



ETUDE D’IMPACT

Projet d’aménagement d’un parc solaire au sol

Villaines-la-Juhel (53)

Juillet 2025

KRONOS SOLAR

kronos solar
edp renewables

sce
Aménagement
& environnement

CLIENT

RAISON SOCIALE	KRONOS SOLAR
COORDONNÉES	29 rue Vauthier 92100 Boulogne-Billancourt France
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	M. FRASCERRA Roberto Chef de projet Développement Tél. 06.20.52.46.66 roberto.frascerra@kronos-solar.com

SCE

COORDONNÉES	4, rue Viviani – CS 26220 44262 NANTES Cedex 2 Tél. 02.51.17.29.29 - Fax 02.51.17.29.99 E-mail : sce@sce.fr
INTERLOCUTEUR (nom et coordonnées)	Monsieur COUSIN Léo Tél. 07 86 42 01 32 E-mail : leo.cousin@sce.fr

SIGNATAIRE

RÉFÉRENCE	DATE	RÉVISION DU DOCUMENT	OBJET DE LA RÉVISION	RÉDACTEUR	CONTRÔLE QUALITÉ
241159	25/02/2025	Édition 1	Rédaction état initial	JAD/SGE	LCI
241159	26/06/2025	Édition 2	Rédaction impacts et mesures	SGE	LCI
241159	07/07/2025	Édition 3	Intégrations remarques	SGE	LCI

RAPPORT

TITRE	Étude d'impact du projet d'aménagement d'un parc solaire au sol à Villaines-la-Juhel (53)
Nombre de pages	322
Nombre d'annexes	2
Offre de référence	Devis n°2411038_V3_Kronos_Etude d'impact Villaines-la-Juhel_pib (novembre 2024)
N° COMMANDE	Marché référencé SCE/PBI/ P2411038 -V1 Commande du 15 novembre 2024

Sommaire

Introduction 11
1. Contexte réglementaire de l'opération 11
1.1. Qu'est-ce qu'une étude d'impact ? 11
1.2. Textes réglementaires cadrant l'élaboration de l'étude d'impact 11
1.3. Structure et contenu de l'étude d'impact 12
2. Contexte géographique de l'étude 14
2.1. La Communauté de Communes du Mont des Avaloirs 14
2.2. La commune de Villaines-la-Juhel 14
2.3. La zone d'étude 14
2.4. Situation foncière 17

Analyse de l'état initial du site et de son environnement 20
1. Préambule 20
1.1. Méthode d'analyse de l'état initial 20
1.2. Méthode d'analyse du milieu naturel 20
2. Milieu physique 21
2.1. Topographie 21
2.2. Caractéristiques géologiques 22
2.2.1. Contexte géologique 22
2.2.2. Géologie locale 22
2.3. Caractéristiques pédologiques et agronomiques 23
2.3.1. Préambule 23
2.3.2. Typologie des sols 23
2.3.3. Atouts et contraintes 23
2.4. Eaux souterraines 25
2.4.1. Aquifères 25
2.4.2. Masses d'eau souterraines 25
2.4.3. Piézométrie 26
2.4.4. Vulnérabilité des eaux souterraines 27
2.5. Eaux superficielles 29
2.5.1. Réseau hydrographique 29
2.5.2. Débits et qualité du cours d'eau 30
2.6. Usages de l'eau 32
2.6.1. Eau potable 32
2.6.2. Agriculture et industrie 32
2.6.3. Loisirs 32
2.7. Contexte climatique 33
2.7.1. Potentiel solaire 33
2.7.2. Ensoleillement 33
2.7.3. Températures 34
2.7.4. Précipitations 34
2.7.5. Intensité de foudroiement 35
2.7.6. Vents 35
2.8. Risques naturels 36
2.8.1. Risque météorologique 36
2.8.2. Risque feux de forêt 36
2.8.3. Risque sismique 37
2.8.4. Risque radon 38
2.8.5. Risque retrait-gonflement des argiles 39
2.8.6. Risque mouvements de terrain 41
2.8.7. Risque cavité 41
2.8.8. Risque inondation 41
2.8.8.1. Généralités 41
2.8.8.2. Inondations par débordement de cours d'eau 41
2.8.8.3. Inondation par remontée de nappe 42
3. Milieu naturel 44
3.1. Préambule 44
3.2. Contexte général de la zone de projet 46
3.2.1. Zonages du patrimoine naturel 46
3.2.2. Interdépendances du site projet aux zonages localisés à proximité 50
3.2.2.1. Présentation synthétique des interdépendances potentielles entre le site et les zonages présents dans l'aire d'étude éloignée 50
3.2.2.2. Description des sites présentant une interdépendance potentielle modérée, forte ou très forte avec le site d'étude 53

3.2.2.2.1. Forêt de Pail 53
3.2.2.2.2. Corniche de Pail 53
3.2.2.2.3. Landes et tourbières humides des Egoutelles et de Villepail 53
3.2.2.2.4. Eglise de Villaines-la-Juhel 53
3.2.3. Occupation du sol et matrice paysagère 53
3.2.3.1. Schéma Régional de Cohérence Ecologique 53
3.2.3.2. Continuités écologiques locales 55
3.3. Analyse bibliographique concernant les espèces 56
3.4. Données bibliographiques concernant les zones humides 56
3.4.1. Pré localisation des zones humides 56
3.5. Etat initial de la flore et des végétations 57
3.5.1. Flore 57
3.5.1.1. Analyse bibliographique 57
3.5.1.2. Flore indigène 57
3.5.1.3. Espèces exotiques envahissantes 57
3.5.2. Végétations 59
3.5.2.1. Analyse bibliographique 59
3.5.2.2. Occupation du sol 59
3.5.2.3. Description des végétations 61
3.5.2.3.1. Milieux arborés 61
3.5.2.3.2. Milieux arbustifs et fourrés 61
3.5.2.3.3. Milieux herbacés 62
3.5.2.4. Enjeux de conservation 64
3.6. Etat initial de la faune 65
3.6.1. Mollusque 65
3.6.1.1. Analyse bibliographique 65
3.6.1.2. Résultats 65
3.6.2. Insectes 65
3.6.2.1. Analyse bibliographique 65
3.6.2.2. Résultats 65
3.6.2.2.1. Odonates 65
3.6.2.2.2. Orthoptères 69
3.6.2.2.3. Papilionoidae et Zygènes 70
3.6.2.2.4. Coléoptères xylophages protégés 72
3.6.2.3. Bilan insectes 74
3.6.3. Amphibiens 74
3.6.3.1. Analyse bibliographique 74
3.6.3.2. Résultats 74
3.6.4. Reptiles 78
3.6.4.1. Analyse bibliographique 78
3.6.4.2. Résultats 78
3.6.5. Avifaune 83
3.6.5.1. Analyse bibliographique 83
3.6.5.2. Avifaune nicheuse 83
3.6.5.3. Avifaune migratrice 96
3.6.5.4. Avifaune hivernante 98
3.6.6. Mammifères 99
3.6.6.1. Analyse bibliographique 99
3.6.6.2. Mammifères terrestres 99
3.6.6.3. Chiroptères 101
3.6.6.3.1. Gîtes 101
3.6.6.3.2. Utilisation du site en chasse et/ou transit 103
3.7. Définition des enjeux de conservation des habitats d'espèces utilisatrice du site 108
3.7.1. Définition du niveau de vulnérabilité des populations locales d'espèces utilisatrices de l'aire d'étude 108
3.7.1.1. Méthode 108
3.7.1.2. Résultats 109
3.7.2. Définition du niveau d'enjeu local de conservation des habitats de l'aire d'étude pour le bon accomplissement du cycle de vie des espèces patrimoniales et/ou protégées utilisatrices du site 115
3.7.2.1. Méthode 115
3.7.2.2. Résultats 116
3.8. Etat initial des zones humides 119
3.8.1. Critère de végétation hygrophile 119
3.8.2. Critère de l'hydromorphie des sols 121
3.8.3. Synthèse 122
3.9. Synthèse de l'état initial du milieu naturel 123
4. Milieu humain et urbain 124
4.1. Contexte de la zone d'étude 124
4.1.1. Préambule 124

4.1.2. Occupation du sol 124
4.1.3. Pratiques agricoles 124
4.2. Paysage et patrimoine 125
4.2.1. Les paysages du territoire 125
4.2.2. Les paysages du site et de son environnement proche 130
4.2.2.1. Intégration du site dans la topographie locale 130
4.2.2.2. Evolutions des paysages à travers le temps 131
4.2.3. Les composantes du paysage environnant 132
4.2.4. Les éléments de patrimoine 138
4.2.5. Les perceptions sur et depuis le site 139
4.2.6. Les enjeux paysagers 140
4.2.7. Analyse des perceptions 141
4.3. Contexte socio-économique et urbain 161
4.3.1. Population communale 161
4.3.2. Logement sur la commune 162
4.3.3. Activités économiques et agricoles de la commune 163
4.3.3.1. Population active et secteurs d'emploi 163
4.3.3.2. Emplois et structure productive communale 164
4.3.4. Equipements et services 164
4.4. Déplacements 165
4.4.1. Réseau viaire 165
4.4.2. Mobilité 167
4.4.3. Réseau de transport en commun 167
4.4.4. Liaisons douces 168
4.5. Réseaux divers 168
4.5.1. Réseaux d'eau de la commune 168
4.5.1.1. Alimentation en eau potable 168
4.5.1.2. Assainissement 168
4.5.1.2.1. Généralités 168
4.5.1.2.2. Assainissement collectif 168
4.5.1.2.3. Assainissement non collectif 169
4.5.1.3. Gestion des eaux pluviales 169
4.5.2. Réseau de gaz naturel 169
4.5.3. Réseau électrique 169
4.5.4. Réseau numérique 171
4.6. Risques industriels et technologiques 171
4.6.1. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et les établissements SEVESO 171
4.6.2. Transport de Matières Dangereuses (TMD) 171
4.7. Nuisances et santé publique 172
4.7.1. Nuisances sonores 172
4.7.2. Pollutions des sols 172
4.7.3. Pollution de l'air 173
4.7.3.1. Généralités sur la qualité de l'air 173
4.7.3.2. Polluants 173
4.7.3.3. Bilan général sur la qualité de l'air 174
4.7.3.4. Autres enjeux de la qualité de l'air 176
4.8. Documents de planification et réglementaires 177
4.8.1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) 177
4.8.2. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) 177
4.8.2.1. Le SAGE du bassin versant de la Mayenne 177
4.8.2.2. Le SAGE du bassin versant de la Sarthe amont 177
4.8.3. Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) 178
4.8.4. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) 179
4.8.5. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) 179
4.8.6. Plan Local de l'Urbanisme Intercommunal (PLUi) de la communauté de communes du Mont des Avaloirs 179
4.8.6.1. Zonage réglementaire 179
4.8.6.2. Servitudes d'utilité publique 179
4.8.7. Les autres projets et emplacements réservés 180
5. Synthèse de l'état initial 182
5.1. Synthèse de l'état initial du milieu naturel 182
5.2. Synthèse de l'état initial des milieux physique, urbain et humain 184

Parti d'aménagement retenu 187
1. Préambule : un nécessaire changement de paradigme énergétique 187
1.1. Défis du changement climatique et de la raréfaction des ressources 187
1.2. Développement des énergies renouvelables et de la filière photovoltaïque 187
2. Présentation de l'entreprise 188

2.1. Kronos Solar France, un acteur majeur du secteur 188
2.2. L'activité de Kronos Solar France 188
2.3. FRANSOL 15 SAS 188
2.4. Références de la société 188
3. Le projet de parc solaire au sol 189
3.1. Emprise du projet 189
3.2. Urbanisme 189
3.3. Projet agrivoltaïque 189
3.4. Raisons du choix du site 189
3.5. Les solutions de substitutions raisonnables étudiées 190
3.5.1. Présentation des raisons du choix de la variante 190
3.5.2. Analyse multicritère 192
3.6. Description technique de la centrale solaire 193
3.6.1. Caractéristiques principales 193
3.6.2. Disposition des capteurs solaires 193
3.6.3. Fixation au sol des structures 193
3.6.4. Câblage 193
3.6.5. Onduleurs 193
3.6.6. Postes électriques de transformation 194
3.6.7. Clôture et sécurité 194
3.6.8. Accès 194
3.6.9. Container pour pièces de rechange 195
3.6.10. Raccordement au réseau électrique 195
3.6.11. Protection incendie 195
3.6.12. Mesures paysagères 196
3.6.13. Raccordement au réseau d'eau potable 196
3.6.14. Règles parasismiques 196
3.6.15. Réseaux à proximité du site 196
3.6.16. Gestion des eaux pluviales 196
3.6.17. Réverbération 196
3.7. Phase de construction 197
3.7.1. Durée du chantier 197
3.7.2. Organisation des livraisons de matériels 197
3.7.3. Installations de chantier 197
3.7.4. Phasage des travaux 197
3.7.5. Trafic et fréquentation 198
3.7.6. Engins de chantier 198
3.8. Entretien, maintenance des équipements et des terrains 200
3.9. Durée d'exploitation 200
3.10. Fin de vie de la centrale 200
3.10.1. Démantèlement 200
3.10.2. Recyclage des composants de la centrale 200

Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet et mesures envisagées 203
1. Préambule 203
1.1. Analyse des effets 203
1.2. Evaluation des impacts du projet 203
1.3. Définition des mesures 204
1.4. Exemple de rédaction 204
2. Impacts et mesures sur le milieu naturel 205
2.1. Définition des notions d'impact et d'effet 205
2.1.1. Définition des types de mesures 205
2.1.1.1. Mesures d'atténuation 205
2.1.1.2. Mesures de compensation 205
2.2. Effets prévisibles du projet sur la biodiversité 206
2.2.1. Pollutions accidentelles 206
2.2.2. Travaux d'implantation des panneaux 206
2.2.3. Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes (bruit, lumière, …) 206
2.2.4. Risque de collision 206
2.2.5. Effet des panneaux en phase d'exploitation 206
2.2.5.1. Effets sur la végétation 206
2.2.5.2. Effets sur les zones humides 206
2.2.6. L'entretien de la végétation 207
2.2.7. Effets induits 207

2.2.8. Synthèse des effets potentiels du projet sur les espèces protégées 207
2.3. Impacts bruts sur le milieu naturel 210
2.3.1. Evaluation des impacts bruts sur les espèces et leurs habitats 210
2.3.1.1. Flore patrimoniale et/ou protégée et végétation d'intérêts 210
2.3.1.2. Faune patrimoniale et/ou protégée 210
2.3.1.2.1. Estimation des surfaces d'habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées impactées 210
2.3.2. Evaluation des impacts bruts sur les continuités écologiques 214
2.3.3. Synthèse de l'évaluation des impacts bruts 214
2.3.4. Evaluation des impacts bruts sur les zones humides 218
2.4. Mesures d'atténuation (évitement et réduction) 218
2.4.1. Mesures d'évitement en phase de conception 218
2.4.2. Mesures de réduction en phase travaux 223
2.4.3. Mesures d'atténuation en phase exploitation 223
2.4.4. Synthèse et estimation du coût des mesures d'atténuation 227
2.5. Impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'atténuation et définition du besoin compensatoire 227
2.5.1. Projet retenu 227
2.5.2. Impacts des pistes 229
2.5.3. Impacts des panneaux photovoltaïques 229
2.5.3.1. Estimation des surfaces et impacts résiduels sur les habitats et espèces protégées 229
2.5.4. Synthèse des mesures d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel et besoin compensatoire pour les populations d'espèces 232
2.5.5. Impacts résiduels concernant les zones humides et besoin compensatoire 237
2.6. Mesures d'accompagnement 237
2.7. Mesures de suivi 238
2.7.1. Suivi de la faune à enjeu de conservation 238
2.7.1.1. Avifaune 238
2.7.1.2. Chiroptères 238
2.7.2. Synthèse des mesures de suivi et évaluation des coûts 239
2.8. Synthèse et conclusion 239
3. Autres effets temporaires sur l'environnement et mesures 241
3.1. Principes généraux de gestion en phase « travaux » 241
3.1.1. Gestion des emprises des travaux et de leur environnement 241
3.1.2. Information des riverains – phasage des travaux et planning 243
3.1.3. Gestion des déchets 243
3.1.4. Sécurité des chantiers 244
3.2. Le milieu physique 246
3.2.1. La topographie 246
3.2.2. Les caractéristiques géologiques et pédologiques 246
3.2.3. Les eaux souterraines : hydrogéologie et qualité des eaux 247
3.2.4. Les eaux superficielles : hydrographie et qualité des eaux 248
3.2.5. Le contexte climatique 249
3.2.6. Les risques naturels 250
3.3. Le milieu humain et urbain 251
3.3.1. Le paysage 251
3.3.2. Le patrimoine 251
3.3.3. Le contexte socio-économique 251
3.3.3.1. La population et le logement 251
3.3.3.2. Les activités économiques (hors agriculture) 252
3.3.3.3. L'activité agricole 252
3.3.3.4. Les équipements et services 252
3.3.4. Les déplacements 253
3.3.4.1. Trafic et fréquentation 253
3.3.4.2. Les engins de chantier 253
3.3.5. Les réseaux 253
3.3.6. Les risques industriels et technologiques 253
3.3.7. Les nuisances et la santé publique 254
3.3.7.1. Les nuisances sonores 254
3.3.7.2. La pollution des sols 254
3.3.7.3. La pollution de l'air et les émissions de GES 255
3.3.8. Les effets du démantèlement 255
4. Autres effets permanents sur l'environnement et mesures 257
4.1. Le milieu physique 257
4.1.1. La topographie 257
4.1.2. Les caractéristiques géologiques et pédologiques 257
4.1.3. Les eaux souterraines : hydrogéologie et qualité des eaux 258
4.1.4. Les eaux superficielles : hydrographie et qualité des eaux 259
4.1.5. Le contexte climatique 260
4.1.6. Les risques naturels 261
4.2. Le milieu humain et urbain 262

4.2.1. Le paysage 262
4.2.1.1. Rappel des enjeux et stratégies paysagères 262
4.2.1.2. Insertions paysagères depuis des points de vue 266
4.2.2. Le patrimoine 270
4.2.3. Le contexte socio-économique 270
4.2.3.1. La population et le logement 270
4.2.3.2. Les activités économiques (hors agriculture) 270
4.2.3.3. L'activité agricole 271
4.2.3.4. Les équipements et services 272
4.2.4. Les déplacements 273
4.2.5. Les réseaux 273
4.2.6. Les risques industriels et technologiques 274
4.2.7. Les nuisances et la santé publique 274
4.2.7.1. Les nuisances sonores 274
4.2.7.2. Les effets optiques et d'éblouissement 274
4.2.7.3. La pollution des sols 274
4.2.7.4. La pollution de l'air et les émissions de GES 275
4.2.7.5. La sécurité 275
4.2.8. Les effets du démantèlement 275

5. Incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs 276
5.1. Vulnérabilité au changement climatique 276
5.2. Vulnérabilité au risque de remontée de la nappe phréatique 277
5.3. Vulnérabilité au risque de retrait gonflement des argiles 277
5.4. Vulnérabilité au risque parasismique 278
6. Incidences cumulées avec d'autres projets connus 279

Évolution du scénario de référence en l'absence de projet et en cas de mise en œuvre du projet 281

Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes 285
1. Planification en matière d'urbanisme 285
1.1. Le Schéma de cohérence territoriale (SCoT) 285
1.2. Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) valant SCOT 286
2. Schémas, plans et programmes 286
2.1. Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) Pays de la Loire 286
2.2. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire bretagne 287
2.3. Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) Sarthe Amont 287
2.4. Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) 287

Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 289
1. Préambule 289
2. Présentation des sites Natura 2000 289
2.1. Site « Bocage de la forêt de la Monnaie à Javron-les-Chapelles » (ZSC) 289
2.2. Site « Forêt de Multonne, corniche de Pail » (ZSC) 289
2.3. Site « Corniche de Pail, forêt de Multonne » (ZPS) 290
3. Les objectifs de conservation des sites Natura 2000 (ZSC ET ZPS) 291
4. Analyse des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000 291
4.1. La zone de dépendance des sites Natura 2000 291
4.2. Incidences directes potentielles 291
4.3. Incidences potentielles indirectes 291
5. Conclusion de l'étude d'incidence du projet sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire 292

Effets du parti d'aménagement sur la santé, l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique 294
1. Effets des polluants atmosphériques sur la santé 294
1.1. Effets généraux 294
1.2. Effets du projet 295
2. Effets de la qualité de l'eau sur la santé 295
2.1. Effets généraux 295

2.2. Effets du projet 295
3. Effets du bruit sur la santé 295
3.1. Effets généraux 295
3.1.1. Effets auditifs du bruit 295
3.1.2. Effets non auditifs du bruit 295
3.2. Réglementation 295
3.3. Effets du projet 296
4. Sécurité des riverains et usagers 296
5. Effets des champs électromagnétiques sur la santé 296

Estimation des coûts et modalités de suivi des mesures proposées pour éviter, réduire ou compenser les effets du projet 298
1. Estimation du coût des mesures 298
2. Coût des mesures 298

Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement et la santé et difficultés rencontrées, auteurs des études 301
1. Introduction 301
2. Auteurs de l'étude d'impact 301
3. Analyse des méthodes utilisées 302
3.1. Milieu physique 302
3.2. Milieu naturel 302
3.2.1. Données bibliographiques concernant les espèces 302
3.2.2. Prospections de terrain 302
3.2.2.1. Expertise de la Flore et des Végétations 302
3.2.2.2. Expertise de la Faune 302
3.2.2.2.1. Méthode d'inventaire des insectes 302
3.2.2.2.2. Méthode d'inventaire des amphibiens 303
3.2.2.2.3. Méthode d'inventaire des reptiles 304
3.2.2.2.4. Méthode d'inventaire de l'avifaune 304
3.2.2.2.5. Méthode d'inventaire des Mammifères 305
3.2.2.3. Méthodologie de détermination des zones humides 307
3.2.2.4. Dates et natures des prospections de terrain 308
3.2.2.5. Limites aux prospections de terrain 309
3.3. Milieu humain et urbain 309
4. Déroulement de l'étude et difficultés rencontrées 310

Annexes 316
1. Plans techniques de la centrale solaire 316
1.1. Vues en coupe et de face des tables photovoltaïques 316
1.2. Plan des postes de transformation 317
1.3. Plan du poste de livraison 318
1.4. Plan du container (pièces de rechange) 319
1.5. Plan de la clôture 320
2. Etude écologique, Dervenn Conseils & Ingénierie, février 2025 321

Introduction

Introduction

1. Contexte réglementaire de l'opération

1.1. Qu'est-ce qu'une étude d'impact ?

La présente étude d'impact porte sur le projet d'implantation d'un parc photovoltaïque sur la commune de Villaines-la-Juhel, dans le département de la Mayenne.

L'étude d'impact a été instituée par la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature. L'article L. 122 1 du Code de l'Environnement précise que « *Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale*. »

L'étude d'impact permet l'intégration des enjeux environnementaux et sanitaires tout au long de l'élaboration du projet et du processus décisionnel qui l'accompagne. Elle peut donc faire évoluer les projets de travaux ou d'aménagement vers la solution de moindre impact. Elle doit permettre de limiter :

- La disparition ou la modification des espaces naturels refuges pour la faune et la flore ;
- Les sources de pollution et leurs effets sur l'environnement ;
- Les transformations du paysage.

Ce document remplit quatre fonctions :

- Un outil d'aide à la décision pour concevoir un projet respectant l'environnement ;
- Un outil réglementaire pour définir la nature et le contenu de la décision ;
- Un outil d'information du public afin qu'il puisse remplir son rôle de citoyen pour les projets soumis à enquête publique ;
- Un outil d'aide à la réalisation grâce aux préconisations qui en découlent.

1.2. Textes réglementaires cadrant l'élaboration de l'étude d'impact

Le projet étudié est soumis à la réalisation d'une étude d'impact régie par les articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants du code de l'environnement dans leur rédaction issue de :

- L'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2018 (ratifiée par la loi n°2018-148 du 2 mars 2018) ;
- Du décret n°2016-1110 du 11 août 2016 relatifs à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes ;
- Du décret n°2018-435 du 4 juin 2018 modifiant des catégories de projets, plans et programmes relevant de l'évaluation environnementale.

Les articles L. 122 1 et suivants et R. 122 1 et suivants du Code de l'Environnement rassemblent l'ensemble des dispositions relatives au champ d'application, au contenu et au contrôle de l'étude d'impact.

Ainsi, conformément à la réglementation en vigueur, et notamment la rubrique 30 de la nomenclature annexée à l'article R122-2 du Code de l'Environnement « Installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures, ainsi que celles sur ombrières situées sur des aires de stationnement) », le projet de parc photovoltaïque est soumis à une évaluation environnementale systématique (étude d'impact).

Catégories de projets	Projets soumis à évaluation environnementale	Projets soumis à examen au cas par cas
Énergie		
30. Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 1 MWc, à l'exception des installations sur ombrières	Installations d'une puissance égale ou supérieure à 300 kWc

Afin de faciliter la compréhension et l'application de ces décrets, le ministère de l'Environnement a, en outre, émis un guide de lecture de la nomenclature des études d'impact en février 2017. De plus, un guide d'interprétation de la réforme du 3 août 2016 a également été publié par l'Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable (IGEDD), anciennement Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) en août 2017.

La présente étude d'impact est fondée sur ces supports réglementaires et méthodologiques. Elle respecte également un certain nombre d'autres textes :

- Loi du 31 décembre 1913 relative aux monuments historiques (articles L621-1 et suivants du Code du Patrimoine) ;
- Loi du 2 mai 1930 sur les sites (articles L341-1 et suivants de Code de l'Environnement) ;
- Loi du 27 septembre 1941 sur les fouilles archéologiques (articles L531-1 et suivants du Code du Patrimoine) ;
- Loi du 3 janvier 1992 sur l'Eau (articles L214-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 31 décembre 1992 pour la lutte contre le bruit (articles L571-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages et modifiant certaines dispositions législatives en matière d'enquête publique (articles L350-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement (articles L220-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;
- Loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (articles L220-1 et suivants du Code de l'Environnement) ;

- Loi n°2000-1208 du 13 décembre 2000, dite « Solidarité et Renouvellement Urbains » (SRU) ;
- Loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, dite « Grenelle 2 » ;
- Loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.
- Décret n°2022-970 du 1er juillet 2022 - art. 1 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et la nomenclature annexée à l'article R.122-2 du code de l'environnement ;

En complément de ces lois et de leurs décrets d'application, le rédacteur de l'étude d'impact doit également prendre en compte les dispositions générales des différents codes et notamment dans le cas présent : le Code de l'Urbanisme, le Code Rural, le Code de la Santé Publique, le Code de l'Expropriation, le Code du Domaine de l'État et le Code Général des Collectivités Territoriales.

En outre, il est également tenu compte des conventions internationales et directives de l'Union Européenne relatives à la protection de l'environnement.

1.3. Structure et contenu de l'étude d'impact

Concernant le contenu de la présente étude d'impact, l'article. R.122-5 du code de l'environnement énonce :
« 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.
Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article R. 122-4 et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes.
II. – En application du 2° du II de l'article 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 ;
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.

