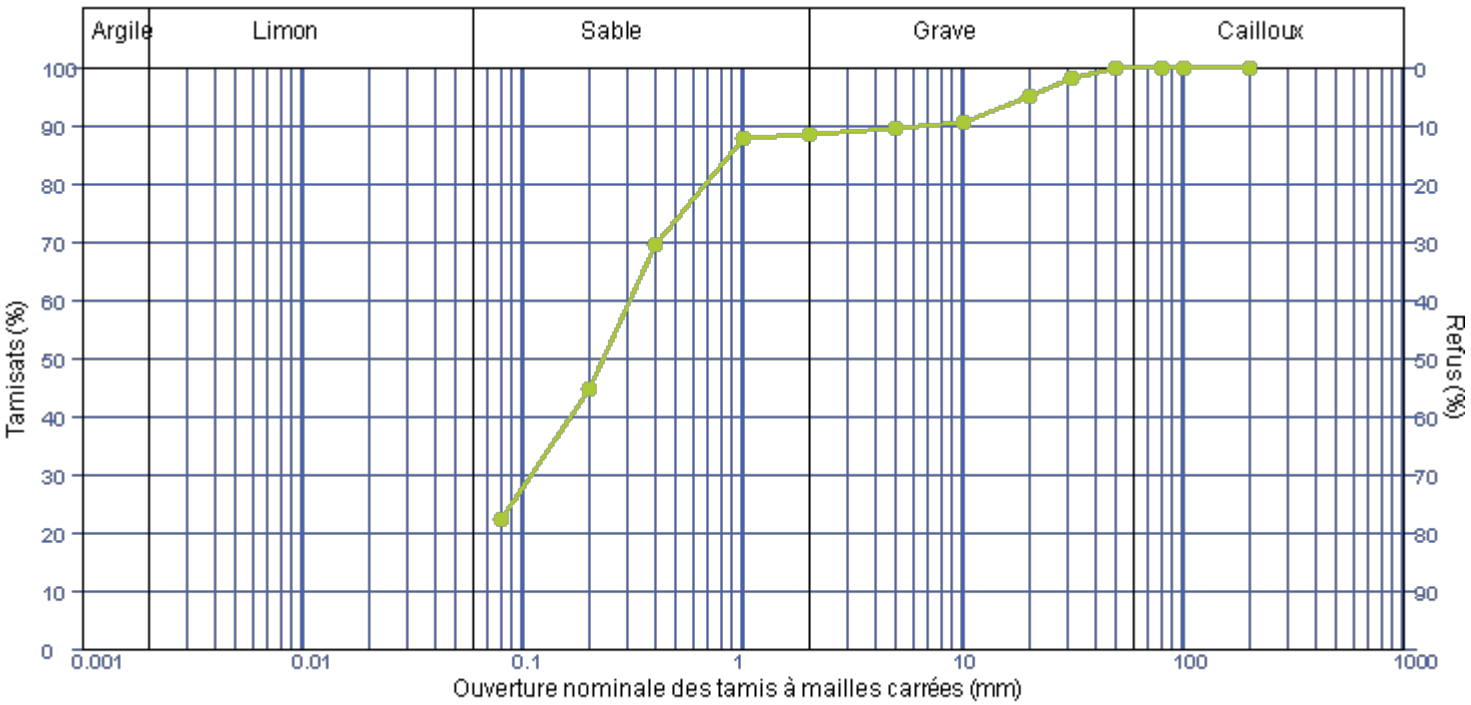
Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage
Technicien : PORTIER D.
Température : 105°C
Date essai : 24/10/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	100.0	98.1	94.8	90.6	89.3	88.5	87.8	69.6	44.6	22.2

Facteur d'uniformité Cu = *(N.D.)*
Facteur de courbure Cc = *(N.D.)*
Facteur de symétrie Cs = *(N.D.)*



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est determinée visuellement

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER

RAPPORT D' ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

Informations générales

N° dossier : **OTS2.M404.0001**
Client / MO : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation : CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130
Localité : LANGEAIS
Demandeur / MOE : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire : HUGO PETIT

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3779**

Mode de prélèvement : Sondage à la Mini-pelle
Sondage : PU5
Prélevé par : GINGER CEBTP
Profondeur : 0.30/1.50 m
Date prélèvement : 03/10/22
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac
Date de livraison : 18/10/22
Description : Argile finement sableuse verdâtre et ocre à quelques graves (D # 70 mm)

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	32	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	97.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	93.7	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	68.5	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - W_L	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - W_P	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - I_P	W_L - W_P		
VBS	NF P94-068	8.86	g de bleu pour 100

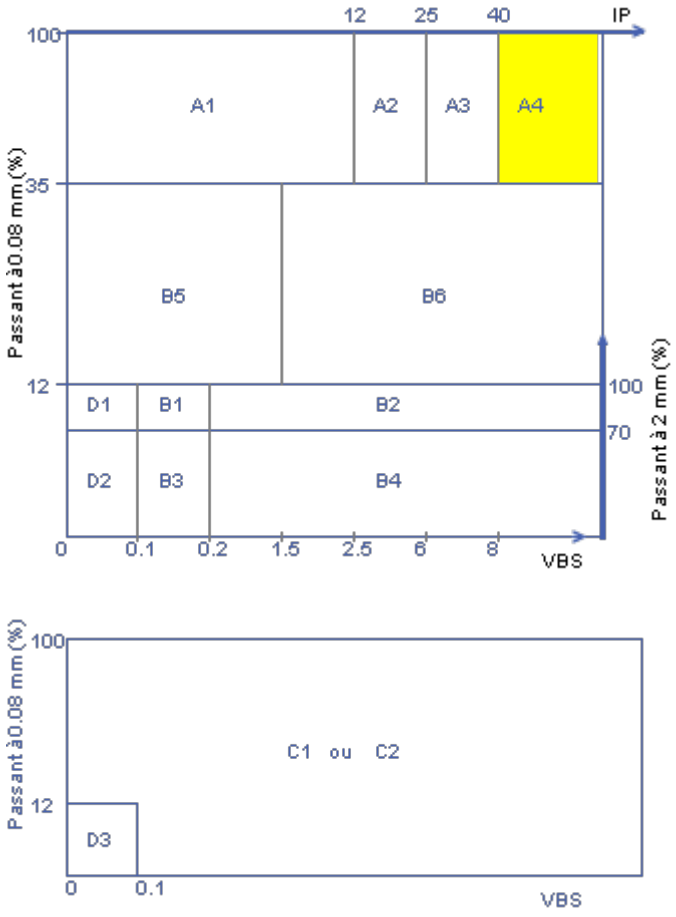
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	25.1	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	16	
Indice de Consistance - I_C	(WL - Wn) / I_P		
W_n / W_{OPN}	NF P94-093	0.95	

Pour information:

Teneur en eau Optimale W_{OPN} (%) :	25.9
Masse volumique sèche Optimale ρ_{OPN} (Mg/m3) :	1.54

CLASSIFICATION NF P 11-300: A4



Observations:

Au vu des résultats de l'essai OPN (Wnat. / W OPN = 0.95), le sol peut être classé en A4 m

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER

RAPPORT D' ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
Méthode par tamisage à sec après lavage
Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

N°08-87

Informations générales

N° dossier : **OTS2.M404.0001**
Client / MO : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation : CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130
Localité : LANGEAIS
Demandeur / MOE : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire : HUGO PETIT

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3779**

Mode de prélèvement : Sondage à la Mini-pelle
Sondage : PU5
Prélevé par : GINGER CEBTP
Profondeur : 0.30/1.50 m
Date prélèvement : 03/10/22
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac
Date de livraison : 18/10/22
dm (mm) : 80
dc (mm) : 20
Description : Argile finement sableuse verdâtre et ocre à quelques graves (D # 70 mm)

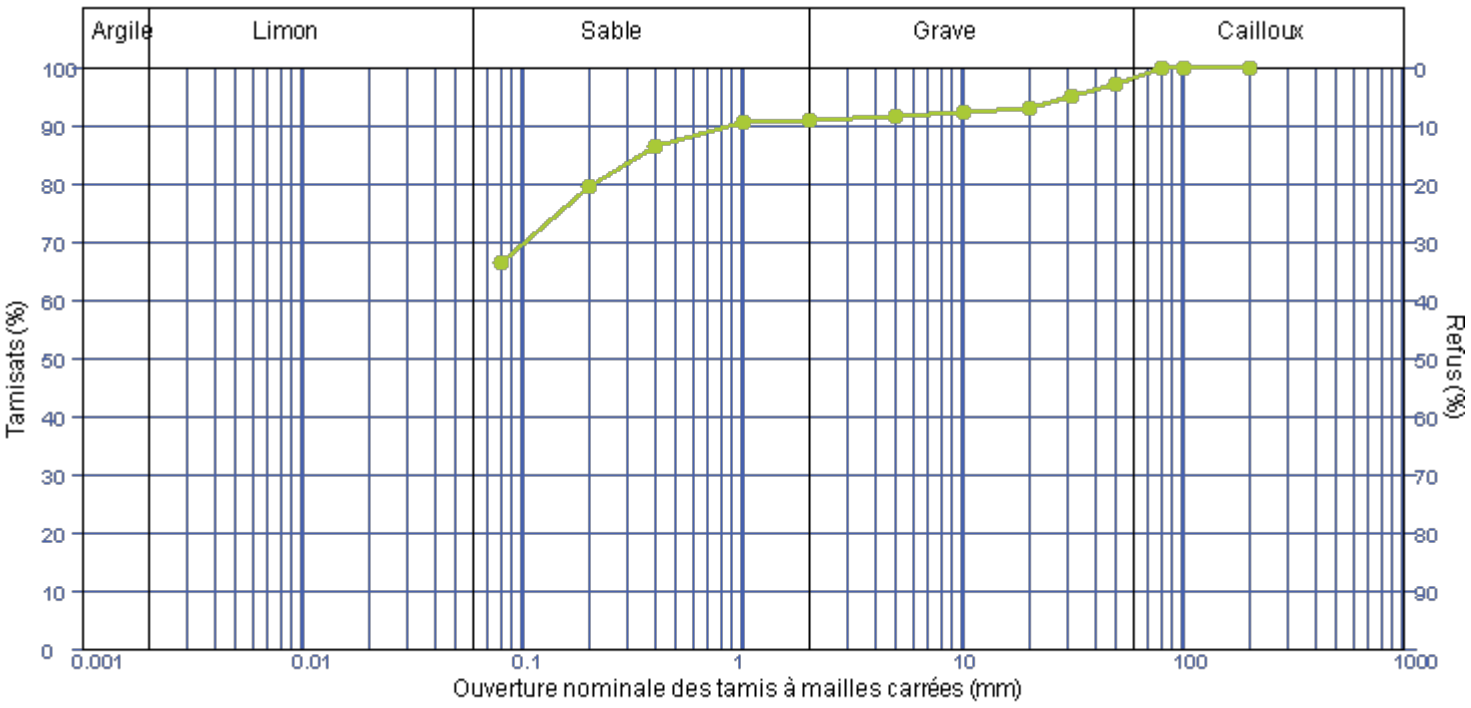
Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage
Technicien : PORTIER D.
Température : 105°C
Date essai : 14/11/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	97.0	95.1	93.1	92.2	91.7	90.9	90.4	86.3	79.6	66.5

Facteur d'uniformité Cu = *(N.D.)*
Facteur de courbure Cc = *(N.D.)*
Facteur de symétrie Cs = *(N.D.)*



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est determinée visuellement

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER

GINGER CEBTP Agence de TOULOUSE - LABORATOIRE TOULOUSE 2 AVENUE DE FLOURENS 31130 BALMA Tél:05.62.71.80.00 Fax:05.62.71.80.05 Email:cebtp.toulouse@groupeginger.com

RAPPORT D' ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0512**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU6
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.30/1.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22		
Description :	Argile verdâtre sableuse à silex		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	50	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	96.2	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	82.6	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	58.4	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - W_L	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - W_P	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - I_P	W_L - W_P		
VBS	NF P94-068	8.15	g de bleu pour 100

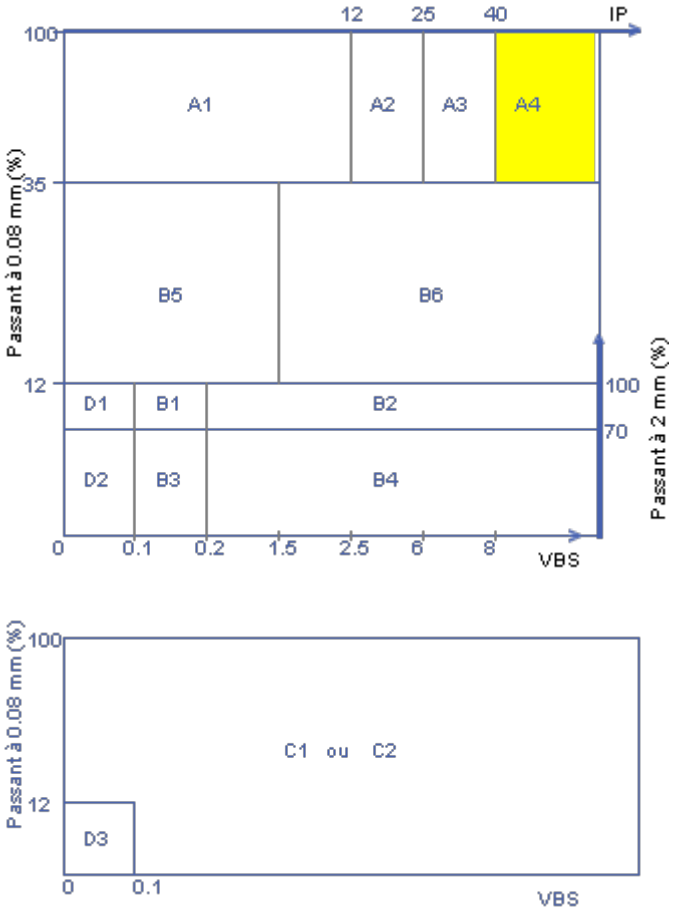
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	19.4	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - I_C	(WL - Wn) / I_P		
W_n / W_{OPN}	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W_{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ_{OPN} (Mg/m3) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: A4



Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

RAPPORT D' ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
Méthode par tamisage à sec après lavage
Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

N°15-133

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0512**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU6
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.30/1.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22	dm (mm) :	80
Description :	Argile verdâtre sableuse à silex		

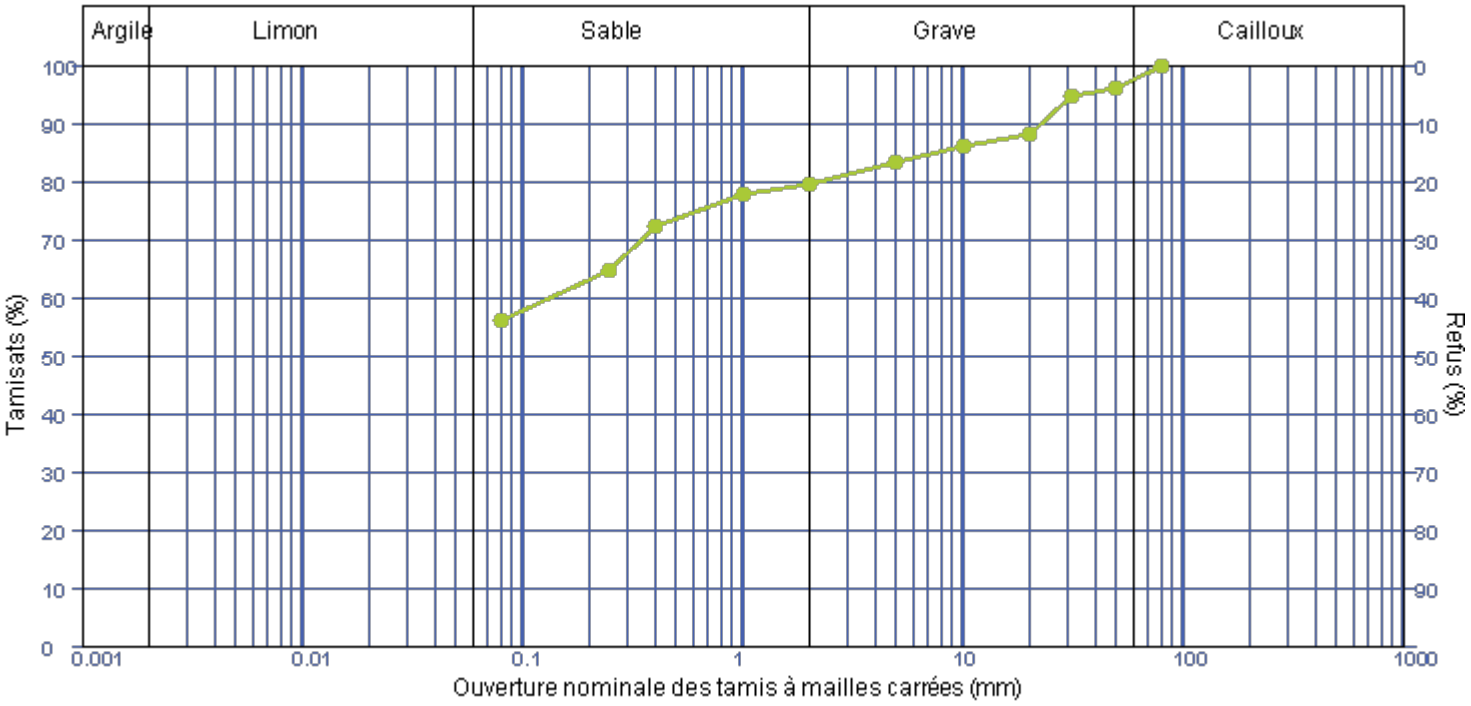
Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Thomas DAVERDISSE
Température :	105°C	Date essai :	02/11/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	250 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	96.2	94.5	88.1	86.2	83.3	79.5	77.9	72.3	64.8	56.1

Facteur d'uniformité Cu = *(N.D.)* Facteur de courbure Cc = *(N.D.)* Facteur de symétrie Cs = *(N.D.)*



Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

GINGER CEBTP Agence de Tours - ZA PAPILLON 37210 PARCAY MESLAY Tél:02.47.42.84.90 Fax:02.47.42.84.36 Email:cebtp.tours@groupe-cebtp.com

RAPPORT D' ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3780**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Mini-pelle	Sondage :	PU7
Prélevé par :	GINGER CEBTP	Profondeur :	0.40/0.85 m
Date prélèvement :	03/10/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	18/10/22		
Description :	Sable moyen argileux marron ocre à quelques graves (D # 50 mm)		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	25	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	99.7	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	87.5	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	27.1	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - W_L	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - W_P	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - I_P	W_L - W_P		
VBS	NF P94-068	2.08	g de bleu pour 100

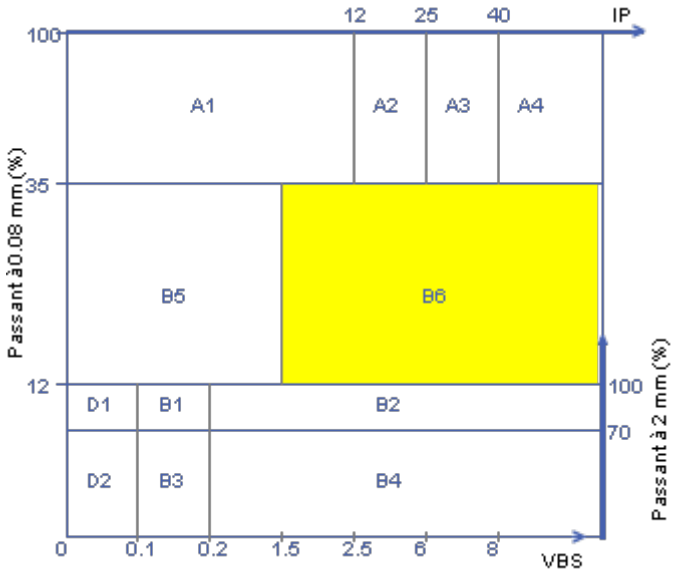
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	8.2	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078	51	
Indice de Consistance - I_C	(WL - Wn) / I_P		
W_n / W_{OPN}	NF P94-093	0.72	

Pour information:

Teneur en eau Optimale W_{OPN} (%) :	10.9
Masse volumique sèche Optimale ρ_{OPN} (Mg/m3) :	1.97

CLASSIFICATION NF P 11-300: B6 s





Observations:

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER

RAPPORT D' ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
Méthode par tamisage à sec après lavage
Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

N°08-87

Informations générales

N° dossier : **OTS2.M404.0001**
Client / MO : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation : CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130
Localité : LANGEAIS
Demandeur / MOE : KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire : HUGO PETIT

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3780**

Mode de prélèvement : Sondage à la Mini-pelle
Sondage : PU7
Prélevé par : GINGER CEBTP
Profondeur : 0.40/0.85 m
Date prélèvement : 03/10/22
Mode de conservation : Ech. prélevé en sac
Date de livraison : 18/10/22
dm (mm) : 80
dc (mm) : 20
Description : Sable moyen argileux marron ocre à quelques graves (D # 50 mm)

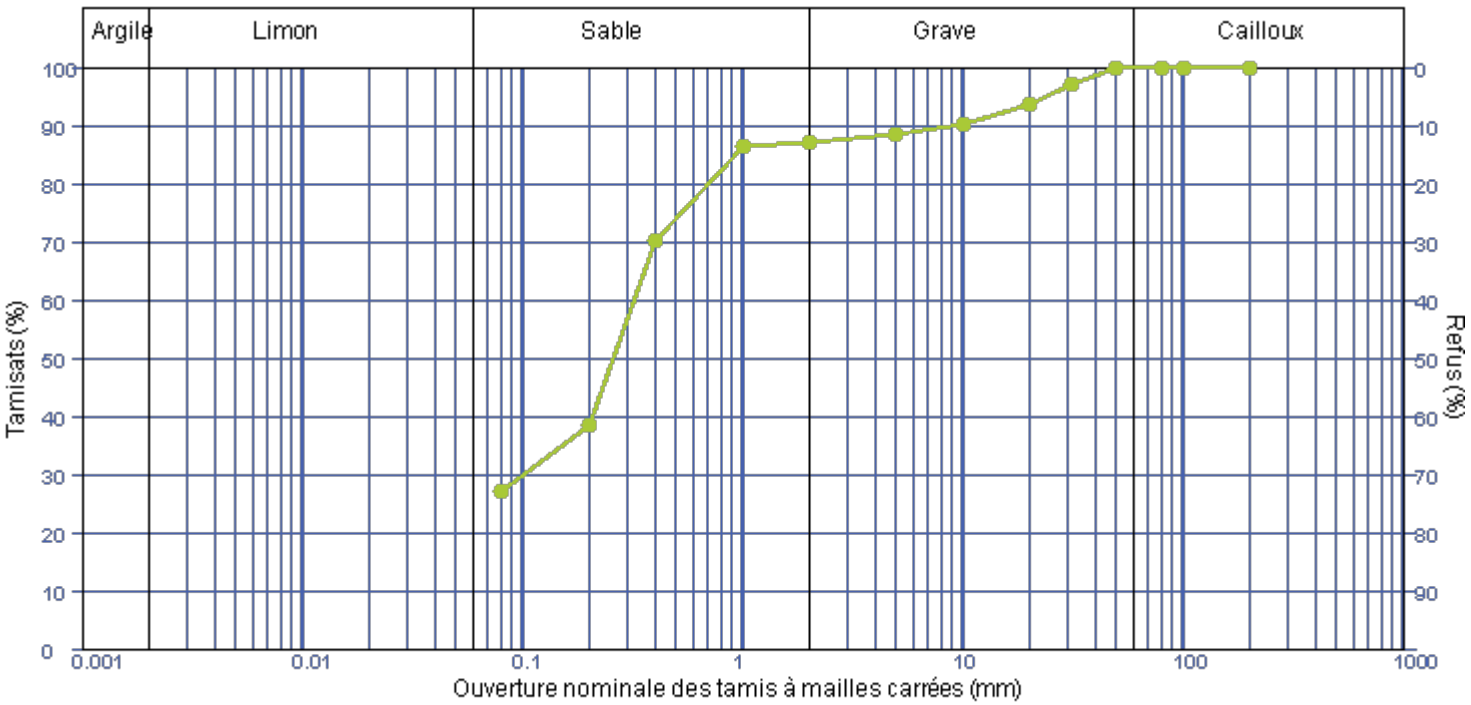
Informations sur l'essai

Mode de séchage : Etuvage
Technicien : PORTIER D.
Température : 105°C
Date essai : 09/11/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	200 mm	100 mm	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	200 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	100.0	99.7	97.2	93.5	90.0	88.6	87.2	86.4	70.3	38.6	27.0

Facteur d'uniformité Cu = *(N.D.)*
Facteur de courbure Cc = *(N.D.)*
Facteur de symétrie Cs = *(N.D.)*



Observations :

Dérogation à la méthode d'essai: La fin du tamisage sur chaque tamis est determinée visuellement

Ingénieur Laboratoire
Daniel PORTIER

RAPPORT D' ESSAI

CLASSIFICATION DES MATERIAUX UTILISABLES DANS LA CONSTRUCTION DES REMBLAIS ET DES COUCHES DE FORME D'INFRASTRUCTURES ROUTIERES NF P 11-300

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0513**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU8
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.10/0.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22		
Description :	Sable fin marron		

Paramètres de nature

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Dmax	ME selon NFP94-056	32	mm
Passant à 50 mm	ME selon NFP94-056	100.0	%
Passant à 2 mm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	87.4	%
Passant à 80 µm (fraction 0/50 mm)	ME selon NFP94-056	22.8	%
Passant à 2 µm	ME selon NFP94-057		%
Limite de liquidité - W_L	ME selon NFP94-051		%
Limite de plasticité - W_P	ME selon NFP94-051		%
Indice de plasticité - I_P	W_L - W_P		
VBS	NF P94-068	0.55	g de bleu pour 100

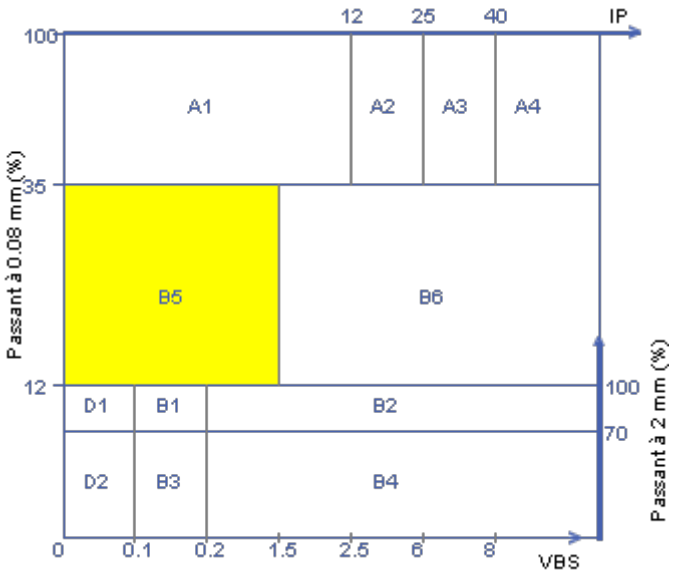
Paramètres d'état hydrique

Désignation de l'essai	Norme	Résultats	Unité
Teneur en eau naturelle - Wn	NF P 94-050	3.9	%
Indice Portant immédiat - IPI	NF P94-078		
Indice de Consistance - I_C	(WL - Wn) / I_P		
W_n / W_{OPN}	NF P94-093		