Pour les installations relevant du titre Ier du livre V et les installations nucléaires de base relevant du titre IX du même livre, cette description peut être complétée, dans le dossier de demande d'autorisation, en application des articles R. 181-13 et suivants et de l'article R. 593-16.
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 ;
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 ».

Conformément au contenu défini par le code de l'environnement, mais dans un ordre différent de façon à d'abord présenter le projet avant d'analyser ses effets, la présente étude d'impact est organisée comme suit :

- Introduction
- État initial du site et de l'environnement
- Présentation du parti d'aménagement et ses variantes
- Analyse des effets et présentation des mesures
- Présentation des méthodes utilisées

- Le résumé non technique fait l'objet d'un document à part.

2. Contexte géographique de l'étude

2.1. La Communauté de Communes du Mont des Avaloirs

La Communauté de Communes du Mont des Avaloirs est une intercommunalité implantée dans au Nord-Est du département de la Mayenne (53), en région Pays de la Loire.

Créé le 1er janvier 2014 par la fusion de la Communauté de Communes des Avaloirs et de la Communauté de Communes de Villaines-la-Juhel, le territoire intercommunal regroupe administrativement les 26 communes du canton de Villaines-la-Juhel. Le périmètre de la Communauté des communes représente un territoire de 548,10 km², accueillant une population de 15 840 habitants (INSEE 2019).

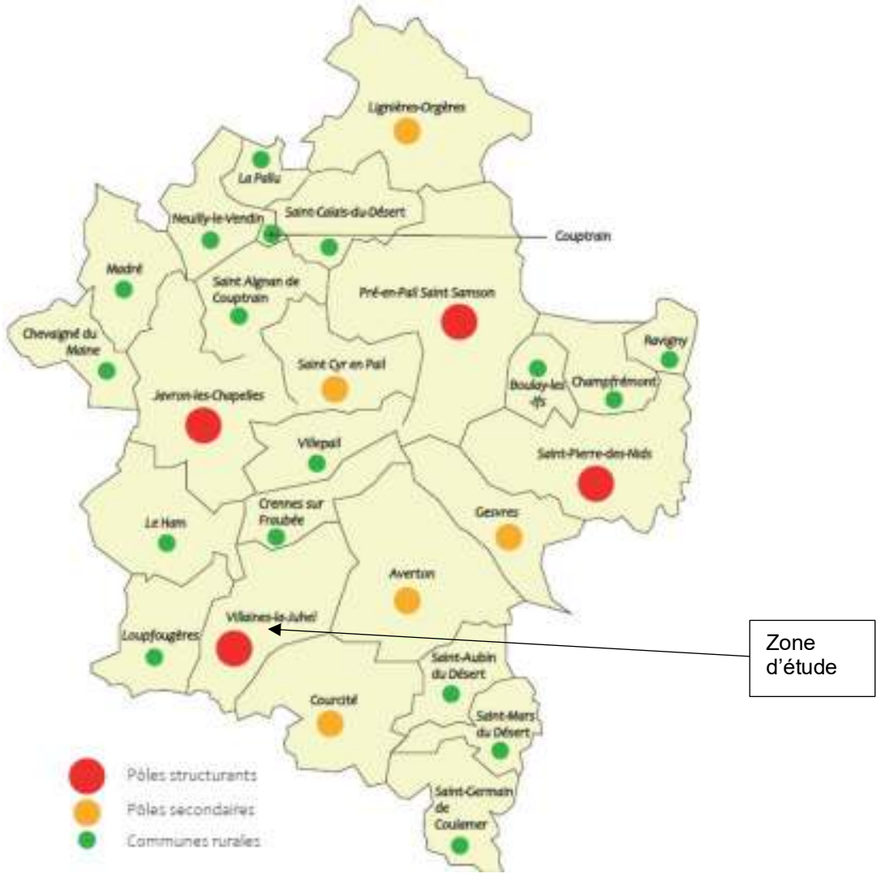


Figure 1 – Communauté de communes du Mont des Avaloirs

En matière de déplacements, le territoire intercommunal est traversé par un axe important de circulation (la RN12) entre deux polarités urbaines : la Communauté de Communes de Mayenne et la Communauté Urbaine d'Alençon. Le territoire est, également, structuré par des axes de
desserte départementale.

2.2. La commune de Villaines-la-Juhel

La commune de Villaines-la-Juhel décompte près de 2700 habitants en 2021 et s'étend sur 28,9 km². C'est un pôle rural relativement isolé et dépendant d'autres divisions administratives.

La commune est proche de la limite orientale du département de la Mayenne et son canton est limitrophe aux départements de la Sarthe et de l'Orne. Elle est au centre d'un triangle constitué par Pré-en-Pail à 16 km au nord-est, par Mayenne à 28 km à l'ouest et par Sillé-le-Guillaume à 24 km au sud-est dans la Sarthe. La ville est éloignée des grandes voies nationales et autoroutières mais les routes départementales partent en étoile pour irriguer le canton.

2.3. La zone d'étude

La zone d'étude correspond au site où le projet de centrale photovoltaïque au sol est envisagé, cette dernière se situe en limite nord-est de la commune au lieu-dit « La Roche », au droit d'une zone agricole et bordée à l'est par la forêt de Pail.

L'emprise totale du site est de **40 ha**.

- **Le périmètre éloigné à l'échelle intercommunale** (environ 10 km autour du site d'étude) permet d'appréhender la structuration du « grand » territoire et des diverses aires résidentielles, d'emploi et de mobilité. Il inclut Villaines-sur-Juhel et s'étend sur une partie des communes comprises dans la Communauté de Communes du Mont des Avaloirs. Il s'étend également au-delà de la CC lorsque des liens existent entre les différents territoires et avec les plus grandes villes. À cette échelle, les thématiques traitées sont : les déplacements, les documents d'urbanisme supra-communaux, l'hydrographie à l'échelle du bassin versant, etc.
- **Le périmètre élargi à l'échelle de la commune de Villaines-la-Juhel** (environ 5 km autour du site d'étude) permet d'avoir un point de vue plus large sur la zone d'étude. Il prend en compte également les liens avec les territoires limitrophes, notamment les agglomérations. À cette échelle, les thématiques traitées sont : le contexte socio-économique, les réseaux, le paysage, etc. ;

- **Le périmètre rapproché à l'échelle de la zone d'étude** (environ 500 m autour du site d'étude) est composé des parcelles périphériques à la zone d'étude jugées sensibles et/ou concernées par les aménagements. Ce périmètre permet de comprendre les liens fonctionnels de la zone d'étude avec un environnement voisin et favorable à la biodiversité. Il doit s'agir d'analyser la structuration du territoire et l'organisation de la vie locale. À cette échelle, les thématiques traitées sont : le milieu physique, le milieu naturel, l'occupation du sol, les risques, etc.

- **Le périmètre immédiat de la zone d'étude** correspond à l'emprise des terrains nécessaires à la réalisation de l'opération, soit 40 ha dans le cadre du projet. Elle fait l'objet d'une expertise complète et pourra être nommée « aire d'étude », « périmètre d'étude » ou « site d'étude ».

Les figures suivantes présentes les différents périmètres d'étude et la localisation du site d'étude au sein de la commune de Villaines-la-Juhel.

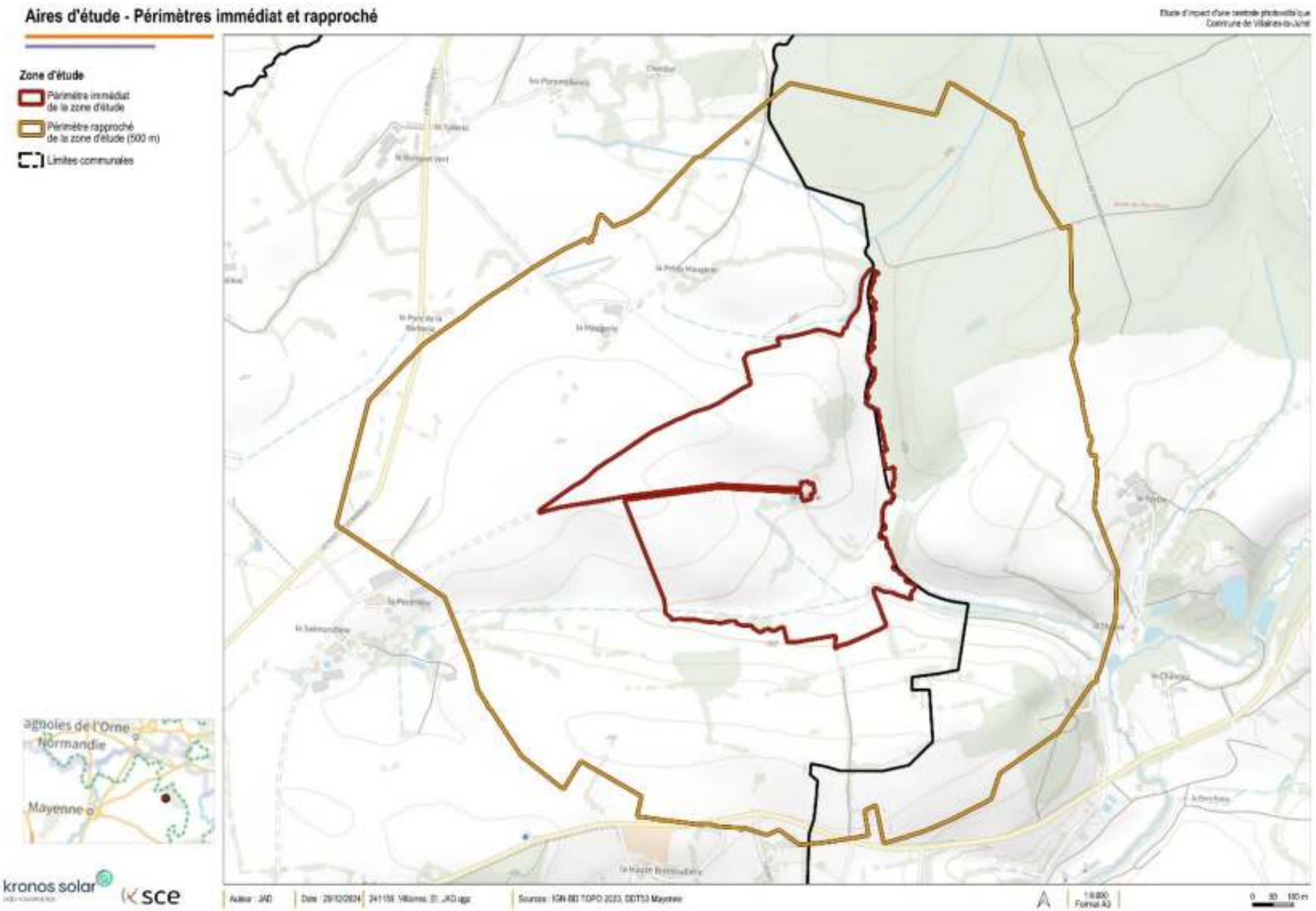


Figure 2 : Aires d'étude – Périmètres rapproché et immédiat

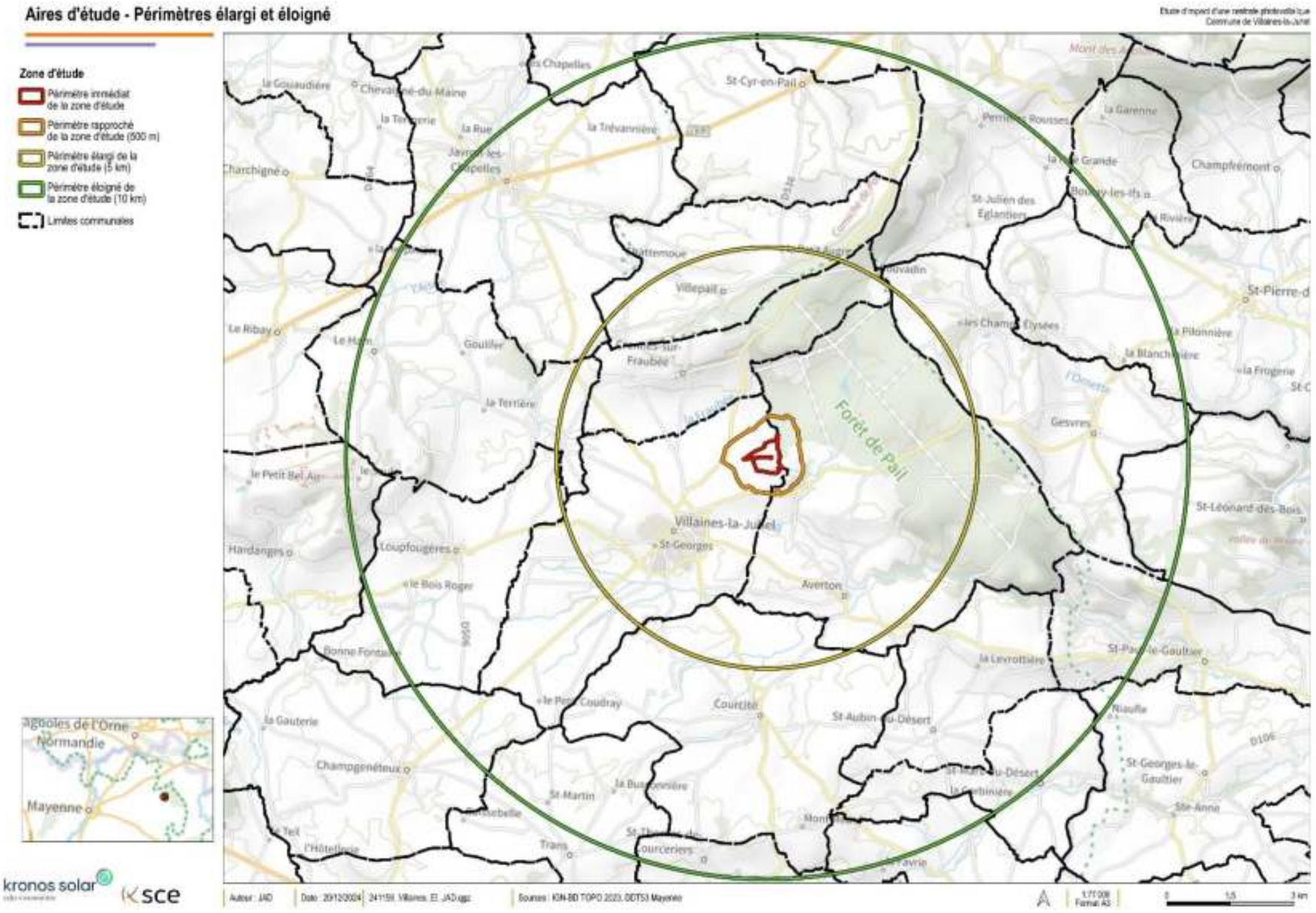


Figure 3 : Aires d'étude – Périmètres élargi et éloigné

2.4. Situation foncière

La zone d'étude englobe 40 hectares de terrain et est composé de parcelles agricoles.

Tableau 1 : Parcelles cadastrales de la zone d'étude (périmètre immédiat)

Commune	Section cadastrale	Numéro de parcelle	Surface cadastrée (m²)
Villaines-la-Juhel	0A	6	67817
Villaines-la-Juhel	0A	7	75210
Villaines-la-Juhel	0A	10	15242
Villaines-la-Juhel	0A	12	70118
Villaines-la-Juhel	0A	13	15878
Villaines-la-Juhel	0A	320	484
Villaines-la-Juhel	0A	321	10095
Villaines-la-Juhel	0A	322	27418
Villaines-la-Juhel	0A	323	71763
Villaines-la-Juhel	0A	324	5691
Villaines-la-Juhel	0A	325	5249
Villaines-la-Juhel	0A	329	4081
Villaines-la-Juhel	0A	378	926
Villaines-la-Juhel	0B	24	12525
Villaines-la-Juhel	0B	25	14433



Figure 4 - Parcelles cadastrales

Analyse de l'état initial du site et de son environnement

Analyse de l'état initial du site et de son environnement

1. Préambule

1.1. Méthode d'analyse de l'état initial

Pour les différents thèmes étudiés, une évaluation des enjeux ou sensibilités est réalisée.

L'enjeu représente, pour une portion du territoire, compte-tenu de son état actuel ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie, économiques ou écologiques. L'enjeu peut également représenter un niveau de sensibilité ou de vulnérabilité du site par rapport à un évènement/projet qui dégraderait sa valeur initiale.

L'enjeu est apprécié par rapport aux critères de qualité, de rareté, d'originalité, de diversité, de richesse, etc.

Pour chaque thématique, quatre classes d'enjeux sont ainsi définies :

Enjeu nul	Absence de valeur ou de préoccupation sur le territoire.
Enjeu faible	Existence d'une valeur du territoire et/ou d'une préoccupation telles que la réalisation d'un projet est sans risque de dégradation de la valeur ni d'augmentation de la préoccupation.
Enjeu moyen	Existence d'une valeur du territoire et/ou d'une préoccupation telles que la réalisation d'un projet risque la dégradation partielle de la valeur et/ou l'augmentation moyenne de la préoccupation.
Enjeu fort	Existence d'une valeur du territoire et/ou d'une préoccupation telles que la réalisation d'un projet risque la perte totale de la valeur et/ou l'augmentation forte de la préoccupation.

1.2. Méthode d'analyse du milieu naturel

Le bureau d'études Dervenn Conseils & Ingénierie a été mandaté par KRONOS SOLAR pour réaliser l'ensemble du volet milieu naturel (Etude Faune/Flore/Habitats/Zones humides). Ce volet est intégré dans son intégralité dans le présent dossier d'étude d'impact.

Il est à noter que Dervenn Conseils & Ingénierie s'appuie sur 3 aires d'études et des méthodologiques qui différent de celles employées par SCE. Ces éléments sont présentés ci-après dans les différents chapitres portants sur le volet milieu naturel.

2. Milieu physique

2.1. Topographie

Le relief est influencé par les phénomènes orogéniques qui ont bousculé le massif primaire. A l'échelle de l'intercommunalité, deux zones se distinguent :

- Un plateau ondulé, entaillé de rivières,
- Un plateau accidenté aux crêtes orientées Est-Ouest constituées de roches très dures qui ont résisté à l'érosion et sont couvertes de landes et de forêts car trop ingrates pour être cultivées.

A la limite de la Sarthe et de la Mayenne, au Sud de Pré en Pail, le signal des Avaloirs est le point culminant avec ses 417 m d'altitude.

La commune de Villaines-la-Juhel se situe quant à elle au niveau du plateau ondulé, elle est située à 18 km du point haut du département. La topographie de la commune est relativement plane, variant de 175 à 235 mètres d'altitude. La zone est creusée de d'un vallon large formant le synclinal de la Villaines-la-Juhel, résultant des formations de l'ordovicien et du silurien ayant été déformés par les mouvements orogéniques et érodés au niveau des anticlinaux.

La zone d'étude se situe quant à elle sur la partie haute du plateau de la commune, en dehors du synclinal avec une altitude variant entre 185 et 230 mètres. Les seules dépressions de relief enregistrées se situent au droit des vallons creusés par les cours d'eau.

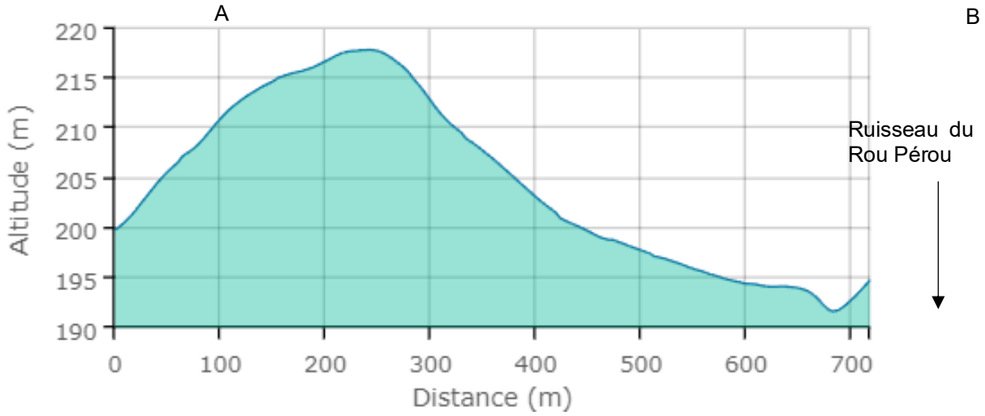
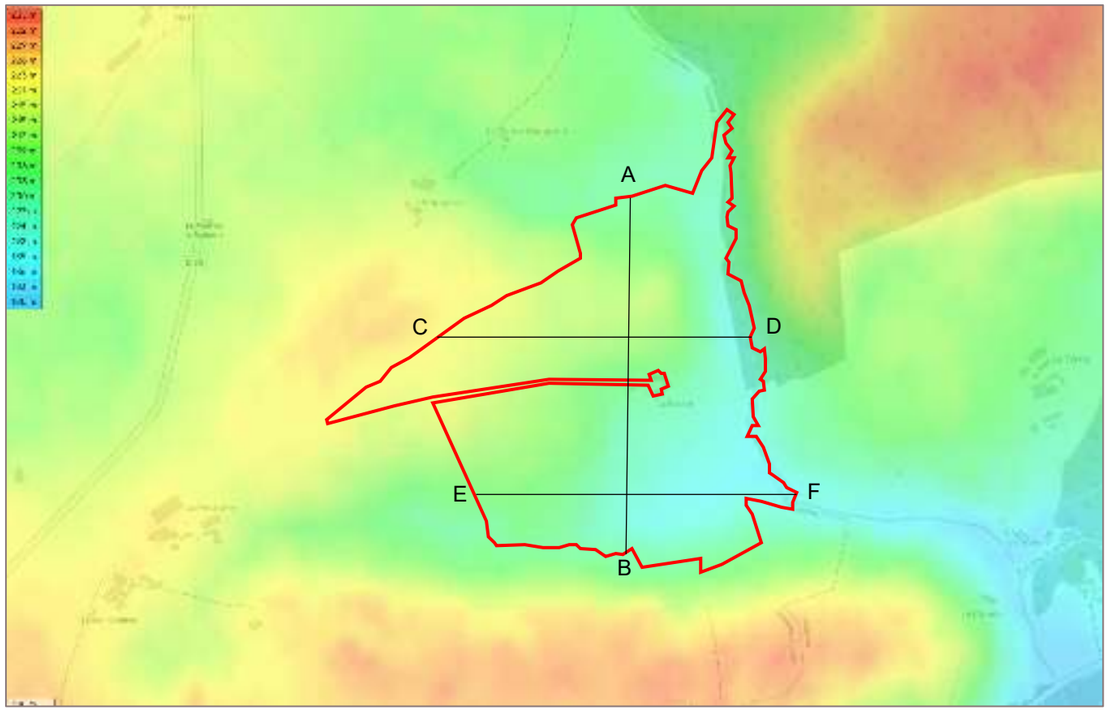


Figure 5 – Profil altimétrique Nord-Sud (A-B) du site d'étude – Source : Géoportail



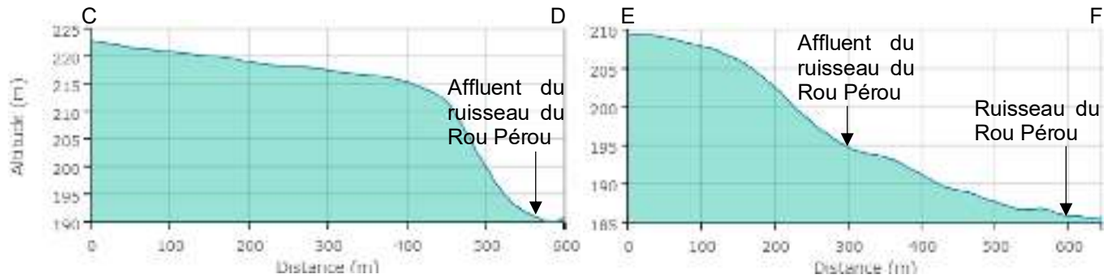


Figure 7 – Profils altimétrique Ouest-Est (C-D et E-F) du site d'étude – Source : Géoportail

Figure 6 – Topographie du site d'étude (zone d'étude en rouge et profils altimétriques en noir) – Source : Topographic-map

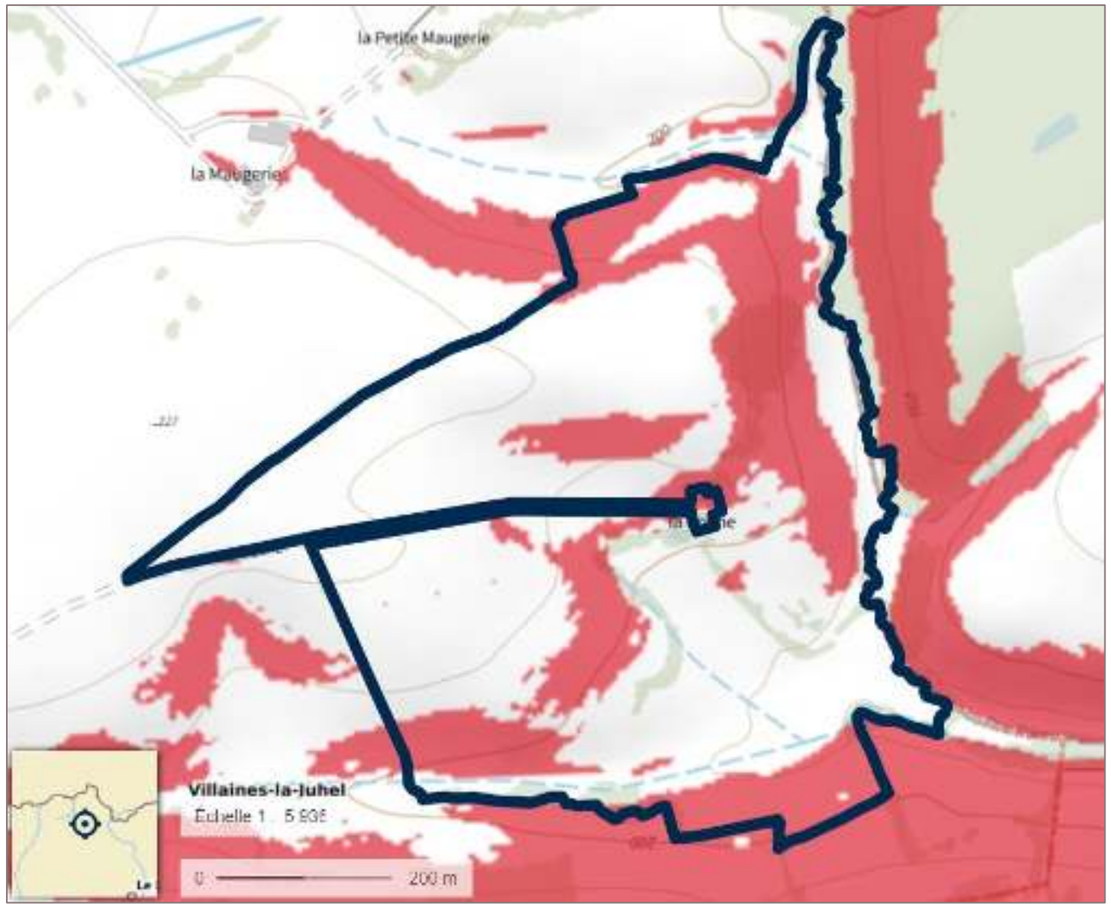


Figure 8 – Carte des pentes supérieures à 10% (zone d'étude en bleu) – Source : Géoportail

Géoportail donne une représentation des zones ayant une valeur de pente supérieure à 10%. Ces informations sont utilisées dans le cadre de la PAC, notamment pour le respect des bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE). Elles sont obtenues par traitement automatique du modèle numérique de terrain RGE ALTI de l'IGN au pas de 5 mètres.
Le site d'étude comprend des pentes supérieures à 10% retrouvées globalement au droit des vallons creusés par le réseau hydrographique. Les pentes les plus abruptes de la zone d'étude sont généralement occupées par des bois et des broussailles.