Pour information:

Teneur en eau Optimale W_{OPN} (%) :	
Masse volumique sèche Optimale ρ_{OPN} (Mg/m3) :	

CLASSIFICATION NF P 11-300: B5





Observations:

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

RAPPORT D' ESSAI

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE
Méthode par tamisage à sec après lavage
Méthode d'essai selon NF P 94-056 (norme périmée)

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

N°15-133

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client / MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0513**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU8
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.10/0.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22	dm (mm) :	50
Description :	Sable fin marron		

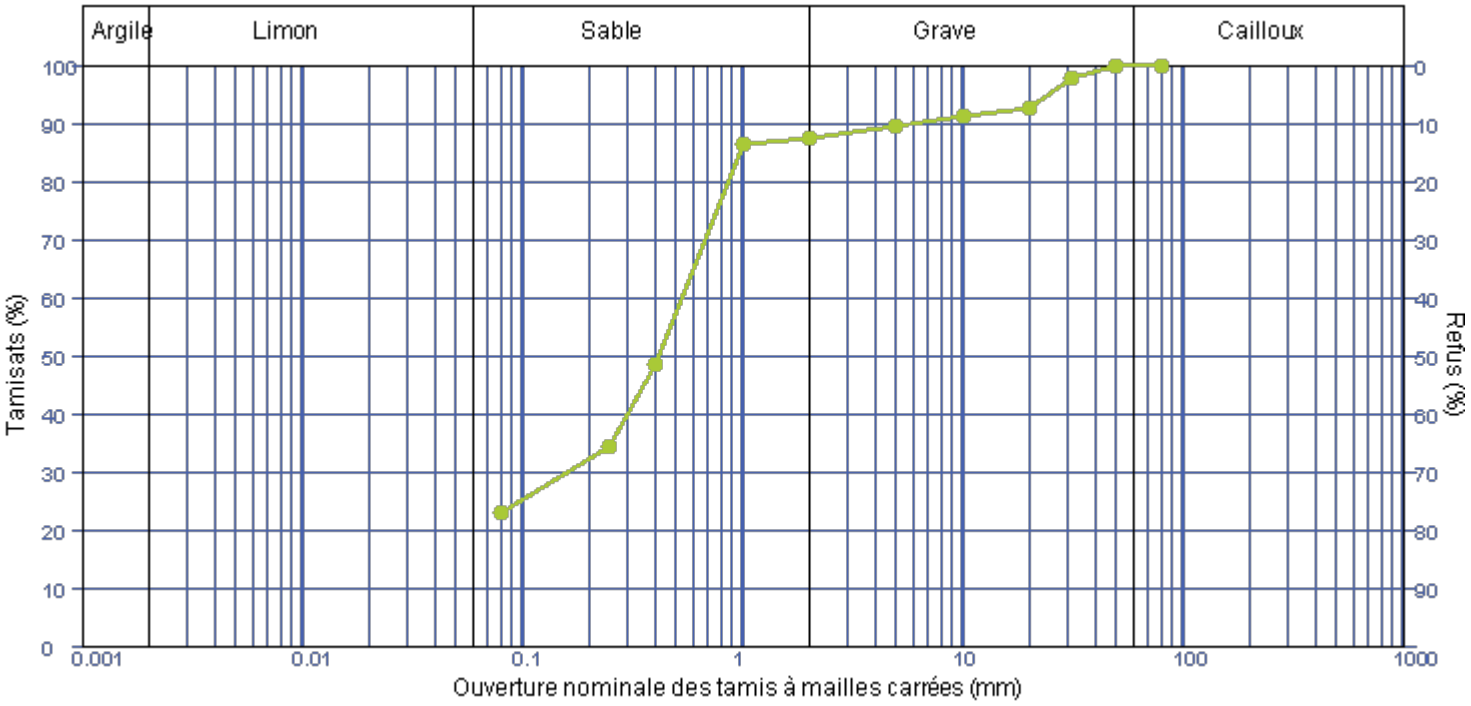
Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Technicien :	Thomas DAVERDISSE
Température :	105°C	Date essai :	02/11/22

Analyse granulométrique sur 0/D mm

Tamis à mailles carrées (mm)	80 mm	50 mm	31.5 mm	20 mm	10 mm	5 mm	2 mm	1 mm	400 µm	250 µm	80 µm
Passant cumulé (%)	100.0	100.0	97.8	92.7	91.2	89.3	87.4	86.4	48.4	34.2	22.8

Facteur d'uniformité Cu = *(N.D.)* Facteur de courbure Cc = *(N.D.)* Facteur de symétrie Cs = *(N.D.)*



Observations :

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

GINGER CEBTP Agence de Tours - ZA PAPILLON 37210 PARCAY MESLAY Tél:02.47.42.84.90 Fax:02.47.42.84.36 Email:cebtp.tours@groupe-cebtp.com

RAPPORT D' ESSAI

ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage
NF P94-093

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

N°15-133

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client /MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

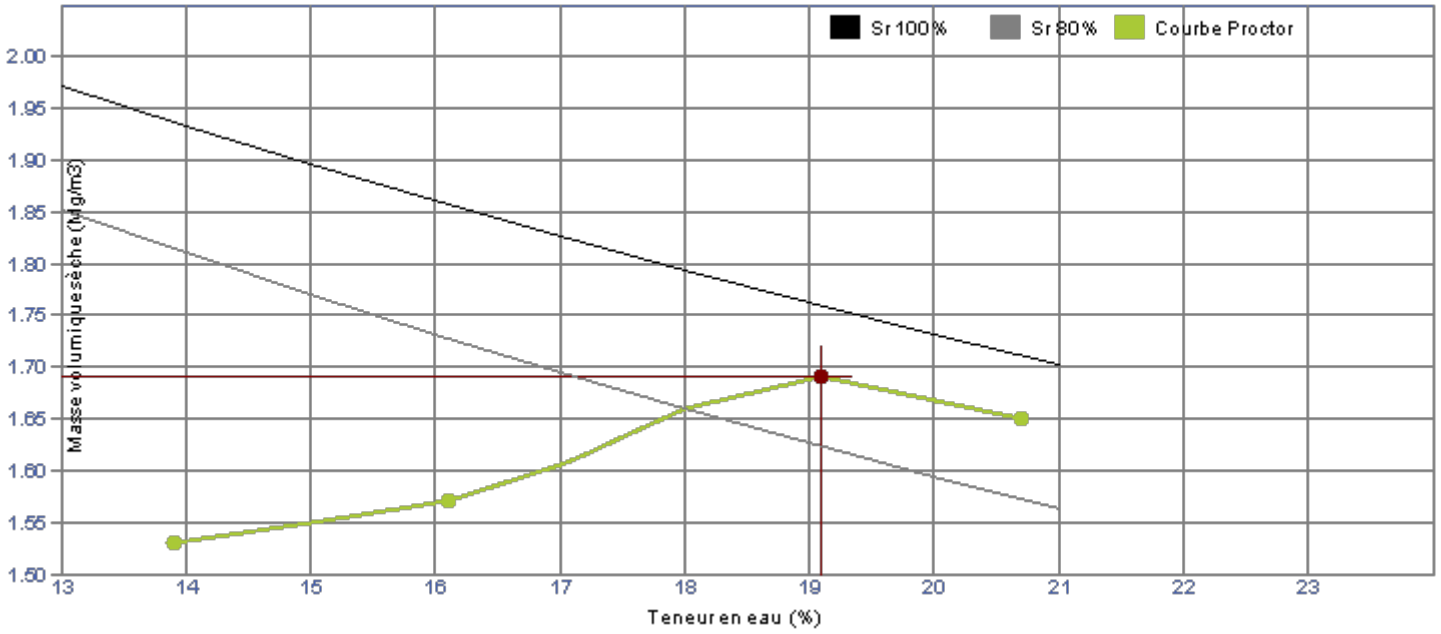
Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0510**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU1
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.35/2.00 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22		
Description :	Sable argileux marron-ocre		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Température :	105°C	Technicien :	Xavier JOUTEUX
Type de moule :	Moule CBR			Date essai :	16/11/22
Dame - Energie de compactage :	A - Normale			Essai sur matériau :	Non traité
Fraction testée :	0/20 mm			Liant(s) et dosage(s) :	
Refus (%) sur 0/20 mm:	1.0			Préparation du matériau :	Manuelle

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)



Résultats sur les 4 moulages

Points expérimentaux	1	2	3	4			
Teneur en eau initiale (%)	13.9	16.1	19.1	20.7			
Teneur en eau traitée (%)							
ρd (Mg/m3)	1.53	1.57	1.69	1.65			

Teneur en eau optimale (%)	19.1
ρd optimale (Mg/m3)	1.69
Teneur en eau optimale corrigée (%)	18.9
ρd corrigée (Mg/m3)	1.70

Observations

NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 m

Chaux:

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

GINGER CEBTP Agence de Tours - ZA PAPILLON 37210 PARCAY MESLAY Tél:02.47.42.84.90 Fax:02.47.42.84.36 Email:cebtp.tours@groupe-cebtp.com

RAPPORT D' ESSAI

ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage
NF P94-093

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

N°15-133

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client /MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

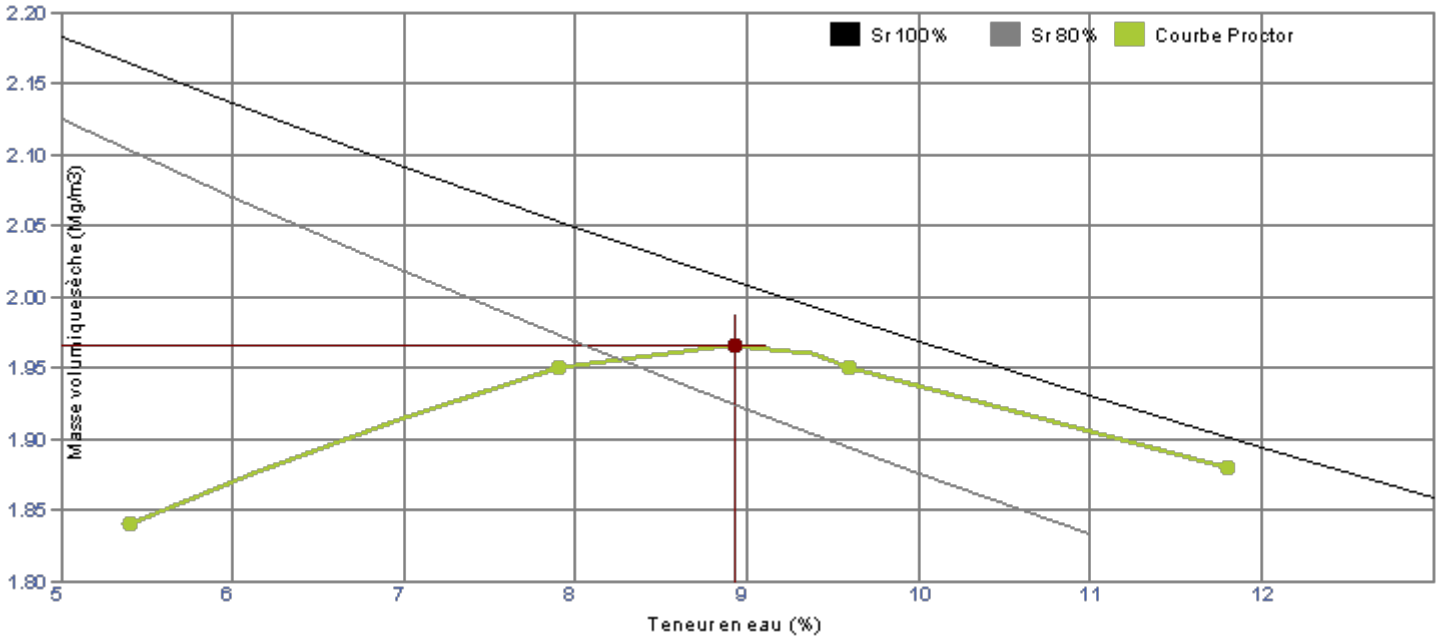
Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0511**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU2
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.15/0.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22		
Description :	Sable fin marron		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Température :	105°C	Technicien :	Xavier JOUTEUX
Type de moule :	Moule CBR			Date essai :	16/11/22
Dame - Energie de compactage :	A - Normale			Essai sur matériau :	Non traité
Fraction testée :	0/20 mm			Liant(s) et dosage(s) :	
Refus (%) sur 0/20 mm:	3.1			Préparation du matériau :	Manuelle

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.45 Mg/m3 (estimée)



Résultats sur les 4 moulages

Points expérimentaux	1	2	3	4			
Teneur en eau initiale (%)	5.4	7.9	9.6	11.8			
Teneur en eau traitée (%)							
ρd (Mg/m3)	1.84	1.95	1.95	1.88			

Teneur en eau optimale (%)	8.9
ρd optimale (Mg/m3)	1.96
Teneur en eau optimale corrigée (%)	8.6
ρd corrigée (Mg/m3)	1.98

Observations

NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 m

Chaux:

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

GINGER CEBTP Agence de Tours - ZA PAPILLON 37210 PARCAY MESLAY Tél:02.47.42.84.90 Fax:02.47.42.84.36 Email:cebtp.tours@groupe-cebtp.com

RAPPORT D' ESSAI

ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage
NF P94-093 et NF P 94-078

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

N°08-87

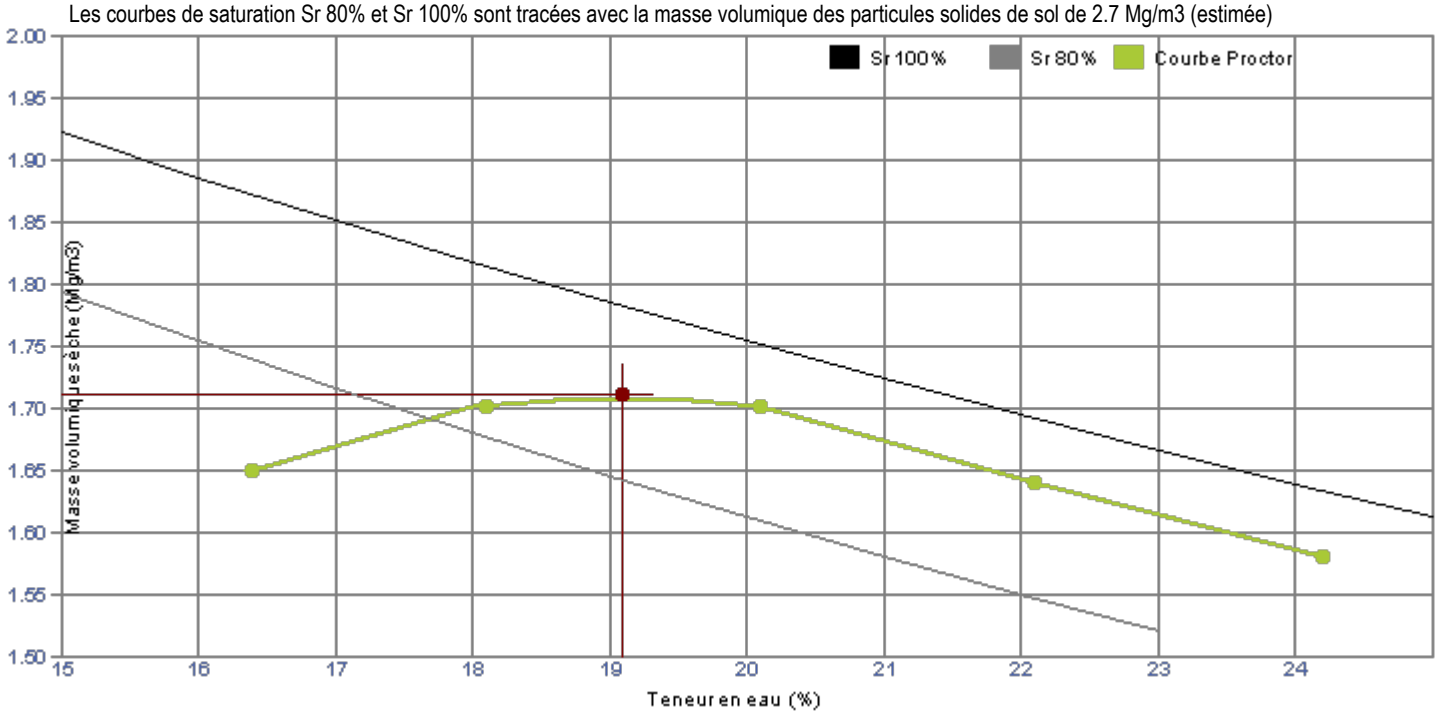
Informations générales

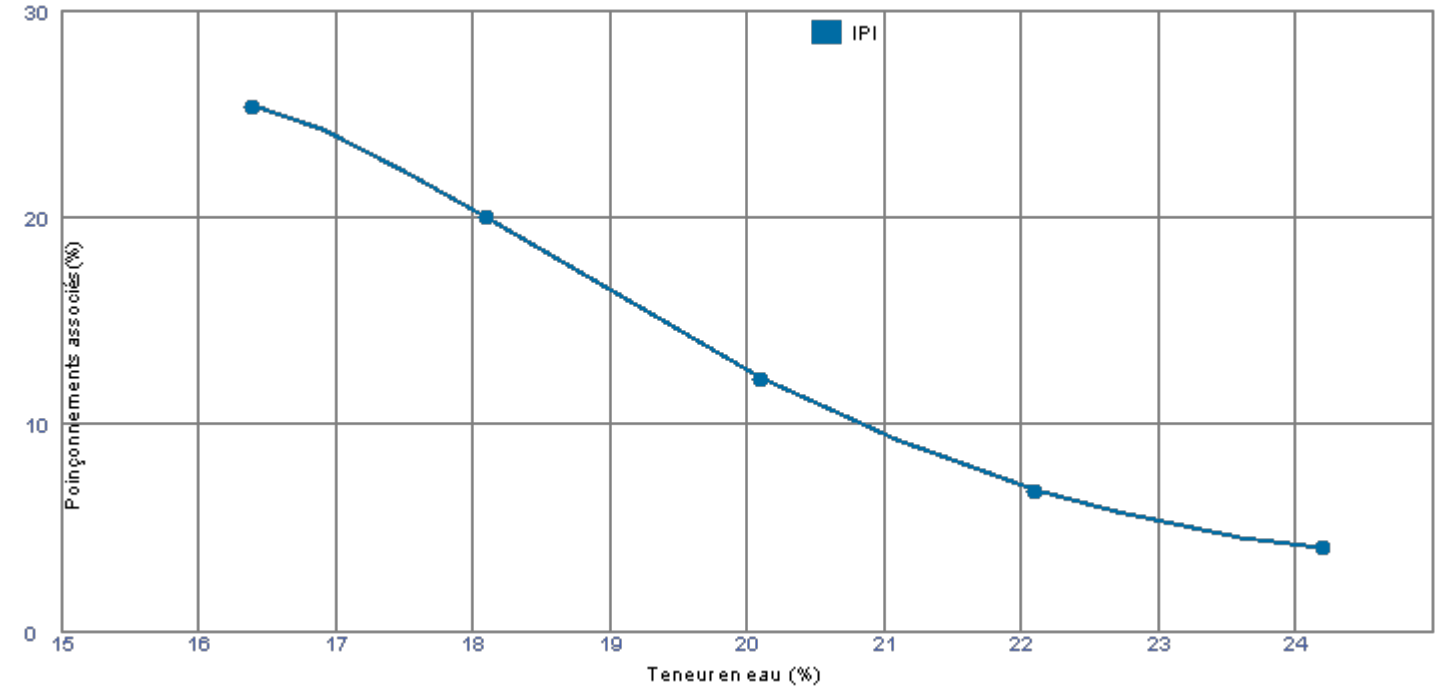
N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client /MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3777**

Sondage :	PU3	Profondeur :	0.45/2.00 m
		Essai sur matériau :	Non traité
Description :	Alternance de sable argileux et d'argile +/- sableuse marron ocre et grise à quelques graves (D # 60 mm)	Liant(s) et dosage(s) :	

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.7 Mg/m3 (estimée)





IPI_PRO-PRG V09-06-22

GINGER CEBTP Agence de TOULOUSE - LABORATOIRE TOULOUSE 2 AVENUE DE FLOURENS 31130 BALMA Tél:05.62.71.80.00 Fax:05.62.71.80.05 Email:cebtp.toulouse@groupeginger.com

RAPPORT D' ESSAI

ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage NF P94-093 et NF P 94-078

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

N°08-87

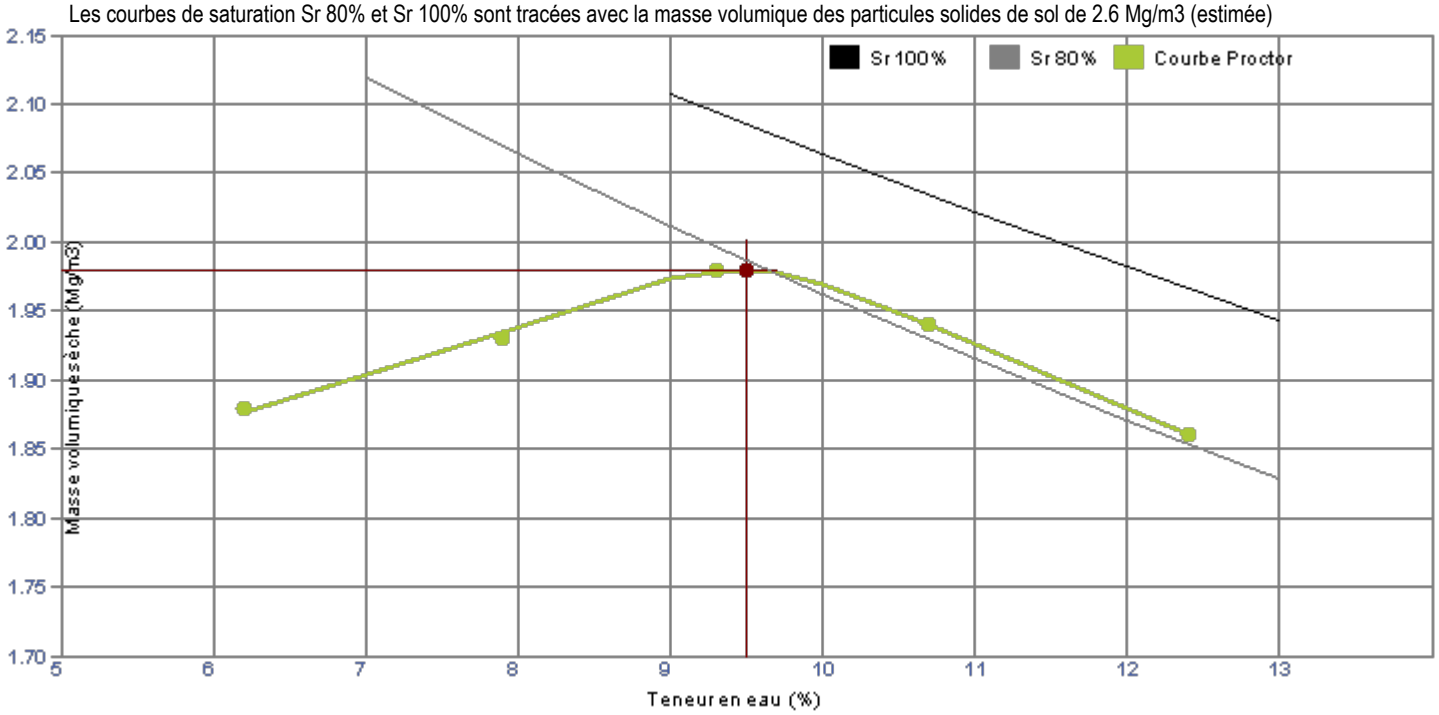
Informations générales

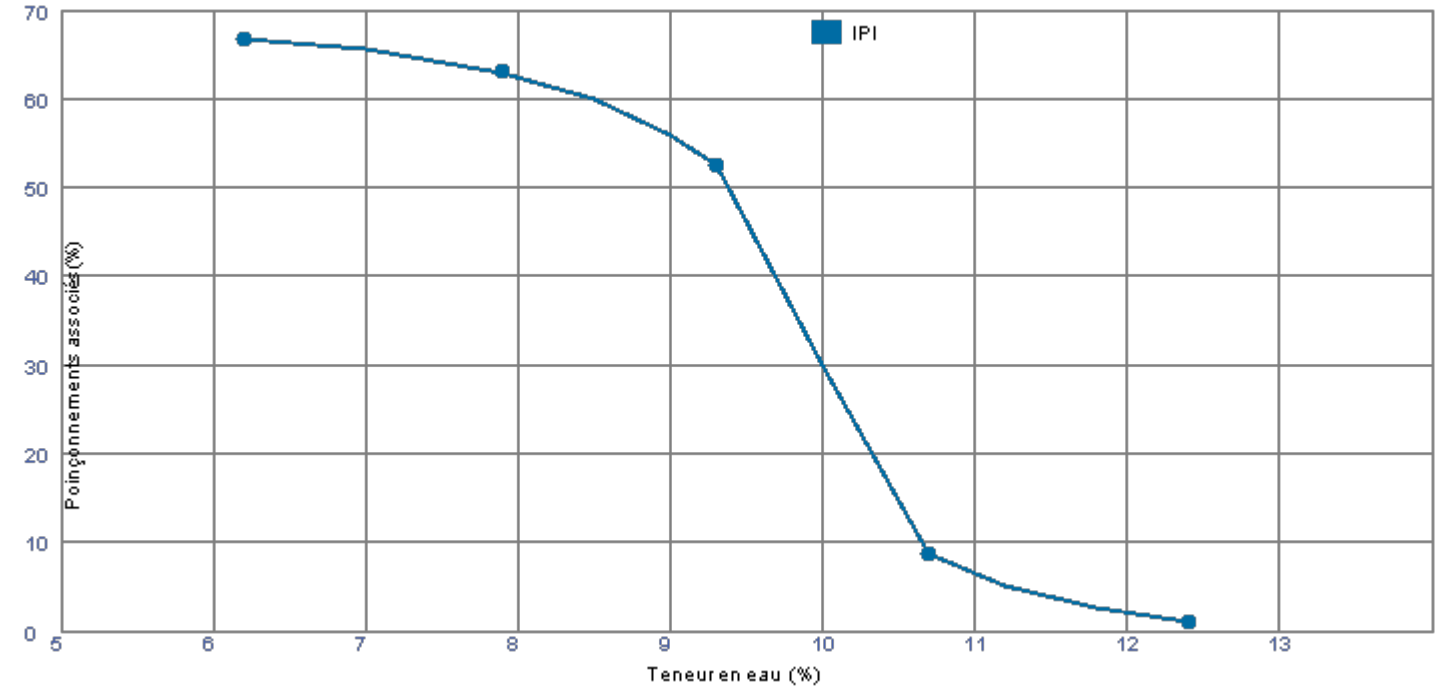
N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client /MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3778**

Sondage :	PU4	Profondeur :	0.10/0.65 m
		Essai sur matériau :	Non traité
Description :	Sable moyen +/- limoneux beige gris à quelques graves (D # 40 mm)	Liant(s) et dosage(s) :	

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.6 Mg/m3 (estimée)





IPI_PRO-PRG V09-06-22

GINGER CEBTP Agence de TOULOUSE - LABORATOIRE TOULOUSE 2 AVENUE DE FLOURENS 31130 BALMA Tél:05.62.71.80.00 Fax:05.62.71.80.05 Email:cebtp.toulouse@groupeginger.com