Enjeu moyen

Le site d'étude est à une altitude comprise entre 185 et 230 mètres. Le relief est assez marqué avec des pentes supérieures à 10% localisées en diagonale Sud-Ouest à Nord-Est, au droit de la petite vallée menant aux cours d'eau.

2.2. Caractéristiques géologiques

2.2.1. Contexte géologique

Au Précambrien, la Mayenne correspond à un bassin, inclus dans celui du Massif armoricain, où se déposent les sédiments qui sous pression orogénique donneront les schistes précambriens.
Au début de l'ère primaire, la mer qui recouvre la France engendre le dépôt des sables qui après cimentation donneront grès et quartzites, et des argiles qui après durcissement donneront des schistes divers. A la fin de l'ère primaire, le plissement hercynien fait naître le Massif armoricain ainsi que plusieurs synclinaux qui orientent la géologie dans un axe Est-Ouest. Ces plissements s'accompagnent de remontés de magmas granitiques et granulitiques.

A l'ère tertiaire, le plissement alpin rajeunit le Massif armoricain, soulevant la partie Nord du département et générant de nombreuses failles parfois à l'origine de vallées. Ce plissement est responsable de la disposition d'ensemble du relief du territoire de la communauté de communes du Mont des Avaloirs.

La Communauté de communes du Mont des Avaloirs se situe à l'extrémité Est du Massif armoricain. Le territoire est sur un domaine de socle (socle Briovérien – Paléozoïque) en opposition aux séries sédimentaires du Bassin parisien d'âge secondaire venant border la limite Est. L'ondulation du territoire donne forme à des synclinaux comme :

- Le **synclinal de Pail** s'étend au Sud du Horps jusqu'au Sud de Pré en Pail. Cette bande est constituée de roches dures (grès armoricains et filons de Porphyre de l'Ordovicien) formant des crêtes gréseuses et buttes alignées comme les Monts des Avaloirs. Peu fertile, le sol de ces points culminants est recouvert de bois et de landes.

- Le **synclinal de Mortain-Bagnoles** : au Nord de Couptrain, le synclinal de Mortain-Bagnoles correspond également à des altitudes élevées supportées par un même substrat géologique (grès armoricains et filons de Porphyre de l'Ordovicien).

Lorsqu'ils voisinent avec des roches moins résistantes à l'érosion, les grès forment des lignes de crêtes souvent recouvertes de forêts, compte tenu de la médiocrité agronomique des sols.

2.2.2. Géologie locale

La zone d'étude abrite des alternances de schistes et grès qui vallonnent le terrain, appuyé par le parcours de petits cours d'eau.
Les hautes terres, supérieures à 200 m NGF, où se situe en partie le site d'étude sont principalement implantées sur les massifs paléozoïque. Les côtes supérieures à 250 m NGF sont liées à la présence de formations ordoviciennes résistantes : le Grès de May et surtout le Grès armoricain.

Le Grès de May a couvert tout le domaine de la carte avant de passer graduellement à la formation des Schistes du Pont-de-Caen dont les conditions de dépôt rappellent celles des Schistes du Pissot avec un horizon de minerai de fer oolithique.
Au Silurien, les sédiments qui se sont étendus sur tout le territoire de la carte, mais que l'érosion post-hercynienne a limité au synclinal de Villaines-la-Juhel, s'organisent selon deux faciès : la formation basale du grès culminant fait place aux schistes fins ampélitiques.

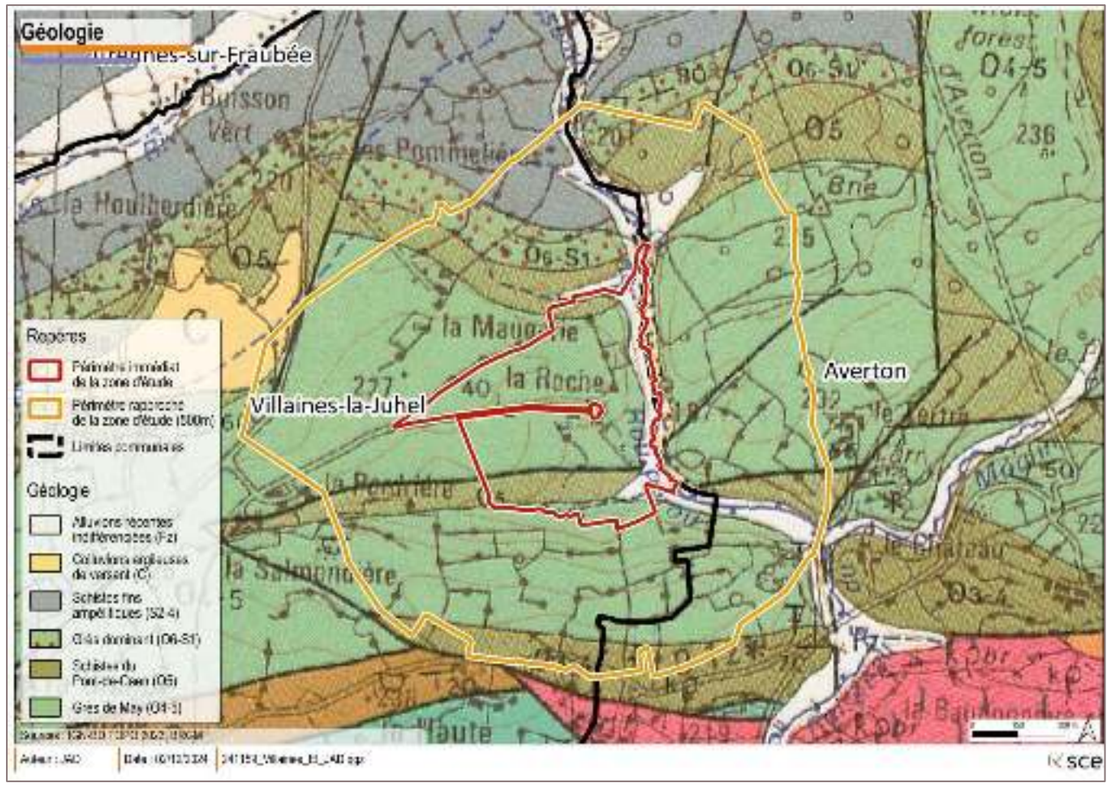


Figure 9 – Géologie du site d'étude – Source : BRGM

Enjeu faible

La géologie du site est constituée d'un sol sédimentaire principalement composé de schistes et de grès.
La zone d'étude ne présente pas de sensibilité géologique particulière.

2.3. Caractéristiques pédologiques et agronomiques

2.3.1. Préambule

Cette thématique de l'état initial a été traitée par le bureau d'études agricoles PC-CONSULT dans le cadre d'une mission qui lui a été confiée par Kronos Solar pour analyser les potentialités agricoles et agronomiques du site envisagé pour l'implantation de la ZIP (zone d'implantation potentielle). Un exploitant agricole souhaite en effet pouvoir utiliser les parcelles retenues pour le projet (mise en culture, pâturage). L'étude a été réalisée à partir :

- D'une analyse bibliographique (carte géologique, carte des unités typologiques de sol (UTS) ;
- D'une analyse in situ (sondages, prélèvements, analyse en laboratoire).

Les éléments de synthèse ci-après en sont extraits. L'inégalité de l'étude est jointe en annexe.

2.3.2. Typologie des sols

Les 39 sondages ont identifié 5 types de sols avec des potentialités de mise en culture différentes :

- Brunisols plus ou moins profonds sur 18 sondages. La fertilité de ce type de sol est largement conditionnée par l'apparition de la roche mère qui indique la profondeur maximum d'enracinement et donc la réserve maximale en eau ;
- Rankosols sur 3 sondages. Ces sols peu épais présentent une contrainte importante du fait de leur faible réserve en eau et du stock limité en éléments nutritifs ;
- Colluviosol sur 2 sondages. Leur fertilité dépend des matériaux d'apport, de leur profondeur et de leur texture. Ils sont fréquemment observés en bas de pente ou en bord de cours d'eau (cas présent dans l'étude), ils présentent alors des caractères hydromorphes qui peuvent limiter la mise en culture. Etant à proximité du réseau hydrographique, la mise en place de cultures pérennes (rideaux d'arbre) ou leur conservation en bande enherbée concourt à la préservation de la qualité de l'eau ;
- Colluviosol -rédoxisol sur 7 sondages. Ce genre de sol peut se révéler problématique vis-à-vis de la mise en culture puisqu'ils présentent généralement des engorgements marqués en période humide ;
- Néoluvisol sur 11 sondages. Ce sont des sols généralement profonds, à dominante limoneuse et donc facile à travailler. Du fait de leur profondeur et de leur texture ils présentent généralement une bonne réserve en eau. Ils sont généralement considérés comme des sols à bonnes potentialités agricoles.

2.3.3. Atouts et contraintes

La fertilité biologique globale de la ZIP est correcte avec un taux de matière organique importante mais une dynamique un peu ralentie sur la majorité de la zone. Des indices de la présence de macrofaune ont été observés lors des prospections.

La fertilité chimique est globalement faible (nutriments) mais elle pourrait être améliorée au prix d'apports répétés, au plus proche des besoins des cultures et en faible quantité pour éviter les pertes (perte économique et risque de pollution pour la nappe d'eau) d'autant plus que la CEC (capacité d'échange cationique)[1] est faible à moyenne. De même, le pH est en général faiblement acide et un chaulage raisonné puis entretenu devrait être entrepris, ce qui permettrait aussi d'améliorer la saturation de la CEC.

[1] La CEC est la quantité maximum de cations que peut fixer le sol (H+, Al3+, Ca2+, ...). Ces cations peuvent passer de l'état adsorbés à la solution du sol et participer à la nutrition des plantes.

La ZIP peut être scindée en plusieurs sous-ensembles selon leur caractéristiques générales :

- ·**Les parcelles A et E sont de bonne qualité**, avec un sol profond et une texture limoneuse. Cette dernière présente des avantages par exemple pour la rétention d'eau et la facilité du travail du sol mais cette texture lui confère aussi une structure très fragile.

  - Dans le cas de la sous-parcelle E, la pente bien que modérée va constituer un facteur aggravant le risque d'érosion hydrique. Pour limiter ce risque des pratiques particulières (semis direct, travail superficiel voire couverture permanente du sol) devrait être pratiqués. Ces pratiques demandent un matériel spécifique et un degré de technicité assez élevé pour être performantes et rentables. Le maintien de la prairie permanente semble être une bonne valorisation de cette parcelle.
  - La sous-parcelle A, est désavantagée par sa forme. La pointe formée à l'Ouest, trop aigue, limite le passage des engins agricoles de culture (moissonneuse, épandeur, ...) ce qui va générer une perte de surface cultivable et rendre la surface certainement trop faible pour constituer une parcelle d'intérêt pour l'implantation de grandes cultures.

- **Les parcelles B, C, D, I et H présentent un sol de profondeur variable**. Compte tenu de la charge en élément grossier, toujours présente mais elle aussi variable, la réserve en eau du sol reste faible à moyenne. La charge caillouteuse représente aussi un facteur d'abrasion du matériel. La pente peut y représenter des contraintes mineures.
- L**es sous-parcelles F et G sont le siège de zones humides de fond de vallée**. Leur exploitation en grande culture serait compromise par l'excès d'eau temporaire, la faible portance du sol et la fragilité de sa structure. Maintenue en prairie, ces sous-parcelles peuvent toutefois constituer un apport fourrager non négligeable en particulier lors de périodes très sèches. Le démarrage de la prairie y sera cependant tardif, du fait de la présence d'eau en excès.
- La sous parcelle J présente une pente moyenne forte qui la rend difficile à mettre en culture. Actuellement, elle porte des arbres, bosquets et broussailles.
- La sous-parcelle K est destinée à l'entourage des bâtiments et n'a pas été prospectée.

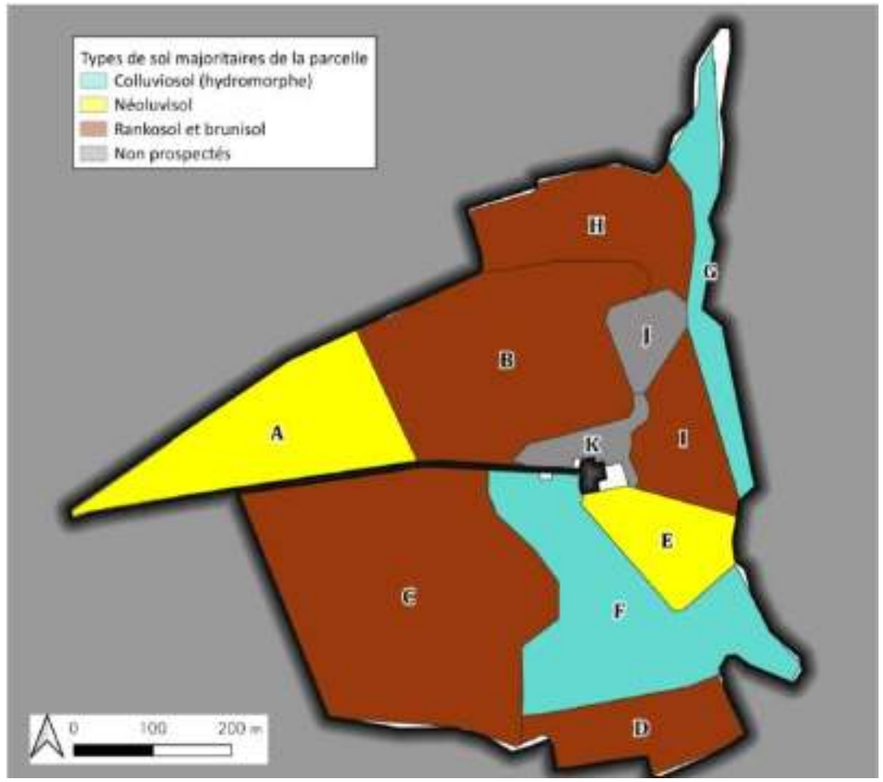


Figure 10 : Types de sols majoritaires sur la ZIP (ou zone d'étude)

Source : PC-Consult, mars 2025

Enjeu faible

Les sondages effectués sur la zone d'étude ont permis d'identifier 5 types de sols avec des potentialités de mise en culture différentes. Ils montrent des sols majoritairement à rapprocher des brunisols et des néoluvisols qui peuvent présenter de bonnes potentialités agronomiques. Les rankosols, du fait de leur faible épaisseur ont de faibles potentialités agronomiques mais sont peu représentés sur la zone d'étude. Des sols montrant des traces d'hydromorphie à faible profondeur (colluviosol- rédoxisol) présentent des limites pour la mise en culture mais peuvent présenter une ressource fourragère non négligeable en particulier lors d'années sèches.

Malgré quelques contraintes d'exploitation et des sols aux potentialités très variables, la poursuite de la valorisation agricole des parcelles est possible.

2.4. Eaux souterraines

2.4.1. Aquifères

Un aquifère est une formation géologique, continue ou discontinue, contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau mobilisable, constituée de roches perméables (formations poreuses ou fissurées) et capable de la restituer naturellement ou par exploitation (drainage, pompage, etc.). La zone d'étude se trouve au droit de l'entité hydrogéologique 177AA01 « **Socle plutonique et sédimentaire dans le bassin versant amont de la Sarthe (au contact du sédimentaire associés aux affleurements disjoints dans le sédimentaire proche)** ». C'est une entité hydrogéologique à unité aquifère à nappe libre de type socle fissuré.

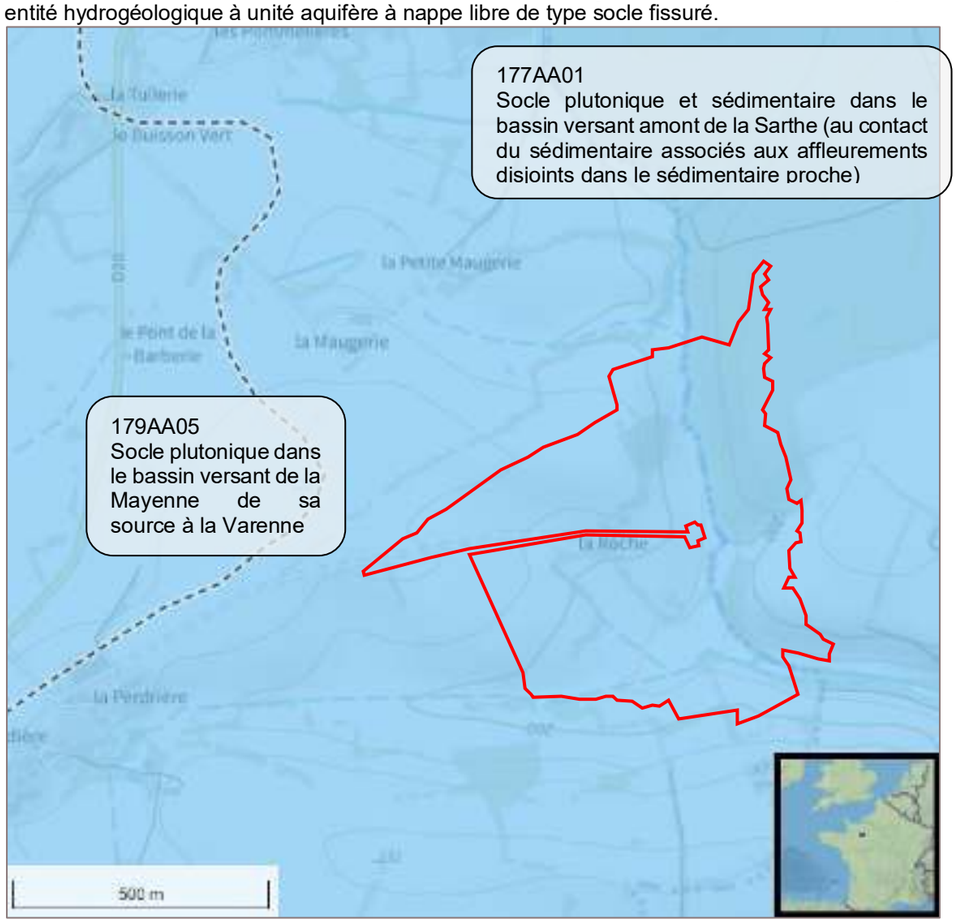


Figure 11 – Entités hydrogéologiques au droit du site d'étude (périmètre immédiat en rouge) – Source : BD Lisa

La nature des roches formant le socle Armoricain (roches métamorphiques peu perméables) favorise une réponse rapide à la pluviométrie, les débits sont importants en période hivernale et les débits d'étiage sont faibles. **Le contexte hydrogéologique de ces formations limite l'existence de grands aquifères.**

2.4.2. Masses d'eau souterraines

Une masse d'eau souterraine (MESO) est un volume distinct d'eau souterraine constituant une unité d'évaluation de la directive-cadre européenne sur l'eau (DCE, 2000/60/CE).
La commune de Villaines-la-Juhel est située au droit de deux masses d'eaux souterraines :

- « Bassin versant de la Mayenne » – FRGG018 ;
- « Bassin versant de la Sarthe amont » – FRGG019.

Il s'agit d'aquifères à nappe libre d'accompagnement de cours d'eau. Ils couvrent une surface de respectivement 901 km² et 4 335 km².

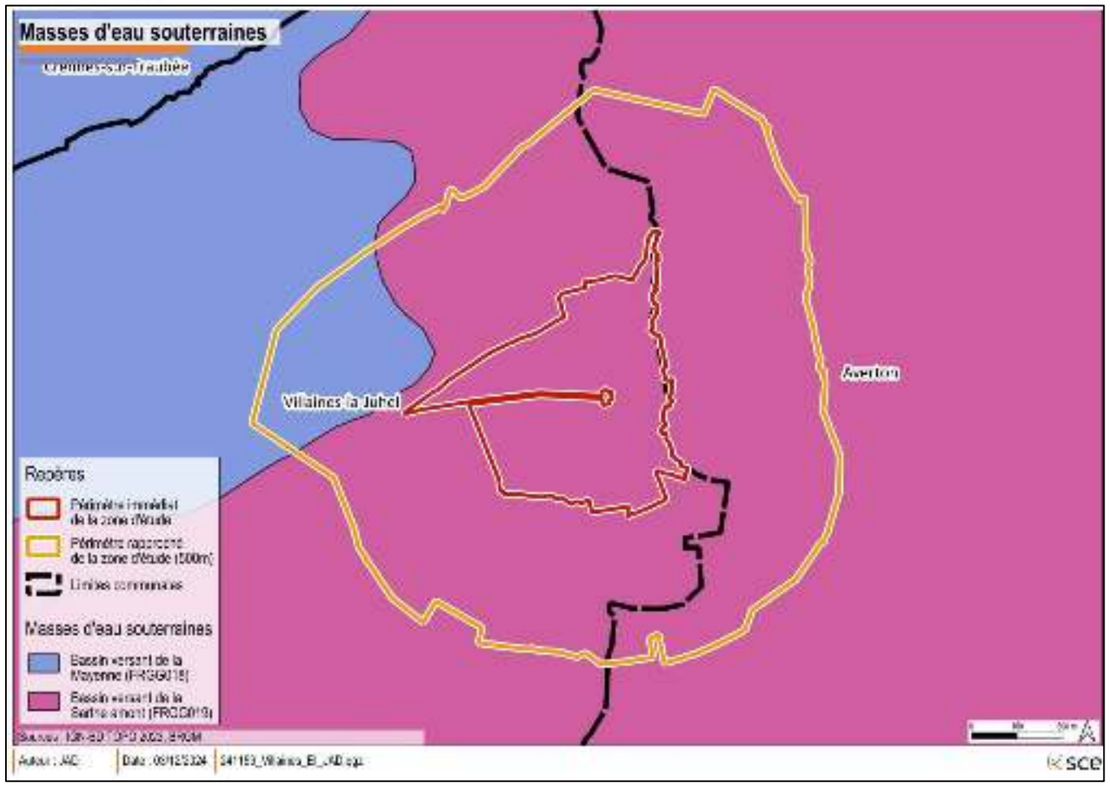


Figure 12 – Masses d'eau souterraines au droit du site d'étude – Source : BRGM

Le site d'étude, quant à lui, est situé au droit de la masse d'eau **bassin versant de la Sarthe amont (FRGG019)**. Cette masse d'eau s'étend sous la vallée de la rivière de la Sarthe dans sa partie amont, avant qu'elle n'atteigne les Alpes Mancelles. Cependant, la masse d'eau **bassin versant de la Mayenne (FRGG018)** est incluse dans le périmètre rapproché de la zone d'étude.

La Directive Cadre sur l'Eau impose d'atteindre le bon état des masses d'eau et le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 indique les objectifs d'état concernant les masses d'eau bassin versant de la Sarthe amont (FRGG019) et bassin versant de la Mayenne (FRGG018).

Tableau 2 – Objectifs des masses d'eau souterraines au droit du site d'étude – Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Code	Masse d'eau	Objectif d'état quantitatif	Objectif d'état chimique	Objectif d'état global
FRGG018	Bassin versant de la Mayenne	Bon état - *2015*	OMS (Pesticide autorisé) - *2027*	OMS - *2027*
FRGG019	Bassin versant de la Sarthe amont	Bon état - *2015*	Bon état (Nitrates) - *2027*	Bon état - *2027*

En termes de qualité chimique, les aquifères sont dans un état médiocre, les paramètres déclassant étant les nitrates pour le basson versant de la Sarthe amont et les pesticides pour le bassin versant de la Mayenne. **L'objectif d'atteinte du bon état chimique a été fixé à 2027. En revanche leur état quantitatif est bon depuis 2015.**

2.4.3. Piézométrie

Les relevés piézométriques ponctuels issus de la base de données BSS InfoTerre comportent des données relativement anciennes et doivent être considérées avec précaution, compte tenu des changements ayant pu intervenir sur le secteur, de la qualité des données et des conditions générales d'acquisition.

Dans un rayon de 1 km du périmètre immédiat, plusieurs points de forages sont recensés et permettent de caractériser le site. Le tableau ci-dessous indique les niveaux d'eau issus de cette base de données du BRGM :

Tableau 3 – Forages et piézomètres de la BSS – Source : BRGM

Code de l'ouvrage	Type d'ouvrage	Niveau d'eau mesuré par rapport au sol	Date de la mesure	Distance au périmètre immédiat du site d'étude
BSS000VWXU	Forage	0,6 m	10 mars 2016	260 m à l'ouest
BSS000VWXB	Forage	-	-	370 m à l'ouest
BSS000VWXT	Forage	4,5 m	3 août 2015	860 m au nord-ouest
BSS000VWXR	Forage	-	-	900 m à l'ouest

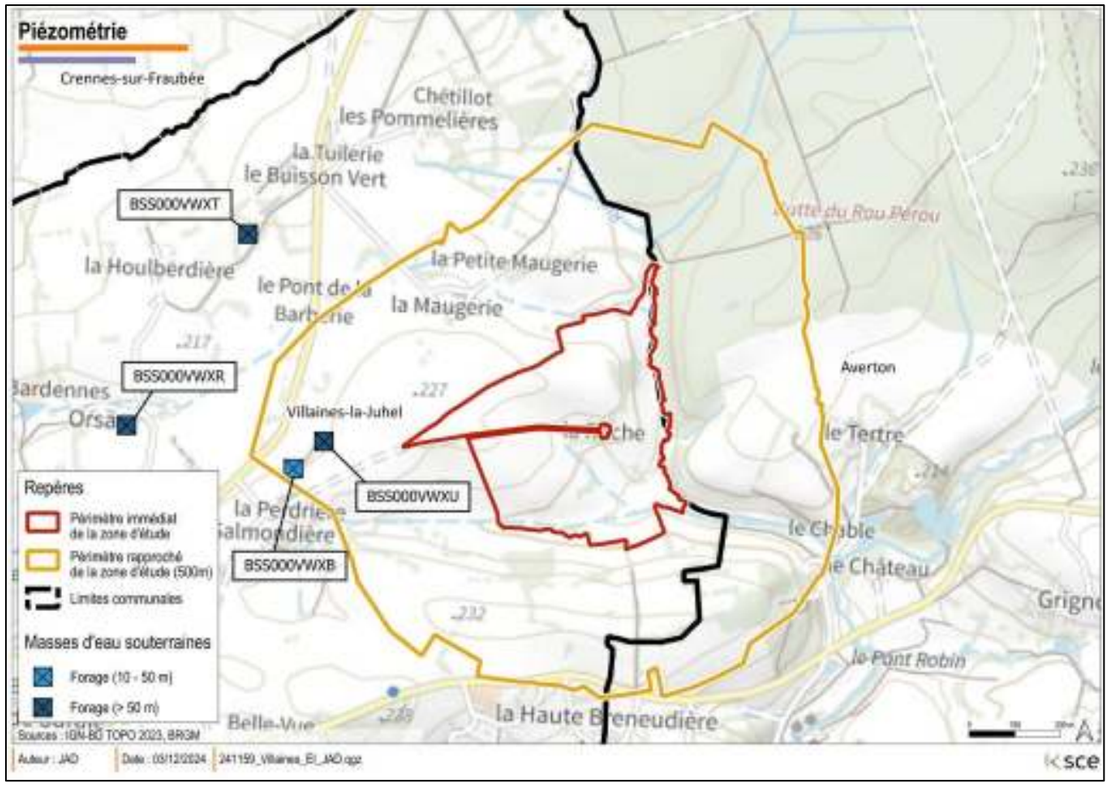


Figure 13 – Points d'eau BSS au droit du site d'étude – Source : BRGM

Au regard des niveaux d'eau mesurés aux forages alentours, les eaux souterraines sont situées entre 0,6 et 4,5 m par rapport au sol. **Les nappes d'eaux sont donc sub-affleurantes, d'autant que des cours d'eau traversent la zone d'étude à l'ouest.**

2.4.4. Vulnérabilité des eaux souterraines

Un des indicateurs permettant d'évaluer la vulnérabilité de la nappe est l'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR). Cet indicateur spatial traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface. Le modèle théorique est basé sur les caractéristiques topographiques (pente, morphologie des reliefs), les structures géologiques, la composition lithologique du sous-sol et la couverture végétale. Ces paramètres influencent grandement la perméabilité du sol et la rugosité de la surface, qui conditionnent à leur tour la vitesse du ruissellement et le rapport de l'écoulement sur l'infiltration, aussi appelé coefficient d'écoulement.

- **IDPR < 1000** : Infiltration majoritaire par rapport au ruissellement superficiel. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint un axe de drainage défini par l'analyse des talwegs sans que celui-ci ne se concrétise par l'apparition d'un axe hydrologique naturel.
- **IDPR = 1000** : Infiltration et ruissellement superficiel de même importance. Il y a conformité entre la disponibilité des axes de drainage liés au talweg et les écoulements en place.
- **IDPR > 1000** : Ruissellement superficiel majoritaire par rapport à l'infiltration vers le milieu souterrain. L'eau ruisselant sur les terrains naturels rejoint très rapidement un axe hydrologique naturel sans que la présence de celui-ci soit directement justifiée par un talweg.
- **IDPR voisin ou égal à 2000** : Stagnation transitoire ou permanente des eaux, menant à deux interprétations différentes. Si la nappe est proche de la surface des terrains naturels, (cours d'eau et zones humides), le terrain est saturé et l'eau ne s'infiltre pas. Si la nappe est profonde, le caractère ruisselant peut démontrer une imperméabilité des terrains naturels.

Comme le montre l'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux, l'infiltration des eaux dans le sol au droit de la zone d'étude est majoritaire en raison de la nature du socle de grès et de schistes fissurés. Seuls les emplacements des cours d'eau et talwegs démontre une infiltration et un ruissellement de même importance.

Enjeu moyen

Le site d'étude est situé au droit de la masse d'eau « Bassin versant de la Sarthe amont » (FRGG019) dont l'objectif de bon état chimique est visé pour 2027. Sur les points BSS présents à proximité, l'eau est sub-affleurante (jusqu'à 4,5 m de profondeur). Selon les valeurs des IDPR, l'infiltration au droit de la zone d'étude est majoritaire sauf au niveau des cours d'eau d'où une plus grande vulnérabilité vis-à-vis des pollutions de surface.

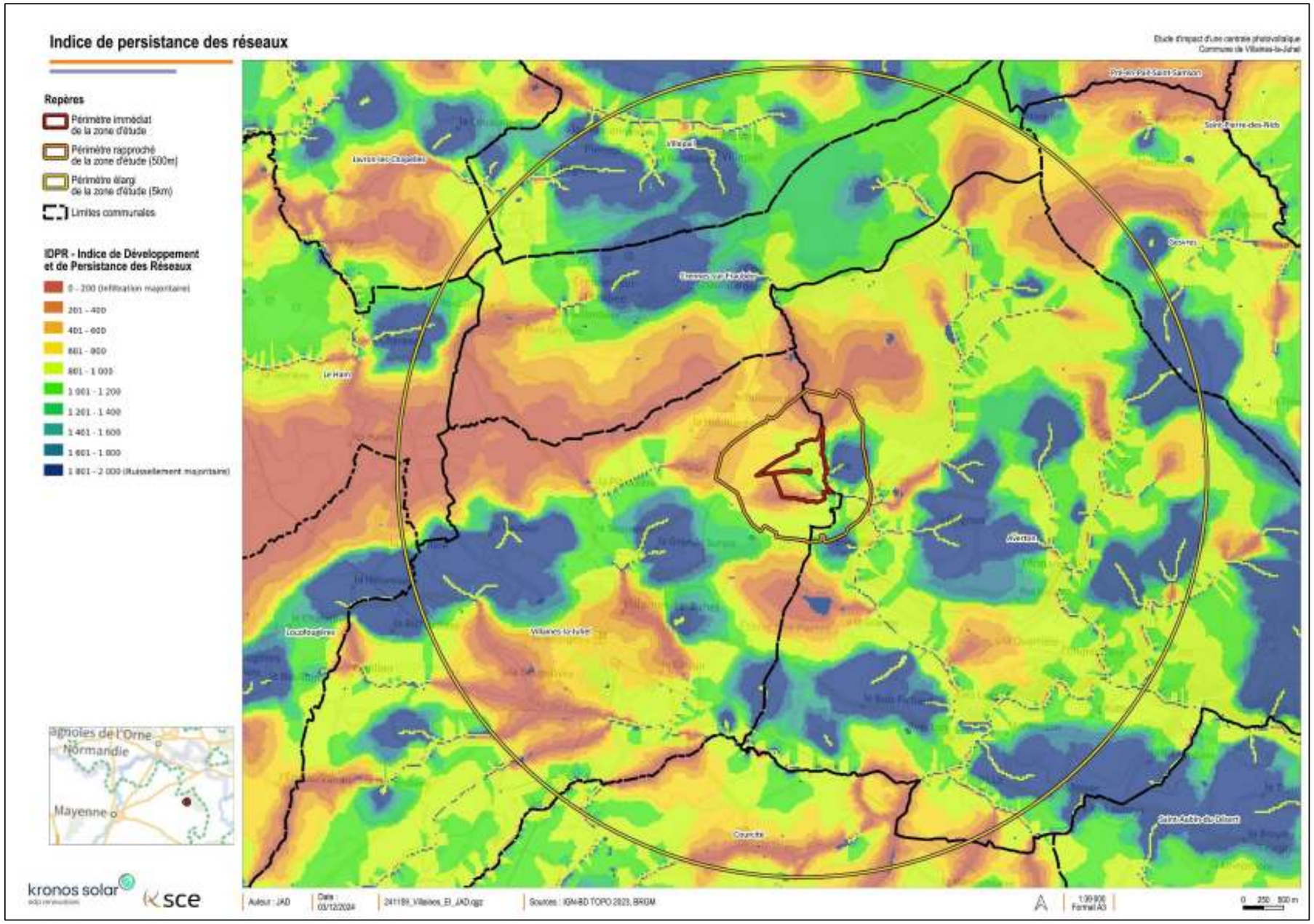


Figure 14 – Indice de Développement et de persistance des réseaux

2.5. Eaux superficielles

2.5.1. Réseau hydrographique

Le réseau hydrographique de la commune de Villaines-la-Juhel se divise en deux bassins versants généraux : celui de la Mayenne à l'Ouest et celui de la Sarthe à l'Est. Ces deux bassins versants appartiennent au grand bassin versant hydrographique Loire-Bretagne.

Le **bassin versant de la Mayenne** est le territoire formé par la rivière la Mayenne et par ses affluents : l'Aisne, la Gourbe, la Vée, l'Egrenne, la Varenne, la Colmont, l'Aron, l'Ernée, la Jouanne, le Vicoin, l'Ouette, etc. D'une superficie de 4352 km², le bassin versant de la Mayenne s'étend sur 141 km du Nord au Sud et 72 km de l'Est à l'Ouest. Le réseau hydrographique du bassin versant de la Mayenne compte 7 400 km de cours d'eau (soit 1,5 km de cours d'eau par km²) dont 630 km pour les cours d'eau principaux. La Mayenne prend sa source au pied du Mont des Avaloirs, sur la commune de La Lacelle dans l'Orne, traverse le département de la Mayenne, et conflue 195 km en aval avec la Sarthe et le Loir pour former la Maine.
La zone d'étude ainsi que la commune de Villaines-la-Juhel, se situent dans le sous-bassin versant de l'Aisne.

Le **bassin versant de la Sarthe**, quant à lui, est le territoire formé par la rivière la Sarthe et ses affluents : le Sarthon, l'Orthe, l'Huisne, la Vaudelle, le Merdereau et le Terrançon, etc.
La superficie du bassin représente 22 185 km² et la longueur totale du cours d'eau est de 314 km. Plus en aval, la Sarthe conflue avec le Loir, puis avec la Mayenne, formant ainsi la Maine. En aval d'Angers, elle se jette dans la Loire et chemine jusqu'à l'Océan Atlantique. La zone d'étude ainsi que la commune de Villaines-la-Juhel, se situent dans le sous-bassin versant de la Sarthe amont.

Au droit du périmètre rapproché de la zone d'étude, 4 affluents viennent alimenter le ruisseau du Rou Pérou, lui-même situé en bordure est du site d'étude avant de rejoindre le ruisseau du Moulin du Bois qui se jette dans le Merdereau au niveau de la commune d'Averton, voisine de Villaines-la-Juhel. **La zone d'étude se situe en grande partie sur le bassin versant de la Sarthe, seule une portion du périmètre rapproché à l'ouest est sur le bassin versant de la Mayenne.**

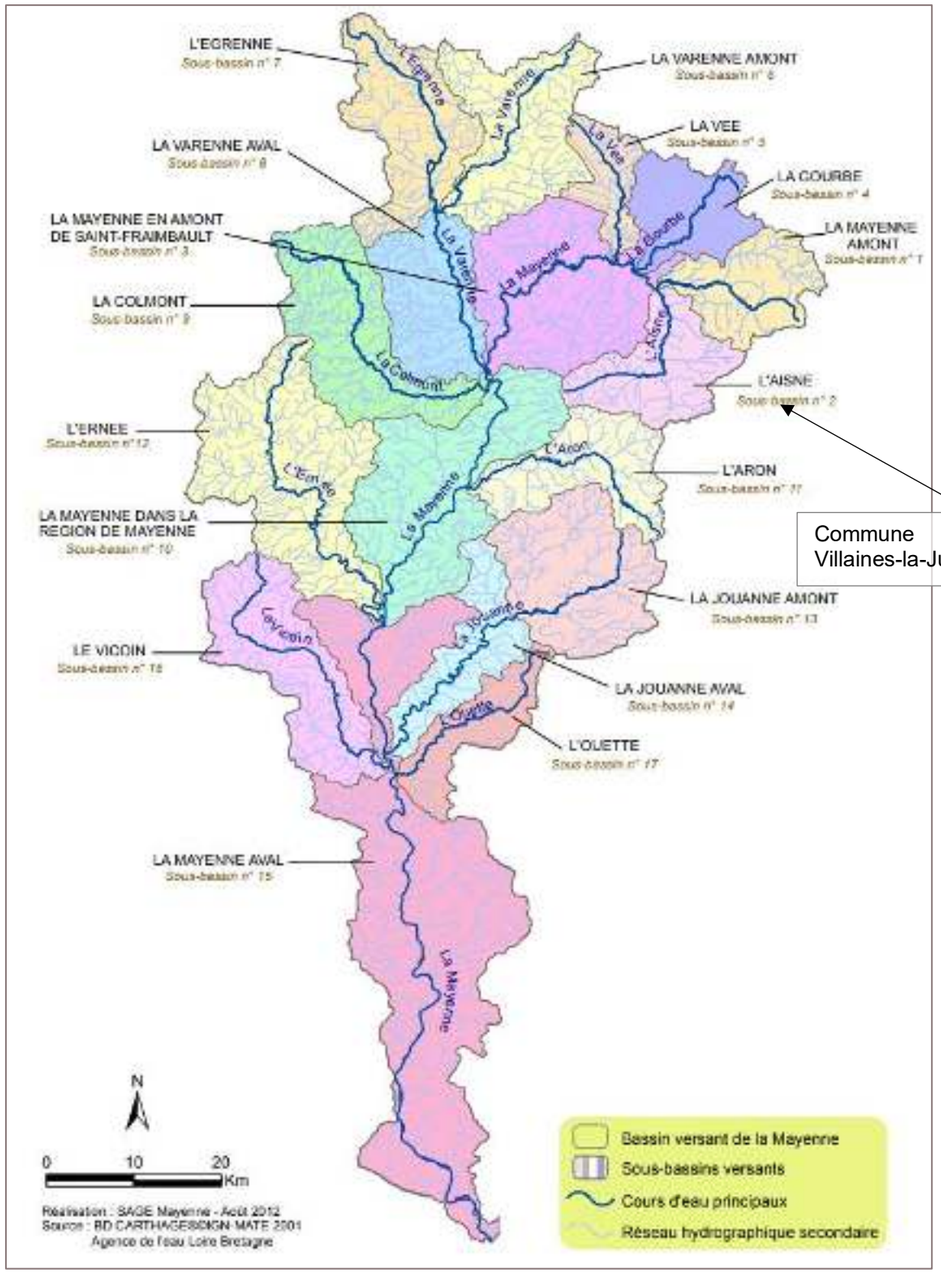


Figure 15 – Sous-bassins versants du bassin versant de la Mayenne – Source : SAGE Mayenne

2.5.2. Débits et qualité du cours d'eau

Le ruisseau du Rou Pérou traversant la zone d'étude est compris dans la masse d'eau superficielle **« Le Merdereau et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe » (FRGR0466)**.

Le débit du Merdereau a été observé sur une période de 24 ans (1984-2008), à Saint-Paul-le-Gaultier, dans le département de la Sarthe. La surface prise en compte est de 125 km², ce qui correspond à la quasi-totalité du bassin versant de la rivière.

Le Merdereau présente des fluctuations saisonnières de débit assez importantes. Les hautes eaux se situent en hiver, et se caractérisent par des débits mensuels moyens allant de 1,73 à 2,90 m³/s, de décembre à mars inclus (avec un sommet en janvier). Dès fin mars, le débit diminue rapidement avant d'aboutir aux basses eaux d'été qui ont lieu de juillet à septembre, avec une baisse du débit mensuel moyen jusqu'au niveau de 0,236 m³/s au mois d'août.

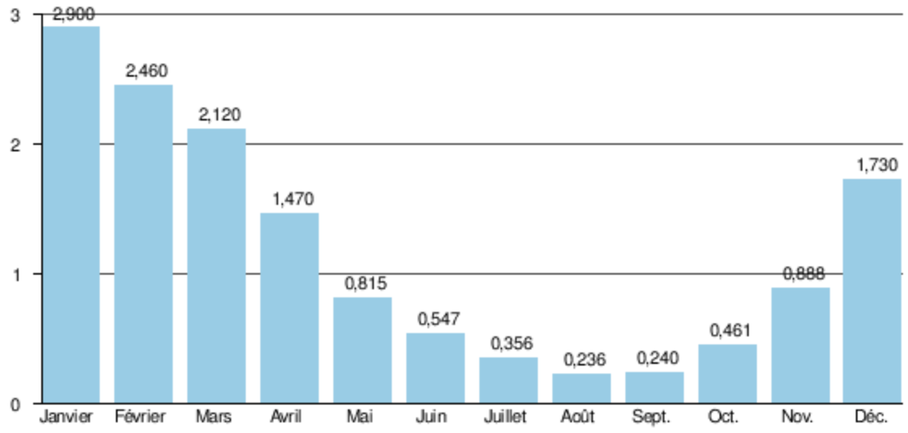


Figure 16 – Débit moyen mensuel (m³/s) – Source : hydro.eaufrance.fr

Les crues du Merdereau peuvent être assez importantes, compte tenu de l'exiguïté du bassin versant de la rivière. Les débits instantanés maximum de crue quinquennale (5 ans), décennale (10 ans) et cinquantennale (50 ans) valent respectivement 19 m³/s, 23 m³/s et 31 m³/s, ce qui est considérable pour une aussi petite rivière.

Ainsi, les débits de crues du Merdereau sont de plus de moitié supérieures à ceux de l'Yvette, alors que le bassin versant de cette dernière est plus de deux fois plus étendu. Le Merdereau est une rivière assez abondante, la lame d'eau monte à 315 mm annuellement.

Les objectifs de qualité fixés pour le cours d'eau sont respectés et ce dernier est en bon état :

Tableau 4 – Objectifs des masses d'eau superficielles au droit du site d'étude – Source : SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027

Code	Masse d'eau	Objectif d'état écologique	Objectif d'état chimique	Objectif d'état global
FRGR0466	Le Merdereau et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe	Bon état – *depuis 2015*	Bon état - *2021*	Bon état - *2021*

Enjeu fort

Le site d'étude est situé à environ 3,1 km au Nord du cours d'eau du Merdereau. Le ruisseau du Rou Pérou, qui rejoint ce dernier, est limitrophe à l'Est de la zone d'étude.
La préservation de la qualité des eaux superficielles constitue un enjeu que l'on peut considérer comme fort compte tenu de la connexion directe du site d'étude avec ce ruisseau du Rou Pérou.



Figure 17 – Réseau hydrographique de la zone d'étude

2.6. Usages de l'eau

2.6.1. Eau potable

Sur le bassin versant de la Sarthe, les prélèvements AEP proviennent pour moitié des nappes souterraines et pour l'autre des cours d'eau (40%) et des sources (10%). Les volumes prélevés varient entre 9,5 millions de m³/an et 10,5 millions de m³/an. Pour le bassin versant de la Mayenne, plus de 80 % des ressources pour l'alimentation en eau potable proviennent des eaux superficielles dont 60 % de la rivière la Mayenne.

Les prélèvements d'eau sont majoritairement destinés à l'alimentation en eau potable. Cependant, en période estivale, les prélèvements pour l'irrigation représentent une part non négligeable des prélèvements réalisés.

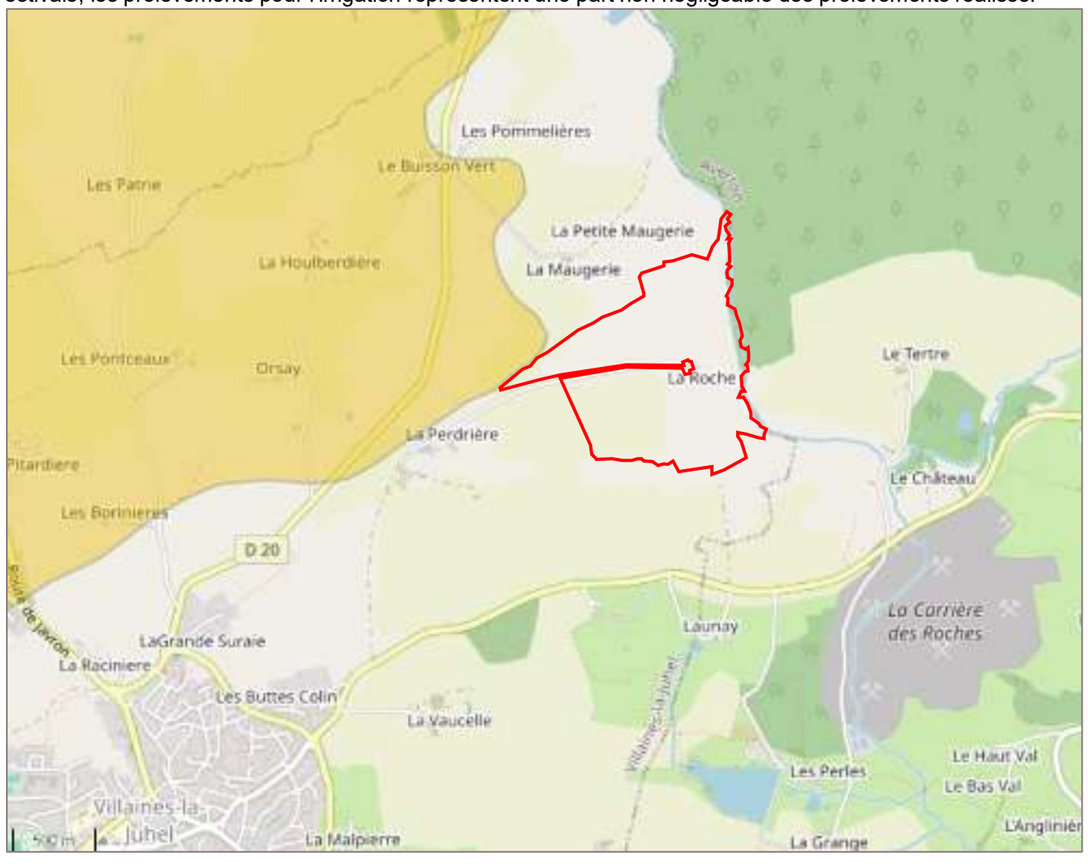


Figure 18 – AAC du captage de Couterne (zone d'étude en rouge) – Source : aires-captages.fr

La zone d'étude n'est située à proximité d'aucun captage d'eau potable ou de périmètre de protection d'un captage. En revanche, elle intercepte **l'aire d'alimentation de captage (AAC) du captage de Couterne** dont le statut est validé, d'une superficie de 52 463 ha. Ce captage d'eau potable est retenu comme prioritaire par les services de l'Etat, au titre du Grenelle de l'environnement.

2.6.2. Agriculture et industrie

Dans le bassin de la Sarthe, pour les années particulièrement sèches (2003 à 2006 et 2010, 2011), les prélèvements pour l'irrigation sont supérieurs à 2 millions de m³ avec un pic de prélèvements en 2003 où les volumes atteignent près de 2,5 millions de m³.

Le territoire compte relativement peu d'industries qui prélèvent directement dans le milieu naturel. Les réseaux de distribution d'eau potable assurent en grande majorité les besoins en eau des entreprises.

La rivière Mayenne est le siège d'une production d'hydroélectricité par les microcentrales installées sur les différents ouvrages.

Aucun prélèvement d'eau n'est présent au droit de la zone d'étude en ce qui concerne le secteur de l'industrie. Cependant, des systèmes d'irrigation et pompes de pâtures pour le bétail peuvent être présentes, notamment au niveau du ruisseau du Rou Pérou traversant la zone d'étude (bien que non répertoriés).

2.6.3. Loisirs

Au sein du département, la rivière de la Mayenne est un axe majeur pour le développement touristique : chemin de halage, navigation fluviale, pêche et autres activités nautiques. La Mayenne amont et les affluents permettent également le développement de loisirs liés à l'eau : pêche, canoë-kayak, baignade, voile, etc.

Aucun parcours de pêche, chemin de halage, zone de baignade ou station nautique ne sont présents au droit de la zone d'étude.

Enjeu faible

La zone d'étude est limitrophe à l'aire d'alimentation de captage (AAC) du captage de Couterne et n'est pas concernée par un périmètre de protection de captage d'eau potable.

2.7. Contexte climatique

La zone d'étude se situe dans une région caractérisée par un climat océanique tempéré. Ce dernier présente des hivers plutôt doux et des étés plutôt chauds. Le territoire est soumis à deux influences prédominantes :

- L'influence atlantique qui se traduit par un climat océanique humide ;
- L'influence méridionale qui se traduit par des étés secs et chauds, notamment dans la partie est du territoire.

La station météo la plus proche est celle d'Alençon, à 30 km au Nord-Est.

2.7.1. Potentiel solaire

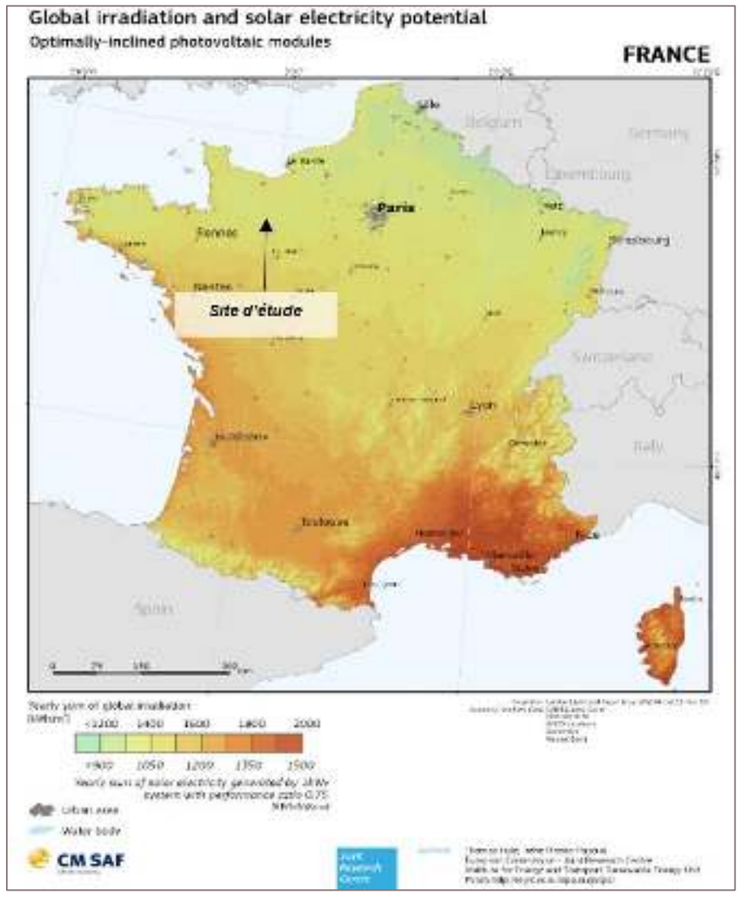


Figure 19 – Irradiation globale annuelle de la France (condition optimale) – Source : re.jrc.ec.europa.eu

Selon le service « Photovoltaic Geographical Information System » (PVGIS), la zone d'étude est localisée dans une zone où l'irradiation globale annuelle est d'environ 1208 kWh/m²/an.

2.7.2. Ensoleillement

Entre 1991 et 2020, la durée moyenne d'ensoleillement par an à Alençon est de 1727,1 heures soit une moyenne mensuelle de 144 heures. En comparaison, l'ensoleillement annuel en France atteint une moyenne de 1 500 à 1 700 h.

L'ensoleillement (mensuel) dépasse les 160 heures pendant 6 mois d'avril à septembre. L'ensoleillement atteint des valeurs minimales en janvier, avec une moyenne de 56,5 h. Les valeurs les plus hautes sont atteintes en juillet, avec une moyenne de 222,3 h d'ensoleillement.