RAPPORT D' ESSAI

ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage NF P94-093 et NF P 94-078

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

N°08-87

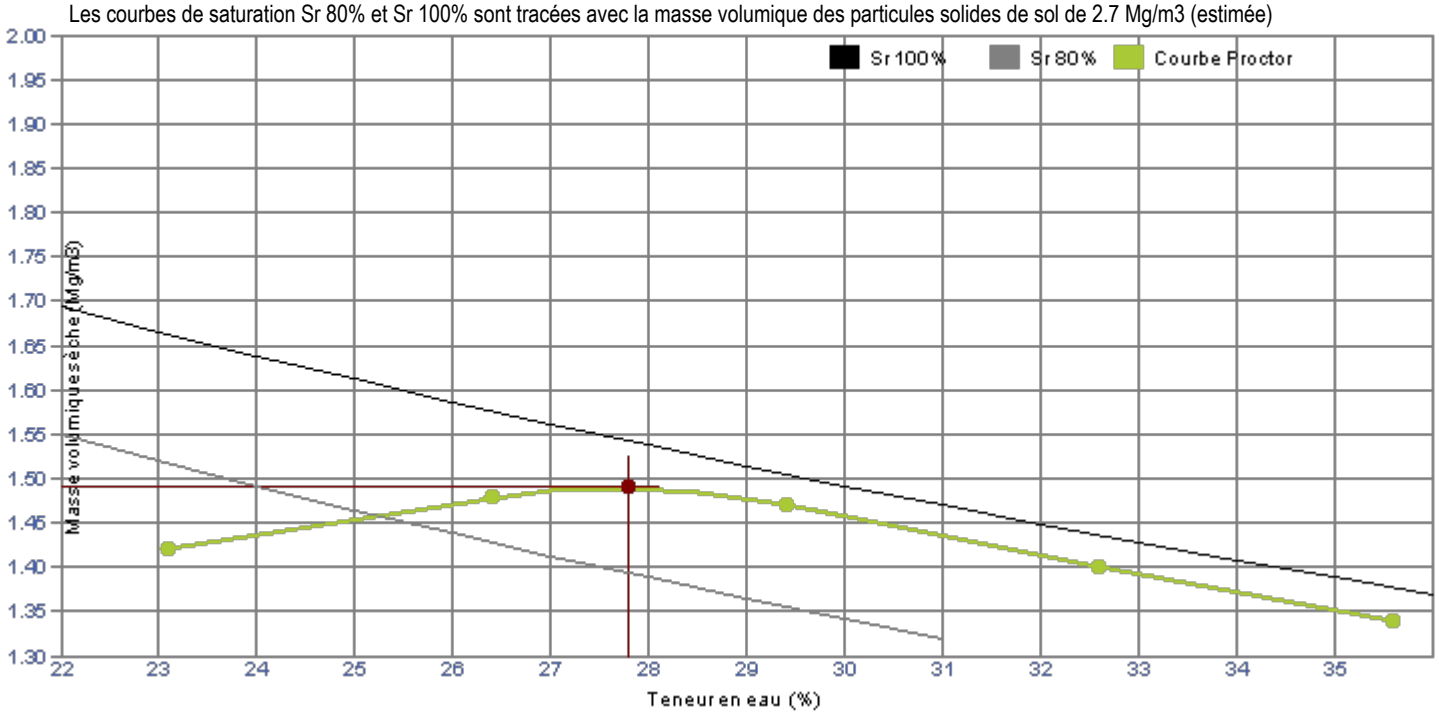
Informations générales

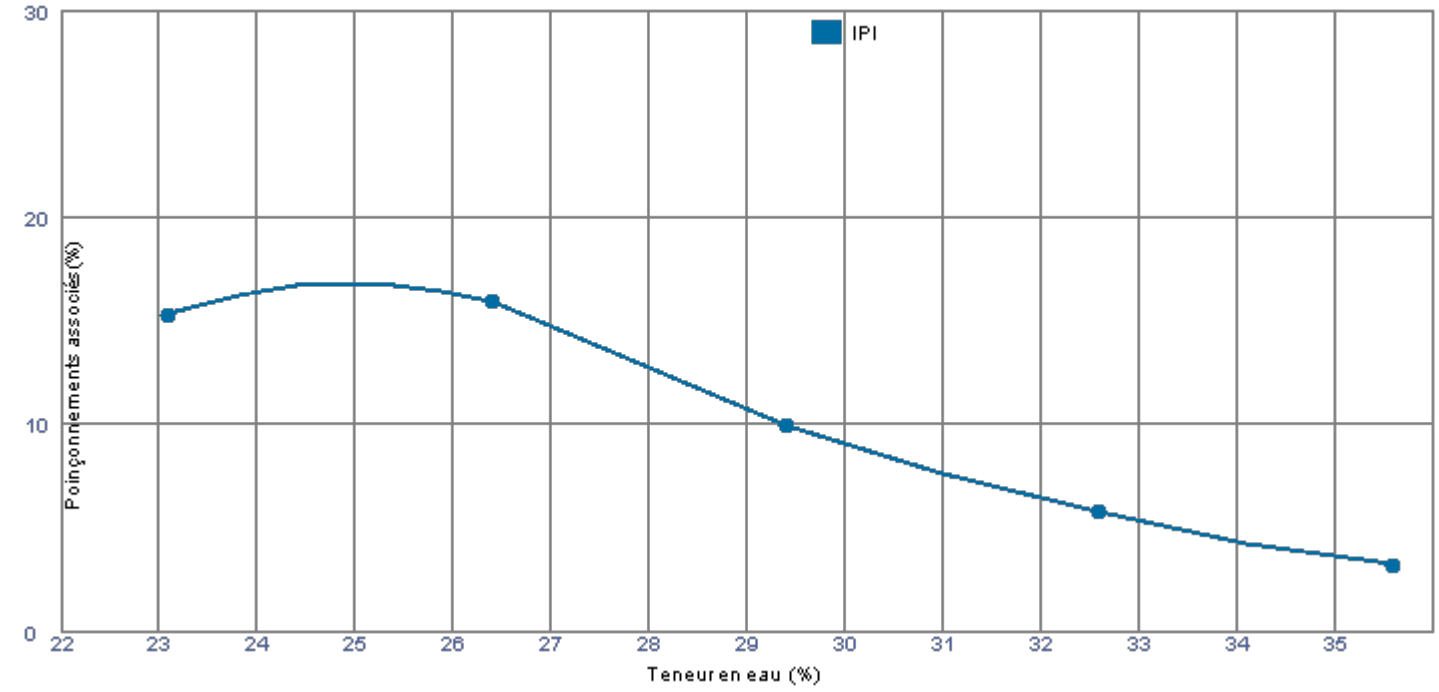
N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client /MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3779**

Sondage :	PU5	Profondeur :	0.30/1.50 m
		Essai sur matériau :	Non traité
Description :	Argile finement sableuse verdâtre et ocre à quelques graves (D # 70 mm)	Liant(s) et dosage(s) :	

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.7 Mg/m3 (estimée)





IPI_PRO-PRG V09-06-22

GINGER CEBTP Agence de TOULOUSE - LABORATOIRE TOULOUSE 2 AVENUE DE FLOURENS 31130 BALMA Tél:05.62.71.80.00 Fax:05.62.71.80.05 Email:cebtp.toulouse@groupeginger.com

RAPPORT D' ESSAI

ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage
NF P94-093

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

N°15-133

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client /MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

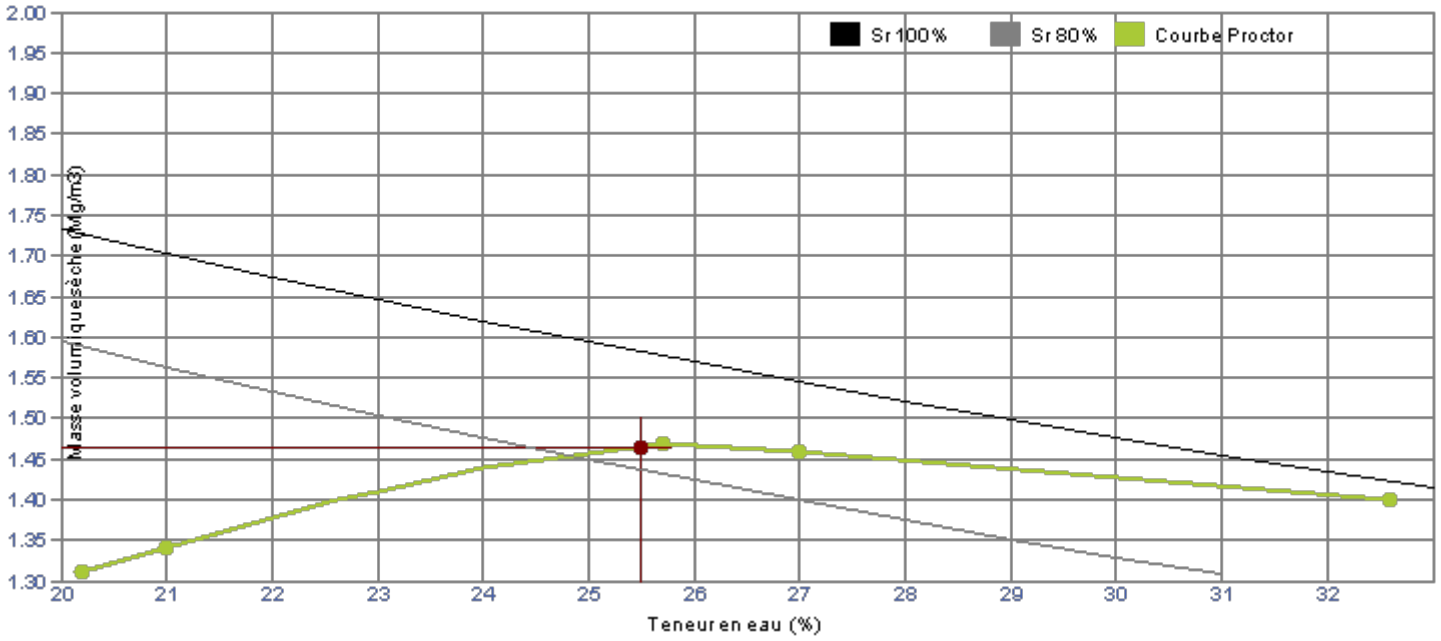
Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0512**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU6
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.30/1.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22		
Description :	Argile verdâtre sableuse à silex		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Température :	105°C	Technicien :	Thomas DAVERDISSE
Type de moule :	Moule CBR			Date essai :	10/11/22
Dame - Energie de compactage :	A - Normale			Essai sur matériau :	Non traité
Fraction testée :	0/20 mm			Liant(s) et dosage(s) :	
Refus (%) sur 0/20 mm:	11.9			Préparation du matériau :	Manuelle

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)



Résultats sur les 5 moulages

Points expérimentaux	1	2	3	4	5		
Teneur en eau initiale (%)	20.2	21.0	25.7	27.0	32.6		
Teneur en eau traitée (%)							
ρd (Mg/m3)	1.31	1.34	1.47	1.46	1.40		

Teneur en eau optimale (%)	25.5
ρd optimale (Mg/m3)	1.46
Teneur en eau optimale corrigée (%)	22.5
ρd corrigée (Mg/m3)	1.56

Observations

NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 m

Chaux:

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

GINGER CEBTP Agence de Tours - ZA PAPILLON 37210 PARCAY MESLAY Tél:02.47.42.84.90 Fax:02.47.42.84.36 Email:cebtp.tours@groupe-cebtp.com

RAPPORT D' ESSAI

ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage NF P94-093 et NF P 94-078

GINGER CEBTP TOULOUSE
LABORATOIRE TOULOUSE
2 AVENUE DE FLOURENS
31130 BALMA

N°08-87

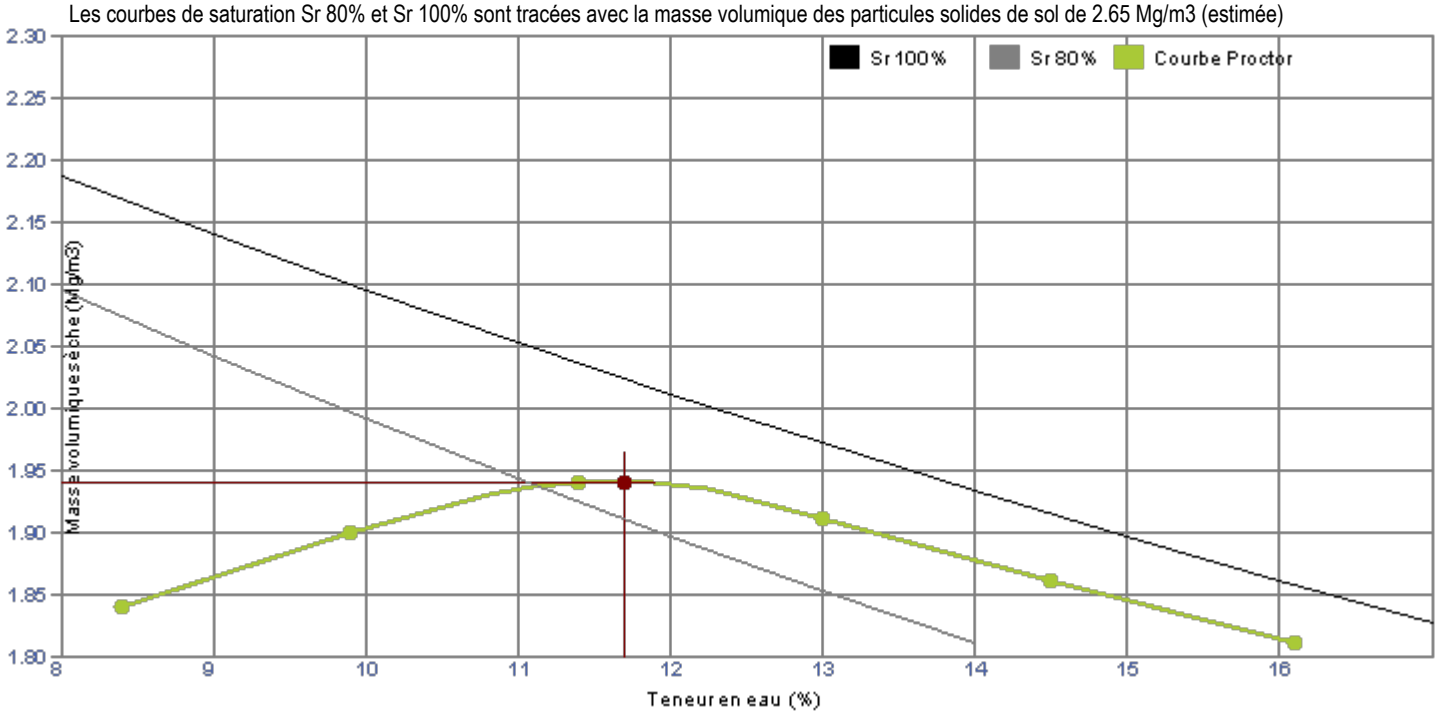
Informations générales

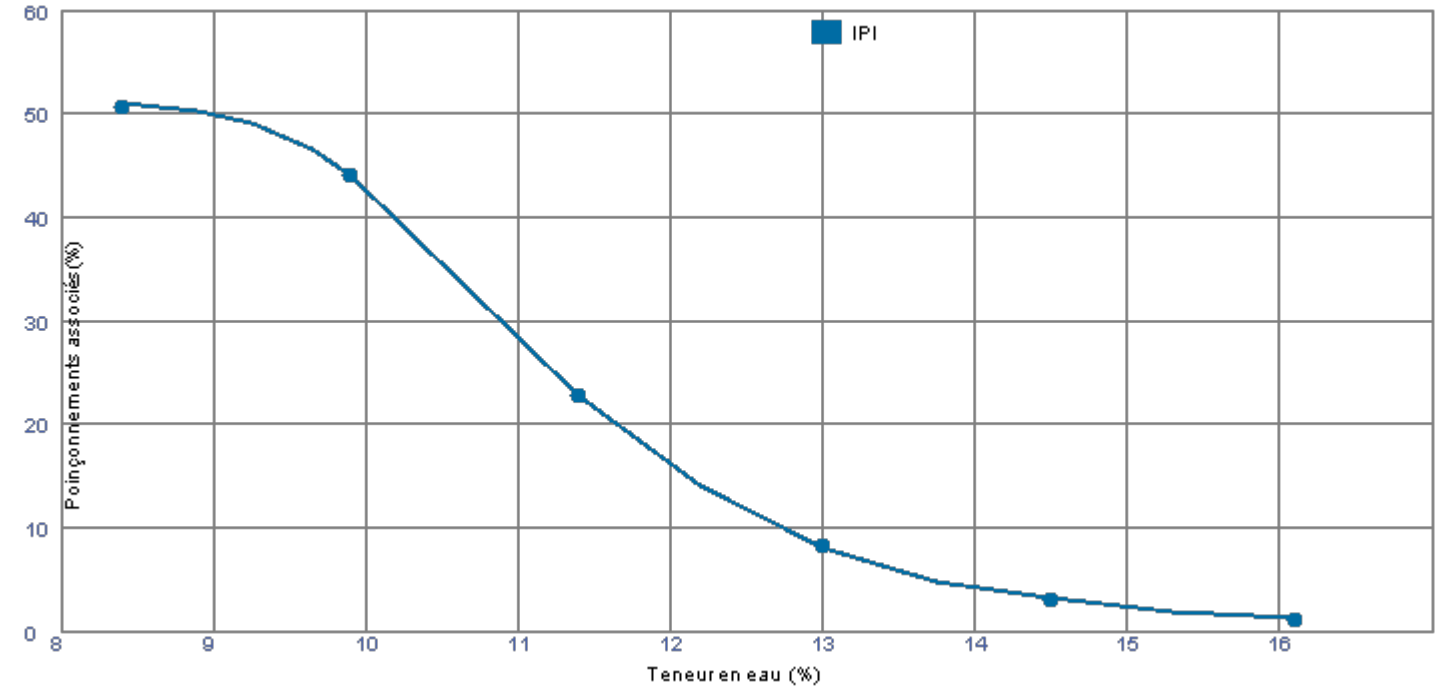
N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client /MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

Informations sur l'échantillon **N° 22TLS-3780**

Sondage :	PU7	Profondeur :	0.40/0.85 m
		Essai sur matériau :	Non traité
Description :	Sable moyen argileux marron ocre à quelques graves (D # 50 mm)	Liant(s) et dosage(s) :	

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.65 Mg/m3 (estimée)





IPI_PRO-PRG V09-06-22

GINGER CEBTP Agence de TOULOUSE - LABORATOIRE TOULOUSE 2 AVENUE DE FLOURENS 31130 BALMA Tél:05.62.71.80.00 Fax:05.62.71.80.05 Email:cebtp.toulouse@groupeginger.com

RAPPORT D' ESSAI

ESSAI PROCTOR - Détermination des références de compactage
NF P94-093

GINGER CEBTP Tours
ZA PAPILLON
37210 PARCAY MESLAY

N°15-133

Informations générales

N° dossier :	**OTS2.M404.0001**	Client /MO :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Désignation :	CONSTRUCTION D'UNE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQU37130		
Localité :	LANGEAIS	Demandeur / MOE :	KGP3 - DNP CONTRATS NATIONAUX
Chargé d'affaire :	HUGO PETIT		

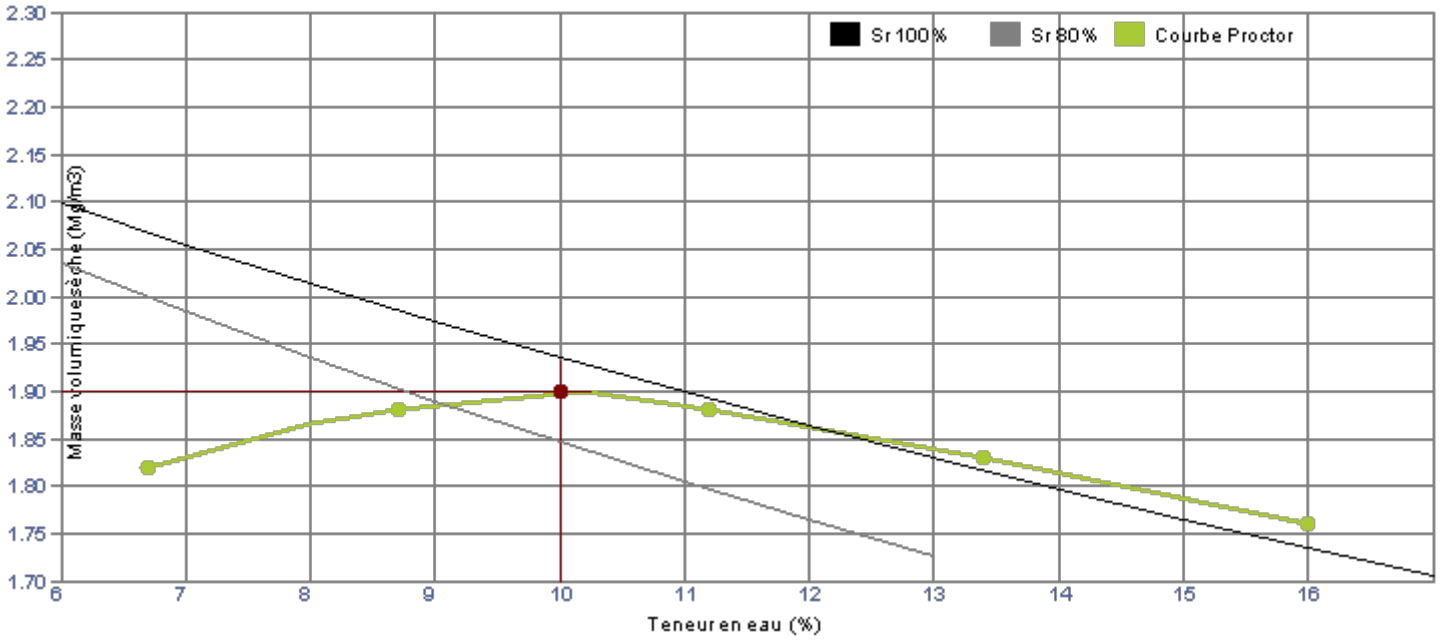
Informations sur l'échantillon **N° 22OTS-0513**

Mode de prélèvement :	Sondage à la Pelle Mécanique	Sondage :	PU8
Prélevé par :	Gaëtan NUTTENS	Profondeur :	0.10/0.50 m
Date prélèvement :	20/09/22		
Mode de conservation :	Ech. prélevé en sac		
Date de livraison :	20/09/22		
Description :	Sable fin marron		

Informations sur l'essai

Mode de séchage :	Etuvage	Température :	105°C	Technicien :	Thomas DAVERDISSE
Type de moule :	Moule CBR			Date essai :	14/11/22
Dame - Energie de compactage :	A - Normale			Essai sur matériau :	Non traité
Fraction testée :	0/20 mm			Liant(s) et dosage(s) :	
Refus (%) sur 0/20 mm:	7.3			Préparation du matériau :	Manuelle

Les courbes de saturation Sr 80% et Sr 100% sont tracées avec la masse volumique des particules solides de sol de 2.4 Mg/m3 (estimée)



Résultats sur les 5 moulages

Points expérimentaux	1	2	3	4	5		
Teneur en eau initiale (%)	6.7	8.7	11.2	13.4	16.0		
Teneur en eau traitée (%)							
ρd (Mg/m3)	1.82	1.88	1.88	1.83	1.76		

Teneur en eau optimale (%)	10.0
ρd optimale (Mg/m3)	1.90
Teneur en eau optimale corrigée (%)	9.3
ρd corrigée (Mg/m3)	1.92

Observations

NB: correction pour les matériaux comportant moins de 30% d'éléments de dimension supérieure à 20 m

Chaux:

Le Responsable du Laboratoire
Eric OPPENHEIM

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

WESSLING France, 40 rue du Ruisseau, 38070 Saint-Quentin-Fallavier Cedex

GINGER CEBTP
Monsieur Hugo PETIT
ZA du Papillon
400 rue Maurane Saulnier
37210 PARCAY MESLAY

N° rapport d'essai	ULY22-024835-1
N° commande	ULY-22768-22
Interlocuteur (interne)	C. Delente
Téléphone	+33 474 999 629
Courrier électronique	Caroline.Delente@wessling.fr
Date	02.11.2022

Rapport d'essai

OTS2.M404 LANGEAIS (BC 0TS2.M.316-5)



Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis à l'essai et tels qu'ils ont été reçus.
Ce rapport d'essai ne peut être reproduit que sous son intégralité et avec l'autorisation des laboratoires WESSLING.
Les laboratoires WESSLING autorisent leurs clients à extraire tout ou partie des résultats d'essai envoyés à titre indicatif sous format excel uniquement à des fins de retraitement, de suivi et d'interprétation de données.
Les données fournies par le client sont sous sa responsabilité et identifiées en italique.

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 02.11.2022

N° d'échantillon		**22-156987-01**	**22-156987-02**	**22-156987-03**	**22-156987-04**
Désignation d'échantillon	**Unité**	***PU1***	***PU2***	***PU6***	***PU8***

Analyse physique

Matières sèches - DIN ISO 11465 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Matière sèche	% masse MB	84,7	95,1	81,0	94,3

pH - NF EN ISO 10390 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

pH		5,9	5,9	7,3	6,6

Tri sur sol - Méthode interne - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Plastiques >2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Verre >2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Métaux > 2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Bois > 2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Autres > 2 mm	% masse	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10

Conductivité sur sol après extraction à l'eau - DIN ISO 11265 (1997-06) - Réalisé par WESSLING Lyon (France)

Conductivité [25°C]	µS/cm MS-A	46,0	27,0	57,0	33,0
Résistivité électrique 25ºC	Ohm · m MS-A	217	370	175	303

Analyses chimiques

Sulfures totaux - DIN 38405-27 (D27) - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Sulfure (S)	mg/kg MS	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2

Alcalinité et capacité basique - WEX 2469 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Alcalinité pH 4,3	mmol/kg	0,48	0,6	2,05	1,17
Capacité basique à pH 7,0	mmol/kg	0,07	0,15	<0,05	<0,05

Chlorures et sulfates - DIN EN ISO 10304 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Chlorures (Cl)	mg/l	0,5	0,47	0,63	0,99
Chlorures (Cl) calc. en mmol/kg	mmol/kg	0,056	0,053	0,071	0,11
Sulfates (SO4)	mg/l	4,4	0,88	2,0	0,96
Sulfates (SO4) calc. en mmol/kg	mmol/kg	0,18	0,037	0,083	0,04

Sulfates, extraction B à l'HCl - DIN ISO 22036 - Réalisé par laboratoire partenaire (Allemagne)

Sulfate, soluble dans HCl (calc. SO4)	mg/kg MS	130	87	66	200

MS : Matières sèches
MB : Matières brutes
MS-A : Matières séchées à l'air
< : résultat inférieur à la limite de quantification

Informations sur les échantillons

Date de réception :	19.10.2022	19.10.2022	19.10.2022	19.10.2022
Type d'échantillon :	*Sol*	*Sol*	*Sol*	*Sol*
Date de prélèvement :	*03.10.2022*	*03.10.2022*	*03.10.2022*	*03.10.2022*
Récipient :	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002	4*250ml VBrun WES002
Température à réception (C°) :	17.1	17.1	17.1	17.1
Début des analyses :	19.10.2022	19.10.2022	19.10.2022	19.10.2022
Fin des analyses :	02.11.2022	02.11.2022	02.11.2022	02.11.2022

WESSLING
Quality of Life

WESSLING France
Z.I. de Chesnes Tharabie · 40 rue du Ruisseau
BP 50705 · 38297 Saint-Quentin-Fallavier
Tél. +33 (0)4 74 99 96 20 · Fax +33 (0)9 72 53 90 56
labo@wessling.fr · www.wessling.fr

Le 02.11.2022

Informations sur vos résultats d'analyses :

Les seuils de quantification fournis n'ont pas été recalculés d'après la matière sèche de l'échantillon.
Les seuils sont susceptibles d'être augmentés en fonction de la nature chimique de la matrice.
Les résultats des échantillons reçus à une température supérieure à 8°C, sont rendus avec réserve pour les analyses réalisées par WESSLING Lyon.

Approuvé par :
Olivier GUILLAUME
Responsable de laboratoire environnement
Le 02 novembre 2022

GINGER CEBTP

Agence de Tours

400 rue Morane Saulnier – ZA Papillon –
37210 PARCAY MESLAY

Tél. : +33 (0)2 47 42 84 90

Fax. : +33 (0)2 47 51 84 36

www.groupe-cebtp.com

Sud-Ouest
Environnement
Ingénierie Conseil

CERMECO

Projet de centrale agrivoltaïque au sol

Commune de Langeais (37)









Résumé non technique de l'étude d'impact

Urba 444

EI 3202

Mai 2024

SOE Ingénierie Conseil
Agence Centre-Ouest
221 avenue de la liberté
86180 BUXEROLLES
09 88 58 99 87

groupe ETCÉE TERRA
sièges sociaux
28 bis, rue du Commandant Chatinières
82100 CASTELSARRASIN
www.etceeterra.com - 05 63 04 43 81

CERMECO
Agence Centre-Ouest
221 avenue de la liberté
86180 BUXEROLLES
09 88 58 99 87

SARL au capital de 10000€ - RCS Montauban 488 346 180
- N° de gestion 2006 B 67
SIRET 488346 180 000 26 - TVA FR22488346180

EURL au capital de 2000€ - RCS Montauban 845 338 813
- N° de gestion 2019 B 58
SIRET 845 338 813 000 15 - TVA FR48845338813

1. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE ET DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 4

1.1. LE MAITRE D'OUVRAGE 4
1.2. LES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT 6

2. DESCRIPTION DU PROJET 6

2.1. LE SITE D'IMPLANTATION DU PROJET 6
2.2. HISTORIQUE DU SITE 8
2.3. LE PROJET TECHNIQUE DE LANGEAIS 8
2.3.1. Surface nécessaire à l'implantation du parc agrivoltaïque de Langeais 9
2.3.2. Puissance électrique escomptée du projet 9
2.3.3. Installations du parc agrivoltaïque 9
2.3.4. Entretien du parc solaire 10
2.3.5. Raccordement du parc agrivoltaïque au réseau électrique 10
2.3.6. Types et quantités de résidus et d'émissions attendus 10
2.3.7. Chiffres clés du parc agrivoltaïque de Langeais 11
2.3.8. Dates clés du projet 11
2.3.9. Variantes étudiées 12

3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT – ENJEUX DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP) 15

3.1. RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES 15
3.2. MILIEU PHYSIQUE 16
3.3. MILIEUX NATURELS 17
3.4. PAYSAGE 18
3.5. MILIEU HUMAIN ET SOCIO-ECONOMIQUE 20

4. INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES DE PROTECTION 23

5. VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 34

6. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE 35

7. EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE DES POPULATIONS LOCALES 36

8. ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES 36

9. ANALYSE COMPARATIVE 38

Table des illustrations

Planches cartographiques

Planche 1. Photomontage n° 1 31
planche 2. Photomontage n°2 32
Planche 3. Photomontage n°3 33

Tableaux

Tableau 1. Le parc agrivoltaïque de Langeais en quelques chiffres 11
Tableau 2. Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique 35
Tableau 3. Risques sanitaires en phase chantier 36
Tableau 4. Risques sanitaires en phase de fonctionnement 36

Figures

Figure 1. Localisation du projet 3
Figure 2. Chiffres clés d'URBASOLAR 4
Figure 3. Résultats cumulés des Appels d'Offres gouvernementaux CRE1 à CRE4, PPE2.1 à PPE2.2 et Bât (incluant ZNI, Innovation, Neutre et Fessenheim) en MW 5
Figure 4. Implantations des centrales photovoltaïques d'URBASOLAR 5
Figure 5. Exemple de projets URBASOLAR en France 5
Figure 6. Carte de situation du projet final et de l'emprise initialement étudiée 7
Figure 7. Photographie aérienne projet final et de l'emprise initialement étudiée 7
Figure 8. Situation cadastrale du projet final et de l'emprise initialement étudiée 8
Figure 9. Principe d'implantation d'une centrale solaire 8
Figure 10 Coupe longitudinale des tables pour bovins 9
Figure 11. Bilan carbone du projet agrivoltaïque de Langeais 10
Figure 12. Variante 0 12
Figure 13. Variante 1 12
Figure 14. Variante 2 13
Figure 15. Plan d'implantation 14

Objet de l'étude

La société URBA 444, filiale à 100% de la société URBASOLAR, spécialisée dans le solaire photovoltaïque, souhaite implanter une centrale agrivoltaïque au sol avec une activité agricole de pâturage bovin, sur le territoire de la commune de Langeais, dans le département d'Indre-et-Loire, en région Centre-Val-de-Loire.

La surface clôturée dans le cadre du projet finalement retenu sera d'environ 9,6 hectares.

Ce projet est soumis à 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 ».

➔ Ce projet d'implantation d'une centrale agrivoltaïque au sol d'une puissance supérieure à 1 MWc est soumis à étude d'impact, en application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du Code de l'environnement.

Carte de situation de l'emprise clôturée du projet

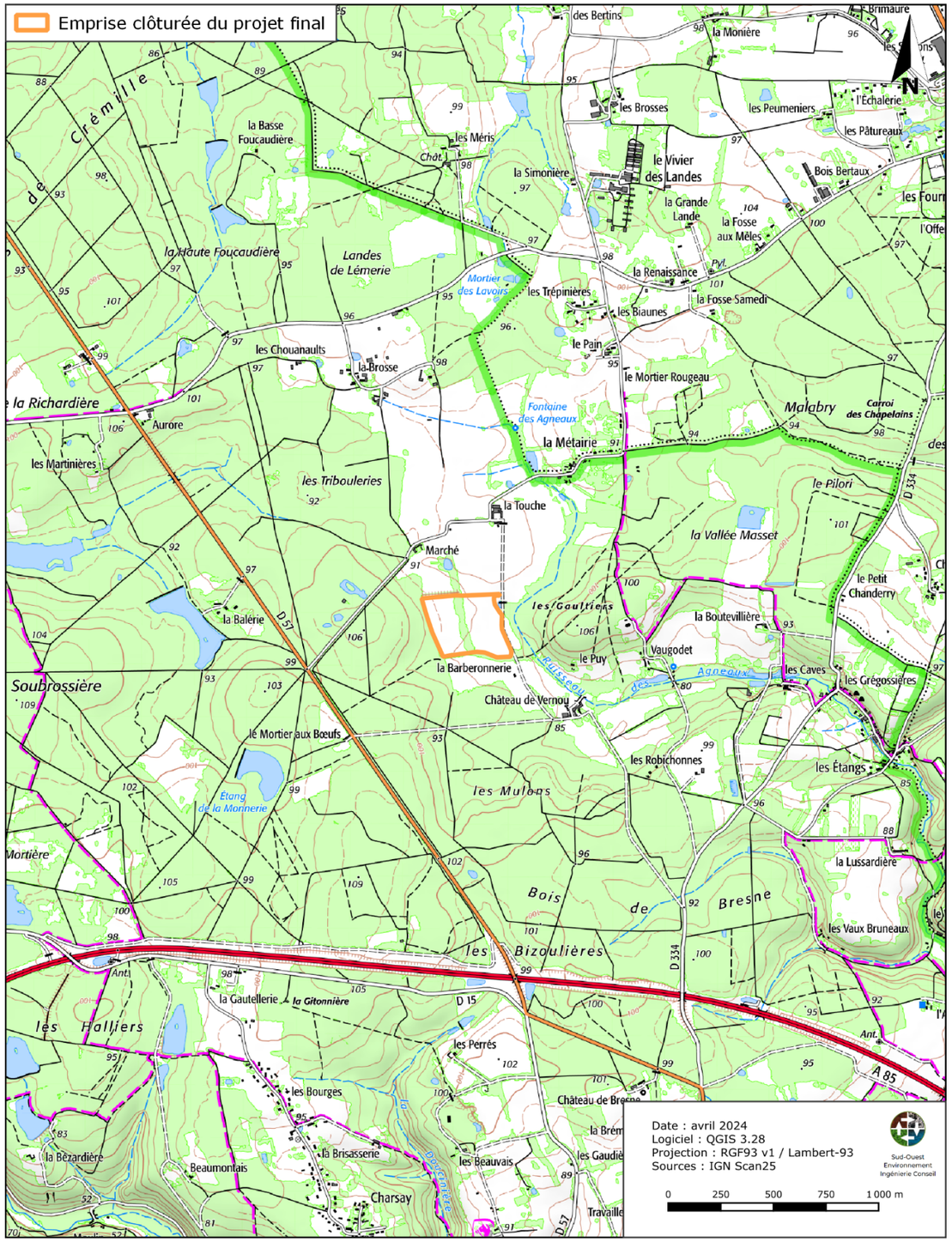


Figure 1. Localisation du projet

1. PRESENTATION DU MAITRE D'OUVRAGE ET DES AUTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT

1.1. Le maitre d'ouvrage

La société URBA 444 est une société de projet qui a été créée par URBASOLAR pour porter le projet de centrale agrivoltaïque située au lieu-dit *« Vernou »*, sur la commune de Langeais.

Depuis plus de 15 ans, le groupe URBASOLAR produit une électricité décarbonée et pour cela, développe, construit et exploite des centrales photovoltaïques de grande puissance, au sol, en ombrières de parkings, en toitures, sur des serres, en France et à l'international.

Filiale de l'énergéticien suisse Axpo, URBASOLAR agit pour un déploiement massif de l'énergie solaire, avec l'implantation d'actifs répondant aux plus hautes exigences de qualité, œuvrant pour une production d'énergie décarbonée à l'échelle européenne.

Plus grand producteur suisse d'énergie renouvelable, le groupe Axpo est un distributeur d'énergie, leader européen du marché des énergies renouvelables, spécialiste du négoce de l'énergie et du développement de solutions énergétiques sur mesure pour ses clients. Détenu par des cantons suisses, le groupe est un acteur du développement des territoires. Il dessert en toute fiabilité plus de 3 millions de personnes et plusieurs milliers d'entreprises en Suisse et dans plus de 32 pays d'Europe.

➔ Avec un plan décennal le conduisant à détenir 10 GW à horizon 2030, Urbasolar fait partie des leaders européens du secteur.



Figure 2. Chiffres clés d'URBASOLAR

Innovation

Le groupe URBASOLAR consacre chaque année 3% de son chiffre d'affaires à la R&D. Les actions de R&D sont menées en interne par un service dédié au sein de la direction technique, avec la participation active d'autres collaborateurs qui interviennent sur certains programmes ciblés (bureau d'études, exploitation, informatique, …).

Les programmes de R&D portent notamment sur les bâtiments intelligents et l'autoconsommation, les smart-grids, l'innovation des composants ou bien le stockage de l'électricité.

Excellence technique

URBASOLAR, certifié ISO 9001 en France, est engagé dans un **Système de Management de la Qualité** (SMQ), avec pour objectif de poursuivre une politique d'amélioration continue et d'orientation client dans l'entreprise.

Maitrise du risque incendie

Urbasolar a mis en place une stratégie de maitrise du risque INCENDIE qui va au-delà de la réglementation en vigueur.

Urbasolar suit les obligations règlementaires des normes UTE C15-712-1 pour les installations et UTE C15-712-2 ainsi que toute demande formulée dans l'Etude d'Impact Environnemental (Obligations Légales de Débroussaillage, mise en place de citernes en fonction des préconisations des SDIS locaux, …).

De plus URBASOLAR mène diverses actions supplémentaires, que ce soit en phase conception, construction ou exploitation, notamment :

- Installation d'arrêts d'urgence accessibles pour tous, coupant l'intégralité de la centrale, sur les postes techniques
- Postes techniques (Poste de transformation et de Livraison) en préfabriqués-béton EI60 ou EI120 en fonction des contraintes locales.
- En phase chantier, contrôle des points critiques de la centrale photovoltaïque (Modules PV, sertissages, onduleurs, postes techniques) effectués par des équipes dédiées.
- Contrôles thermographiques Q19 et par drone
- Mise en place d'un protocole d'intervention à destination des services de secours
- Exercice en partenariat avec le SDIS
- …

Engagement environnemental

Membre fondateur de **Soren France (**en 2014), URBASOLAR participe à la mise en place sur le territoire, d'un système opérationnel de collecte et de recyclage pour les panneaux photovoltaïques en fin de vie et contribue ainsi à la vertuosité de l'énergie solaire.

Engagé dans un **Système de Management Environnemental** (SME), URBASOLAR place les enjeux environnementaux au cœur de notre développement et sommes certifiés ISO 14001 en France.

Références et expériences

Le groupe URBASOLAR est un des principaux lauréats des appels d'offres nationaux depuis leur création en 2012, que ce soit sur les projets de grande puissance (supérieurs à 250 kWc) ou sur les projets de plus petite puissance (AOS : entre 100 et 250 kWc).

➔ Sur les dernières sessions URBASOLAR se classe en 2ème position au niveau national avec plus de 1 GW remportés.

Grâce à la qualité de ses dossiers et au savoir-faire de l'entreprise, URBASOLAR affiche un **taux de transformation de 90 % sur ses projets lauréats**.

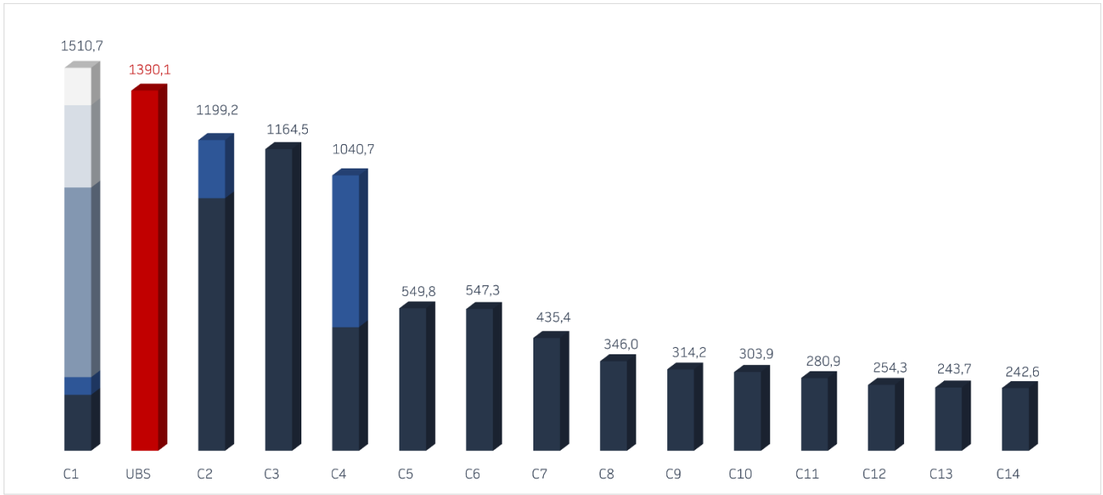


Figure 3. Résultats cumulés des Appels d'Offres gouvernementaux CRE1 à CRE4, PPE2.1 à PPE2.2 et Bât (incluant ZNI, Innovation, Neutre et Fessenheim) en MW

Implantations

En matière de centrale au sol, le groupe Urbasolar a réalisé des installations couvrant toutes les technologies (fixe, systèmes avec trackers, systèmes à concentration) et a ainsi développé un savoir-faire incontestable.
La variété de ses réalisations lui permet aujourd'hui de disposer d'une expérience sur tous types de sites :

- Zones polluées ;
- Terrils ;
- Anciennes carrières ;
- Zones aéroportuaires.

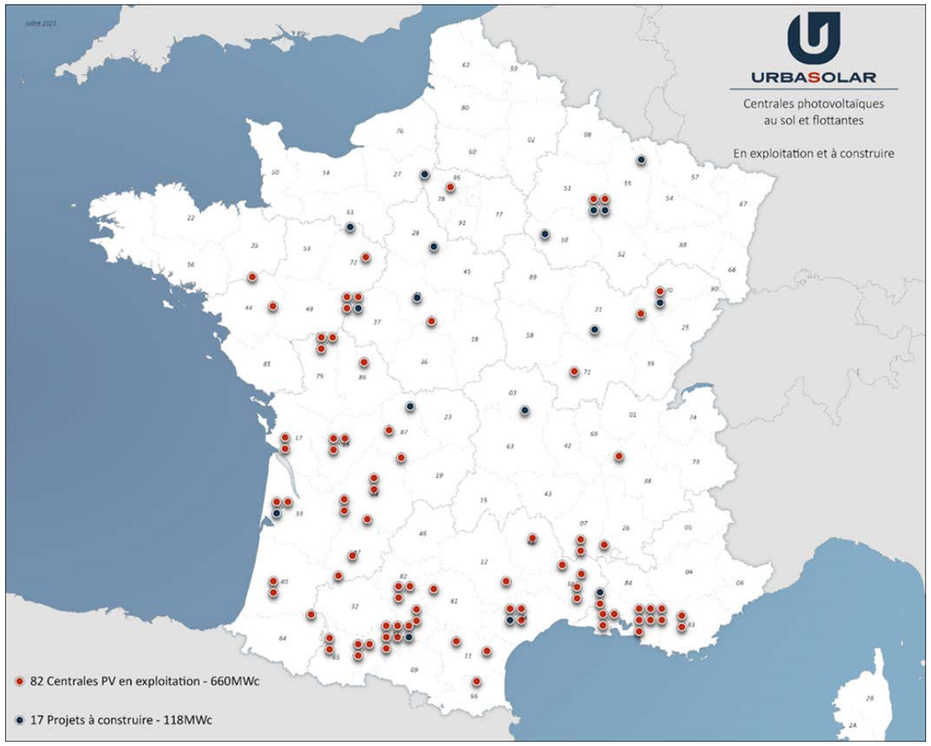


Figure 4. Implantations des centrales photovoltaïques d'URBASOLAR

➔ 82 centrales pour 660 MWc en exploitation
➔ 17 centrales pour 118 MWc à construire dans les 2 ans

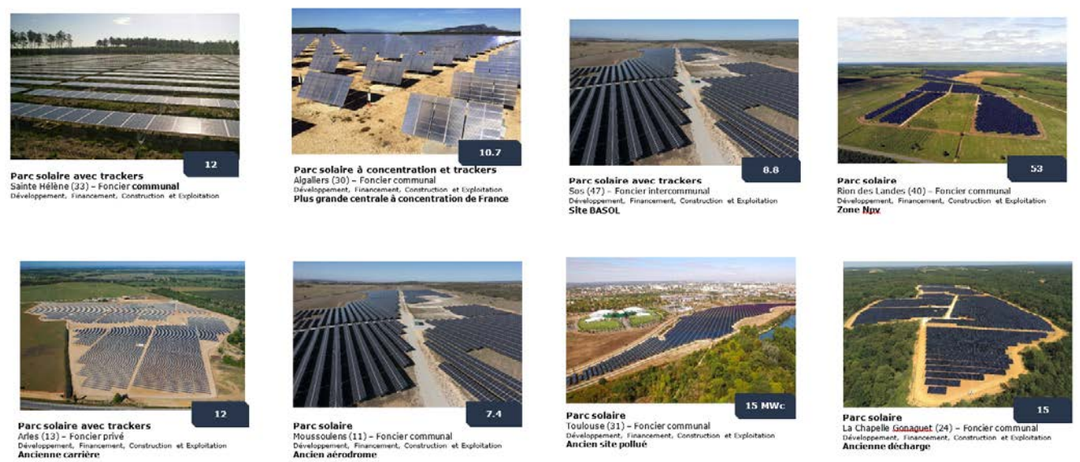


Figure 5. Exemple de projets URBASOLAR en France

1.2. Les auteurs de l'étude d'impact

L'étude d'impact du présent projet a été réalisée par le bureau d'études en environnement SOE sous la responsabilité d'URBASOLAR.

Sud-Ouest Environnement (SOE)
221 Avenue de la Liberté
86180 BUXEROLLES
(*Agence Centre Ouest*)

Les inventaires écologiques, la rédaction du volet « Milieux naturels, faune et flore » et la délimitation des zones humides ont été assurés par la société CERMECO.

CERMECO
221 Avenue de la Liberté
86180 BUXEROLLES
(*Agence Centre Ouest*)

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. Le site d'implantation du projet

Le projet de parc agrivoltaïque au sol se situe sur le territoire de la commune de Langeais dans le département d'Indre-et-Loire, en région Centre-Val-de-Loire.

Les terrains concernés par le projet finalement retenu sont situés au niveau du lieu-dit cadastral *« Marché »*, au nord de la Loire, au sein de la vallée du ruisseau des Agneaux, affluent de la Roumer et sous affluent de la Loire.

La surface clôturée dans le cadre du projet finalement retenu sera d'environ 9,6 hectares.

Les terrains du projet solaire ont pour coordonnées géographiques approchées (en leur centre), dans le système Lambert 93 :

X = 503115
Y = 6698922
Z = 86 à 94 m NGF

Note : L'emprise finalement retenue, d'une surface totale d'environ 9,6 ha, est différente de l'emprise étudiée dans l'état initial de l'environnement, d'une surface totale d'environ 13,1 ha, au regard de la prise en compte des principaux enjeux environnementaux relevés et les éviter, conformément à la doctrine Eviter Réduire Compenser (ERC).

Cette zone d'implantation potentielle correspond à la zone d'étude prise en compte dans le cadre de l'état initial ; plus large que l'emprise clôturée du projet final afin d'étudier un périmètre plus étendu, et ainsi bien prendre en compte toutes les contraintes environnementales dès la phase de conception du projet.

Localisation du projet final et de l'emprise initialement étudiée

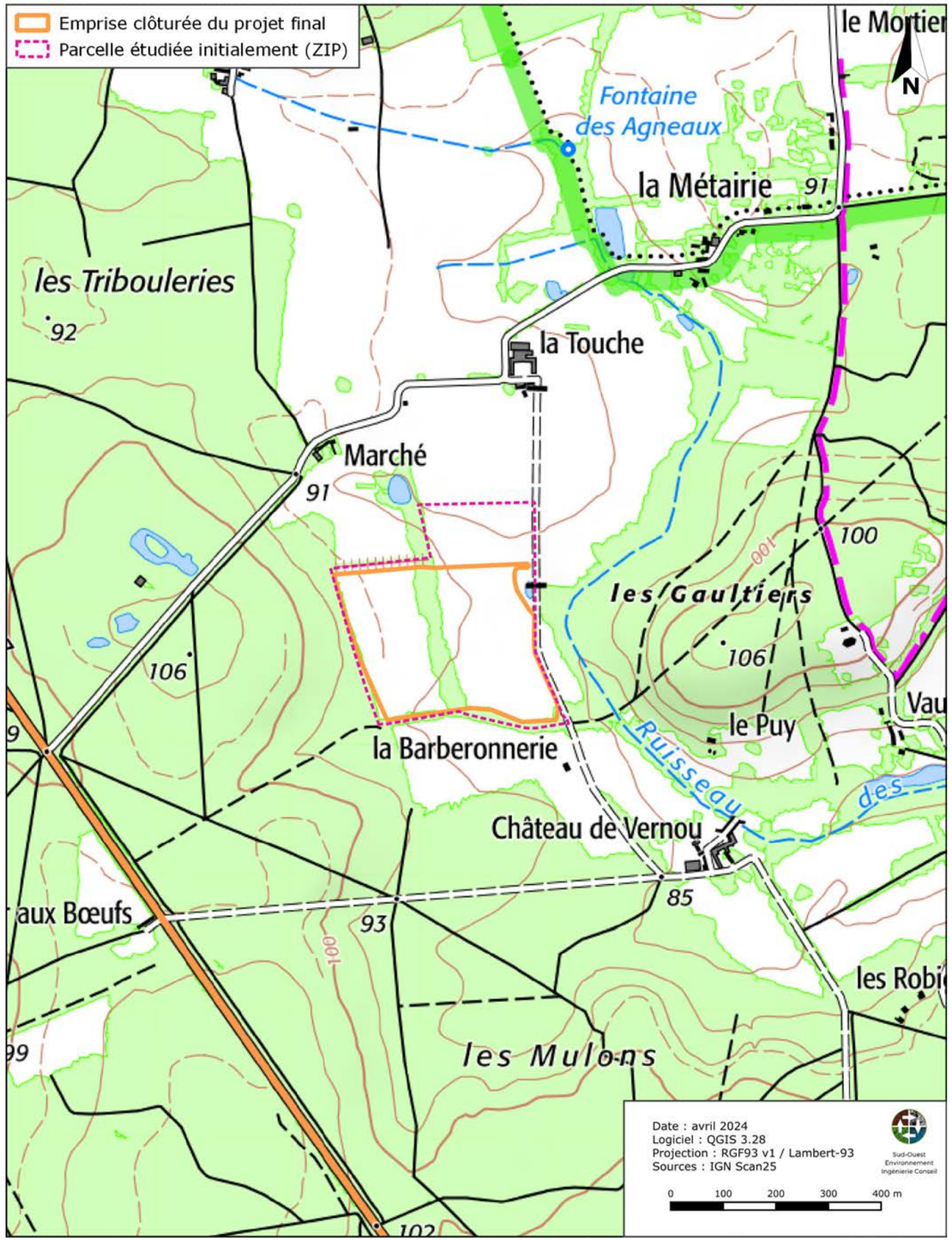


Figure 6. Carte de situation du projet final et de l'emprise initialement étudiée