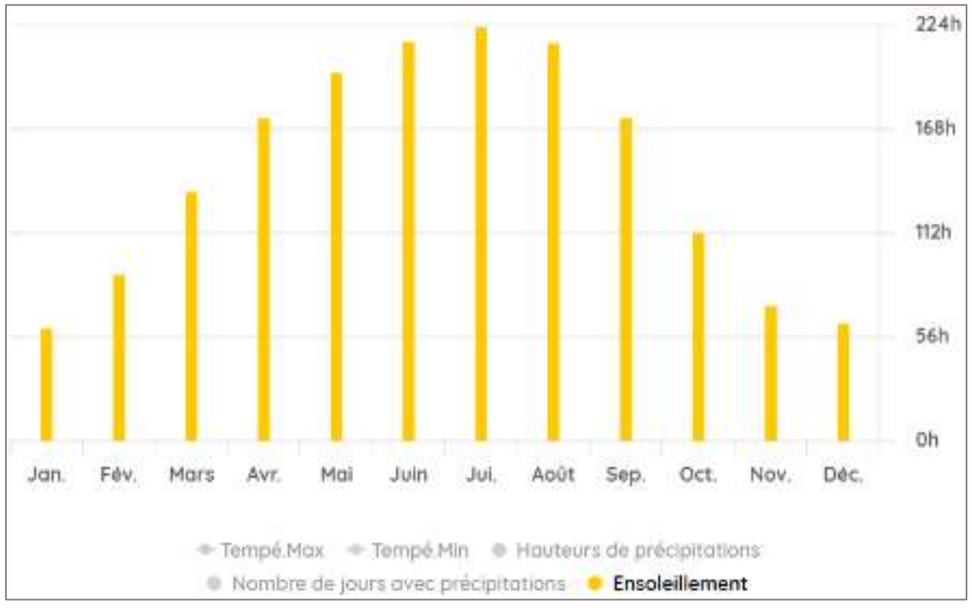


Figure 20 – Ensoleillement depuis la station d'Alençon sur la période 1991 – 2020 – Source : Infoclimat.fr

Enjeu faible

Avec une irradiation globale annuelle moyenne de 1 208 kWh/m²/an pour une inclinaison optimale du panneau, et un ensoleillement supérieur à la moyenne française, le secteur est favorable à l'installation de modules photovoltaïques.

2.7.3. Températures

Mesurée et moyennée sur la période de 1991 à 2020 à la station d'Alençon, la **courbe des températures moyennes** indique que celles-ci s'inscrivent dans une fourchette variant entre 6,9°C et 15,7°C.
Le mois le plus chaud est celui d'août avec une température maximale normale mensuelle de 24,7°C. Le mois le plus froid est celui de février avec une moyenne de 3,1°C.

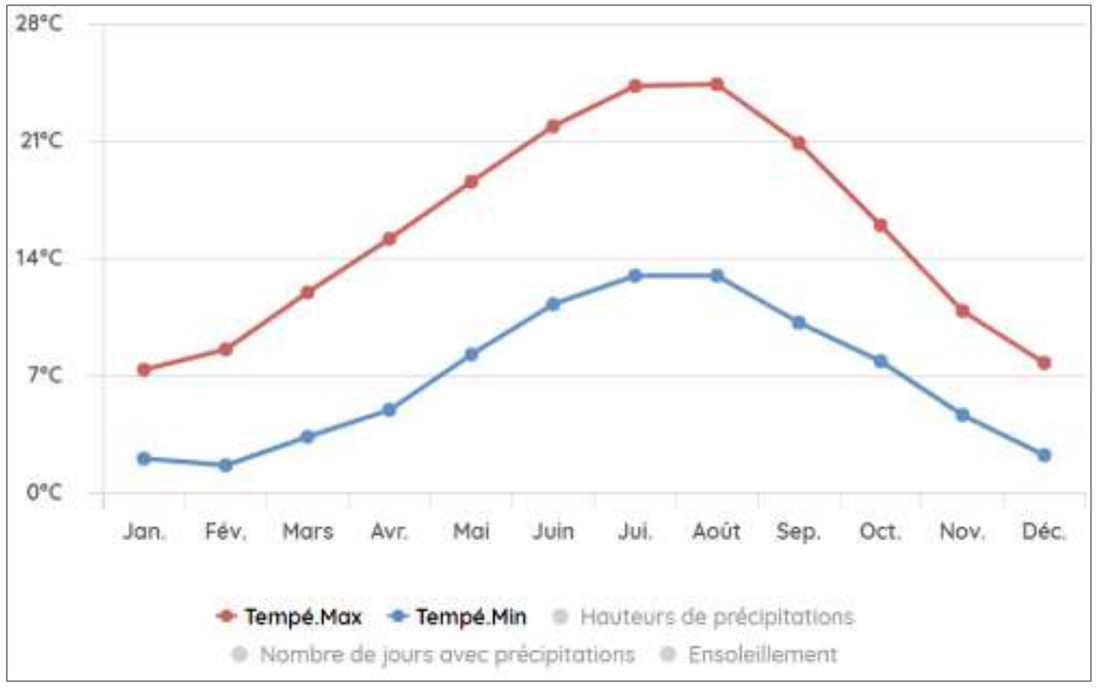


Figure 21 – Températures depuis la station d'Alençon sur la période 1991 – 2020 – Source : Infoclimat.fr

2.7.4. Précipitations

La **hauteur de précipitations annuelle** sur la période 1991 à 2020 est, en moyenne, de 743,7 mm/an et comprenant 119,5 jours avec précipitations. Les mois les plus pluvieux, en hauteurs de précipitations, sont ceux d'octobre à janvier avec également un pic hydrique constaté en mai.

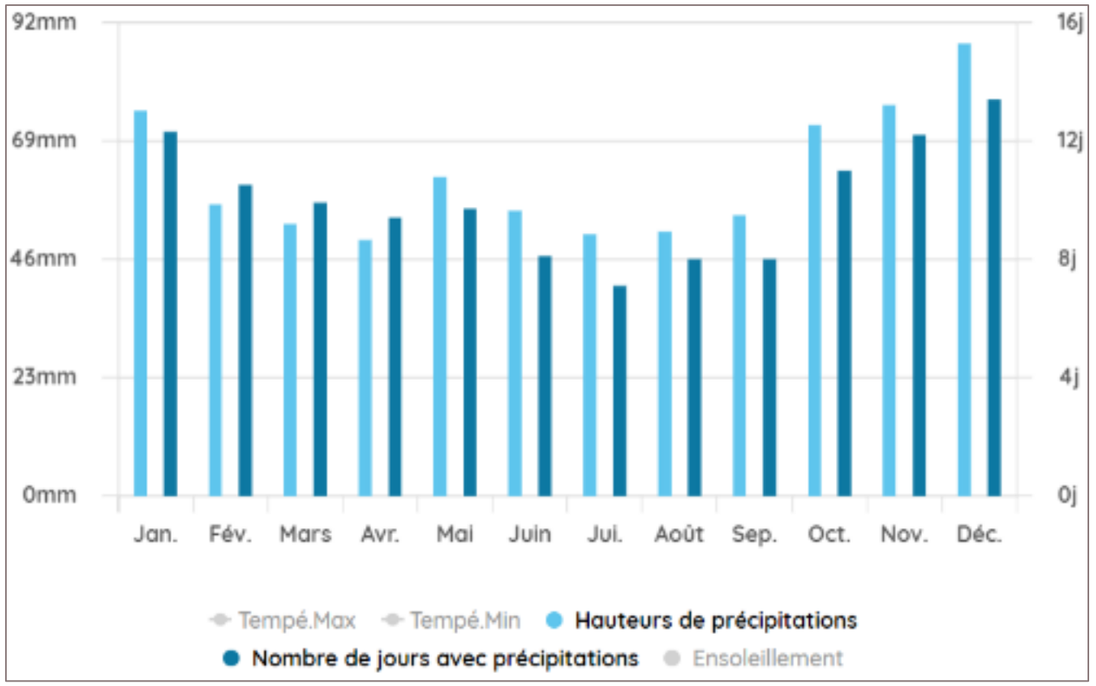


Figure 22 – Précipitations depuis la station d'Alençon sur la période 1991 – 2020 – Source : Infoclimat.fr

2.7.5. Intensité de foudroiement

La **densité de foudroiement**, définie par la valeur Nsg, exprime la densité moyenne de points d'impacts de foudre par an et par km². En France, les valeurs de la densité de foudroiement sont déterminées par le réseau Météorage.

D'après la carte fournie par le réseau, la densité moyenne de foudroiement dans le département de la Mayenne est de 0,4816 Nsg/km²/an. Le risque est considéré comme étant infime sur la commune de Villaines-la-Juhel.



Figure 23 – Densité de foudroiement à proximité de la zone d'étude – Source : Météorage

2.7.6. Vents

La rose des vents fait apparaître deux directions privilégiées : d'une part des vents dominants de secteur Sud-Ouest qui sont à l'origine d'un temps humide (perturbations océaniques), et d'autre part, des vents de secteur Nord-Est, plus caractéristiques des situations anticycloniques (période sèche).

Un vent est estimé violent, donc dangereux, lorsque sa vitesse atteint 80 km/h (~43 kts) en vent moyen et 100 km/h (~54 kts) en rafale à l'intérieur des terres.
Néanmoins, les vents violents sont peu fréquents dans le secteur au vu du graphique de répartition de la force des vents, les moyennes mensuelles des rafales ne dépassant pas 41 km/h (22 kts) toute l'année.

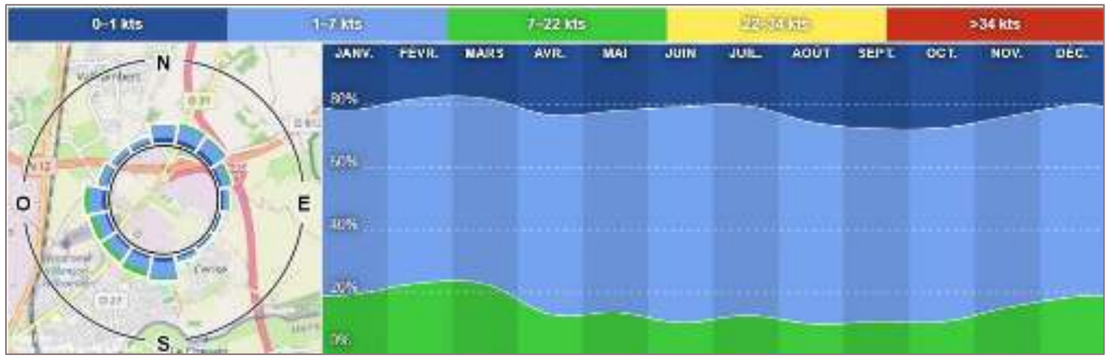


Figure 24 – Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent à Alençon – Source : fr.windfinder.com

Enjeu faible

Le climat océanique tempéré présent sur la zone d'étude est doux, les vents sont rarement violents dans le secteur et l'ensoleillement ainsi que le potentiel solaire sont corrects. Les températures et précipitations restent dans la moyenne départementale.

2.8. Risques naturels

Au niveau départemental, le Document Départemental des Risques Majeurs (DDRM) de la Mayenne a été mis à jour en 2023 et concerne la commune de Villaines-la-Juhel.

La commune possède un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) mais pas de Plan Communal de Sauvegarde (PCS). D'après le site georisques.fr et le DICRIM, la commune de Villaines-la-Juhel est concernée par les risques naturels suivants :

- Climatique
- Séisme
- Radon

La commune a également fait l'objet de deux arrêtés de catastrophe naturelle « inondations par ruissellement et coulée de boue » respectivement survenues le 25 décembre 1999 et le 25 juin 2003.

2.8.1. Risque météorologique

Une procédure de « Vigilance Météo » a été mise en œuvre en octobre 2001 à la suite des tempêtes des 26 et 27 décembre 1999. Elle a pour objectif de porter sans délai les phénomènes dangereux à la connaissance des services de l'État, des maires, du grand public et des médias et, au-delà de la simple prévision du temps, de souligner les dangers des conditions météorologiques des 24 heures à venir. Elle porte sur les risques suivants :

- Vent violent ;
- Pluie-Inondation ;
- Orages ;
- Neige-verglas ;
- Inondation ;
- Vagues - submersion ;
- Avalanches.

La vigilance météo comporte 4 niveaux de vigilance qui correspondent à 4 niveaux de risque :

Pas de vigilance particulière.

Soyez attentif si vous pratiquez des activités sensibles au risque météorologique ; des phénomènes habituels dans la région mais occasionnellement dangereux sont, en effet, prévus ; tenez-vous au courant de l'évolution météorologique.

Soyez très vigilant ; des phénomènes météorologiques dangereux sont prévus ; tenez-vous au courant de l'évolution météorologique et suivez les conseils émis par les pouvoirs publics.

Une vigilance absolue s'impose ; des phénomènes météorologiques dangereux d'intensité exceptionnelle sont prévus ; tenez-vous régulièrement au courant de l'évolution météorologique et conformez-vous aux conseils ou consignes émis par les pouvoirs publics.

Enjeu faible

Le risque météorologique n'étant pas spécifique à une aire géographique (hormis les zones côtières), l'ensemble de l'aire d'étude est exposé au même titre que le territoire national.

2.8.2. Risque feux de forêt

Les feux de forêt concernent une surface boisée minimale d'un hectare d'un seul tenant où une partie au moins des étages arbustifs et/ou arbores (parties hautes) est détruite.

En plus des forêts au sens stricte, ces incendies peuvent concerner des formations sub-forestières de petite taille. Parmi les nombreux massifs boisés jalonnant le territoire du Mont des Avaloirs, celui de la **forêt de Pail** (2,735 ha) recouvre la commune d'Averton, limitrophe à Villaines-la-Juhel et à la zone d'étude dont le périmètre immédiat est accolé au massif boisé.

Les principaux feux de forêt recensés sur le territoire concernent, entre autres, la forêt du Pail avec un incendie qui détruisit 25 hectares et classant la commune d'Averton en vulnérabilité moyenne au Document Départemental des Risques Majeurs.

Enjeu moyen

Le site d'étude est bordé à l'Est par la forêt de Pail, sujette au risque moyen de feux de forêt et ayant déjà été touchée par des incendies par le passé. La commune de Villaines-la-Juhel n'est pas classée comme vulnérable au risque de feux de forêt, en revanche la commune voisine d'Averton l'est (risque moyen).

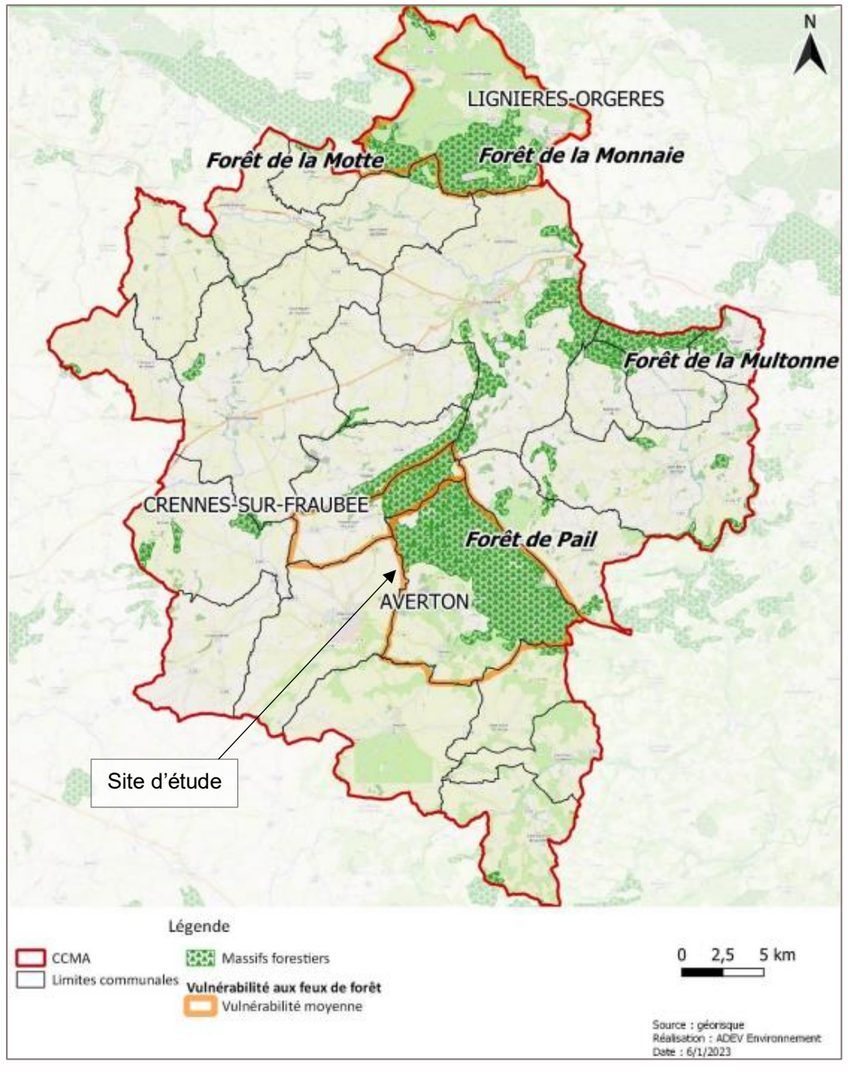


Figure 25 – Vulnérabilité des communes aux feux de forêt – Source : PLUi de la CCMA

2.8.3. Risque sismique

Depuis le 22 octobre 2010, la France dispose d'un nouveau zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes (articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255, ainsi que l'arrêté du 22 octobre 2010).

La commune de Villaines-la-Juhel est classée en zone de sismicité 2 « aléa faible ».

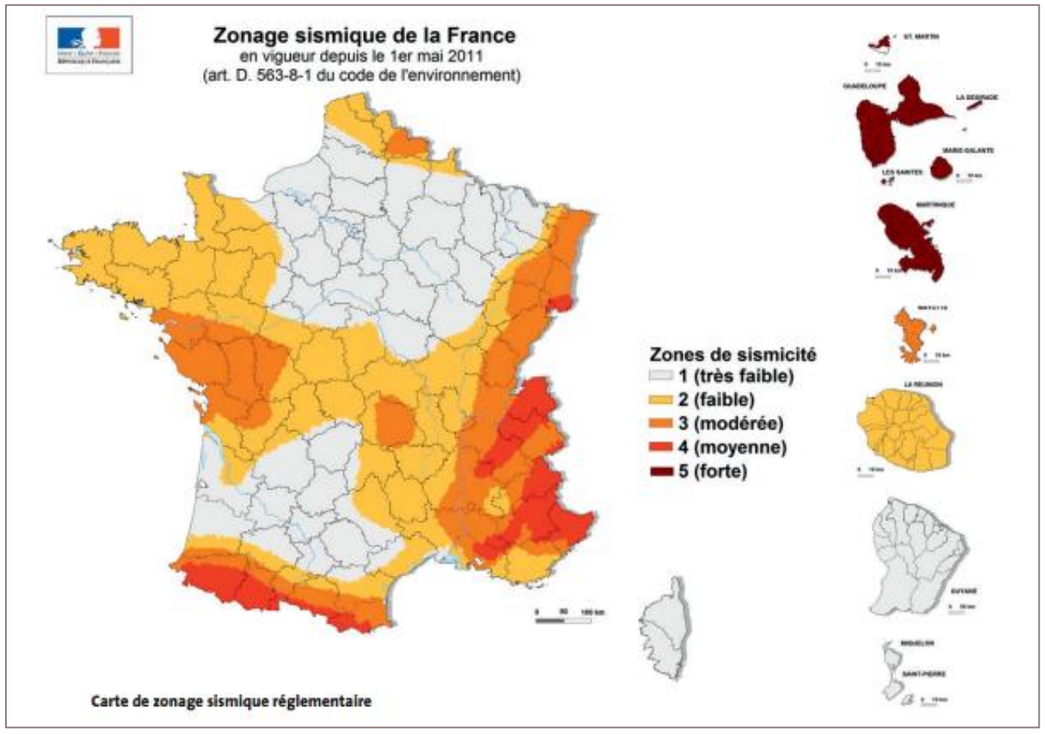


Figure 26 – Zonage sismique depuis le 1e mai 2011 – Source : planseisme.fr

Enjeu faible Le risque sismique correspond à un enjeu faible.

2.8.4. Risque radon

Le radon est produit partout sur terre à partir de l'uranium contenu dans les formations géologiques constituant la croute terrestre, en particulier celles qui sont proches de la surface. Une fois produit dans la roche, son état gazeux lui permet de circuler dans le sous-sol, de pénétrer et de s'accumuler dans les bâtiments. Les facteurs contrôlant sa concentration dans l'air intérieur sont multiples et dépendent en particulier des caractéristiques architecturales des constructions mais également de l'usage et de la ventilation de celles-ci.

La nature des roches présentes sous les bâtiments reste toutefois l'un des principaux paramètres déterminants. Si le radon est présent partout en France, il se trouve en concentration plus élevée dans les zones localisées sur les grands massifs « anciens » (Massif armoricain, Massif central, Corse, Vosges, etc.) ainsi que sur certains grès et schistes noirs. Des campagnes de mesures mises en œuvre par l'IRSN et la Direction Générale de la Santé (DGS) depuis les années 80 ont permis de dresser une cartographie des concentrations moyennes en radon dans les habitations.

L'IRSN (Autorité de Sûreté Nucléaire) a créé une classification de ce risque en 3 catégories :

- Les zones à potentiel radon de **catégorie 1** : Les communes situées dans une zone à potentiel radon de catégorie 1 sont celles présentant le risque le plus faible. Elles sont pour la plupart situées sur de grands bassins sédimentaires (Bassin parisien, aquitain…) ou sur des formations volcaniques basaltiques (Massif central, …). Seuls 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m-3 et moins de 2% dépassent 400 Bq.m-3 .
- Les zones à potentiel radon de **catégorie 2** : Elles partagent les mêmes caractéristiques géologiques que les zones de catégorie 1 mais certains facteurs géologiques peuvent faciliter le transfert de radon vers les bâtiments (failles, mines) et augmentent de fait le risque de concentration élevée de radon.
- Les zones à potentiel radon de **catégorie 3** : Ce sont des zones dont les formations géologiques sont les plus riches en uranium, soit principalement des massifs granitiques (Massif armoricain, Massif central, …) et certaines formations volcaniques.

Ce gaz radioactif d'origine naturelle est un cancérigène du poumon. En s'accumulant dans les bâtiments, notamment avec un mauvais renouvellement d'air, il peut constituer un risque pour la santé des occupants. **La commune de Villaines-la-Juhel est située en zone de catégorie 3**.

Enjeu fort | Le risque radon est significatif.

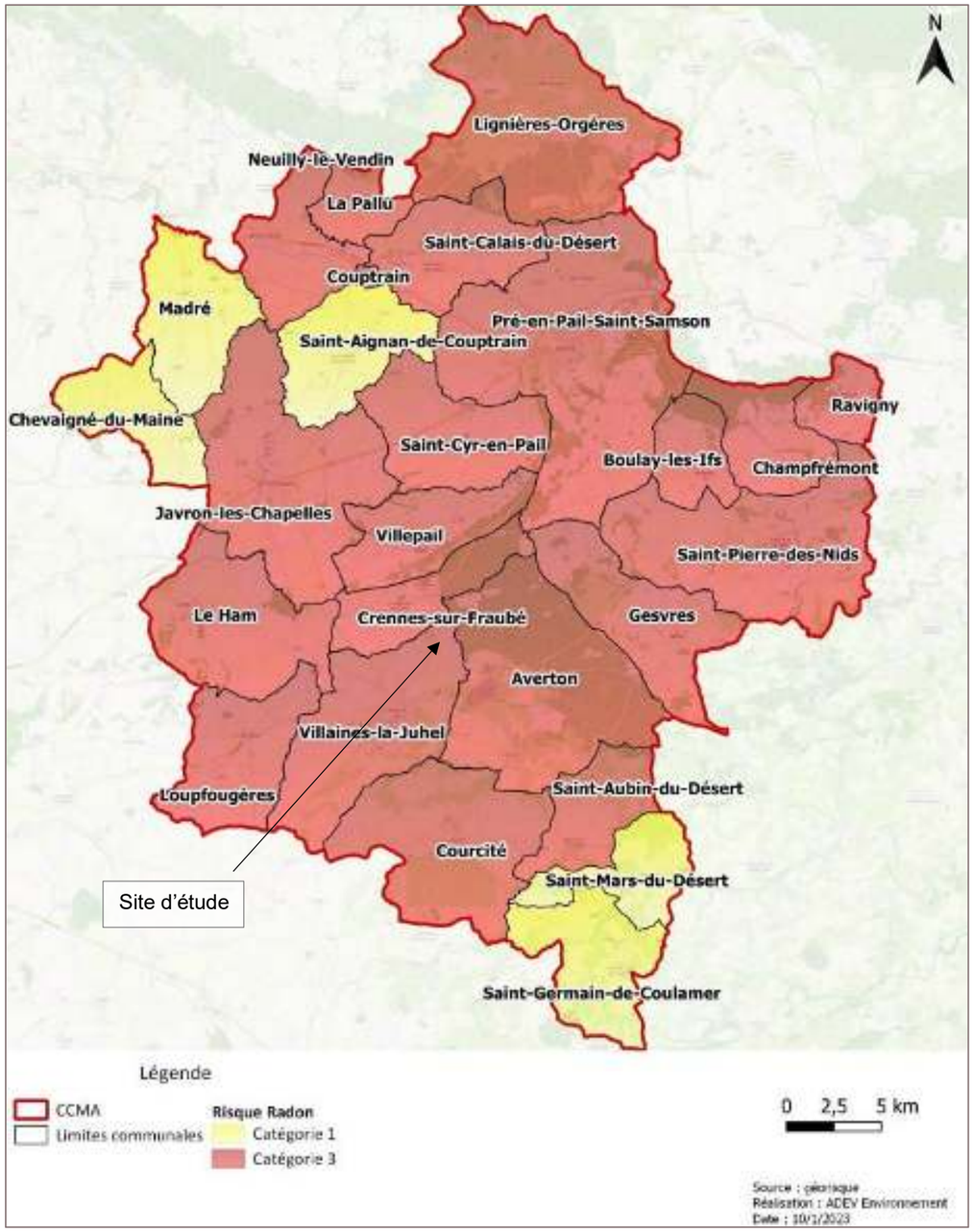


Figure 27 – Risque Radon – Source : PLUi de la CCMA

2.8.5. Risque retrait-gonflement des argiles

Le phénomène de retrait-gonflement se manifeste dans les sols argileux est lié aux **variations en eau contenue dans ces sols**. Lors des périodes de sécheresse, le manque d'eau entraîne un tassement irrégulier du sol argileux en surface : il y a retrait.

À l'inverse, un nouvel apport d'eau dans ces terrains produit un phénomène de gonflement. Ce phénomène peut être à l'origine de fissures sur les murs porteurs dues aux fortes différences de teneur en eau entre le sol protégé par un bâtiment de l'évaporation et celui qui y est exposé. La cartographie de l'aléa est réalisée par le bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

La zone d'étude est faiblement exposée aux aléas de « retrait-gonflement des argiles ». La commune n'est pas concernée par un PPRN relatif au risque de retrait-gonflement des sols argileux.

Enjeu faible

La commune n'a pas de Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPRN) relatif au retrait-gonflement des sols argileux. Le site d'étude est concerné par un risque faible de retrait/gonflement des argiles.

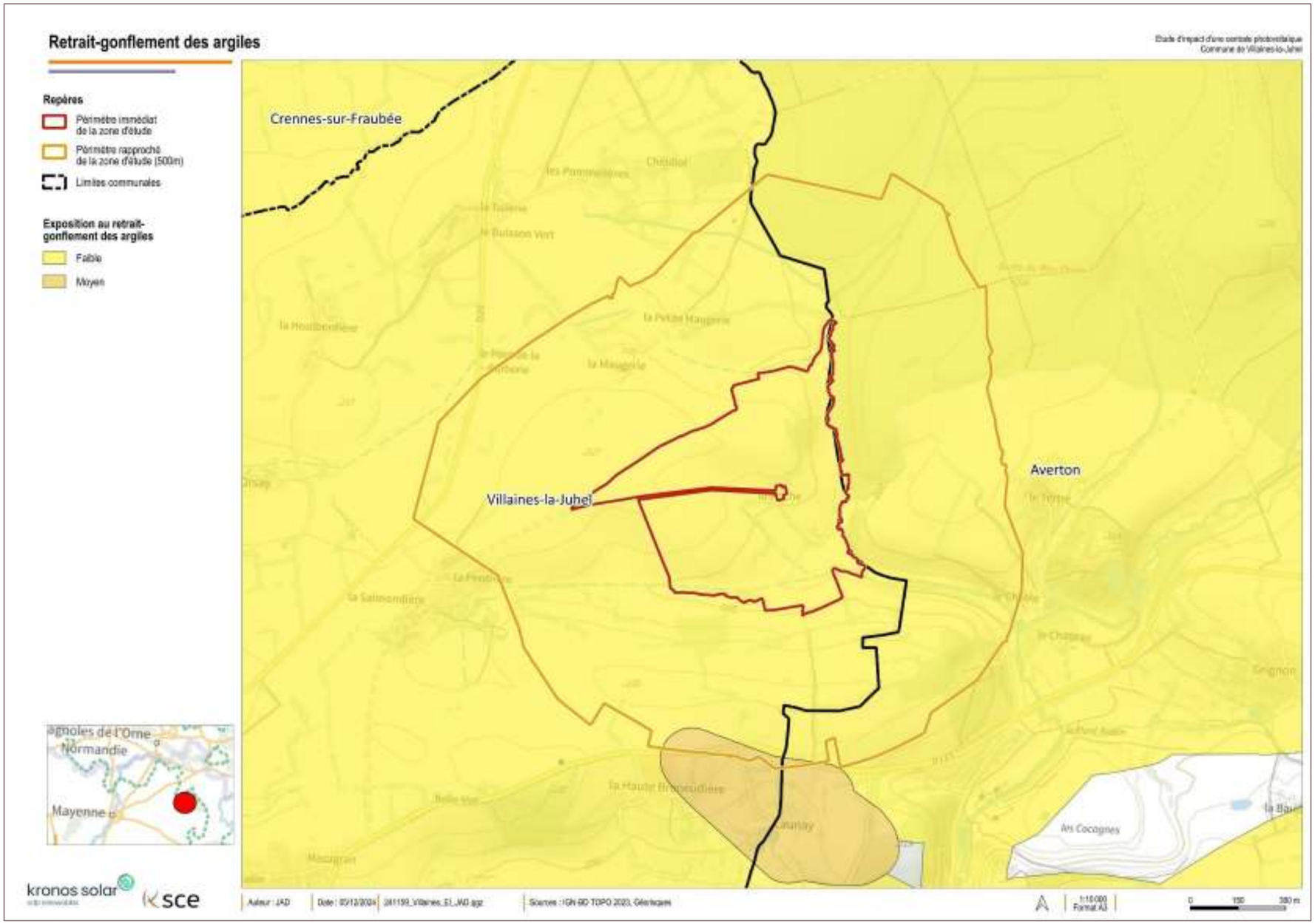


Figure 28 – Risque retrait-gonflement des argiles

2.8.6. Risque mouvements de terrain

Un mouvement de terrain est un déplacement d'une partie du sol ou du sous-sol. Le sol est déstabilisé pour des raisons naturelles (la fonte des neiges, une pluviométrie anormalement forte…) ou occasionnées par l'homme : déboisement, exploitation de matériaux ou de nappes aquifères… Un mouvement de terrain peut prendre la forme d'un affaissement ou d'un effondrement, de chutes de pierres, d'éboulements, ou d'un glissement de terrain.

La commune de Villaines-la-Juhel n'a recensé aucun mouvement de terrain sur son territoire. La commune n'est pas soumise à un PPRN Mouvements de terrain.

Enjeu nul Aucun mouvement de terrain n'est recensé dans la zone d'étude.

2.8.7. Risque cavité

D'après l'outil georisques.gouv.fr, la commune de Villaines-la-Juhel n'est pas sujette à la présence de cavités souterraines.

La zone d'étude n'est pas exposée à la présence de cavités souterraines.

Enjeu nul Aucune cavité souterraine n'est identifiée dans la commune de Villaines-la-Juhel ni dans le voisinage de la zone d'étude.

2.8.8. Risque inondation

2.8.8.1. Généralités

L'inondation peut se traduire par :

- Une inondation de plaine : inondation qui dure généralement quelques jours et qui fait suite au débordement lent et progressif du cours d'eau, à une remontée de la nappe phréatique et/ou à une stagnation des eaux pluviales ;
- Des crues torrentielles consécutives à des averses violentes, avec possibilité d'embâcles (barrages constitués suite au blocage des matériaux charriés par les flots, sous un ouvrage de franchissement ou en travers d'un rétrécissement rocheux le plus souvent), de débâcles (rupture d'un embâcle) et/ou de coulées de boue, comme ce fut le cas à Vaison-la-Romaine en septembre 1992 ; elles durent généralement quelques heures ;
- Un ruissellement en secteur urbain et péri-urbain où des orages intenses peuvent occasionner un très fort ruissellement sur les surfaces imperméabilisées par les aménagements (bâtiments, voiries, parkings, …) et par les pratiques culturales, ruissellement qui va saturer les capacités d'évacuation des eaux pluviales et conduire à des écoulements plus ou moins importants, souvent rapides, dans les rues, inondant les points bas comme à Nîmes en octobre 1988 ou à Draguignan en juin 2010 ; elles durent quelques heures.

L'ampleur de l'inondation est fonction de :

- L'intensité et de la durée des précipitations ;
- La surface et de la pente du bassin versant ;
- La couverture végétale et de la capacité d'absorption du sol ;
- La présence d'obstacles à la circulation des eaux.

Elle peut être aggravée, à la sortie de l'hiver, par la fonte des neiges. Les Plans de Prévention des Risques Naturels prévisibles (PPRN) ont été instaurés par la loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement et sont mentionnés aux articles L562-1 à L562-9 du Code de l'Environnement. Une des déclinaisons de ces PPRN est le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles d'Inondation (PPRI). Il définit des règles relatives à l'occupation du sol et à la constructibilité afin de réduire les risques d'exposition à l'inondation.

2.8.8.2. Inondations par débordement de cours d'eau

La commune de Villaines-la-Juhel n'est pas concernée par un PPRN Risques inondation prescrit ou approuvé ni par un atlas des zones inondables. Seul le Merdereau, situé au sud de la commune, présente un risque de débordement mais, étant donné son éloignement par rapport à la zone d'étude, il ne constitue pas un risque.

Les cours d'eau situés dans le site d'étude ou à proximité ne sont pas concerné par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

Enjeu faible La commune ne possède pas de Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles Inondation (PPRI). Toutefois, le ruisseau du Rou Pérou est présent sur la zone et peut l'affecter. L'enjeu reste cependant faible étant donné que ce dernier est situé en point bas du site et bordé de pentes supérieures à 10%.

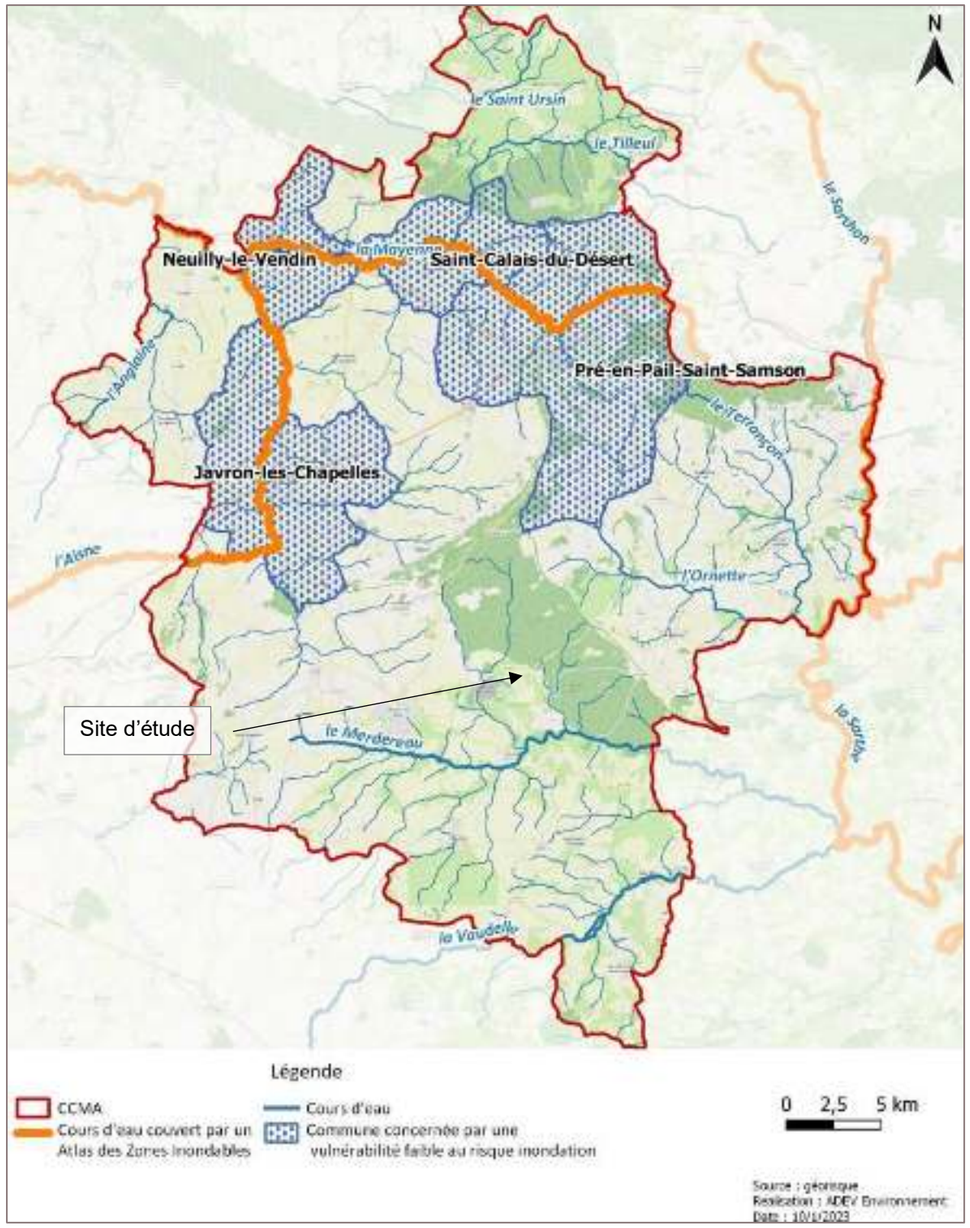


Figure 29 – Risque inondation par débordement de cours d'eau – Source : PLUi de la CCMA

2.8.8.3. Inondation par remontée de nappe

Les nappes d'eau sont majoritairement contenues dans des roches que l'on appelle des aquifères. Ceux-ci sont formés le plus souvent de sable et graviers, de grès, et de calcaires. L'eau occupe les interstices de ces roches, c'est-à-dire les espaces qui séparent les grains ou les fissures qui s'y sont développées.

La nappe la plus proche du sol, alimentée par l'infiltration de la pluie, s'appelle la nappe phréatique. Dans certaines conditions, une élévation exceptionnelle du niveau de cette nappe entraîne un type particulier d'inondation : une inondation « par remontée de nappe ».

Toutes les roches ne comportent pas le même pourcentage d'interstices, donc d'espaces vides entre leurs grains ou leurs fissures. Par ailleurs, la dimension de ces vides permet à l'eau d'y circuler plus ou moins vite : elle circulera plus vite dans les roches de forte granulométrie. En revanche, dans les aquifères à faible pourcentage d'interstices, il faudra moins d'eau pour faire s'élever le niveau de la nappe d'une même hauteur.

Les inondations par remontée de nappe phréatique interviennent donc lorsque le sol est saturé d'eau. Lors de pluies abondantes et prolongées, les nappes d'eau souterraines ou nappes phréatiques peuvent remonter à la surface, jusqu'à envahir le dessus. Elles entraînent des inondations lentes, ne présentant pas de danger pour la vie humaine, mais provoquent des dommages non négligeables à la voirie et aux constructions.

On appelle **zone « sensible aux remontées de nappes »** un secteur dont les caractéristiques d'épaisseur de la zone non saturée, et de l'amplitude du battement de la nappe superficielle, sont telles qu'elles peuvent déterminer une émergence de la nappe au niveau du sol, ou une inondation des sous-sols à quelques mètres sous la surface du sol.

La zone d'étude est située dans une zone en partie sensible aux inondations de cave, qui représente le principal risque d'inondation. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés en partie Est du territoire, au droit des cours d'eau.

Enjeu faible

La partie à l'Est de la zone d'étude est potentiellement sujette aux inondations de cave au droit des cours d'eau, notamment du ruisseau du Rou Pérou.

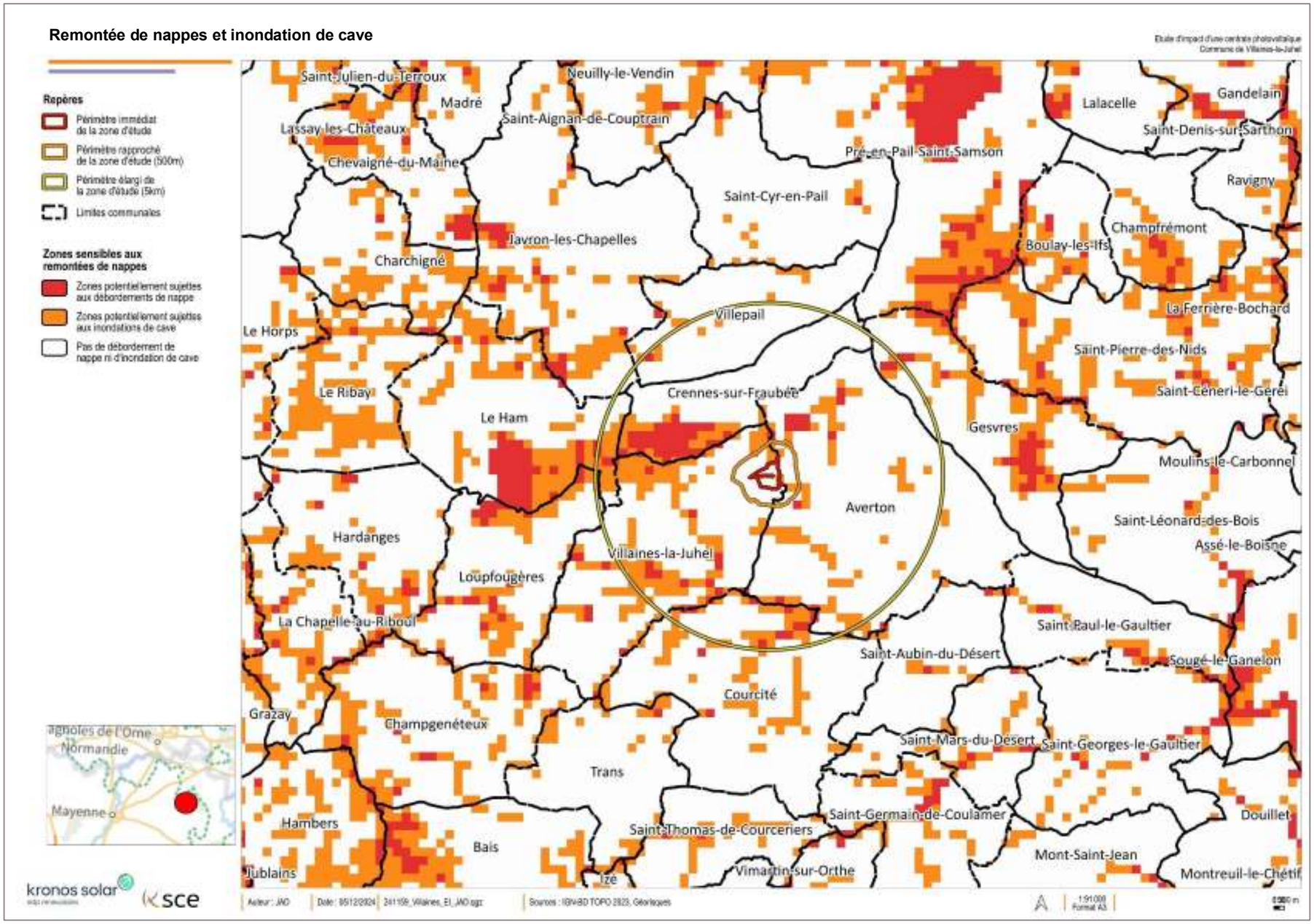


Figure 30 – Risque remontée de nappes

3. Milieu naturel

3.1. Préambule

L'état initial concernant le milieu naturel a été réalisé par le bureau d'étude Dervenn Conseils & Ingénierie à travers :

- Une analyse bibliographique des milieux naturels inventoriés et protégés dans un rayon de 15 km à l'échelle de l'aire d'étude éloignée ;

- Une étude spécifique relative à la flore, aux habitats, aux zones humides et à la faune, réalisé sur le périmètre de la zone du projet. Ces études ont également été réalisées par le bureau d'étude Sciences environnement.

Ces études ont permis la réalisation d'un état initial de l'environnement naturel au sein de la zone du projet grâce à la réalisation de campagnes terrain. Les aires d'études retenues lors des analyses sont propres aux méthodologies du bureau d'étude Dervenn Conseils & Ingénierie.

La partie « Milieu naturel » présente les résultats de l'étude de Dervenn Conseils & Ingénierie. L'étude complète est jointe en annexe de ce document et contient les méthodologies utilisées pour la réalisation des inventaires terrains pour chacun des groupes taxonomiques étudiés. Les aires d'études retenues sont :

- **Aire d'étude immédiate (AEI)** : elle correspond à la zone potentielle du projet d'une superficie d'environ 39 ha, au sein de laquelle les inventaires ciblés et détaillés de terrain ont été réalisés.

- **Aire d'influence directe / Aire d'étude rapprochée (AER)** : zone tampon de 50 m autour de l'aire d'étude immédiate et d'une superficie de 56 ha, au sein de laquelle des inventaires ciblant les espèces mobiles ont été réalisés, dans la limite des conditions d'accessibilité.

- **Zone des effets éloignés et induits / Aire d'étude éloignée (AEE)** : elle correspond à l'entité écologique dans laquelle s'insère le projet et où une analyse globale du contexte environnemental de l'aire d'étude immédiate est réalisée. Ainsi dans le cadre de cette étude, il a été choisi pour :
  - Les **outils règlementaires** : tampon de **15 km** autour de l'aire d'étude immédiate
  - Les **outils d'inventaires et continuités écologiques** : tampon de **5 km** autour de l'aire d'étude immédiate.



Figure 31 – Cartographie des aires d'études du milieu naturel

3.2. Contexte général de la zone de projet

3.2.1. Zonages du patrimoine naturel

Les zonages environnementaux correspondent à des secteurs où sont « connus » des enjeux de biodiversité particulièrement forts et/ou sur lesquels il peut exister des contraintes règlementaires.

Les tableaux et cartes ci-après présentent la synthèse des outils d'inventaire, règlementaires et contractuels du patrimoine naturel au sein des différentes aires d'étude. Seuls les sites présents dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude sont listés ci-dessous.

Généralités
Les données administratives concernant les milieux naturels, le patrimoine écologique, la faune et la flore sont de deux types :

- Les **zonages règlementaires** : zonages de sites au titre de la législation ou de la règlementation en vigueur dans lesquels l'implantation d'un ouvrage peut être contraint voire interdit. Ce sont les sites classés ou inscrits, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, les réserves naturelles, les sites NATURA 2000 (Zones Spéciales de Conservation et Zones de Protection Spéciale).
- Les **zonages d'inventaires** : zonages qui n'ont pas de valeur d'opposabilité, mais qui ont été élaborés à titre d'avertissement pour les aménageurs. Ce sont les Zones d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique à l'échelon national et certains zonages internationaux comme les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux (ZICO) à l'échelle européenne.

- **Aire d'étude immédiate** : aucun périmètre règlementaire ou d'inventaire du patrimoine naturel n'est présent.

- **Aire d'étude rapprochée (tampon de 5 km)** : trois périmètres règlementaires du patrimoine naturel sont présents au sein de l'aire d'étude rapproché :
  - L'Arrêté de protection de biotope : FR3800312 — Lande Humide De Villepail, à 3 km au nord de l'aire d'étude.
  - La Réserve naturelle régionale : Landes et tourbière des Egoutelles, à 3 km au nord de l'aire d'étude.
  - Le site Natura 2000 — Directive « Oiseaux » Corniche de Pail, forêt de Multonne, à 2,7 km au nord de l'aire d'étude.

- **Aire d'étude éloignée (tampon de 15 km)** : cinq périmètres règlementaires sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée :
  - La Réserve naturelle régionale : Mont des Avaloirs, à 10 km au nord-ouest de l'aire d'étude.
  - L'Arrêté de protection de biotope : FR3800310 — Riviere Le Sarthon Et Ses Affluents à 13 km à l'ouest de l'aire d'étude
  - Les sites Natura 2000 : Bocage de la forêt de la Monnaie à Javron-les-Chapelles (FR5202006) /Alpes Mancelles (FR5200646) et Vallée du Sarthon et affluents (FR2502015) au nord et à l'ouest du site

Code	Nom	Distance du site
Outils règlementaire		
Arrêtés de protection de biotope		
FR3800312	Lande Humide De Villepail	3 km au nord
Site Natura 2000 — Directive « oiseaux »		
FR5212012	Corniche de Pail, forêt de Multonne	2,7 km au nord
Réserves naturelles régionales		
RNR213	Landes et tourbière des Egoutelles	3 km au nord
Outils contractuel		
Parc Naturel régional		
FR8000026	Normandie-Maine	2,7 km au nord-ouest
Zonages d'inventaire du patrimoine naturel		
ZNIEFF de Type 1		
520 005 879	Tourbière en forêt de Pail	2 km au nord
520 005 876	Tourbière du réservoir	2,7 km au nord
520 320 015	Landes à Ericacées de la corniche de Pail	2,7 km au nord
520 014 683	Tourbière de la Sechetterie	3,7 km au nord-ouest
520 320 019	Prairies tourbeuses en aval de la corniche de Pail	4,3 km au nord-ouest
520 030 112	Eglise de Villaines-la-Juhel	2,5 km au sud-est
ZNIEFF de Type 2		
520 005 878	Forêt de Pail	0 km
520 015 256	Vallée du Merderau (aval moulin du Parc)	3 km au sud-ouest
520 005 875	Corniche de Pail	2,7 km au nord

Tableau 5 : Liste des outils règlementaires, contractuels, conventionnels, d'inventaires et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel

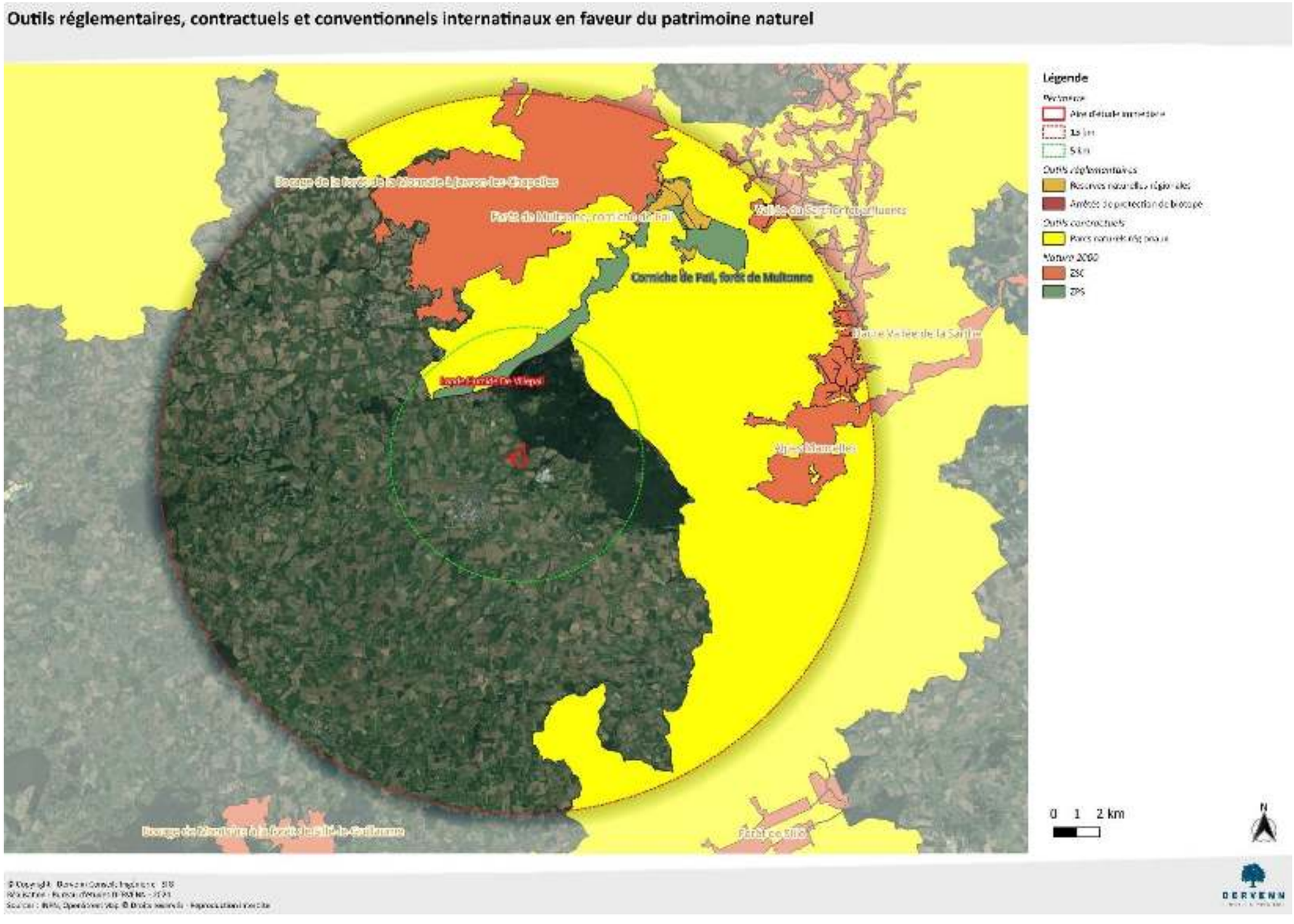


Figure 32 – Outils règlementaires et contractuels en faveur du patrimoine naturel