Photographie aérienne du projet final et de l'emprise initialement étudiée

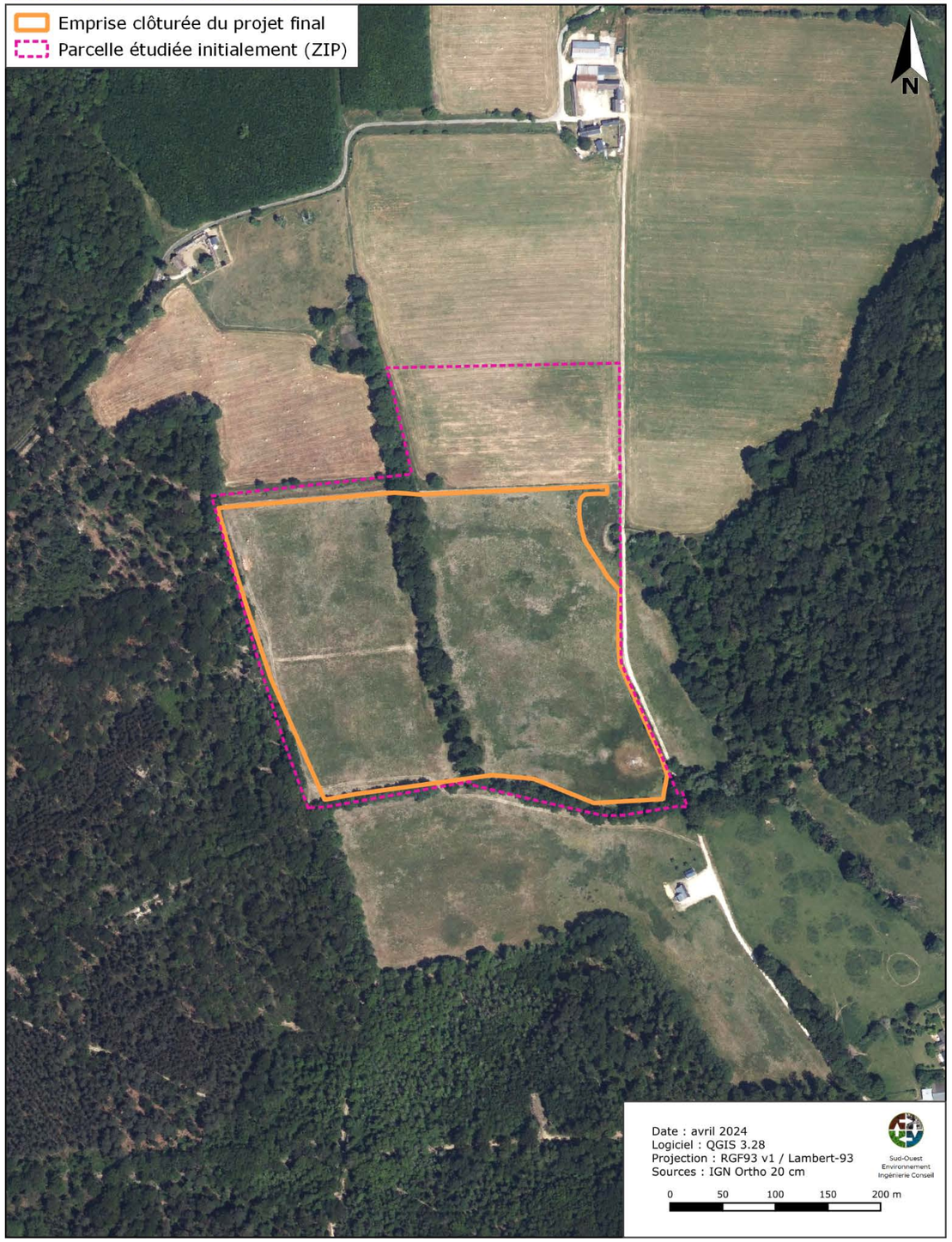


Figure 7. Photographie aérienne projet final et de l'emprise initialement étudiée

Situation cadastrale du projet final et de l'emprise initialement étudiée

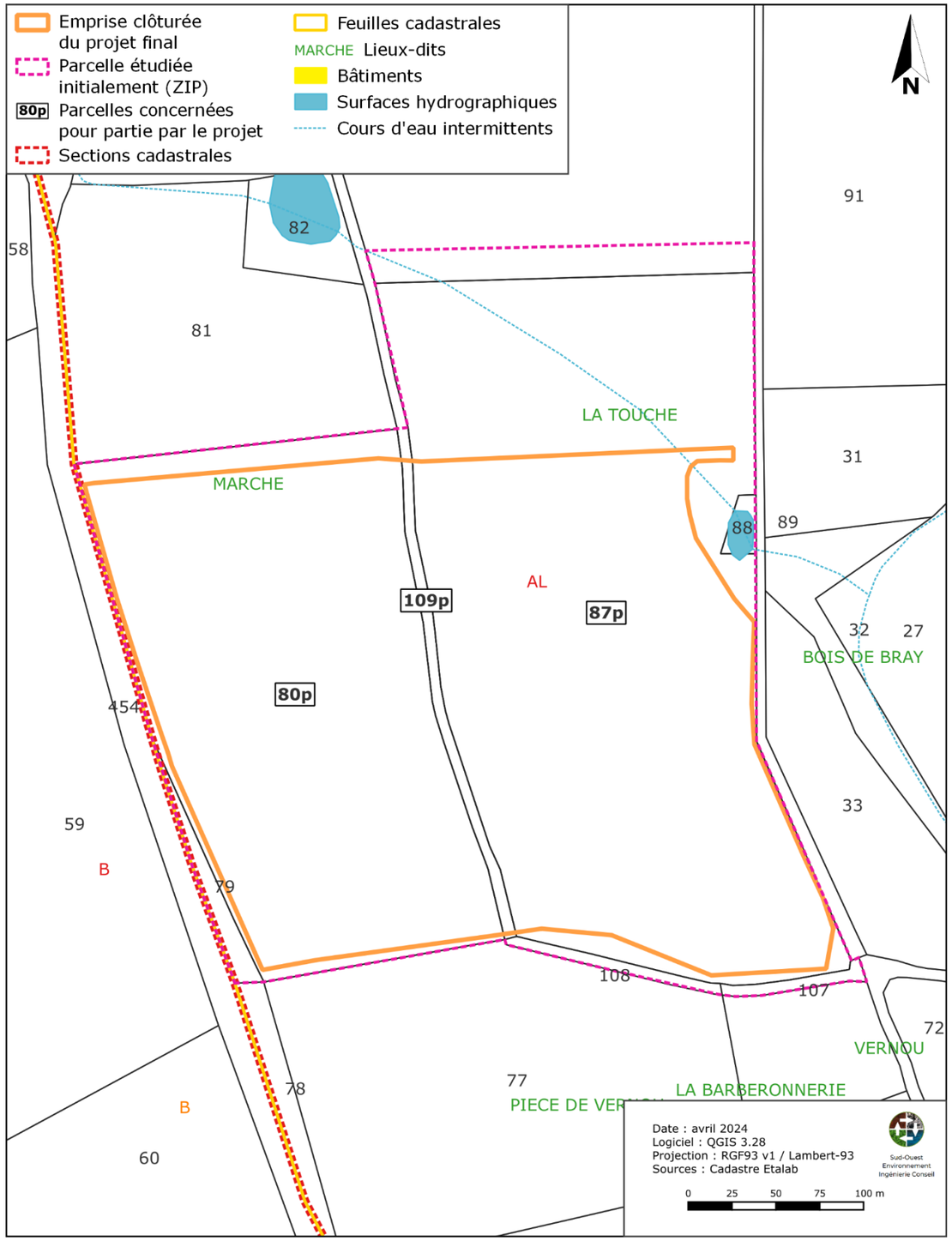


Figure 8. Situation cadastrale du projet final et de l'emprise initialement étudiée

2.2. Historique du site

Les terrains du projet s'insèrent au sein d'un massif forestier au sein d'une vaste propriété clôturée utilisée comme parc de chasse.

Suite au remembrement agricole survenu entre les années 1960 et 1980, de nombreuses parcelles de faibles superficies ont été regroupées pour en optimiser l'exploitation, diminuant ainsi la diversité des cultures.
Les zones boisées se sont densifiées.

Les terrains du projet ont évolué au cours des années, notamment lors du remembrement agricole, les parcelles cultivées s'agrandissant au profit d'autres. En dehors de cela, ceux-ci sont restés similaires. La haie bocagère au centre s'est densifiée, tout comme les boisements encerclant le projet.

2.3. Le projet technique de Langeais

Une centrale photovoltaïque au sol est constituée de différents éléments : des modules solaires photovoltaïques, des structures support, des câbles de raccordement, des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique, un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau, un local maintenance, une clôture et des accès.

Le schéma ci-dessous représente les éléments qui composent un parc photovoltaïque, et illustre la façon dont ils sont liés. Ces éléments seront détaillés dans les paragraphes suivants.

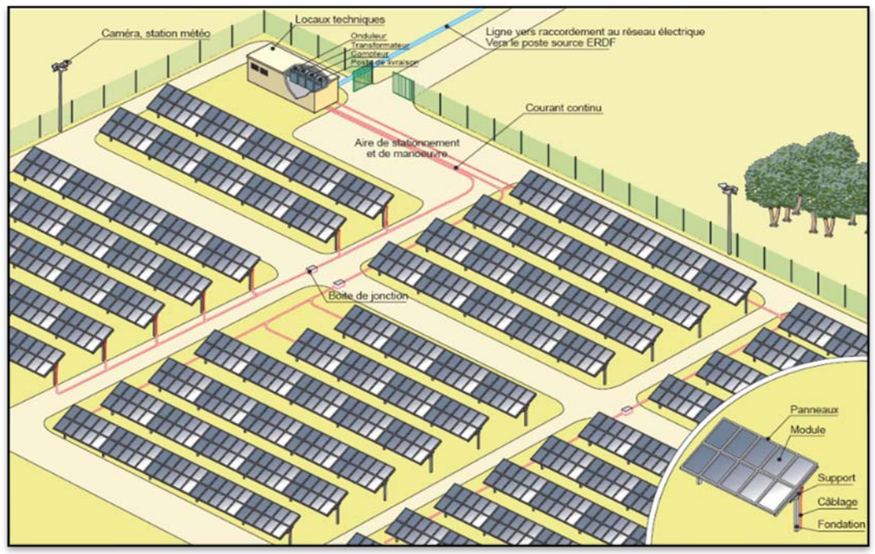


Figure 9. Principe d'implantation d'une centrale solaire
(Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

2.3.1. Surface nécessaire à l'implantation du parc agrivoltaïque de Langeais

La surface totale d'une installation photovoltaïque au sol correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée de la centrale de **Langeais est d'environ 9,6 hectares.** Il s'agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées « tables »), les rangées intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l'emplacement des locaux techniques et du poste de livraison.

A cela, il convient d'ajouter des allées de circulation en pourtour intérieur de la zone d'une largeur d'environ 3 mètres ainsi que l'installation de la clôture. Un espace minimum de 10 mètres entre les tables et la clôture et/ou la haie sera conservée pour assurer le retournement des engins agricoles en bout de rang.

2.3.2. Puissance électrique escomptée du projet

Ce projet, d'une surface totale clôturée d'environ **9,6 ha**, comprendra des modules photovoltaïques fixes disposés en série sur des supports métalliques et ancrés au sol par des pieux battus.

A l'échelle du parc agrivoltaïque de Langeais, les modules photovoltaïques seront au nombre de **9 576** pour une puissance unitaire de 620 Wc.

La durée d'exploitation prévue du parc est de 30 ans minimum.

2.3.3. Installations du parc agrivoltaïque

Les capteurs photovoltaïques de la centrale solaire de Langeais seront installés sur des s**tructures support fixes**, en acier galvanisé, orientées vers le Sud et inclinées à environ 15° pour maximiser l'énergie reçue du soleil.
Le projet agrivoltaïque de Langeais sera composé d'environ **9576 modules** photovoltaïques, d'une puissance unitaire d'environ **620 Wc**. Les dimensions type d'un tel module seront d'environ **2,3 m de long et 1,15 m de large.**

Les modules solaires seront disposés sur des supports formés par des structures métalliques primaires (assurant la liaison avec le sol) et secondaires (assurant la liaison avec les modules). L'ensemble modules et supports forme un ensemble dénommé table de modules. Les modules et la structure secondaire, peuvent être fixes ou mobiles (afin de suivre la course du soleil).

Un espace suffisant sera prévu afin de permettre à l'eau de s'écouler entre les panneaux (panneaux non jointifs).

La hauteur des structures est adaptée au passage des animaux, avec un point bas minimum des structures support à **2,4 m pour les bovins**. Ces hauteurs doivent permettre la circulation facilitée des animaux sur l'ensemble de la parcelle et sous les panneaux, et limiter les risques de blessures.

Le projet de Langeais sera composé d'environ **532 tables portant chacune 18 modules photovoltaïques.** Au plus haut, la hauteur de chaque table sera d'environ **4,01 m**, la hauteur du bord inférieur de la table avec le sol sera d'environ **2,4 m**. L'espace entre les rangées de tables sera d'environ **7 mètres** pour permettre le passage d'engins et la pousse de l'herbe.

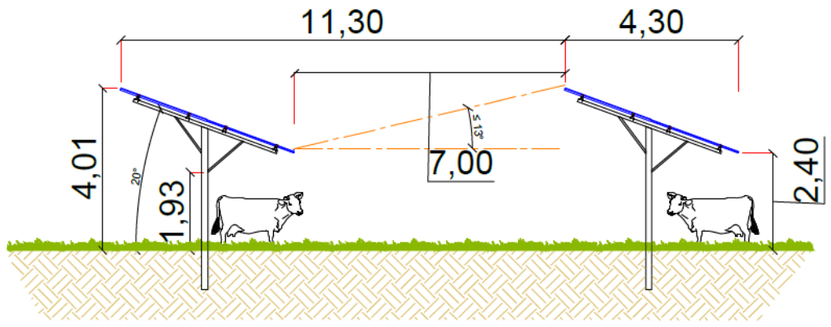


Figure 10 Coupe longitudinale des tables pour bovins
(Source : URBASOLAR)

Tous les **câbles** issus d'un groupe de panneaux rejoignent une boîte de jonction d'où repart le courant continu, dans un seul câble, vers le local technique. Ces câbles seront protégés dans des gaines ou chemins de câbles pour éviter tout dommage par les animaux présents sur le site.

Le fonctionnement de la centrale nécessite la mise en place de plusieurs installations techniques :

- 1 poste de livraison qui assurera la jonction entre le réseau d'Enedis et les protections de découplage, d'une surface d'environ 13 m² ;
- 2 postes de transformation décentralisés d'une superficie d'environ 16 m² ;
- 1 local de maintenance, de 15 m².

L'**onduleur** est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généré par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale. Leur rendement global est compris entre 90 et 99%.

Le **transformateur** a, quant à lui pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).

D'autres installations seront également mises en place :

- une **clôture** grillagée de 2 m de hauteur, établie en périphérie sur un linéaire d'environ 1 335 m ;
- un **portail** fermé à clef en permanence positionné à l'entrée du site ;
- une piste périphérique de **3 m de large, pour partie enherbée,**
- un **système de sécurité** dénommé « levée de doute » équipé de caméras ;
- des moyens de défense contre l'incendie :
  - moyens d'extinction ; poteau d'aspiration ;
  - citerne de 120 m³ couplée à une aire d'aspiration ;
  - un espace coupe-feu de 50 m a été appliqué entre les panneaux et le massif forestier à l'ouest ;
  - les Obligations Légales de Débroussaillement seront opérées sur les secteurs ouest et sud, de 50 m à partir des panneaux ;
- des aménagements pour l'activité agricole :

- surélévation des panneaux à 2,40 m au point bas, 4,01 m au point haut,
- espace inter-rang de 7 m pour permettre le passage d'engins et la pousse de l'herbe,
- mise en place d'abreuvoirs
- parc de contention.

2.3.4. Entretien du parc solaire

La maîtrise de la végétation se fera par un entretien pastoral : un troupeau de bovin sera mis en place une fois la centrale construite et en exploitation. La gestion des refus et du débroussaillage (ronce et autre) se fera de façon mécanique.
Aucun produit chimique ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

2.3.5. Raccordement du parc agrivoltaïque au réseau électrique

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison du parc agrivoltaïque qui est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. La production électrique de l'installation sera continuellement transférée dans sa totalité sur le réseau public de distribution d'électricité.

Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

Le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par la centrale solaire agrivoltaïque est le poste de la Chapelle distant d'environ 8,3 km.

➔ URAB 444 prévoit de réaliser une pré-étude de raccordement après dépôt du permis de construire auprès du gestionnaire du réseau ENEDIS afin de préciser les solutions de raccordement envisageables.

2.3.6. Types et quantités de résidus et d'émissions attendus

Concernant les types et quantités de résidus et d'émissions attendus, on notera que :

- Mode d'approvisionnement en eau et rejet d'eaux usées
  - En phase travaux : Une base de vie desservie en eau, électricité et évacuation des eaux usées, de manière autonome sera aménagée. Des préfabriqués de chantier communs à tous les intervenants (vestiaires, sanitaires, bureau de chantier, …) seront également mis en place pendant toute la durée du chantier.
  - En phase exploitation : Un réseau de distribution d'eau potable sera créé en souterrain en privilégiant le tracé le long des voiries, pour alimenter l'abreuvoir dédié aux bovins.

- Emissions atmosphériques - poussières
  - En phase travaux : les émissions de poussières ne sont pas quantifiables. Elles sont essentiellement liées à la circulation des engins. Les travaux de terrassement et la circulation des camions sur les zones de chantier ainsi que sur le chemin d'accès pourront occasionner des émissions de poussières diffuses sur le site et ses abords.
  - En phase de fonctionnement du parc, seul le passage des véhicules d'entretien et les opérations de maintenance pourraient être à l'origine d'envol de poussière.

- Emissions atmosphériques - GES

En prenant en compte tous ces points sur l'ensemble du cycle de vie de la centrale photovoltaïque (30 ans), le projet de Langeais émettra **4 985 tCO_2e**, soit 25 kg CO_2/ MWh.
A titre de comparaison, le mix énergétique français (source ADEME, année 2021) émettrait quant à lui 11 396 tonnes de CO_2 sur 30 ans pour une même production.

	Emissions spécifiques en $kgCO_{2\,eq}$/MWh injecté	Emissions spécifiques en $tCO_{2\,eq}$/MWc	Emissions projet en $tCO_{2\,eq}$	Source
Fabrication, remplacement et traitement en fin de vie des modules	18	606	3 597	Estimation UBS, Produit Environnemental Produit JA Solar
Fabrication, remplacement et traitement en fin de vie de l'infrastructure PV	6	207	1 229	REX Urbasolar, Base ACV Inies, Référentiel ADEME, 2012
Infrastructure complémentaire (route d'accès, local technique, clôture)	0	17	99	Référentiel ADEME, 2012
Chantier	0	9	56	Référentiel ADEME, 2012
Entretien	0	1	5	Référentiel ADEME, 2011
Total	25 kg CO2 / MWh	840 tCO2 / MWc	4 985 tCO2	

	Emissions spécifiques en $kgCO_{2\,eq}$/MWh injecté	Emissions totales sur la durée de vie de la centrale en $tCO_{2\,eq}$	Commentaire
Emissions du projet PV	25 kg CO2 / MWh	4 985 tCO2	pour la durée de vie de la centrale
Emissions du mix en France métropole	56,9 kg CO2 / MWh	11 396 tCO2	Si production par le mix français 2021 (Base GES, ADEME)
Emissions du mix en Europe	420 kg CO2 / MWh	84 115 tCO2	Si production par le mix UE en 2017 (Base GES, ADEME, AIE)

Figure 11. Bilan carbone du projet agrivoltaïque de Langeais

- Vibrations :
  - En phase travaux : Les vibrations liées au passage des poids-lourds sont ressenties à 2-3 m sur les voiries. Les vibrations liées à la mise en place des pieux de fixation pourront être ressenties à une distance d'environ 40 m.
  - En phase d'exploitation, le site ne sera à l'origine d'aucune vibration.

- Déchets produits :
  - En phase travaux : les déchets qui seront produits sur le site seront engendrés par la préparation du site et notamment les travaux de nettoyage des déblais, l'entretien courant (journalier) des engins et les petites réparations, les emballages de protection utilisés durant l'acheminement de certains éléments fragiles, la présence du personnel.
  - En phase exploitation : les déchets générés sur le site seront essentiellement liés à l'entretien des espaces verts (venant en complément de l'entretien par pâturage) et à la maintenance des installations du parc. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du couvert végétal.

- Emissions sonores :
  - En phase travaux : durant les phases de chantier, les engins de construction, la manipulation du matériel pour le montage des installations et la circulation des camions d'approvisionnement entraineront des nuisances sonores dans le secteur.
  - En phase exploitation : les onduleurs et les ventilateurs représenteront des sources d'émissions sonores du site. Ces installations ne fonctionnent pas la nuit, mais uniquement en journée. Les véhicules utilisés durant les phases de maintenance seront également à l'origine d'émissions sonores modérées.

- Emissions lumineuses, émissions de chaleur et radiations :
  - En phase travaux, les émissions lumineuses produites sur le parc photovoltaïque proviennent, en début ou en fin de journée durant l'hiver, des lumières des engins et véhicules utilisés.
  - En phase d'exploitation, seuls les véhicules légers présents pour la maintenance et à l'entretien du site (2 à 4 fois par an) pourraient être à l'origine d'émissions lumineuses sur le site. Ces interventions seront réalisées en faible nombre et en période diurne. Ainsi, les émissions lumineuses en phase de fonctionnement seront marginales.

2.3.7. Chiffres clés du parc agrivoltaïque de Langeais

Tableau 1. Le parc agrivoltaïque de Langeais en quelques chiffres

Chiffres clés	
Puissance crête	5,937 MWc environ
Nombre de de modules photovoltaïques	9 576
Surface de locaux et équipements techniques (y compris citerne)	192,5 m²
Surface panneaux	23 245 m²
Surface clôturée	9,6 ha
Inclinaison	15°
Espace entre les tables	7 m
Surface pistes légères	1 469 m²
Surface pistes lourdes	3 715 m²
Locaux et équipements	2 postes de transformation 1 poste de livraison 1 local de maintenance 1 citerne de 120 m³ 532 pieux

2.3.8. Dates clés du projet

- 05/2021 : Présentation du projet aux propriétaires du site
- 01/2022 : Rencontre avec la mairie de Langeais
- 02/2022 : Lancement des études écologiques (inventaires poursuivis jusqu'à l'été 2023)
- 06/2022 : Positionnement du conseil municipal sur le projet
- 08/2022 : Rencontre avec la commune pour valider la possibilité de modification du PLU de la commune par déclaration de projet
- 01/12/2022 : Passage en pôle EnR avec la DDT37
- 01/2024 : rencontre avec la Chambre d'agriculture d'Indre et Loire

2.3.9. Variantes étudiées

À la suite des expertises de terrains et à la prise en compte des différentes contraintes associées au projet, le plan d'implantation du parc agrivoltaïque de Langeais a évolué à plusieurs reprises.

Variante 0 : Variante initiale

Cette implantation sur la quasi-totalité du site d'étude d'une surface clôturée de 10,9 ha.

L'architecture électrique du projet prévoyait la mise en place d'un poste de livraison (au Nord-Est du projet à proximité du portail d'accès), de 4 postes de transformation, au Nord-Ouest, au Sud-Ouest, au Sud-Est et à l'Est. L'emprise est parcourue par des pistes périmétrales afin de permettre la circulation des agents de maintenance et répondre aux attentes du SDIS37.

Cette variante permet l'implantation de 26 460 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc soit un projet de 12,8 MWc.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Modules	Emprise en ha
Variante 0	12,8	1470	26 460	10,9

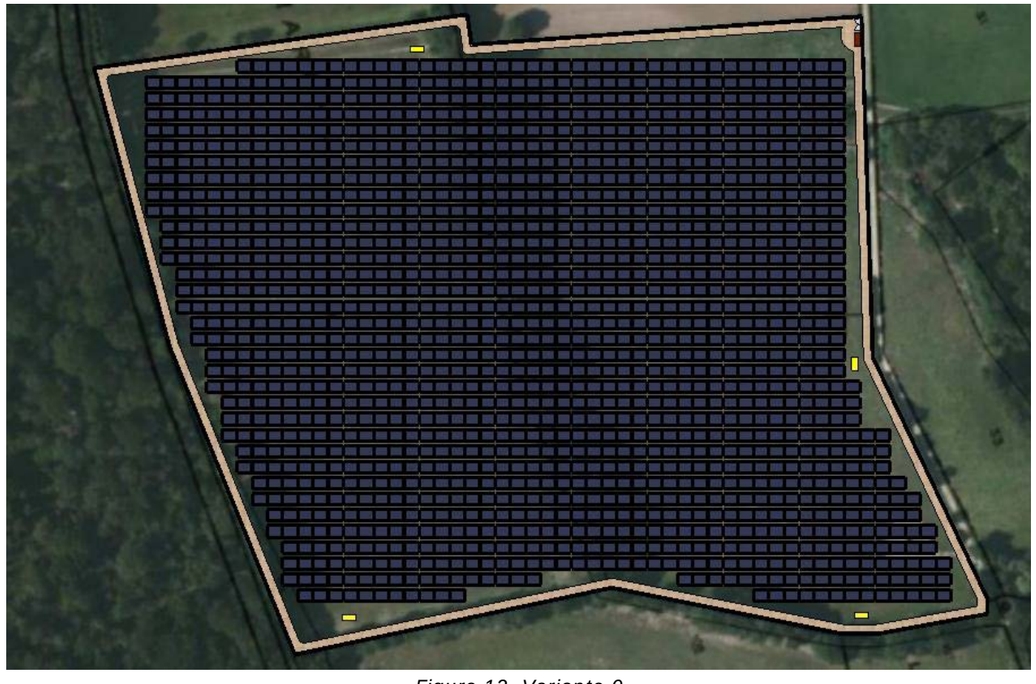


Figure 12. Variante 0

Variante 1 : Prise en compte des enjeux environnementaux et paysagers

Au cours du développement du projet, le maître d'ouvrage a intégré plusieurs contraintes techniques au design de son projet.

Cette variante prévoit une adaptation du projet photovoltaïque par rapport aux enjeux environnementaux et paysagers de celui-ci.

Une mare au nord-ouest du projet a été évitée car présente des sensibilités écologiques. La haie centrale présentant aussi un intérêt écologique fort a été évitée.

La centrale au sol ne disposera plus que de 3 postes de transformation et conservera le même emplacement pour le poste de livraison et le portail. L'emprise est parcourue par des pistes périmétrales et centrale bordant la haie afin de permettre la circulation des agents de maintenance et répondre aux attentes du SDIS37.

L'emprise clôturée de la variante 1 est d'environ 9,7 ha contre 10,9 ha initialement permettant l'implantation de 20 184 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc soit un projet de 9,8 MWc.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante 1	9,8	1121	20 184	9,7



Figure 13. Variante 1

Variante 2 – Intégration des autres enjeux environnementaux, des ouvrages à proximité du projet et des mesures paysagères

L'implantation des modules a été revue afin d'harmoniser les tables photovoltaïques au sein de l'emprise du site. Une marge à l'ouest et au sud a été effectuée afin de respecter un écart des tables au massif forestier conformément aux exigences du SDIS37.

La bande dégagée est conservée dans l'emprise de la clôture afin de pouvoir bénéficier à éleveur ovin dans le cadre d'une activité de pâturage qui était initialement prévu au sein de la centrale.

Aussi, après le retour de l'étude pédologique des terrains une zone humide à proximité de la mare Nord-Est a été mise en évidence. Cette zone humide a donc été évitée et sera donc maintenue à l'extérieur de l'emprise clôturée.

L'architecture électrique a été revue afin de réduire le nombre de postes de transformation à 2, le premier au Nord-Ouest et le second à l'Est le long de la piste. Une citerne de 120 m3 avec une aire d'aspiration pour faciliter l'accès au SDIS a été incorporée au projet. De plus, un local de maintenance sera implanté à proximité du portail. Les voies de circulation d'une largeur de 3 mètres entoureront les deux îlots de la centrale.

Une haie paysagère au nord de la centrale de 368 ml sera implantée afin de réduire les perceptions visuelles de la route de la Métairie au Nord de la centrale.

La surface clôturée de la variante 2 sera de 9,57 ha. Le projet permettra l'implantation de 19 422 modules d'une puissance unitaire de 485 Wc, soit un projet de 9,42 MWc.

Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante finale	9,42	1079	19 422	9,57



Figure 14. Variante 2

Variante 3 : variante finale – respect de la charte agriPV et des prescriptions du pôle EnR

L'implantation des modules et le type de structure a été revu suite au passage en pôle EnR du 01/12/2022. Ces modifications permettront de respecter la doctrine de l'Indre-et-Loire dans le cadre de développement photovoltaïque.