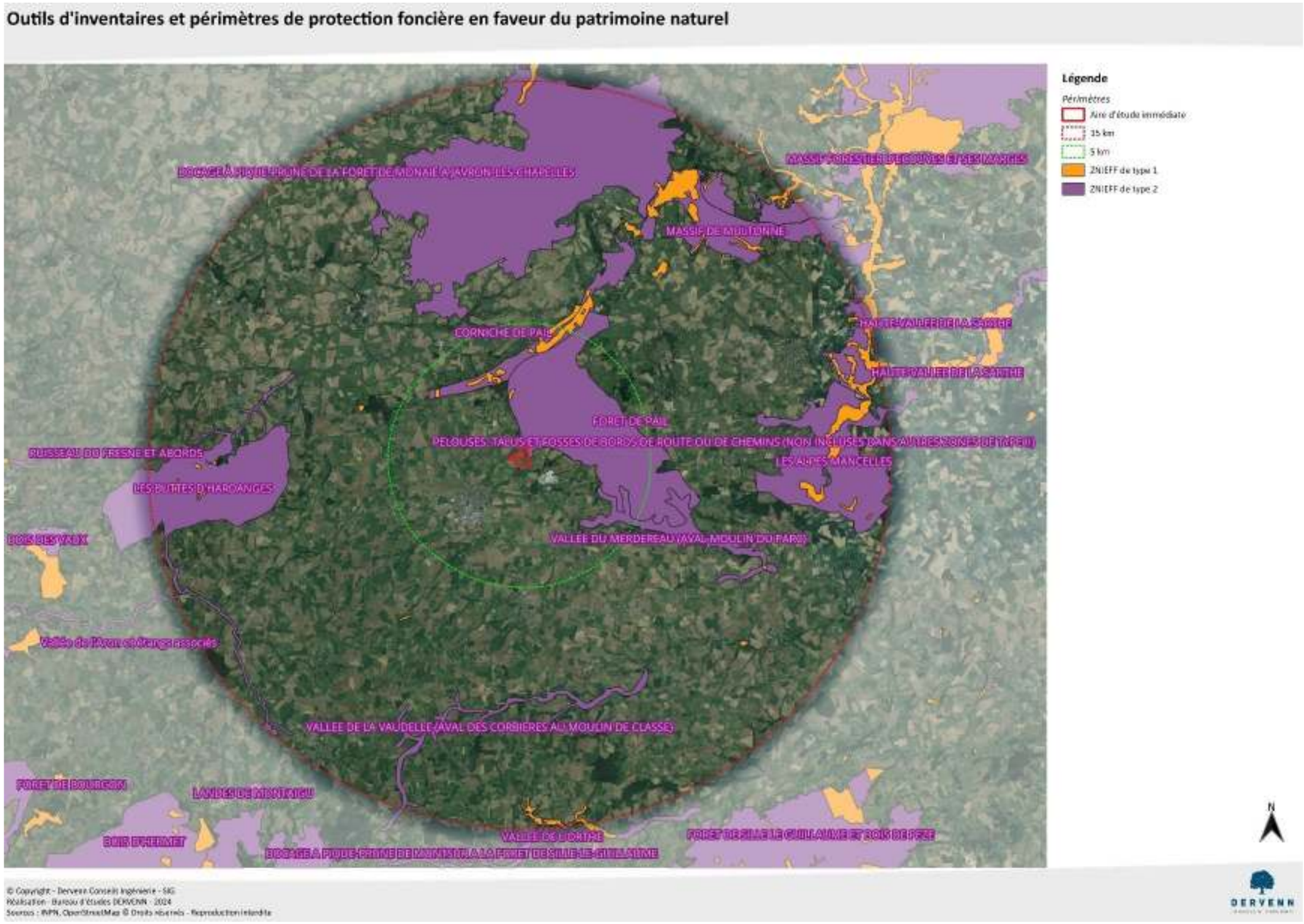


Figure 33 – Outils d'inventaire et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel

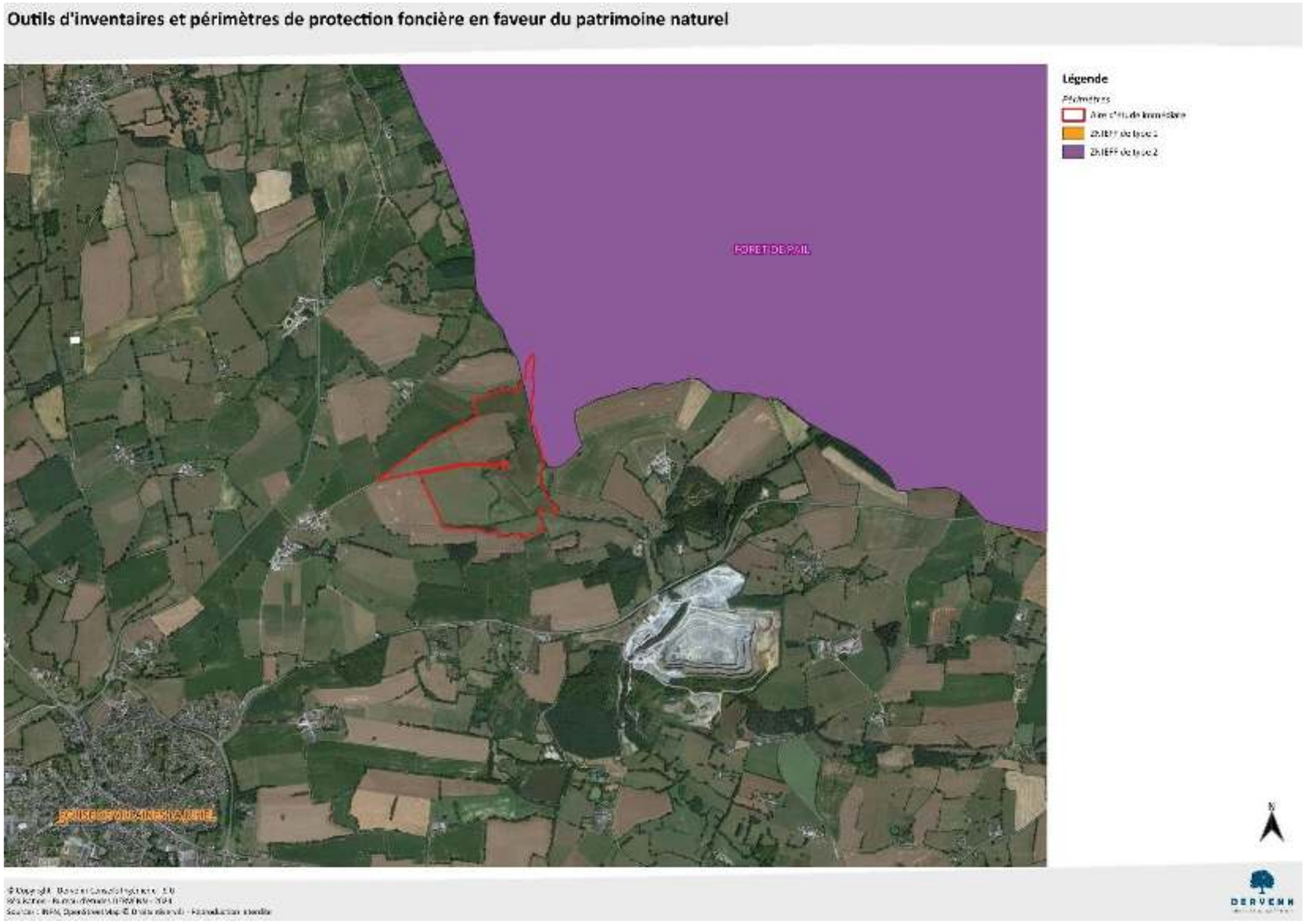


Figure 34 – Outils d'inventaire et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel – Zoom zone projet

3.2.2. Interdépendances du site projet aux zonages localisés à proximité

Les interdépendances potentielles ont été évaluées entre le site d'étude et les périmètres disposant d'un zonage d'intérêt écologique et/ou règlementaire.

L'interdépendance entre les sites est qualifiée selon les espèces déterminantes et leurs mobilités, la distance entre les sites et l'intérêt de ces espèces pour les habitats du périmètre d'étude.
Plus l'interdépendance est forte, plus la présence des espèces déterminantes sur le périmètre d'étude et son utilisation par ces dernières est potentiellement importante.

Qualification	Interdépendance potentiellement nulle	Interdépendance potentiellement faible	Interdépendance potentiellement modérée	Interdépendance potentiellement forte	Interdépendance potentiellement très forte

3.2.2.1. Présentation synthétique des interdépendances potentielles entre le site et les zonages présents dans l'aire d'étude éloignée

Les sites recensés à moins de 5 kilomètres et leurs interdépendances avec la zone d'étude sont exposés dans le tableau ci-dessous.

Périmètres présents au sein de l'aire d'étude éloignée						Interdépendance estimée
Code	**Nom**	**Superficie (ha)**	**Distance de l'aire d'étude**	**Principales caractéristiques**	**Intérêt environnemental**	
Outils règlementaires						
Arrêtés de protection biotope/Réserve naturelle régionale						
FR3800312	Lande Humide De Villepail	2,7	3 km au nord	Ancienne carrière de grès colonisée par une végétation pionnière des tourbières permettant le développement d'une flore originale. La réserve naturelle est également protégée par APPB et site Natura 2000 directive habitat.	Floristique : Drosera à feuille ronde, Lycopode inondé, Grassette du portugale Avifaune : Busard Saint-Martin, Locustelle tachetée, Pic noir Amphibiens : Crapaud commun, Salamandre tachetée, Triton palmé, Alyte accoucheur et Grenouille rousse. Insectes : des milieux de zones humides	**Interdépendance potentiellement modérée** *Habitats différents, interdépendance possible pour les espèces très mobiles (avifaune).*
RNR213	Landes et tourbière des Egoutelle	1,25				
Site Natura 2000 — Directive « Habitats »						
FR5200640	Forêt de Multonne, corniche de Pail	825	2,7 km au nord	Point culminant de Sarthe, le site regroupe une mosaïque d'habitat variée.	Habitats d'intérêts communautaires Botanique : Drosera à feuille ronde, Littorelle à une fleur, Lycopode inondé Amphibiens : plusieurs espèces Reptiles : plusieurs espèces	**Interdépendance potentiellement faible** *Habitats différents, espèces cibles peu mobiles.*
Site Natura 2000 — Directive « Oiseaux »						
FR5212012	Corniche de Pail, forêt de Multonne	1 452	2,7 km au nord	Secteur présentant des zones d'habitats en mosaïque très favorable aux espèces landicoles et forestières.	Avifaune : Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Engoulevent d'Europe, Pic noir, Pie-grièche écorcheur…	**Interdépendance potentiellement modérée** *Habitats différents, interdépendance possible pour les espèces très mobiles (avifaune).*
Outils contractuel						
Parc Naturel régionaux						
FR8000026	Normandie-Maine	256 900	2,7 km au nord-ouest	Grand parc abritant une mosaïque d'habitat intéressante.	Le parc comprend de grands ensembles naturels et de nombreux zonages réglementaires et d'inventaires.	**Interdépendance potentiellement faible**
Zonages d'inventaire du patrimoine naturel						
ZNIEFF de Type 1						
520 005 879	Tourbière en forêt de Pail	5	2 km au nord	Tourbière boisée en milieu forestier établie sur la naissance d'un cours d'eau et le long de celui-ci.	Floristique : Sphaignes, Osmonde royale.	**Interdépendance potentiellement faible** *Habitats différents, espèces cibles non mobiles.*
520 005 876	Tourbière du réservoir	6,75	2,7 km au nord	Ancienne carrière de grès colonisée par une végétation pionnière des tourbières permettant le développement d'une flore originale. Cette Znieff est également une réserve naturelle, protégée par APPB et inscrite en site Natura 2000.	Floristique : Drosera à feuille ronde, Lycopode inondé, Grassette du portugalen Epilobe des marais, Jonc squarreux… Amphibiens : Alyte accoucheur, grenouille rousse Avifaune : Pouillot fitis Reptiles : Coronelle lisse, Lézard vivipare, Vipère péliade Insectes : Grand mars changeant, Agrion de mercure, Cordulégastre annelé…	**Interdépendance potentiellement faible** *Habitats différents, espèces cibles peu mobiles.*

Périmètres présents au sein de l'aire d'étude éloignée						Interdépendance estimée
Code	**Nom**	**Superficie (ha)**	**Distance de l'aire d'étude**	**Principales caractéristiques**	**Intérêt environnemental**	
520 320 015	Landes à éricacées de la Corniche de Pail	146	2,7 km au nord	Milieux regroupant trois types d'habitats naturels : les bois, les prairies humides et les landes. Ces landes sont l'une des deux dernières landes importantes de la Mayenne.	Habitats d'intérêts communautaires Avifaune : Busard St Martine, Locustelle, Engoulevent d'Europe, Fauvette pitchou. Reptiles : Vipère péliade, Orvet	**Interdépendance potentiellement modérée** *Habitats différents, interdépendance possible pour les espèces très mobiles (avifaune).*
520 014 683	Tourbière de la sechetterie	3	3,7 km au nord-ouest	Taillis tourbeux clairsemé possédant des végétations caractéristiques des stades pionniers de tourbière.	Floristique : Droséra à feuille ronde, Linaigrette à feuilles étroites, Jonc squarreux, Narthécie des marais, bryophytes.	**Interdépendance potentiellement faible** *Habitats différents, espèces cibles non mobiles.*
520 320 019	Prairies tourbeuses en aval de la Corniche de Pail	43	4,3 km au nord-ouest	Site avec un ensemble de prairies humides à secteurs tourbeux. Intérêt botanique et intérêt ornithologique (présence d'un site d'hivernage de limicole).	Floristique : Sphaignes, Laîche puce, Epilobe des marais, Linaigrette à feuille étroite, Nard raide, Renoncule de Lenormand. Avifaune : Bruant des roseaux.	**Interdépendance potentiellement faible** *Site éloigné, habitats différents, espèces cibles peu à moyennement mobiles.*
520 030 112	Eglise de Villaines-la-Juhel	0,12	2,5 km au sud-est	Eglise abritant une colonie de reproduction d'Oreillard gris.	Chiroptères : Oreillard gris	**Interdépendance potentiellement modérée** *Chasse et transit potentielle sur le site.*
ZNIEFF de Type 2						
520 005 878	Forêt de Pail	2 733	0 km	Vaste Massif forestier situé sur le flanc Est du synclinal de Pail. Certains secteurs de la forêt sont plus particulièrement intéressant du point de vue groupements végétaux : notamment les secteurs de hêtraies à houx et de tourbière boisée.	Amphibiens : Alyte accoucheur, Triton alpestre, Grenouille rousse, Triton marbré. Insectes : Hespérie du Brome, Cordulégastre annelé. Mammifère : Muscardin. Oiseaux : Busard St-Martin, Grimpereau des bois, Pic mar, Alouette lulu, Grosbec casse-noyaux, Rougequeue à front blanc Floristique : Laiche tardive, Euphraise des bois, Illécèbre verticillé, Nard raide…	**Interdépendance potentiellement forte** *Proximité directe avec le site*
520 015 256	Vallee du merdereau (aval moulin du parc)	515	3 km au sud-ouest	Mosaïque d'habitat diversifiée : prairies inondables, coteaux secs à friches armées, versants boisés, aulnaies…	Intérêt ichtyologique : présence d'un salmonidé de la liste déterminante dans les Pays de la Loire	**Interdépendance potentiellement faible**
520 005 875	Corniche de Pail	652	2,7 km au nord	La Corniche de Pail repose dans sa partie sommitale sur des grès armoricain et donne des sols pauvres type podzol. A la faveur de rupture dans le socle, des sources prennent naissance et donnent des tourbières et zones tourbeuses. Dans des endroits plus secs des landes humides et sèches se sont mises en place.	Floristique : mosaïque de milieux et associations végétales caractéristiques présence de plusieurs plantes protégées. Insectes : présence de rhopalocère et d'odonate de la liste déterminante des Pays de la Loire. Avifaunes : site de nidification d'espèces caractéristiques des landes. Amphibiens : présence d'espèces de la liste déterminante des Pays de la Loire. Reptiles : deux espèces de la liste déterminante des Pays de la Loire.	**Interdépendance potentiellement modérée** *Habitats différents, interdépendance possible pour les espèces très mobiles (avifaune).*

Tableau 6 : Analyse des interdépendances potentielles entre le site et les principaux zonages

3.2.2.2. Description des sites présentant une interdépendance potentielle modérée, forte ou très forte avec le site d'étude

3.2.2.2.1. Forêt de Pail

Cette ZNIEFF de type II est un vaste Massif forestier situé sur le flanc Est du synclinal de Pail. Certains secteurs de la forêt sont plus particulièrement intéressant du point de vue groupements végétaux : notamment les secteurs de hêtraies à houx et de tourbière boisée. Elle abrite la présence d'une espèce floristique protégée dans la région pays de la Loire, d'une espèce protégée dans le département, et de trois espèces rares au niveau départemental. Ce massif forestier, de par sa superficie est également très intéressant pour les oiseaux et abrite plusieurs espèces de la liste déterminante en Pays de la Loire.

Au vu de la proximité immédiate avec le site et malgré l'absence d'habitat similaire, une interdépendance potentiellement forte avec le site pourrait être envisagée, en raison de la présence d'espèces à forte dispersion (avifaune).

3.2.2.2.2. Corniche de Pail

Ce vaste périmètre comprend plusieurs mesures de protection et d'inventaire : site Natura 2000 de la directive oiseaux, ZNIEFF type I et type II. Il comprend également une réserve naturelle régionale et un arrêté de protection de Biotope (décrits ci-après spécifiquement).

Il s'agit d'une zone présentant des zones d'habitats en mosaïque très favorables aux espèces landicoles et forestières. Le site présente un ensemble de milieux et de formations végétales variées : chênaies acidophiles, localement en mélange avec de la hêtraie, souvent enrésinées, landes sèches et humides à Ericacées et Molinie, tourbières acides à Sphaignes, prairies humides et végétation aquatique. Ceci est un atout non négligeable pour l'avifaune présente.

Au vu la distance de 3 km avec le site, et de l'absence d'habitats similaires sur le site, une interdépendance modérée peut être envisagée en raison de la présence d'espèces à forte dispersion telle que l'avifaune et plus particulièrement les rapaces.

3.2.2.2.3. Landes et tourbières humides des Egoutelles et de Villepail

La réserve naturelle des landes et tourbières des Egoutelles à Villepail est située sur une ancienne carrière de grès armoricain. Elle est aujourd'hui colonisée par une végétation pionnière des tourbières. Cette réserve est également protégée par un arrêté préfectoral. Elle sert de point de captage d'eau et permet à une flore originale de se maintenir.

Au vu la distance de 3 km avec le site, et de l'absence d'habitats similaires sur le site, une interdépendance modérée peut être envisagée en raison de la présence d'espèces à forte dispersion telle que l'avifaune et plus particulièrement les rapaces.

3.2.2.2.4. Eglise de Villaines-la-Juhel

L'église de Villaines-la-Juhel abrite une colonie de reproduction d'Oreillard gris.

Au vu la distance de 2,5 km avec le site, une interdépendance modérée peut être envisagée avec les habitats du site pour les chiroptères (zone de transit et de chasse).

3.2.3. Occupation du sol et matrice paysagère

3.2.3.1. Schéma Régional de Cohérence Ecologique

La zone d'étude est située au sein d'un corridor territoire défini au sein du SRCE : Complexe Corniches de Pail, secteurs pouvant présenter des milieux de faible superficie, mais présentant une forte valeur patrimoniale :

- **Landes acidiphiles** issues d'opérations de défrichement parfois très anciennes. Ces milieux possèdent une faune et une flore adaptées à ces conditions particulières et souvent typiques des milieux frais : Ericacées, Ajonc de Le Gall, Ajonc nain, Orthoptères, Vipère péliade, Engoulevent d'Europe…
- Zones humides présentant des caractéristiques singulières, les **tourbières et bas-marais alcalins** sont des milieux qui permettent la conservation d'une flore et d'une faune qui leur est inféodée : Drosera à feuille ronde, Linaigrettes, Canneberge, Lézard vivipare… Ces milieux frais, humides et oligotrophes sont très localisés (notamment au niveau des corniches de Pail).

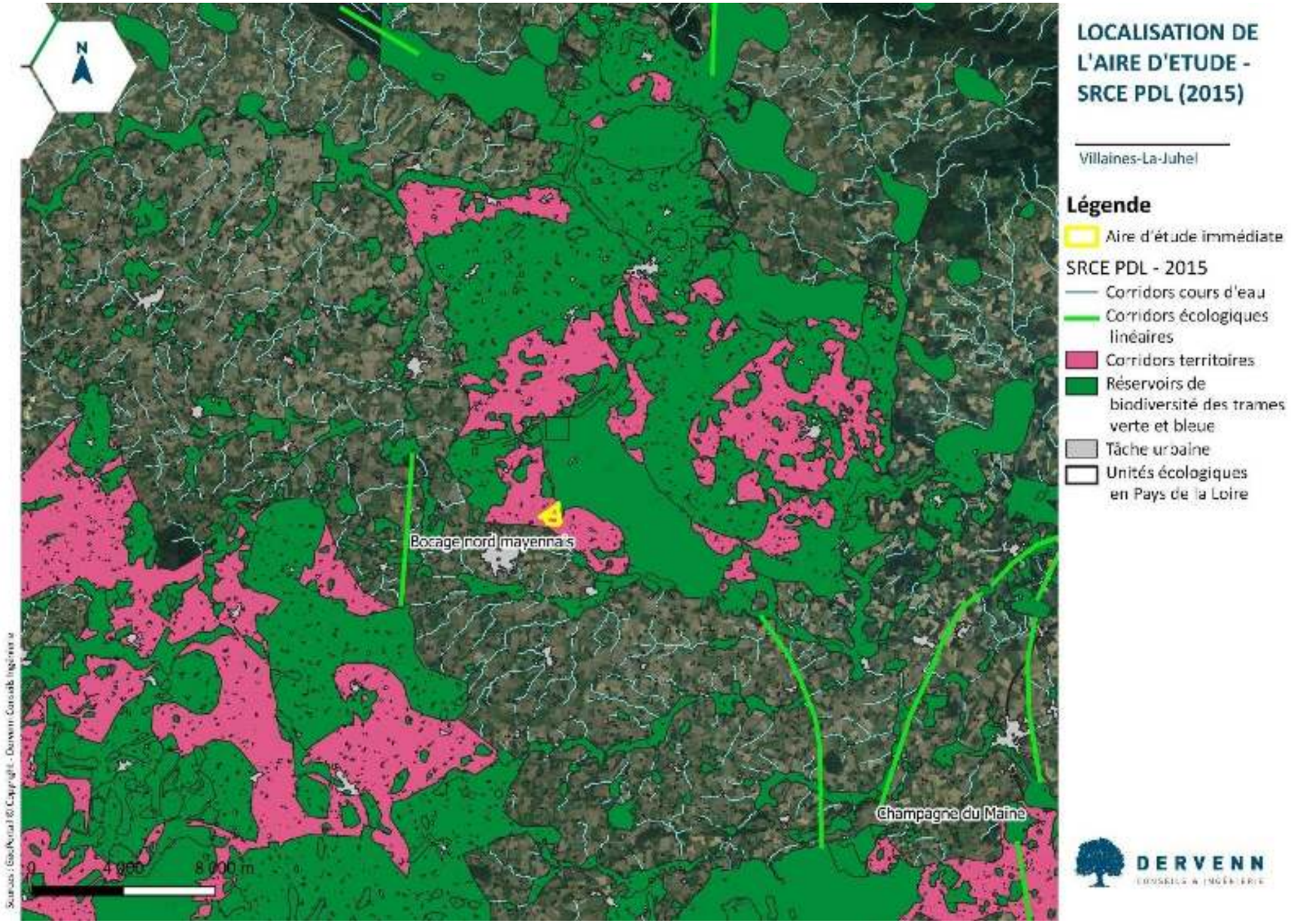


Figure 35 : Localisation de la zone d'étude au regard des composantes du SRCE

3.2.3.2. Continuités écologiques locales

Les principales continuités écologiques identifiées à l'échelle de la zone d'étude comprennent :

- Le **cours d'eau** Rou Pérou situé à l'est de la zone d'étude en périphérie et en lisière du Bois de Pail ;
- Les **haies** présentes sur le site et interconnectées avec les éléments boisés en périphérie (constituant un secteur bocager peu dense) ;
- Les **zones de fourrés** interconnectées.



Figure 36 : Localisation de la zone d'étude au sein de son contexte écologique local

3.3. Analyse bibliographique concernant les espèces

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

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

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

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

- Pour la Flore, le site internet du Conservatoire Botanique National de Brest a notamment été consulté.
- Pour la Faune, les pages web de l'INPN et de Biodiv'Pays de la Loire ont été consultées.

Les données sont présentées groupe par groupe dans la suite du document. Elles reflètent l'état d'avancement des connaissances et/ou la disponibilité des données existantes : elles ne peuvent en aucun cas être considérées comme exhaustives.

3.4. Données bibliographiques concernant les zones humides

3.4.1. Pré localisation des zones humides

Sur le secteur étudié, plusieurs types de données sont disponibles :

- Une cartographie nationale des zones humides en France métropolitaine (2023) réalisée par une équipe pluridisciplinaire constituée de PatriNat, de l'Inrae, de l'Institut Agro Rennes-Angers, de l'Université de Rennes 2 et de la Tour du Valat, permettant de visualiser les zones de forte ou de faible probabilité d'accueillir des zones humides.
- Une cartographie de prélocalisation des zones humides probables en Mayenne, réalisée par le DREAL Pays de la Loire. Il s'agit d'un travail basé sur l'interprétation de la photo aérienne, du relief, du réseau hydrographique, de la géologie.

D'après la carte des zones humides potentielles de Mayenne, l'ensemble des zones humides potentielles du site sont des prairies humides, avec un indice de fiabilité allant de fort à moyen.
La prise en compte de ces données permet donc d'identifier plusieurs zones de fortes probabilités de zones humides qui seront vérifiées en priorité lors de notre expertise.