Une marge à l'ouest et au sud a été effectuée afin de respecter un écart des tables au massif forestier conformément aux exigences du SDIS37.

La bande dégagée correspondant aux obligations légales de débroussaillement sera conservée dans l'emprise de la clôture afin de profiter à l'éleveur bovin dans le cadre d'une activité de pâturage prévu au sein de la centrale. Cette zone conservée pourra aussi faire l'objet d'une zone témoin afin de comparer la croissance de la culture entre la zone témoin et sous les panneaux.

L'entraxe a été augmentée à 11,30 m et les structures ont été surélevées à 2,40 m au point bas. Une aire de contention a été ajouté au nord-ouest du site afin de faciliter la décharge des animaux au sein de la centrale. Un bac d'abreuvement sera raccordé au réseau d'eau potable.

Le nombre de table et de module s'est vu donc réduit passant de 19 422 modules pour une puissance de 9,42 MWc à 9 576 pour puissance installée de 5,93 MWc. La surface clôturée de la variante finale sera de 9,57 ha.
La surface évitée totale entre la version initiale et finale est de 1,33 ha. Ci-dessous les informations de la variante :

	Puissance en MWc	Nombre de Tables	Nombre de Modules	Emprise en ha
Variante finale	5,93	532	9576	9,57

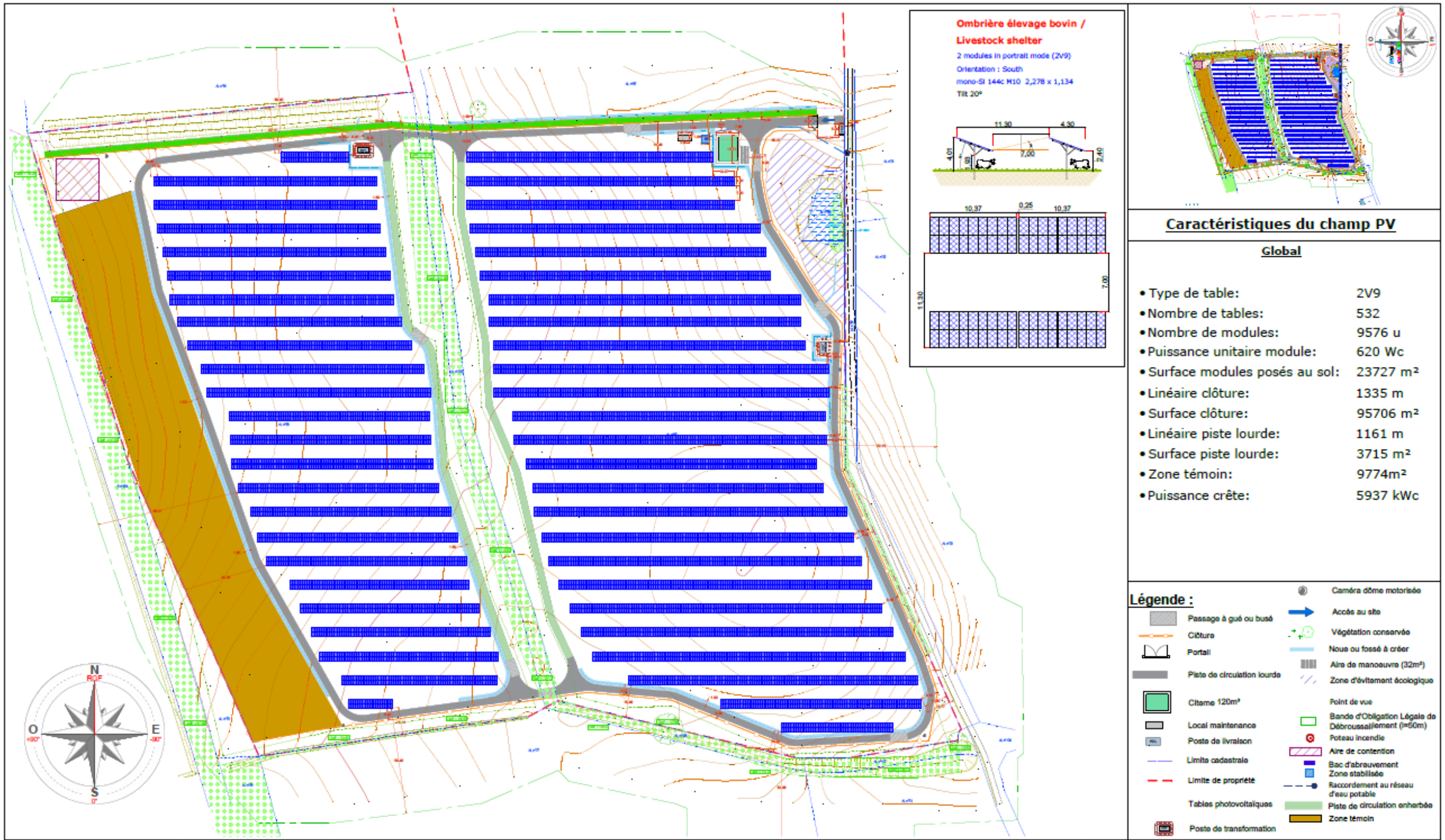


Figure 15. Plan d'implantation
(Source : URBASOLAR)

3. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT – ENJEUX DE LA ZONE D'IMPLANTATION POTENTIELLE (ZIP)

Echelle d'enjeux :

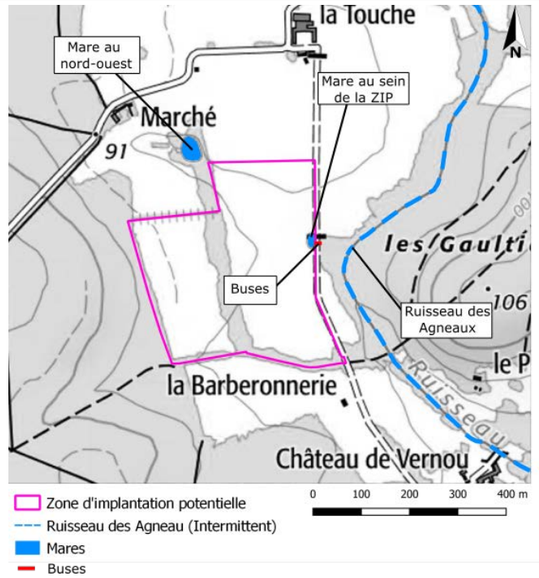
Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

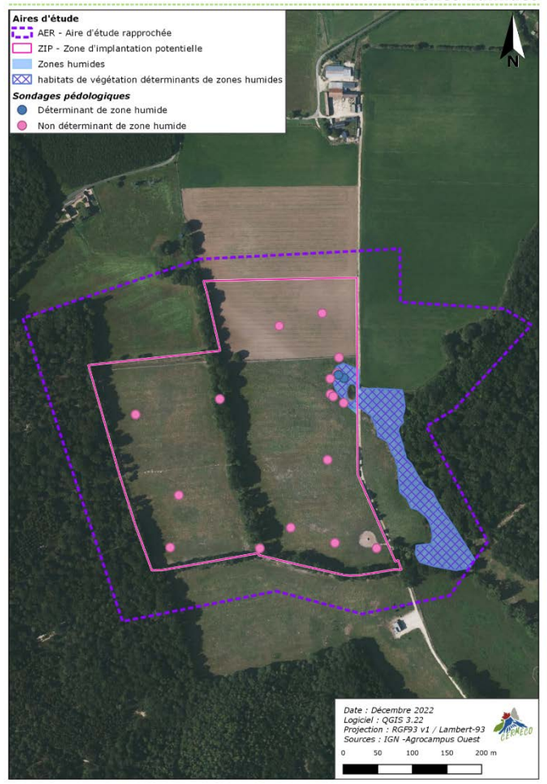
3.1. Risques naturels et technologiques

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
Inondation	Fort	La commune de Langeais est concernée par le Plan de Prévention du Risque inondation (PPRi) Val de Bréhémont-Langeais. **La zone d'implantation potentielle n'est cependant pas concernée par le zonage réglementaire du PPRi.** La commune de Langeais est également concernée par l'Atlas des Zones Inondables de la Vallée de la Loire, dans le secteur de Bréhémont-Langeais. La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par le zonage de cet AZI.
Séisme	Faible	La commune de Langeais est concernée par un risque séisme évalué comme **faible**.
Mouvements de terrain, tassements différentiels et retrait-gonflement des argiles	Modéré	Afin de limiter l'aggravation du risque et réduire la vulnérabilité des biens et des personnes, des plans de prévention des risques (PPR) mouvements de terrain vont être élaborés par les services de l'État, en association avec les élus locaux et en concertation avec la population sur la commune de Langeais. La zone d'implantation potentielle est en majeure partie concernée par une exposition au retrait-gonflement des argiles évaluée comme « **moyenne** ». La pointe sud-est de la ZIP n'est pas concernée.
Radon	Faible	Le potentiel radon sur la commune de Langeais est **faible**.
Feu de forêt	Fort	La commune de Langeais ne fait l'objet d'aucun PPRN feu de forêt. La zone d'implantation potentielle du projet est localisée dans un secteur forestier, pouvant présenter une sensibilité à un départ et une propagation du feu du fait de son potentiel inflammable. En revanche, les autres secteurs plus ouverts présentent un risque moins important (prairie) ou variable (cultures). La zone d'implantation potentielle, située à 170 m au plus proche du ***massif de la forêt de Langeais, classée priorité 1 par l'arrêté du 23 juin 2023 (voir annexes n°1 et 2), est concernée par l'obligation de débroussaillement et de maintien à l'état débroussaillé.*** Les parcs photovoltaïques au sol situés à moins de 200 mètres des massifs concernés, devront, en plus des OLD pour enjeux localisés, observer un ***retrait d'au moins 25 mètres par rapport à la forêt (article 16 de l'annexe n°2).*** La zone d'implantation potentielle est bordée à l'ouest et à l'est par des Espaces Boisés Classé recensés au sein du PLU de Langeais. L'article 4 de l'arrêté du 18 juillet 2022 précise que les ***« coupes d'arbres et d'arbustes dans les Espaces Boisés Classés (EBC) sont dispensés de déclaration préalable prévue par les articles L. 130-1 (alinéa 5) et R.130-1 (alinéa 1) éventuellement nécessité par les travaux de débroussaillement ».***
Risques technologiques : nucléaire et transport de marchandises dangereuses	Modéré	La zone d'implantation potentielle est localisée à environ 23 km au nord-est de l'installation nucléaire de Base de *« Chinon B »*. A l'échelle de la commune de Langeais, le risque de transport de marchandises dangereuses est principalement dû au passage de l'A85. Cette autoroute est localisée au plus proche à environ 1,6 km au sud de la ZIP. Une canalisation de gaz naturel traverse également le territoire communal, située au plus proche à environ 2,2 km au sud de la ZIP.

3.2. Milieu physique

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
Climat (microclimat)	Faible	La zone étudiée est soumise, dans son ensemble, à un climat océanique dégradé, marqué par des hivers doux et pluvieux, et des étés marqués par au moins un épisode caniculaire. Les vents les plus forts proviennent du sud-ouest et dans une moindre mesure du secteur nord-est et présentent des rafales supérieures à 28,8 km/h. L'essentiel des vents provient également du secteur sud-ouest. Le département est donc soumis à des phénomènes orageux plus fréquents que la moyenne nationale, mais avec une intensité moindre. L'ensoleillement est localement bon. La zone d'implantation potentielle ne fait l'objet d'aucun microclimat.
Topographie	Faible	La ZIP est localisée au nord de la Loire, en rive droite de la vallée du ruisseau des Agneaux. Les terrains étudiés sont caractérisés par deux pentes douces, en direction du ruisseau des Agneaux. L'altitude sur la zone d'implantation potentielle varie entre 86 m NGF, à l'est au niveau de la mare, et 96 m NGF en bordure ouest.
Géologie et formations superficielles	Faible	La géologie de la zone d'implantation potentielle du projet est composée de formations sédimentaires. Les sols sur la zone d'implantation potentielle du projet sont essentiellement de calcosols au centre et à l'est, et de luvisols en bordure ouest. La zone d'implantation potentielle du projet ne présentait pas de trace de dessiccation ou/et d'érosion particulière lors de la visite terrain du 19/10/2022.
Hydrologie	Modéré	Une mare est localisée en bordure est des terrains étudiés, au sein du point bas topographique de ceux-ci. Elle collecte la majeure partie des eaux de ruissellement provenant de la ZIP, par le biais de la topographie. Elle est reliée au ruisseau des Agneaux par deux buses. Le ruisseau des Agneaux, affluent de la Roumer, collecte l'intégralité des eaux de ruissellement de la ZIP, par le biais de la mare décrite ci-dessus et de la topographie. La ZIP appartient ainsi à la masse d'eau « La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire » (FRGR2217), qui présente des états écologique et chimique évalués comme « Bons » *(SDAGE Loire Bretagne 2022-2027)* Des pressions concernant l'hydrologie et la continuité s'exerce sur la masse d'eau superficielle « *La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire* » (FRGR2217) Les prélèvements d'eau de surface au sein de la masse d'eau « *La Roumer et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Loire* » concernent l'irrigation et l'abreuvement.
Hydrogéologie	Modéré	La masse d'eau souterraine libre « *Craie du Séno-Turonien interfluve Loire-Loir Libre* » (FRGG088) présente un état quantitatif Bon et un état chimique Moyen. Les eaux souterraines dans le secteur d'étude sont utilisées pour l'AEP, l'irrigation, l'industrie et l'abreuvement. La zone d'implantation potentielle du projet est concernée par les phénomènes de remontées de nappes et, dans une moindre mesure, par les phénomènes d'inondations de cave. Cependant, la fiabilité de ces informations est jugée comme faible Les terrains sont situés à distance de tout captage ou périmètre de protection de captage. Le périmètre de protection le plus proche (périmètre de protection rapprochée du captage AEP actif en eau souterraine de « *Vigne Clemortier F* ») est situé à environ 3 km au sud-est de la ZIP.



Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires	
Zones humides	Fort	1,3 ha de zones humides sont présentes au sein de l'aire d'étude 0,15 ha de zone humide sont présentes au sein de la ZIP Les zones humides identifiées sont intégralement colonisées par une végétation de zone humide, témoignant de fonctionnalités écologiques importantes.	**Zones humides** 

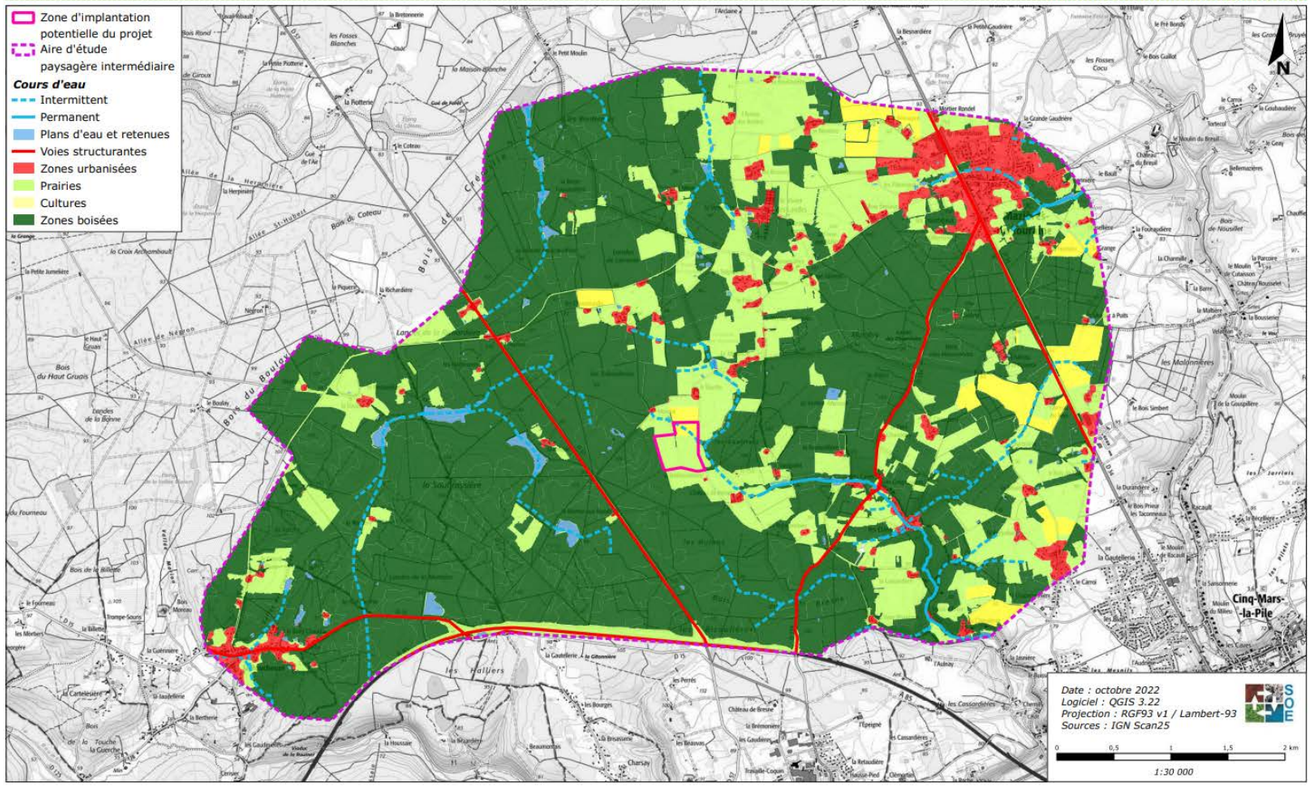
3.3. Milieux naturels

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
Présence de milieux naturels réglementés	Fort	Le projet est inclus dans le PNR « Loire, Anjou, Touraine » Le projet s'implante en bordure de la zone Natura 2000 « Lac de Rillé et forêts voisines d'Anjou et de Touraine » De nombreuses ZNIEFF de type I sont présentes à moins de 5 km du projet
Faune, flore et habitats	Fort	L'aire d'étude, à proximité de massifs boisés, a révélé une forte activité des Chiroptères, en particulier la Barbastelle d'Europe et la Noctule de Leisler. Pour cette raison, les habitats de ces massifs boisés présentent un **fort** enjeu de conservation. En-dehors des Chiroptères, les enjeux identifiés sont faibles, en particulier sur l'avifaune, qui pâtit des activités humaines qui ont cours sur site à l'état initial. En termes d'habitats, la faune locale utilise néanmoins les haies et milieux humides, qui à ce titre présentent des enjeux de conservation **modérés**.

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
		Synthèse des enjeux écologiques 

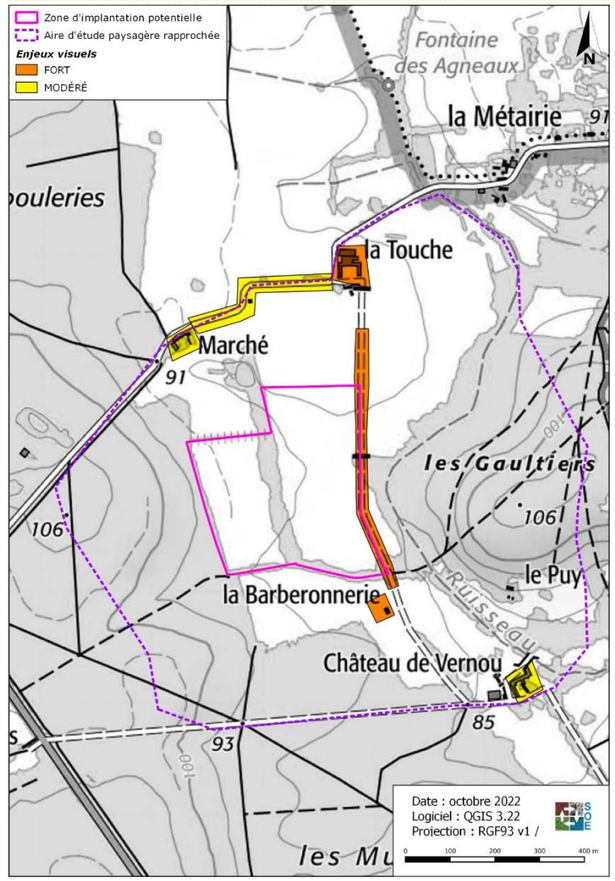
3.4. Paysage

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
Contexte paysager	Modéré	Le paysage, à ce niveau de la zone d'étude est marqué par un secteur au relief de plateau, entaillé par plusieurs ruisseaux formant des vallons adoucis par l'important couvert forestier. Le réseau hydrographique, formé de cours d'eau intermittents et d'une multitude d'étangs et retenues, reste invisible, dissimulé par l'ambiance boisée du secteur. Des clairières ouvrent ponctuellement le paysage, permettant des points de respiration où s'implantent des zones bâties plus conséquentes ainsi que des parcelles agricoles de taille variable. Pâtures et prairies de fauches, majoritaires dans l'aire d'étude paysagère intermédiaire, sont associées aux exploitations agricoles, souvent importantes, devenant ainsi des éléments notables paysagers rappelant le caractère rural de cette campagne. Enfin l'habitat du secteur présente de manière générale une bonne qualité architecturale avec des marqueurs typiques de la Touraine mais également des constructions plus récentes ne se confondant pas toujours avec l'ancien. La présence de réseaux aériens dans les secteurs ouverts est aussi remarquable.

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
		Éléments fondateurs du paysage 
Patrimoine culturel et archéologique	Modéré	Le monument historique le plus proche se situe à 3,8 km au sud de la zone d'implantation potentielle du projet. Le site classé le plus proche se localise à 3,9 km au sud de la ZIP. Le secteur est riche d'un bâti historique remarquable auquel vient s'ajouter la présence de châteaux et moulins. Aucune « zone de présomptions de prescriptions archéologiques » n'est recensée dans le secteur par le site Atlas des patrimoines (site du ministère de la culture). *Le Service Régional de l'Archéologie a été consulté le 20/10/2022 et relancé le 19/02/24 par mail, à ce jour, aucune réponse n'a été obtenue.*

Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
Perceptions visuelles	Modéré à fort	Aire d'étude étendue **Enjeu NUL :** En raison de la topographie et de la végétation, tous les secteurs présentent des enjeux visuels nuls. Aire d'étude intermédiaire **Enjeu NUL :** En raison de la topographie et de la végétation, tous les secteurs présentent des enjeux visuels nuls. Aire d'étude rapprochée Les secteurs les plus proches présentent des enjeux visuels forts à modérés (Chemin d'accès à la ZIP, longeant la bordure est, Habitation de Marché, Route de la Métairie au nord, Habitation de La Touche, Etage du château de Vernou, Habitation de la Barberonnerie) Le Château de Vernou, appartenant au patrimoine vernaculaire, possède des enjeux modérés.

Synthèse des enjeux visuels

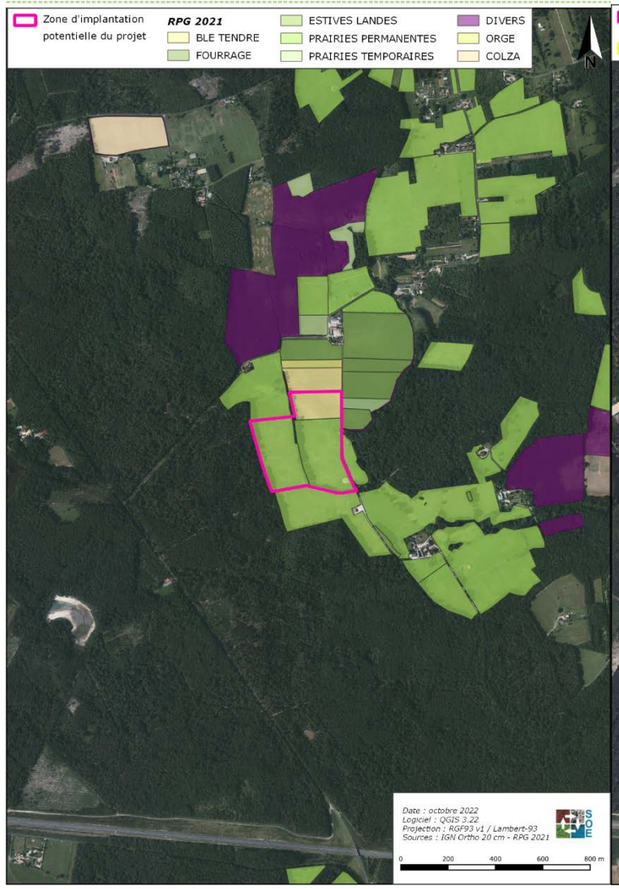


3.5. Milieu humain et socio-économique

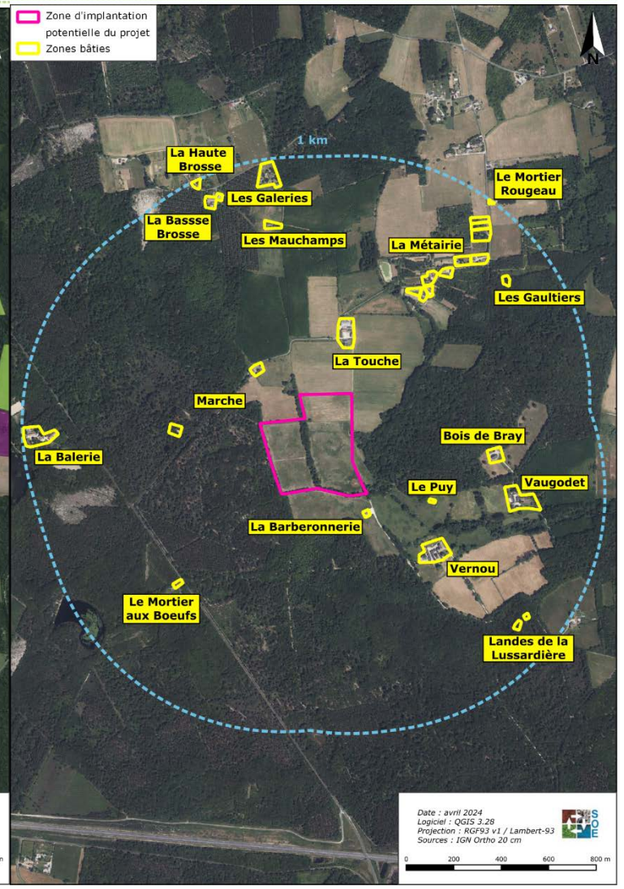
Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
Population et habitat	Faible	La population de Langeais est croissante depuis 1968 (+ 9,6 %). L'ERP le plus proche de la ZIP est le Gîte des dépendances du Château de Vernou, localisé à environ 360 m au sud-est. L'entièreté du domaine de Vernou, où se localise la zone d'implantation potentielle, est accessible aux clients du Gîte. Aucune perception visuelle sur la ZIP n'est possible depuis les dépendances du Château de Vernou. La commune de Langeais est dotée de nombreux d'équipements.
Activités économiques	Faible	Le secteur de Tours constitue le bassin d'emploi de la zone étudiée. Les secteurs du commerce et l'administratif constitue la base de l'économie communale d'après l'INSEE. De nombreuses entreprises sont recensées sur la commune de Langeais. Il s'agit principalement de commerces, localisés dans le centre-bourg, ou encore d'exploitations agricoles.

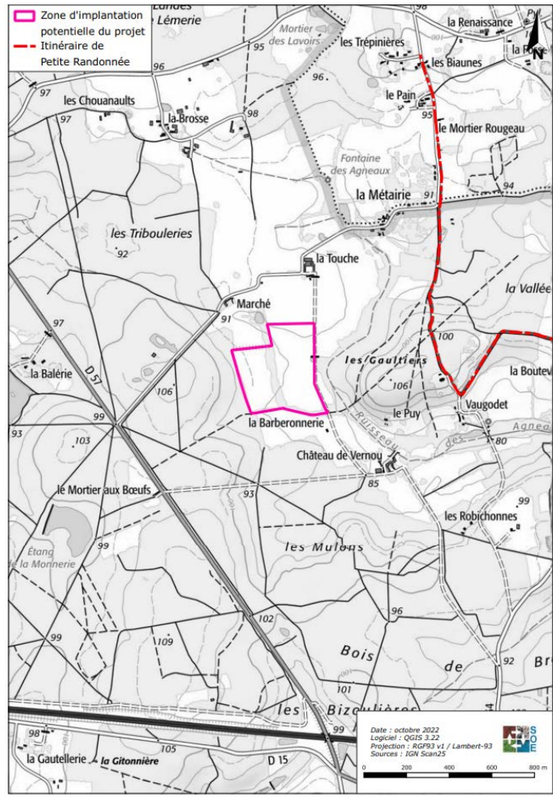
Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires
Activités industrielles	Faible	Il n'existe aucun site et sol pollués recensés par la base de données BASOL à proximité de la zone d'implantation potentielle du projet. Aucun site BASIAS n'est recensé sur le territoire communal de Langeais. L'ICPE la plus proche de la ZIP est l'entreprise PLASTIVALOIRE, non SEVESO, spécialisée dans la fabrication de pièces techniques à base de matières plastiques.
Activités agricoles	Fort	Les activités agricoles dominantes dans le secteur d'étude concernent la polyculture et le polyélevage. La totalité de la ZIP (13,1 ha) est concernée par des parcelles agricoles recensée au Registre Parcellaire Graphique 2021. **De ce fait, une Étude Préalable Agricole semble nécessaire au projet,** selon le décret n° 2016-1190 du 31 août 2016 relatif à l'étude préalable et aux mesures de compensation prévues à l'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime**.** La commune de Langeais est concernée par 8 statuts de protection.
Voisinage et commodités	Modéré	La zone d'implantation potentielle du projet, bien que située dans un contexte rural, est localisée à proximité de nombreux lieux-dits diffus sur le territoire communal de Langeais (habitation la plus proche à 80 m au sud de l'emprise). Ces habitations et les voiries, rares autour de la ZIP, n'engendrent que très peu de nuisances.

Registre Parcellaire Graphique 2021



Voisinage



Thèmes	Evaluation des enjeux	Commentaires	
Tourisme et loisirs	Modéré	Le gîte le plus proche de la ZIP est le gîte du Domaine de Vernou, localisé à environ 360 m au sud de la ZIP. Le secteur est marqué par la présence des monuments historiques et d'un bâti ancien de qualité. De nombreuses associations proposent des activités de loisirs sur la commune de Langeais Peu de sentiers et chemins sont recensés dans le secteur comme itinéraire de randonnée ou de balade à vélo. L'itinéraire de randonnée le plus proche est localisé au plus proche à environ 560 m à l'est et ne présente aucune perception visuelle sur la ZIP. Il est important de noter que les chemins entourant la ZIP, localisée au sein du Domaine de Vernou, sont susceptibles d'être emprunté par les résidents du gîte du Domaine de Vernou.	
Transports	Fort	Les terrains sont situés à bonne distance des aérodromes ou aéroports (le plus proche étant situé à plus de 26 km au nord-est de la ZIP). Les terrains sont localisés environ 4,1 km au nord de la ligne de chemin de fer la plus proche. L'accès à la zone d'implantation potentielle se fait par depuis l'autoroute A 85 (sortie de Langeais), plus la RD 952, la RD 952a, la RD 953, la RD 15, la RD 34 et enfin le chemin privé de Vernou. Un autre itinéraire d'accès à la ZIP est possible via la RD 57 puis un chemin forestier débouchant au sud-ouest de celle-ci. Ce chemin en terre, semble peu praticable pour les véhicules poids-lourds (obstacles, hauteur des branches, boues et ornières en cas de pluie) Les routes sont assez peu pratiques pour la circulation des poids lourds bien qu'aucune restriction de tonnage ne soit indiquée sur leur parcours. Aucun autre itinéraire d'accès à la ZIP ne semble possible.	
Hygiène, sécurité et salubrité publique	Faible	Le site est marqué par les nuisances sonores et pollutions atmosphériques ponctuelles liées aux activités domestiques et agricoles ainsi qu'à la circulation de véhicules sur les voiries à proximité dans ce contexte rural. La commune de Langeais dispose d'une station d'épuration de grande taille L'eau potable est distribuée par la CC Touraine Ouest Val de Loire sur la commune de Langeais. La collecte des déchets est régie sur la commune de Langeais par le SMICTOM du Chinonais.	
Réseaux divers	Nul	Aucun réseau ne traverse la ZIP.	

➔ Les principaux enjeux identifiés par l'analyse de l'état initial concernent le risque incendie, la biodiversité, le voisinage, les activités agricoles et les voies d'accès au projet.

4. INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES DE PROTECTION

Thèmes	Caractéristiques des impacts		Mesures retenues		Bilan des impacts résiduels
	En phase de travaux	En phase d'exploitation	En phase de travaux	En phase d'exploitation	
Compatibilité avec les plans, schémas et programmes	Le projet agrivoltaïque, considéré comme équipement d'intérêt collectif, est autorisé sous conditions dans le Règlement de la zone A du PLU de Langeais. Le projet de parc agrivoltaïque de Langeais, permettant le maintien d'une coactivité agricole via pâturage bovin, est compatible avec les orientations du SCoT Nord-est Touraine. La CC Touraine Ouest Val-de-Loire s'est dotée d'un Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) afin d'atténuer le changement climatique et de s'adapter à ses effets. Le projet étudié ici, permettrait d'aider à l'atteinte de l'objectif du PCAET à savoir une production de 259 GWh à l'horizon 2050. Le projet de parc agrivoltaïque, participe aux ambitions et objectifs du PNR Loire-Anjou-Touraine en favorisant l'utilisation de l'énergie solaire sur le territoire. La non-dégradation qualitative et quantitative des milieux aquatiques ainsi que la préservation des fonctionnalités de ces milieux sont à prendre à compte dans le cadre du projet. Les terrains du projet ne sont pas essentiels au maillage écologique local. Le SRADDET Centre-Val-de-Loire privilégie des projets implantés sur des surfaces artificialisées. Or, le parc agrivoltaïque de Langeais s'implante sur des parcelles sans usage agricole (friches). La parcelle du projet est située au sein de la zone électrique n°4 *« Indre-et-Loire Nord ».* Pour ce projet, l'hypothèse du tracé du raccordement définie par URBA 444, prévoit un raccordement au poste source de *« La Chapelle (aux Naux) »*, distant d'environ 8,3 km par la route.		<u>Mesures d'évitement :</u> Réduction d'emprise du projet (évitement notamment du secteur nord-est) <u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise du projet (évitement notamment du secteur nord-est) Coactivité agricole permettant le développement d'une activité de pâturage bovin et fauche (voir plus loin thème contexte socio-économique, agricole, humain, biens matériels) Prise en compte des risques et des documents réglementaires associés Mise en place de diverses mesures paysagères (voir plus loin thème paysage) Mise en place de nombreuses mesures écologiques (voir plus loin thème zones humides et biodiversité) Aucune substance dangereuse sur site Renforcement des chemins d'accès si nécessaire Aucun prélèvement d'eau ne sera nécessaire au fonctionnement du site Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions et permettant une gestion des eaux pluviales (voir plus loin) Maintien d'un couvert herbacé (recolonisation naturelle ou forcée par ensemencement du site) Respect des consignes du SRA	<u>Mesures de réduction :</u> Coactivité agricole permettant le maintien et développement d'une activité de fauche et de pâturage bovin (voir plus loin thème contexte socio-économique, agricole, humain, biens matériels) Prise en compte des risques et des documents réglementaires associés Mise en place de diverses mesures paysagères (voir plus loin thème paysage) Mise en place de nombreuses mesures écologiques (voir plus loin thème zones humides et biodiversité) Aucune substance dangereuse sur site Aucun prélèvement d'eau ne sera nécessaire au fonctionnement du site Nombreuses mesures permettant d'éviter ou limiter les pollutions et permettant une gestion des eaux pluviales (voir plus loin) Choix d'implantation (choix du site, insertion paysagère, etc…)	Négligeables

Thèmes		Caractéristiques des impacts		Mesures retenues		Bilan des impacts résiduels
		En phase de travaux	En phase d'exploitation	En phase de travaux	En phase d'exploitation	
Risques majeurs		Aggravation du risque inondation à l'aval Risque sismique Risque nucléaire Transport de marchandises dangereuses Risque lié à la stabilité des sols Risque incendie		<u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise du projet Mesures contre le risque incendie respectant les prescriptions du SDIS 37 (piste périphérique de 3 m de large, pour partie enherbée, espace de 10 mètres minimum entre les tables et la clôture et/ou la haie, espace coupe-feu de 50 m appliqué entre les panneaux et le massif forestier à l'ouest, OLD opérées sur les secteurs ouest et sud, de 50 m à partir des panneaux, mise en place d'une citerne de 120 m³ Mesures supplémentaires dans le cadre de la stratégie de maîtrise du risque incendie développée par Urbasolar Réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux L'ensemble des mesures nécessaires pour s'assurer de la stabilité des constructions sera pris en compte Les panneaux seront fixés à l'aide de pieux, permettant l'absence d'ouvrages profonds Respect des mesures d'évacuation en cas d'incident nucléaire	<u>Mesures de réduction :</u> Mesures contre le risque incendie respectant les prescriptions du SDIS 37 Mesures supplémentaires dans le cadre de la stratégie de maîtrise du risque incendie développée par Urbasolar Les panneaux seront fixés à l'aide de pieux, permettant l'absence d'ouvrages profonds Respect des mesures d'évacuation en cas d'incident nucléaire	Très faibles
Milieu physique	**Climat et qualité de l'air**	La phase « chantier » représente la période de plus fortes émissions de gaz à effet de serre (GES) et de poussières	Légère modification des températures localement Impact positif sur les modes de production d'énergie	<u>Mesures d'évitement :</u> Les travaux de décapage, pose des pieux et création des pistes ne seront pas réalisés en cas de vents violents.	<u>Mesures de réduction :</u> Conception du parc photovoltaïque permettant la libre circulation de l'air sous les panneaux Recolonisation naturelle ou forcée puis maintien du couvert végétal notamment via activité de fauche /pâturage Espacement des panneaux permettant le maintien du couvert végétal	Positifs

Thèmes		Caractéristiques des impacts		Mesures retenues		Bilan des impacts résiduels
		En phase de travaux	En phase d'exploitation	En phase de travaux	En phase d'exploitation	
				Les engins et les camions seront conformes aux normes Euro 4 au minimum et Euro 6 si possible[1]. <u>Mesures de réduction :</u> Contrôle des engins Pistes internes en graves concassées et enherbées Limitation du nombre de véhicules sur le chantier et de leur vitesse de circulation Extinction des moteurs dès que possible Durée réduite des travaux (6 mois)		
Milieu physique	**Terres, sols, sous-sol et topographie**	Risques de pollution des sols et du sous-sol du fait de la présence de produits polluants (engins, …) Risque de tassement des sols ou d'instabilité Modification de la topographie locale	Risques de pollution des sols et du sous-sol du fait de la présence de produits polluants (engins, …) Risque de tassement des sols ou d'instabilité	<u>Mesures d'évitement :</u> Vérification régulière des engins de chantier et du matériel Respect des consignes anti-pollution, formation du personnel <u>Mesures de réduction :</u> Ravitaillement des gros engins sur des aires étanches Mise à disposition de kits anti-pollution propres Vérification régulière des engins de chantier et du matériel Respect des consignes anti-pollution, formation du personnel Gestion et évacuation des déchets de chantier Limitation de la surface destinée au stockage, des pistes de circulation Utilisation de matériaux semi-perméables à perméables pour les pistes, en partie laissées enherbées, réalisées au niveau du terrain naturel Limitation des terrassements et topographie générale du site conservée Réalisation d'une étude géotechnique avant le commencement des travaux Recolonisation herbacée naturelle ou forcée (ensemencement) des surfaces mises à nues au cours des travaux d'aménagement	<u>Mesures d'évitement :</u> Vérification régulière des véhicules légers utilisés et des installations Aucune utilisation de produits chimiques <u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Limitation de la surface destinée au stockage et des pistes de circulation Composition des pistes en matériaux perméables et pistes semi-transparentes d'un point de vue hydraulique Installation des locaux techniques sur un lit de remblais Conservation de la topographie naturelle du site	Très faibles

[1] *Les normes d'émission Euro fixent les limites maximales de rejets polluants pour les véhicules roulants. Elles ne prennent pas en compte les rejets directs en CO2 mais les autres types de rejets (CO, NOx, particules …). Toutefois, ces normes jouent directement sur les rejets en général et sur leur filtration, impliquant donc une minimisation des rejets en CO_2. La norme Euro 4 s'applique aux véhicules mis en service à partir d'octobre 2006, Euro 5 pour ceux mis en service à partir d'octobre 2009 et Euro 6 à partir de janvier 2014.*

Milieu physique	**Eaux superficielles, souterraines et zones humides**	Risques de pollution des eaux du fait de la présence de produits polluants (engins, …) Risque de modification des écoulements superficiels et souterrains Risque d'aggravation du risque inondation à l'aval Risques d'assèchement ou dégradation des zones humides	Risques de pollution des eaux Risque de modification des écoulements superficiels et souterrains Risque d'aggravation du risque inondation à l'aval Possible phénomènes d'érosion des sols et d'accumulation d'eau	<u>Mesures d'évitement :</u> Mise en place de système d'assainissement autonome pour la base de vie et citernes d'eau pour l'alimentation en eau potable Réduction d'emprise Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu Redéfinition des caractéristiques techniques du projet Balisage de la zone humide <u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Durée réduite des travaux (6 mois) Ravitaillement des gros engins de chantier sur une plateforme étanche Mise à disposition de kits anti-pollution propres Réduction du nombre d'engin sur site Vérification régulière des engins de chantier et du matériel Gestion et évacuation des déchets de chantier Travaux réalisés hors des périodes de fortes pluies Surface réduite des aires de chantier Utilisation de matériaux perméables Redéfinition des caractéristiques du projet Dispositif préventif de lutte contre une pollution Respect des consignes anti-pollution Surface imperméabilisée réduite Dispositif préventif de lutte contre une pollution Lutte contre le risque incendie Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage Lutte contre les espèces exotiques envahissantes Barrière à amphibiens Ouvrages de transparence hydraulique	<u>Mesures d'évitement :</u> Composition des panneaux n'entrainant aucun phénomène de pollution Aucun prélèvement en eau souterraine ou superficielle Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires <u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Ancrages des panneaux photovoltaïques sur pieux avec une faible emprise au sol Limitation de la surface imperméabilisée Nettoyage et entretien sans utilisation de produits chimiques Conservation du mode de gestion des eaux pluviales du site Espacement des modules, tables et rangées favorisant l'écoulement des eaux de ruissellement Enherbement naturel ou forcé (encensement) des surfaces mises à nues par la phase travaux Pistes en matériaux semi-perméables à perméable et au niveau du terrain naturel Maintien et suivi régulier du développement de la végétation Redéfinition des caractéristiques du projet Lutte contre le risque incendie Lutte contre les espèces exotiques envahissantes Ouvrages de transparence hydraulique	Négligeables à faibles

Paysage et Patrimoine	**Patrimoine et archéologie**	Le projet est situé à distance des éléments patrimoniaux. La ZIP n'est pas recensée comme « zone de présomptions de prescriptions archéologiques ». Cependant, bien qu'aucune découverte archéologique ne soit connue dans le secteur d'étude, le Service Régional de l'Archéologie pourrait soumettre le projet à **prescription de diagnostic archéologique**.	<u>Mesures de réduction :</u> Prescription de diagnostic archéologique	<u>Mesures de réduction :</u> Intégration paysagère des locaux techniques et divers éléments du projet	Modérés vis-à-vis du patrimoine et de l'archéologie
	Paysage et perceptions	<u>Aire d'étude rapprochée</u> : Les incidences paysagères au sein de cette aire d'étude sont faibles à fortes aux abords immédiats du projet. <u>Aires d'étude éloignée et intermédiaire :</u> Nul	<u>Mesures de réduction</u> : Réduction d'emprise des terrains du projet **(MRP 1)** Décision de convertir les terrains en une prairie pâturée par des bovins constitue également une mesure de réduction de l'impact paysager **(MRP2)** Phases de travaux programmées et structurées selon un planning précis, ce qui favorisera le maintien ordonné du site. Chantier également nettoyé en fin de journée **(MRP3)**. Plateformes de chantier et délaissés évacués à la fin des travaux de construction **(MRP4)** La végétation existante sur le site (haie arborée et arbustive au centre et tout du long au sud) majoritairement conservée, lorsque cela est possible **(MRP5)**. Seuls quelques arbres seront supprimés sur quelques mètres de large afin d'y implanter la clôture et la piste. Haie supplémentaire plantée sur toute la frange nord du projet, représentant **340 ml**, afin de créer un masque visuel supplémentaire entre les habitations les plus proches et le projet. **(MRP6)** Recolonisation herbacée naturelle ou forcée du site favorisée ou réalisée **(MRP7)** À l'intérieur du parc, l'aménagement des installations et annexes, sera conçu de manière à favoriser une meilleure insertion paysagère **(MRP8)**	<u>Mesures de réduction :</u> Un entretien régulier permettra de maintenir à une hauteur modérée Les linéaires de haies afin d'éviter toute ombre portée sur les panneaux solaires (bien que la haie soit positionnée au nord, ne pouvant pas causer trop d'ombres aux panneaux au vu de leur positionnement). Cet entretien sera réalisé une fois par an sur les 4 premières années d'exploitation**. (MRP9)** Caractéristique physique du parc (hauteur des panneaux, orientation, couleur des locaux et panneaux, piste en grave) **(MRP8)**	Très faibles à modérés depuis l'aire d'étude rapprochée

				Les photomontages permettant d'apprécier l'insertion du projet agrivoltaïques sont présentés en page 31.		
Milieu humain	**Population, activités économiques, industrielles et agricoles**	Travaux effectués par des entreprises de préférence locales Retombées financières locales	Entretien des espaces verts Retombées économiques locales	<u>Mesure d'évitement :</u> Choix du site Interdiction du brûlage des déchets <u>Mesures de réduction :</u> Réduction d'emprise Clôture du site Engins conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit afin de ne pas gêner le voisinage Mesures d'intégration paysagères Mise en place d'une signalisation adaptée pour prévenir les risques d'intrusion Engins équipés d'extincteurs Interdiction de stationner en dehors des zones identifiées sur le chantier Signalisation du chantier et de la sortie des camions Limitation de l'usage des sirènes Pistes enherbées et en graves concassées Absence de travaux en période de vents importants Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier Gestion et tri des déchets Communication des dates de passages des convois exceptionnels Travaux en semaine et période diurne sur une courte durée sauf cas exceptionnels Travaux réalisés aux périodes moins touristiques Mesures de prévention du risque incendie Maintien en état des voies de circulation aux abords du chantier Nettoyage des voies Entretien des engins Usage limité des engins Haies et boisements conservés Renforcement des chemins d'accès si nécessaire <u>Mesures de réduction liées à l'activité agricole :</u> Mise en place d'une synergie agricole avec le pâturage bovin Mise en place du matériel nécessaire à l'activité agricole Mise en place d'un système d'abreuvement d'une zone de contention Mesure de compensation agricole *« MC1 : Consigne à la caisse des dépôts »*	<u>Mesures d'évitement :</u> Portails fermés à clé et clôture entourant le site pour éviter les intrusions Paratonnerre, parafoudre et protection électrique contre les surintensités Pas d'usage de produits phytosanitaires Aucun prélèvement en eau souterraine ou superficielle Interdiction de tout brûlage <u>Mesures de réduction :</u> Etude préalable agricole réalisée par Artifex Mise en place d'un système de caméras de levée de doute Piste d'accès conforme aux prescriptions du SDIS Fermeture des portails d'accès compatible avec les outils des sapeurs-pompiers Dispositifs assurant la sécurité électrique Raccordement au poste électrique ENEDIS en souterrain Mise en place d'une organisation interne Moyens d'extinction Onduleurs et ventilateurs ne fonctionnant pas la nuit et respectant la réglementation concernant les émissions sonores Résistance aux mauvaises conditions climatiques Entretien réduit Entretien limité des haies Haies et boisements conservés <u>Mesures de réduction liées à l'activité agricole :</u> Pâturage bovin, mise en place d'un abreuvoir, zone de contention, convention avec l'exploitant agricole, … Inter-rangées de 7 m et tables surélevées de 2,40 m minimum, entraxes de 11,3 m	Positifs
		Consommation d'espaces agricoles en friches Augmentation du trafic sur site Risque de perturbation des plus proches voisins et des promeneurs				Modérés

	Commodité du voisinage (air, eau, bruit, vibrations…) Santé	Bruit, poussières, trafic supplémentaire, vibration	Bruit, poussières, trafic supplémentaire, vibration Bruit émis par les locaux techniques Effets de miroitement et de reflet émis par les panneaux solaires Risque électrique pour les personnes	<u>Mesures de réduction :</u> Mise en place d'une signalétique adaptée au trafic Engins conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit Limitation de l'usage des sirènes Absence de travaux en période de vents importants Travaux en semaine et période diurne et sur une durée limitée Limitation de la vitesse de circulation sur le chantier Gestion et tri des déchets Durée réduite des travaux (6 mois)	<u>Mesures d'évitement :</u> Portails fermés à clef et site clôturé Pas d'usage de produits phytosanitaires Interdiction de tout brûlage <u>Mesures de réduction :</u> Système de caméras de levée de doute Onduleurs et ventilateurs ne fonctionnant pas la nuit et respectant la réglementation concernant les émissions sonores Maintenance du site par des véhicules légers Entretien limité des haies	Très faibles à modérés selon la phase de construction Faible en phase exploitation
Milieu naturel	**Habitats, Faune, Flore**	Destruction d'habitats de végétation et d'espèces Risque d'écrasement de spécimens d'espèces à enjeux Dérangement de la faune alentour par les mouvements des engins et poids-lourds Risque d'incendie pouvant détruire les habitats naturels environnants Altération biochimique pouvant nuire aux habitats naturels environnants	Dégagement de chaleur par les panneaux (modification des conditions climatiques) Modification des conditions de luminosité sous les panneaux Méthodes d'entretien inappropriées au site Risque d'incendie pouvant détruire les habitats naturels environnants Risque de collision avec un véhicule d'entretien Risque de mortalité ou de blessure par attraction des surfaces modulaires (miroitement, reflet) Perte d'attractivité du site Risque de rupture de corridor écologique	<u>Mesures d'évitement :</u> ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1) ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu ME3 : Balisage de la zone humide <u>Mesures de réduction :</u> MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1) MR2 : Dispositif préventif de lutte contre une pollution MR3 : Lutte contre le risque incendie MR4 : Mise en place d'un management environnemental de chantier par le Maître d'Ouvrage MR5 : Adaptation de la période des travaux sur l'année MR6-1 : Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement MR6-2 : fauche latérale MR7 : Clôture spécifique MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes MR9 : Plantation de haies MR10 : Barrière à amphibiens <u>Mesures de suivi :</u> Suivi en phase de chantier	<u>Mesures d'évitement :</u> ME1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=MR1) ME2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu <u>Mesures de réduction :</u> MR1 : Redéfinition des caractéristiques du projet (=ME1) MR3 : Lutte contre le risque incendie MR6-1 : Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement MR7 : Clôture spécifique MR8 : Lutte contre les espèces exotiques envahissantes <u>Mesure de suivi :</u> Suivi en phase exploitation	Nuls à très faibles
	Corridors écologiques	Incidences sur un corridor écologique	Incidences sur un corridor écologique	*<u>Mesures d'évitement</u>* Redéfinition des caractéristiques du projet *<u>Mesures de réduction</u>* Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement Clôture spécifique	*<u>Mesures d'évitement</u>* Redéfinition des caractéristiques du projet *<u>Mesures de réduction :</u>* Travaux hors période nocturne et absence d'éclairage nocturne en phase de fonctionnement Clôture spécifique	Très faibles

				Mesure de suivi : Suivi en phase chantier	*Mesure de suivi :* Suivi en phase exploitation	
	Plantes exotiques envahissantes	Développement de plantes exotiques envahissantes (présentes de façon diffuse sur le site)	Développement de plantes exotiques envahissantes si aucun entretien n'est effectué	*Mesures d'évitement* Redéfinition des caractéristiques du projet *Mesures de réduction* Redéfinition des caractéristiques du projet Adaptation de la période des travaux sur l'année Lutte contre les espèces exotiques envahissantes *Mesure de suivi :* Suivi en phase chantier	*Mesures de réduction :* Lutte contre les espèces invasives Arrachage des plants si nécessaire *Mesure de suivi :* Suivi en phase exploitation	Très faible
Raccordement *(URBA 444 ne maitrise pas les modalités de travaux du raccordement qui seront définies ultérieurement par ENEDIS)*		Incidences sur les terres, sols, sous-sols Incidences vis-à-vis des risques naturels et technologiques Incidences sur les milieux naturels et humains Incidences sur les voiries Incidences sur le paysage et le patrimoine		Mesures de réduction Réseaux électriques ENEDIS enfouis le long de la voie publique Réalisation simultanée de la tranchée, pose de câble et remblaiement Emprise de chantier réduite à quelques mètres linéaires Longueur de câble enfouie/jour : 500 m	Mesures de réduction Câbles posés sur un lit de sable et surmontés d'un grillage avertisseur Câbles souples et imperméables	Négligeable[2]

➔ La mise en place des diverses mesures spécifiques en phase chantier représentera un coût de **34 300 €**.
➔ La mise en place des diverses mesures spécifiques en phase exploitation représentera un coût de **44 000 €.**
➔ L'enveloppe financière de la compensation collective agricole est de **28 500 €.**
➔ Le coût de raccordement au poste-source sera défini ultérieurement.
➔ Les coûts liés aux autres mesures sont intégrés à la conception du projet.

[2] Evaluation réalisée *a priori*. Cette dernière sera conditionnée par l'itinéraire définitif de raccordement, défini par ENEDIS, après obtention de toutes les autorisations administratives.

Photomontage 1 - vue depuis le chemin d'accès à la pointe sud-est du projet

Etat actuel du site



Etat final du site

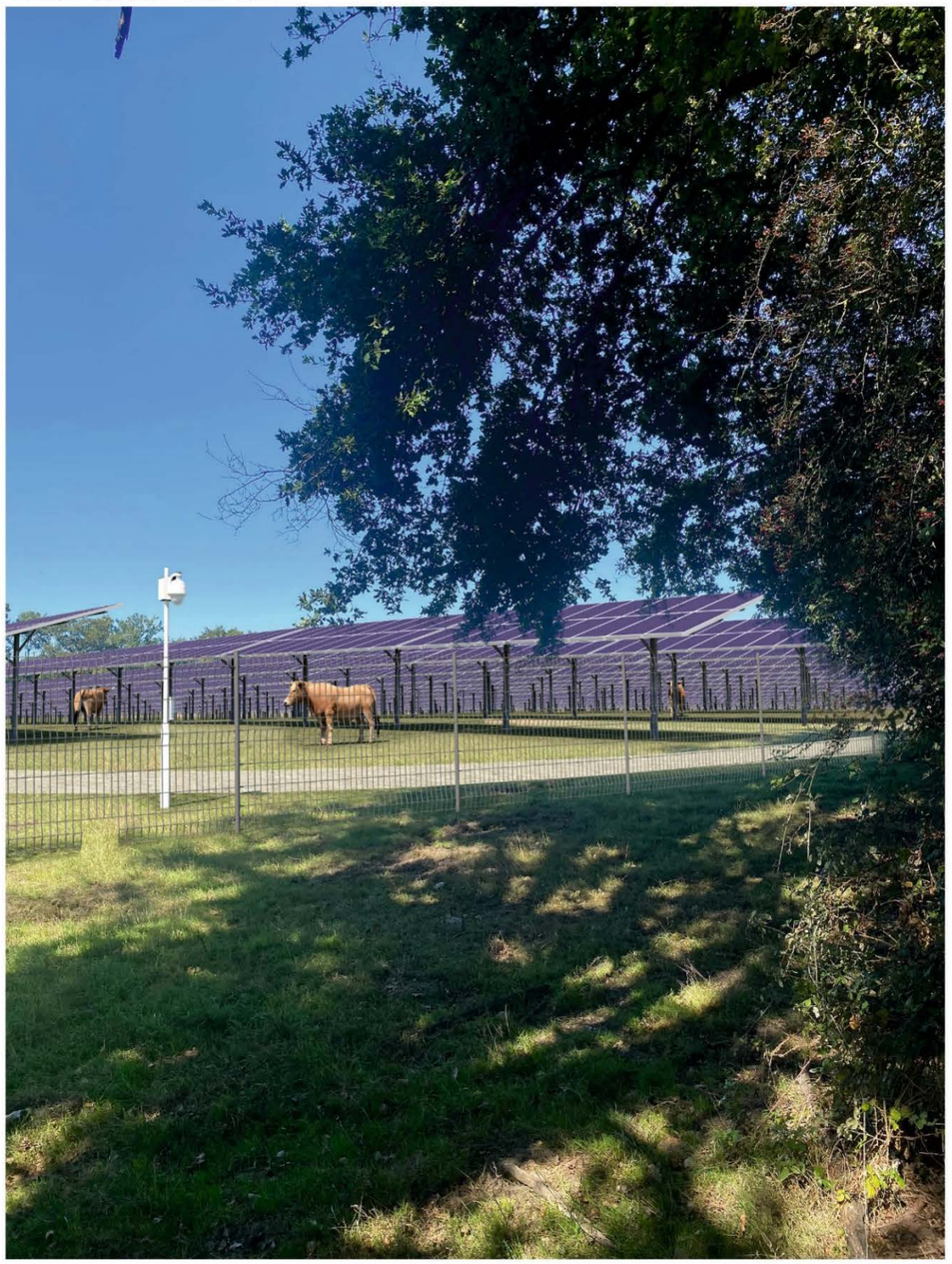


Planche 1. Photomontage n° 1

Photomontage 2 - vue depuis le chemin d'accès à la pointe nord-est du projet, au niveau du portail d'entrée

Etat actuel du site



Etat final du site avant application de mesures paysagères



Etat final du site après application de mesures paysagères

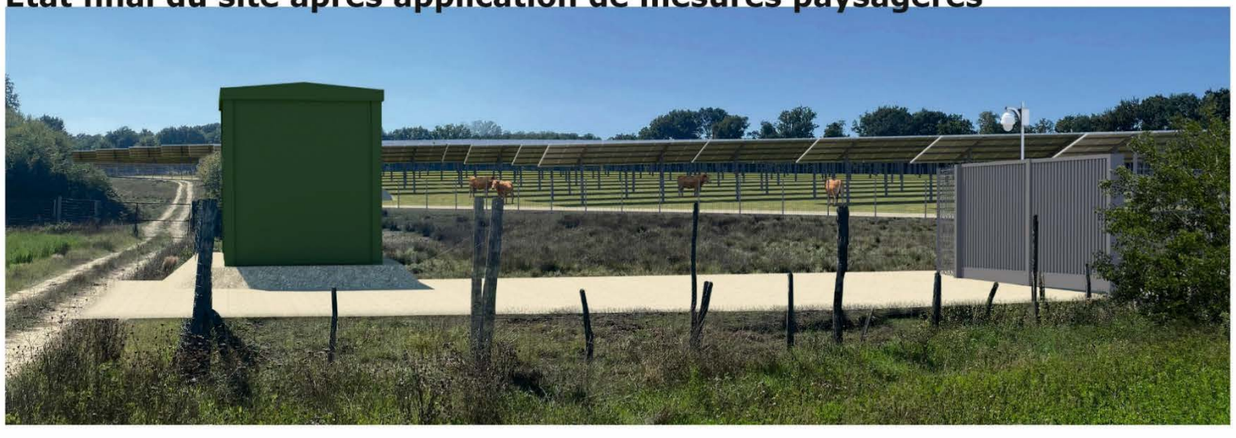
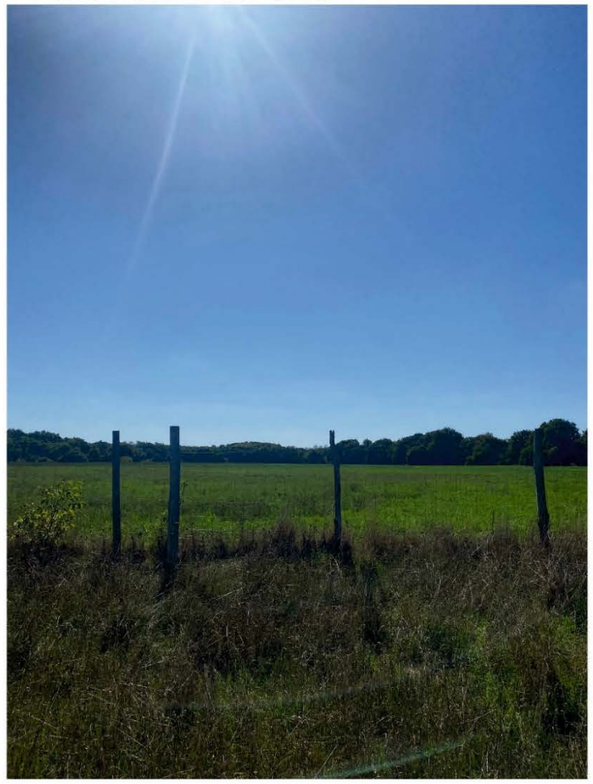


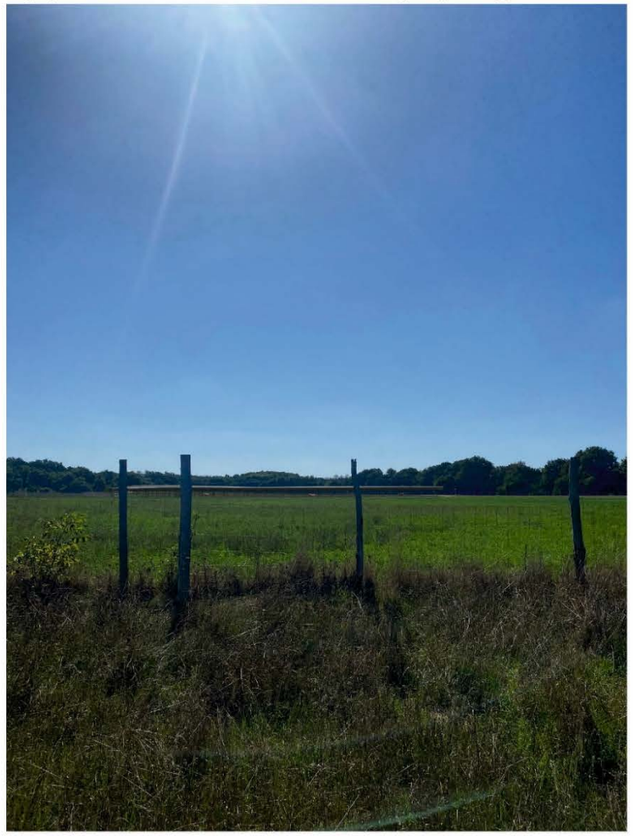
planche 2. Photomontage n°2

Photomontage 3 - vue depuis le chemin de la Métairie au nord du projet

Etat actuel du site



Etat final du site avant application de mesures paysagères



Etat final du site après application de mesures paysagères

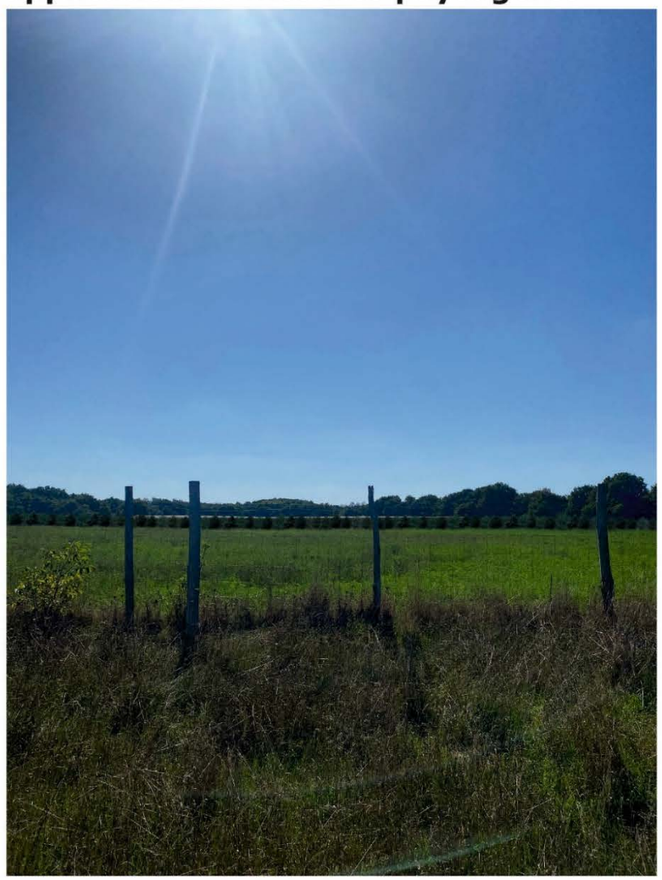


Planche 3. Photomontage n°3

5. VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Les risques sur la commune de Langeais sont les suivants :

- Inondation,
- Séisme,
- Mouvement de terrain,
- Nucléaire,
- Transport de marchandises dangereuses.

Comme vu précédemment il a été étudié que :

- Les terrains du projet sont considérés comme étant en dehors de toute zone inondable et aucune mesure particulière n'est à prendre vis-à-vis du risque inondation.
- Une étude géotechnique sera réalisée dans le cadre du projet, et permettra de s'assurer de la stabilité des sols (mesure de réduction). L'ensemble des mesures nécessaires pour s'assurer de la stabilité des constructions sera pris en compte (mesure de réduction).
- La commune de Langeais est soumise à un risque sismique faible. La technique des pieux battus permet de stabiliser les structures porteuses et les panneaux photovoltaïques (mesure de réduction). Les locaux techniques seront posés sur un lit de remblais, ce qui offre une plasticité aux éventuelles secousses sismiques (mesure de réduction).
- La parcelle du projet est localisée à environ 23 km au nord-est de l'Installation Nucléaire de Base de *« Chinon B »*. Des mesures de sécurité sont à appliquer en cas d'incident.
- Le projet est situé à distance des voies de transport de marchandises dangereuses. De ce fait, aucune mesure ne s'avère nécessaire.
- De nombreuses mesures seront prises dans le cadre du projet afin de réduire le risque feu de forêt. Les prescriptions du SDIS 37 et de l'arrêté du 23/06/2023 seront respectées (citernes à incendie, voies d'accès, conception des locaux techniques, recul des peuplements forestiers, OLD …).

➔ Grâce à l'ensemble des mesures mises en place dès la conception du projet, ce dernier ne présentera aucune vulnérabilité notable à un risque d'accident ou de catastrophe pouvant survenir dans le secteur d'étude.

6. INCIDENCES DU PROJET SUR LE CLIMAT ET VULNERABILITE DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Ce chapitre présente pour les thématiques concernées, d'une part l'incidence du projet sur le climat et son éventuelle modification, d'autre part la vulnérabilité du projet face au changement climatique.

Tableau 2. Incidences du projet sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique

Domaine d'effet du projet / Thématique	Incidence du projet sur le climat		Vulnérabilité du projet face au changement climatique	
	Effet théorique	**Conséquences réelles du projet**	**Effet théorique**	**Effets réels sur le projet**
Climat	La consommation d'énergie fossile participe au changement climatique.	Cette consommation d'énergie reste très faible et sans effet sur le climat tant local que global.	Néant	Néant
	Des phénomènes climatiques extrêmes (fortes pluies...) peuvent devenir plus fréquents et/ou plus marqués.	Le projet permettra la production d'une énergie renouvelable et ainsi la réduction des émissions de gaz à effet de serre responsables du changement climatique.	Risque de ravinement suite aux fortes pluies, risque de crues	Le projet est situé hors de toute zone inondable. Il ne sera donc pas vulnérable à un risque de crues plus important.
	D'après les modèles réalisés les températures devraient augmenter et les précipitations diminuer.		Augmentation de l'ensoleillement.	Un ensoleillement plus important pourrait augmenter la production électrique du parc.
Eaux superficielles, souterraines et zones humides	Les étiages des cours d'eau seront plus marqués.	Le projet n'est pas en relation directe avec un cours d'eau.	Néant	Néant
	Ruissellements plus importants	L'imperméabilisation de certaines surfaces entraineront des ruissellements plus importants.	Probabilité plus grande de la survenue d'une crue	Le projet est situé hors de toute zone inondable. Il ne sera donc pas vulnérable à un risque de crues plus important.
	Des phénomènes de crue peuvent être plus fréquents.	Le projet n'a pas de conséquence sur ces effets.		
	Les eaux souterraines pourraient être affaiblies.		Affaiblissement de la ressource en eau souterraine lors des périodes estivales.	Sans objet, il n'est pas prévu d'utiliser des eaux souterraines.
	Les taux de précipitations diminueront.	Aucune zone humide ne sera impactée		
	Les surfaces de zones humides pourraient être diminuées du fait d'une recharge en eau moins importante.		Sans objet	Sans objet
Milieu naturel	Évolution des milieux en fonction d'un contexte climatique plus chaud et plus sec en période estivale.	Le microclimat engendré par les modules, à savoir la diminution de l'amplitude thermique et de l'asséchement du sol, contrebalance les effets du changement climatique sur la végétation située dans la zone d'influence des modules.	Difficulté de reprise pour les plantations qui seront réalisées Développement de certaines espèces exotiques envahissantes	Nécessité d'arroser les plants la première année Suivi des espèces exotiques envahissantes pendant et après le chantier.
Voisinage, qualité de vie	Néant	Néant	Sécheresse estivale plus importante et sur des périodes prolongées. Risques d'incendies plus prononcés.	Le projet pourrait être concerné par un risque d'incendie plus important. De nombreuses mesures contre le risque incendie seront prises.

7. EFFETS DU PROJET SUR LA SANTE DES POPULATIONS LOCALES

Tableau 3. Risques sanitaires en phase chantier

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
En phase de construction et de démantèlement des installations					
Gaz de combustion et d'échappement (SO2, NOx, CO, HC, particules, …) Poussières	Troubles respiratoires ou cardio-vasculaires	Air	Trafics induits faibles	Habitations les plus proches	Faible à très faible
Bruit	Gêne et troubles auditifs	Air	Trafics induits faibles	Habitations les plus proches Promeneurs éventuels	Faible à très faible
Micropolluants issus de la circulation des véhicules	Troubles graves par ingestion	Eau	Absence de rejet direct dans le milieu	Aucune population directement exposée	Très faible

Tableau 4. Risques sanitaires en phase de fonctionnement

Substances à risque	Effets intrinsèques sur la santé	Voies de contamination	Caractéristiques principales du projet	Caractéristiques du milieu et des populations exposées	Risque sanitaire
En phase fonctionnement de la centrale					
Gaz de combustion et d'échappement (SO2, NOx, CO, HC, particules, …) Poussières	Troubles respiratoires ou cardio-vasculaires	Air	Aucune production	Habitations les plus proches	Nul
Bruit	Gêne et troubles auditifs	Air	Ventilateurs des locaux techniques et du poste de livraison Entretien du site	Habitations les plus proches Promeneurs éventuels	Nul
Micropolluants issus de la circulation des véhicules	Troubles graves par ingestion	Eau	Très rares véhicules	Aucune population directement exposée	Nul
Champs électro-magnétiques	Troubles divers	Air	Nombreux modules et câbles électriques	Habitations les plus proches	Nul

8. ANALYSE DU CUMUL DES INCIDENCES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS EXISTANTS OU APPROUVES

On notera que seuls les projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale ou d'une enquête publique il y a moins de 5 ans ont été ici étudiés. Les projets antérieurs sont réputés abandonnés ou réalisés. Aussi, seuls les projets situés dans un rayon d'environ 10 km autour du présent projet sont considérés ici.

A ce jour, aucun parc photovoltaïque déjà construit n'a été recensé dans un rayon de 5 km autour du projet de Langeais (analyse photographie aérienne).

En revanche, deux autres projets ont été recensés dans le secteur du projet solaire de Langeais, dans un rayon de 5 km (sur la commune même de Langeais également). Il s'agit de deux projets de parcs photovoltaïques :

- A environ 970 m à l'est du projet de la présente étude. Ce projet a fait l'objet d'un avis de la MRAe en date du 8 mars 2024. Le projet prévoit, sur une surface de 16,7 ha environ, l'implantation d'un projet de parc photovoltaïque, sur un site qui a été par le passé occupé par une carrière, et qui a fait l'objet d'une remise en état agricole en 2008 et dont l'usage actuel est à dominante agricole. Les principaux enjeux identifiés par la MRAe portent sur la préservation de la biodiversité locale, la limitation de la consommation d'espaces en termes de couverture de panneaux.
- A environ 3,8 km au sud-ouest du projet de la présente étude. Ce projet a fait l'objet d'un avis de la MRAe en date du 26 juin 2020. Le projet prévoit, sur une surface de 10 ha de friches (aucune vocation agricole depuis 1984) bordées par un massif boisé, l'implantation d'un projet de parc photovoltaïque, permettant la production d'environ 9,6 GWh/an. Les principaux enjeux identifiés par la MRAe portent sur l'étude des véritables solutions de substitution, l'analyse des fonctionnalités des zones humides, ainsi que les mesures E,R, C concernant la biodiversité.

Les principaux effets cumulés de ces projets sont les suivants :

- Consommation d'espace agricole :

Aucun projet d'aménagement sur terre agricole n'est recensé dans les communes limitrophes à Langeais.

Le projet de parc agrivoltaïque de Langeais ne présente pas d'effet cumulé avec d'autres projets connus sur la consommation d'espaces agricoles.

(Source : EPA Artifex)

- Incidences sur les eaux superficielles et souterraines :

Les projets solaires ne seront pas à l'origine de consommation ou rejet d'eau de process.

Concernant le projet solaire de la présente étude, l'ensemble des mesures mises en place (recolonisation herbacée naturelle du site, mesures de lutte contre une pollution, absence de modification topographique des bassins versants, nature des pistes etc…) permettent d'éviter tout risque de pollution des eaux et d'assurer un maintien des débits de ruissèlement. Aussi, les effets cumulés sur les eaux superficielles et souterraines seront nuls.

- Incidences sur les zones humides

Le projet ne sera pas source d'incidence sur les zones humides. Il n'y aura donc pas d'incidence cumulées sur ce sujet.

- Nuisances

Le projet solaire présentera des nuisances en phase chantier (envol de poussières, rejets de GES, bruit, …) comme tout chantier de BTP. La durée de construction de ce projet est relativement faible (6 mois).

Le premier projet le plus proche étant situé à environ 970 m (projet photovoltaïque sur la commune de Labastidette), un cumul des nuisances faible est attendu. Les nuisances conjointes ne seront que faiblement perçues par les éventuels habitants situés entre ces deux projets. De plus, des cordons boisés séparent ces deux projets, permettant d'atténuer les nuisances sonores, poussières, etc…

En phase exploitation, le projet de parc agrivoltaïque au sol ne sera pas à l'origine de nuisances particulières.

- Trafic

En phase chantier, le projet solaire sera à l'origine d'une augmentation légère du trafic routier. En phase exploitation, seuls les agriculteurs et le personnel d'entretien se rendra sur le site (4 fois par an) avec un véhicule léger.

Les autres projets solaires situés sur la même commune sont susceptibles d'emprunter les mêmes grandes voies de circulation, qui sont toutefois adaptées au trafic de poids-lourds. Les voiries plus locales permettant d'accéder aux différents projets ne seront pas les mêmes.

L'impact cumulé sur le trafic sera donc faible voire nul selon les voies considérées.

- Effets cumulés sur le paysage

Bien que les projets solaires de Langeais soient situés à proximité les uns des autres, notamment deux d'entre eux, aucune perception conjointe n'est possible entre ces projets au vu du contexte boisé du secteur, enclavant les trois projets. Des haies paysagères sont de plus créées dans le présent projet agrivoltaïque de Langeais.

Ces projets ne dénatureront pas le grand paysage, au vu de leur faible ampleur et de leur enclavement.

Ainsi les effets cumulés sur le paysage seront donc très faibles voire négligeables.

- Production d'énergie

Les projets solaires auront des effets cumulés positifs en permettant le développement d'énergie verte dans le secteur.

- Milieux naturels

Environ 8 ha de milieux prairiaux sont consommés par le projet de Langeais, soit des milieux similaires à celui des projets à moins de 8 km. Or, ces surfaces sont, dans le cadre du projet de Langeais, peu attractives pour la biodiversité, seul leurs positionnements au regard des massifs boisés et des zones humides sont en lien avec une fonctionnalité écologique notable.
À ce titre, les différents projets connus ne semblent pas positionnés de manière à représenter cumulativement un frein au déplacement des espèces locales, des corridors diffus étant très largement représentés à l'échelle locale.

En outre, la mise en place de mesures écologiques induit des incidences résiduelles très faibles voire nulles du projet sur la biodiversité.

Cet aspect permet également de justifier l'absence d'effets cumulés significatifs avec les autres projets qui s'implantent sur des habitats similaires.

➔ Les effets cumulés attendus sont variables suivant la thématique étudiée.

9. ANALYSE COMPARATIVE

Une analyse comparative entre le « scénario de référence » (qui décrit les aspects pertinents de l'état initial de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet) et l'évolution probable de l'environnement en l'absence de réalisation du projet est présentée dans le tableau ci-dessous.

Cette analyse s'appuie sur les incidences du projet étudiées dans le chapitre précédent et de l'analyse des évolutions probables de l'environnement si le projet de centrale photovoltaïque de Langeais n'avait pas lieu.

Aspects pertinents de l'état initial	Scénario de référence	Évolution probable sans la réalisation du projet
Topographie	La topographie locale ne sera que peu modifiée par le projet qui ne prévoit la réalisation d'aucun terrassement massif (matérialisation des pistes au niveau du terrain naturel).	La topographie sur les terrains n'est pas amenée à évoluer si aucun autre projet ne se développe sur les parcelles.
Climat	La mise en place et le démantèlement du site seront à l'origine d'émissions de CO_2 relativement faibles. Des mesures seront toutefois mises en place afin de réduire ces émissions (entretien des engins et poids-lourds notamment). De plus, la centrale agrivoltaïque produira une énergie renouvelable qui permettra de réduire par ailleurs les rejets de GES.	En l'absence du projet, les émissions de GES du secteur resteront identiques. Toutefois, aucune énergie solaire ne sera produite.
Sol et sous-sol	Les mesures qui seront mises en place (gestion stricte des hydrocarbures, absence de terrassement massif, etc…) permettront d'éviter toute dégradation de la qualité des terres, du sol et du sous-sol présents sur le site.	En l'absence de projet, le sol et le sous-sol du site sont voués à rester identiques à la situation actuelle.
Eaux superficielles	Les aménagements prévus dans le cadre du projet permettront de ne pas aggraver les débits de ruissellement. La fonctionnalité des fossés sera conservé et les noues créées ne seront pas de nature à modifier les conditions d'écoulement. Toutes les mesures seront prises dans le cadre du projet (gestion stricte des hydrocarbures, entretien du matériel et des engins, recolonisation végétale, etc…) afin de ne pas dégrader la qualité des eaux superficielles du secteur.	En l'absence du projet, le contexte d'écoulement des eaux superficielles sur les terrains du projet resterait identique à la situation actuelle.
Eaux souterraines	Les mesures prises dans le cadre de la protection du sous-sol, du sol et des eaux superficielles contribueront à protéger également la qualité des eaux souterraines. La faible imperméabilisation liée à la mise en place du projet ne remettra pas en cause la capacité locale de recharge de la nappe.	En l'absence du projet, les écoulements souterrains ne seraient pas modifiés par rapport à la situation actuelle.
Zones humides	Le projet évite totalement les zones humides et est dimensionné de manière à garantir leur alimentation. Un assèchement est possible en raison des changements climatiques.	Sans réalisation du projet, les zones humides se maintiendraient. Un assèchement est possible en raison des changements climatiques.
Milieux naturels et biodiversité	Les terrains du projet vont conserver une vocation agricole, avec le développement d'un pâturage bovin. Le survol de la zone par les oiseaux et les chiroptères sera garanti à travers un inter-rangée important et le maintien des haies existantes.	Sans réalisation du projet, ces parcelles resteront des milieux peu favorables à la biodiversité, sans modification des transits observés.
Paysage	Des mesures ont été prises pour permettre une bonne insertion paysagère du projet dans son environnement (choix de la localisation du site, couleur des locaux techniques, des clôtures, verres non réfléchissants, évitement de boisements et conservation + création des haies, etc.). Au terme de la construction, le développement d'une strate herbacée sera favorisé sur le site pour offrir une ressource fourragère aux bovins.	En l'absence du projet, la parcelle resterait des parcelles dédiées à l'élevage de cervidés, partiellement gelées (identique à la situation actuelle)
Contexte économique et agricole	L'implantation de la centrale agrivoltaïque impliquera des retombées économiques directes au niveau local, à partir des taxes locales, du loyer versé mais également en créant temporairement des emplois dans le secteur.	En l'absence du projet, l'économie locale restera identique.

Aspects pertinents de l'état initial	Scénario de référence	Évolution probable sans la réalisation du projet
Contexte sonore	Les niveaux sonores seront augmentés essentiellement durant les phases de construction et démantèlement de la centrale agrivoltaïque.	Dans le cas de l'absence du projet, le contexte sonore resterait identique à l'état actuel.
Vibrations	Des vibrations pourront être ressenties localement lors du passage des convois. Elles seront limitées à la période de travaux. En effet, en phase d'exploitation le parc ne sera à l'origine d'aucune vibration.	En l'absence du projet, aucune vibration particulière ne serait ressentie.
Qualité de l'air	La pollution de l'air induite par les périodes de travaux sera négligeable. En phase exploitation, le projet permettant la production d'énergie renouvelable, sera à l'origine de la réduction de rejets de gaz à effet de serre.	En l'absence du projet, les émissions de polluants atmosphériques dans le secteur resteraient identiques. Toutefois, aucune énergie verte ne serait développée.