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

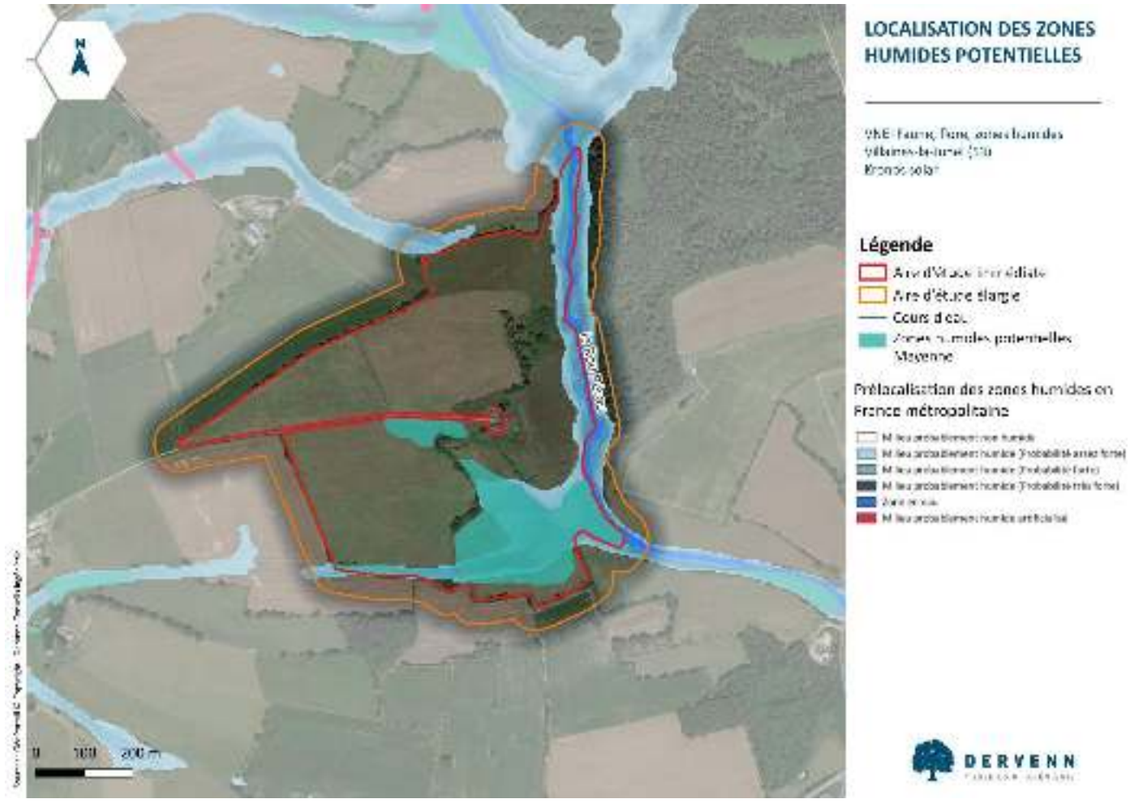


Figure 37 : Pré-localisation de zones potentiellement humides

3.5. Etat initial de la flore et des végétations

3.5.1. Flore

3.5.1.1. Analyse bibliographique

Pour les données de flore vasculaire, la base de données du Conservatoire Botanique de Brest (CBNB), e-Calluna, a été consultée (données ultérieures à l'année 2000). Les données sont interrogées à l'échelle communale et non précisément localisées sur le périmètre d'étude. Ces données sont donc à voir comme des potentialités d'espèces.

Tableau 7 : Listes bibliographiques des espèces floristiques recensées sur la commune (E-Calluna)

Nom scientifique	Nom français	Protection nationale	Protection régionale (Pays de la Loire)	Statut de menace UICN (régional)	Habitat de prédilection
Penta glottis sempervirens	Pentaglottide toujours verte	-	Oui	-	Talus, fossés, haies fraîches
Cardamine amara	Cardamine amère	-	Oui	-	Bord des ruisseaux, des étangs, prairies humides

NT : quasi menacée ; VU : vulnérable ; EN : en danger ; CR : en danger critique ; CR : peut-être disparue ; RE : disparue au niveau régional*

D'après les couches d'alerte à maille 1 km² du Conservatoire Botanique de Brest, la zone d'étude n'est pas concernée par une couche d'alerte espèces menacées ni protégées.

3.5.1.2. Flore indigène

150 espèces ont été relevées sur l'aire d'étude (*cf. Annexe 1 du rapport Dervenn Conseils & Ingénierie*).

Aucune espèce végétale protégée et/ou menacée sur les listes régionales et nationales n'a été observée.

3.5.1.3. Espèces exotiques envahissantes

Dans l'objectif d'une lutte efficace contre les espèces invasives, le CBN de Brest a produit un rapport (*liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire— Liste 2023 — CBNB*) permettant de classer et hiérarchiser les espèces invasives au sein de ce territoire. Plusieurs niveaux sont décrits :

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

Une espèce exotique envahissante est présente sur le site, notamment dans les zones humides en fond de vallon.

Tableau 8 : Liste et statuts des espèces exotiques envahissantes relevées

Nom scientifique	Nom français	Catégorie invasive en Pays de la Loire (2023)
Impatiens glandulifera	Impatiente glanduleuse	Invasive avérée

IP : invasive potentielle, AS : invasive à surveiller, IA : invasive avérée



Figure 38 : Photo de l'Impatiente glanduleuse

Les espèces végétales exotiques envahissantes repérées sur le site doivent être supprimées en cas d'interaction avec le projet.



Figure 39 : Cartographie de localisation de la flore exotique envahissante

3.5.2. Végétations

3.5.2.1. Analyse bibliographique

L'aire d'étude est historiquement occupée par des parcelles agricoles en prairies ou monocultures. Très peu de modifications parcellaires et paysagères sont observées au fil des années. La rotation culturale semble avoir été légèrement simplifiée et quelques linéaires de haies ont été retirés. La majorité des haies et des bosquets sont toujours présents aujourd'hui.



1950 — 1965 | 2000-2005 | Aujourd'hui

Figure 40 : Evolution historique du site depuis les années 1950-1965 à aujourd'hui (source : IGN — Remonter le temps)

3.5.2.2. Occupation du sol

L'aire d'étude est composée à 90 % de milieux herbacés (prairies de fauche notamment). Les milieux arborés et arbustifs représentent environ 10 % de l'aire d'étude. Enfin, quelques milieux aquatiques et anthropiques sont présents de façon très ponctuelle.

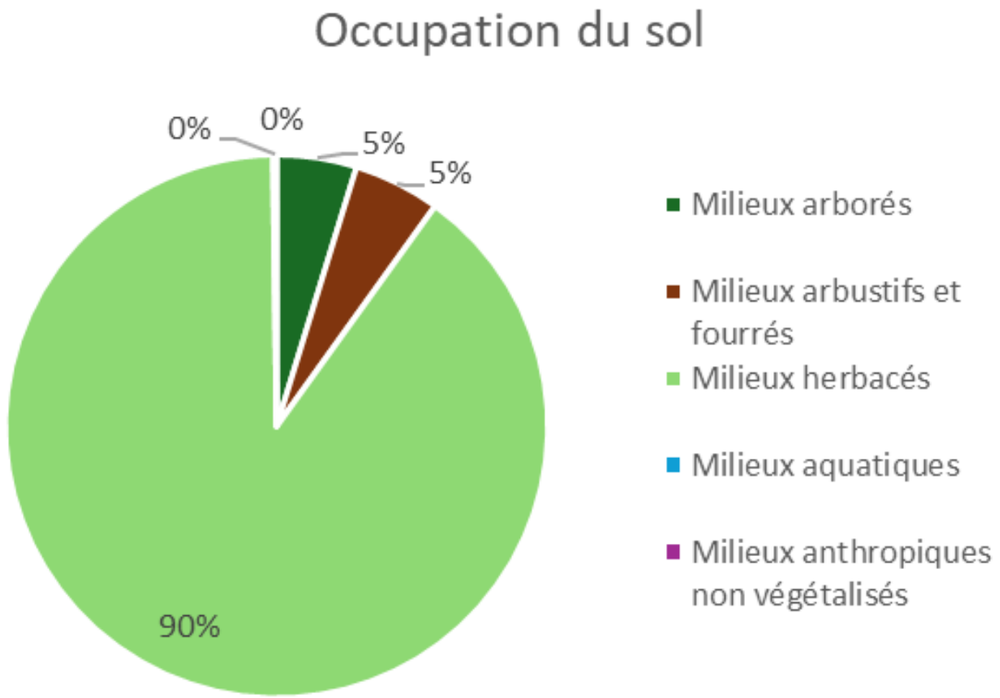


Figure 41 : Illustration de l'occupation du sol sur le site

Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques des végétations relevées sur l'aire d'étude.

Habitats	Code EUNIS	Intitulé EUNIS	Code Corine Biotope	Intitulé Corine Biotope	Code et intitulé Natura 2000	Surface m2
Milieux arborés						
Haies arborées indigènes de Chênes	FA. 3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	84,4	Bocages	x	10 510,31
Ripisylves de Saules roux	F9.211	Saussaies marécageuses occidentales à Saule cendré	44 921	Saussaies marécageuses à Saule cendré	x	8035,39
Milieux arbustifs et fourrés						
Fourrés acidiphiles sur décombres	F3.15	Fourrés à Ulex europaeus	31 832	Fourrés à Bourdaine, Sorbier, Chèvrefeuille	x	463,99
Fourrés arbustifs mésophiles	F3.1111	Fourrés à Prunellier et Ronces subatlantiques	31,811 1	Fructicées subatlantiques à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	x	592,41
Fourrés arbustifs mésophiles x Ronciers	F3.1111	Fourrés à Prunellier et Ronces subatlantiques	31,811 1	Fructicées subatlantiques à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	x	6338,32
Haies arbustives indigènes	FA. 3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	84,4	Bocages	x	3481,26
Ronciers	F3.131	Ronciers	31 831	Ronciers	x	9264,37
Milieux herbacés						
Friches nitrophiles à Ortie dioique	E5.1	Végétations herbacées anthropiques	87,1	Terrains en friche	x	2616,3
Mégaphorbiaies alluviales eutrophiles	E5.42	Communautés à grandes herbacées des prairies humides	37,1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	x	3810,38
Prairies flottantes à Glycéries et herbiers dulçicoles	C3.1	Formations à hélophytes riches en espèces	53,4	Bordures à Calamagrostis des eaux courantes	x	260,37
Prairies humides de fauche à Jonc diffus	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	37,21	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	x	14 218,15
Prairies méso-hygrophiles de fauche à Houlque laineuse et Vulpin des prés	E2.22	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	38,22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	x	37 984,88
Prairies mésophiles de fauche à Flouve ododante	E2.22	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	38,22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	x	267 224,39
Prairies rudérales avec arbres isolés	E2.7	Prairies mésiques non gérées	38	Prairies mésophiles	X	3120,35
Prairies rudérales eutrophes	E2.7	Prairies mésiques non gérées	38	Prairies mésophiles	X	20613,42
Milieux aquatiques						
Mare permanente	C1.3	Lacs, étangs et mare eutrophes permanents	22,1	Eaux douces	x	222,26
Cours d'eau	C2.2	Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide	24	Eaux courantes	x	448,92
Milieux anthropiques non végétalisés						
Bâtiments agricoles	J1	Bâtiments des villes et des villages	86,1	Villes	x	157,45
					Surface totale m2	**389 362,92**

Tableau 9 : Principales caractéristiques des végétations de l'aire d'étude

3.5.2.3. Description des végétations

3.5.2.3.1. Milieux arborés

Haies arborées indigènes de Chênes
Quelques linéaires de haies arborescentes délimitent les prairies agricoles. La strate arborée est largement dominée par le Chêne pédonculé (*Quercus robur*), accompagné ponctuellement de Châtaigner (*Castanea sativa*) et de Prunier merisier (*Prunus avium*). La strate arbustive est relativement dense et diversifiée et composée d'Aubépine à un style (*Crataegus monogyna*), de Noisetier commun (*Corylus avellana*), de Houx commun (*Ilex aquifolium*) ou encore de Prunier épineux (*Prunus spinosa*). La strate herbacée est soit enfrichée par la Ronce commune (*Rubus fructicosus*), soit représentée par un cortège prairial mésophile.



Figure 42 : Illustrations des haies arborées indigènes

Ripisylves de Saules roux
Ces formations végétales se développent autour des cours d'eau et fossés en eau une majeure partie de l'année, principalement dans la partie sud de l'aire d'étude. Les strates arborées et arbustives sont toutes deux dominées par le Saule roux (*Salix atrocinerea*). La strate herbacée est généralement très ombragée et enfrichée par l'Ortie dioïque (*Urtica dioica*) ou le Lierre grimpant (*Hedera helix*).



Figure 43 : Illustrations des ripisylves de Saule roux

3.5.2.3.2. Milieux arbustifs et fourrés

Haies mésophiles arbustives indigènes

Quelques haies arbustives denses séparent les prairies de fauche. Elles sont largement représentées par le Prunier épineux (*Prunus spinosa*).



Figure 44 : Illustrations des haies arbustives mésophiles

Fourrés arbustifs mésophiles
Un grand fourré est présent au nord-est de la zone d'étude sur une zone à forte pente rendant la mise en culture impossible. La strate arbustive est représentée par le Cytise à balais (*Cytisus scoparius*), le Prunier merisier (*Prunus avium*), le Châtaigné et la Bourdaine (*Frangula alnus*), tandis que la strate herbacée est composée d'un mélange de secteurs enfrichés par la Ronce commune, de Fougère aigle (*Pteridium aquilinum*) ou encore de zones de sous-bois composées d'espèces prairiales telles que la Houlque laineuse, la Germandrée scorodoine (*Teucrium scorodonia*), la Patience petite-oseille (*Rumex acetosella*).



Figure 45 : Illustrations des fourrés arbustifs mésophiles

Ronciers
De nombreux petits ronciers dominés par la Ronce commune sont présents sur l'aire d'étude. Certains sous forme de haies délimitant des parcelles ou les bords des routes, d'autres sous forme de petits massifs dans les prairies de fauche.



Figure 46 : Illustrations des ronciers

3.5.2.3.3. Milieux herbacés

Prairies mésophiles de fauche à Flouve odorante
Ce type de prairie gérée par fauche — exportation annuelle occupe la majorité de l'aire d'étude. Le cortège floristique est dominé par la Flouve odorante, traduisant un caractère acide et mésophile du sol. On relève également la présence de Renoncule bulbeuse (*Ranunculus bulbosus*), Patience oseille (*Rumex acetosa*), Trèfle rampant (*Trifolium repens*), Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), Plantain lancéolé (*Plantago lanceolata*).



Figure 47 : Illustration des prairies mésophiles de fauche à Flouve odorante

Prairies humides de fauche à Joncs
De nombreuses prairies humides de fauche, plus ou moins grandes, sont présentes en fond de vallon, à l'est et au sud de l'aire d'étude. Le cortège floristique est relativement diversifié et dominé de Jonc à fleurs aigues (*Juncus acutiflorus*), de Renoncule rampante (*Ranunculus repens*), de Cardamine des prés (*Cardamine pratensis*), de Jonc diffus (*Juncus effusus*). On observe de façon plus ponctuelle le Brome en grappe (*Bromus racemosus*), la Populage des marais (*Caltha palustris*) ou encore la Lysimaque commune (*Lysimachia vulgaris*).



Figure 48 : Illustration des prairies humides de fauche à Jonc

Prairies méso-hygrophiles de fauche à Houlque laineuse et Vulpin des prés
Cette végétation se localise dans un talweg au sud — est de l'aire d'étude. Les espèces du cortège floristique sont indicatrices de conditions plus humides du sol, telles que la Houlque laineuse (*Holcus lanatus*), le Vulpin des prés (*Alopecurus pratensis*), la Renoncule acre (*Ranunculus acris*), la Fétuque roseau (*Schedonorus arundinaceus*).



Figure 49 : Illustrations des prairies méso-hygrophiles de fauche

Mégaphorbiaies alluviales eutrophiles
Ces milieux sont caractérisés par une végétation typique des milieux humides, luxuriante, dense et haute. Les cortèges floristiques sont généralement dominés par l'Épilobe hérissé (*Epilobium hirsutum*), le Liseron des haies (*Convolvulus sepium*), l'Iris faux acore (*Iris pseudacorus*), le Scirpe des forêts (*Scirpus sylvaticus*), le Cirse des marais (*Cirsium palustre*) ou encore le Jonc aggloméré (*Juncus conglomeratus*).



Figure 50 : Illustration des mégaphorbiaies alluviales eutrophiles

Prairies flottantes à Glycéries et herbiers dulcicoles
Quelques petites prairies flottantes dominées par la Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*) sont observées autour d'un plan d'eau, à proximité des habitations agricoles et en lisière d'une haie arborescente.



Figure 51 : Illustration des prairies flottantes à Glycérie

Prairies rudérales eutrophes
Ces prairies sont localisées autour des bâtiments d'exploitations agricoles. Elles ne semblent pas ou plus gérées à l'heure actuelle. Les espèces qui composent ces prairies sont typiques de milieux rudéraux telles que le Dactyle aggloméré, la Patience à feuille obtuse, l'Ortie dioïque, la Patient oseille. On observe un enfrichement progressif de ces milieux par le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), le Gaillet gratteron (*Galium aparine*) ou encore la Berce sphondyle (*Heracleum sphondylium*).



Figure 52 : Illustration des prairies rudérales

Friches nitrophiles à Ortie dioïque
Cette végétation se développe au contact des prairies rudérales décrites ci-dessus, en bordure des bâtiments d'exploitations agricoles. On y relève une dominance d'espèces nitrophiles appréciant les milieux riches en nutriments telles que l'Ortie dioïque, le Gaillet gratteron et la Patience à feuilles obtuses.



Figure 53 : Illustration de la friche nitrophile

3.5.2.4. Enjeux de conservation

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

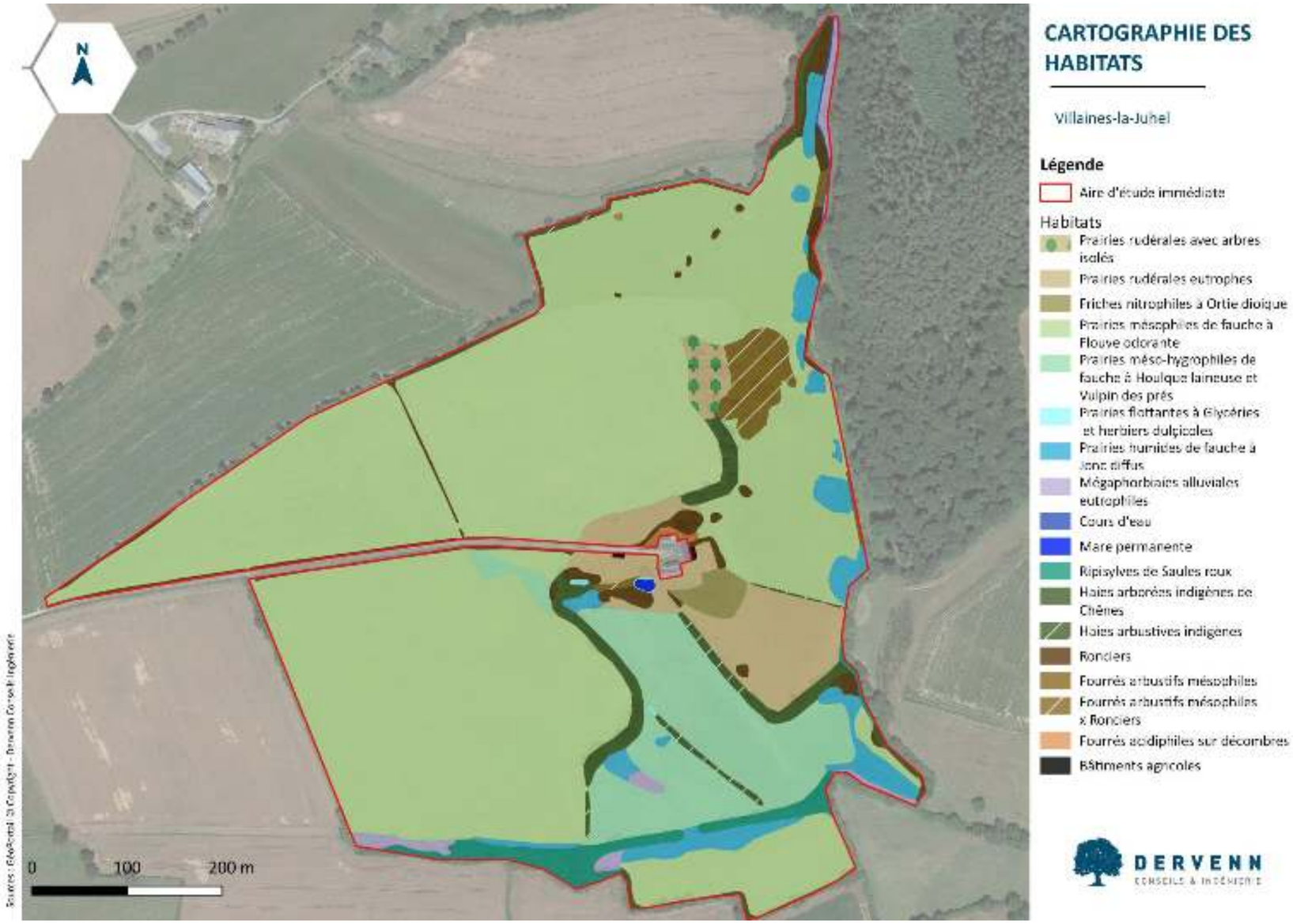


Figure 54 : Cartographie des habitats

3.6. Etat initial de la faune

3.6.1. Mollusque

3.6.1.1. Analyse bibliographique

Aucun mollusque n'est renseigné dans les bases de données consultées (données postérieures à 2004 et concentré à l'échelle communale).

3.6.1.2. Résultats

Aucun mollusque protégé n'a été inventorié sur le site d'étude. Les espèces observées étaient communes telles que l'Escargot de Bourgogne (*Helix pomatia*) et l'Escargot des haies (*Cepaea nemoralis*).



Figure 55 : Escargot de Bourgogne (Helix pomatia)



Figure 56 : Cepaea nemoralis

3.6.2. Insectes

3.6.2.1. Analyse bibliographique

Au regard des données disponibles sur ces bases de données (données postérieures à 2004), et concentrées à l'échelle communale, il ressort la présence **de 24 espèces d'odonates** majoritairement associées aux milieux d'eaux stagnantes ou peu courantes. La majorité de ces espèces ne présente pas d'enjeu de conservation ou de protection, y figure néanmoins le Gomphe joli (*Gomphus pulchellus*), classé quasi menacé sur la liste rouge européenne ainsi que la Naïade aux yeux rouges (*Erythromma najas*).
La première se retrouve dans les milieux d'eau stagnante ou faiblement courante : les bras morts, les canaux, les plans d'eau, tourbières et évite les secteurs à forts courants et sites trop pollués.

La seconde s'observe dans les habitats stagnants mésotrophes à eutrophes, les étangs et grandes mares. Elle évite les milieux saumâtres et les marais littoraux. En considérant les habitats en présence sur le site, il est peu probable d'observer la Naïade aux yeux rouges. En revanche, la présence du Gomphe joli est possible compte tenu de la présence de la rivière recensée dans les bas-fonds des parcelles, présentant des berges ouvertes par secteur et étant faiblement courante.

19 espèces de Papilionoidae sont mentionnées dans le secteur de recherche. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de conservation ou de protection.

Huit espèces d'orthoptères sont mentionnées dans le secteur de recherche. Aucune de ces espèces ne présente d'enjeu de conservation ou de protection.

3.6.2.2. Résultats

3.6.2.2.1. Odonates

Les odonates sont liés aux zones humides, leur cycle de vie se décomposant en deux phases : une phase aquatique (phase larvaire) et une phase aérienne (phase adulte). Lors de la phase aérienne, les libellules adultes ont la capacité de coloniser des milieux favorables grâce à leur mobilité, lors de la phase aquatique, le développement des larves est sensible aux perturbations des habitats aquatiques.

La diversité odonatologique d'un site est fortement dépendante de la disponibilité des milieux aquatiques présents (milieux d'eaux stagnantes peu profondes ceinturés d'une riche végétation [carex, joncs, roseaux, massettes] milieux d'eaux courantes [rivières, fleuves…], etc.), et des zones d'alimentation riches en invertébrés (prairies, plan d'eau, pelouse, landes…). La zone d'étude accueille quelques milieux aquatiques favorables à la reproduction des odonates : cours d'eau et mare. Néanmoins, concernant la mare, son intérêt reste limité du fait de la présence de poissons.









Figure 57 : Présentation des différents faciès du Rou Pérou et de ses affluents

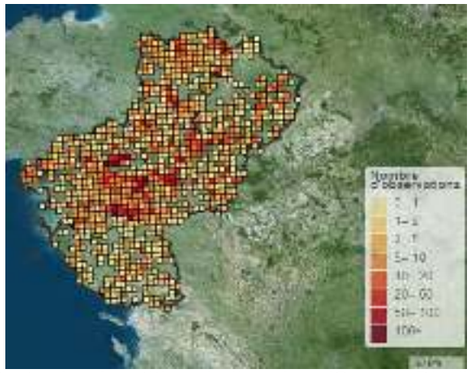


Figure 58 : Photographie de la mare localisée à proximité du corps de ferme

Cinq espèces ont été contactées au sein de la zone d'étude. Ces cinq espèces ont déjà été observées sur la commune de Villaines-la-Juhel. Parmi ces espèces, le **Gomphe joli** (*Gomphus pulchellus*) est recensé. Un individu récemment émergé (ailes brillantes) a pu être observé survolant la prairie à l'est du site d'étude. Cette espèce, fréquente régulièrement des prairies après son émergence pour réaliser sa maturation, celles-ci pouvant être relativement éloignées de leur lieu de reproduction. Le Gomphe joli est inscrit sur la liste rouge européenne, il est plutôt répandu dans la région. Il n'est pas menacé sur la liste rouge régionale et reste commun et bien distribué en France comme dans les Pays de la Loire.



(Source : Dervenn)
Gomphe joli — *Gomphus pulchellus*



Carte de répartition de l'espèce (Source Biodiv' Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Cette espèce précoce (dès avril) est observée dans de nombreux habitats tels que les eaux stagnantes ou faiblement courantes, aux berges dégagées, pauvres en grands hélophytes : rivières, canaux, étangs, gravières, bassins de décantation.
En région Pays de la Loire elle est considérée comme **préoccupation mineure** sur la Liste Rouge Régionale. Elle est classée comme **quasi menacée** sur la Liste Rouge Européenne.

Situation au sein de la zone d'étude

Un individu venant d'émerger recensé sur la prairie à l'est. Cette prairie est utilisée comme habitat d'alimentation et de maturation par l'espèce.	 Habitats sur la zone d'étude — Prairie mésophile de chasse

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR PDL 2021	Déterminantes PDL
Anax empereur	*Anax imperator*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Caloptéryx vierge	*Calopteryx virgo*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Gomphe joli	*Gomphus pulchellus*	-	-	-	**NT**	LC	LC	-
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Agrion à larges pattes	*Platycnemis pennipes*	-	-	-	LC	LC	LC	-

- **LC : préoccupation mineure** / **NT : quasi menacée** / **VU : Vulnérable** / **EN : En Danger** / **CR : en danger Critique** / **DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **LR France : l**a Liste rouge des odonates de France métropolitaine (2016).

Tableau 10 : Espèces et statuts de rareté et de protection des odonates relevés



Figure 59 : Localisation des observations d'Odonates patrimoniaux sur le site d'étude

3.6.2.2.2. Orthoptères

Les orthoptères se développent majoritairement dans des habitats ouverts à la végétation herbacée, parfois haute et dense, parfois rase et clairsemée profitant généralement des situations bien exposées au soleil (ex : friches, prairies, talus, bords de chemins, lisières de forêts, etc.). Selon leurs exigences écologiques, certaines espèces sont parfois caractéristiques de milieux particuliers comme les prairies humides, les pelouses calcicoles, d'autres au contraire sont plus ubiquistes et se rencontrent de manière plus homogène sur des habitats communs, voire dégradés (en ville par exemple). Plusieurs habitats de la zone d'étude sont favorables pour ce groupe d'espèces :

- Lisière des haies bocagères,
- Zones rases ;
- Prairies (mésophiles et humides).

Onze espèces ont été contactées au sein de la zone d'étude. Aucune d'entre elles ne bénéficie de statut de protection ni ne présente un statut de conservation à l'échelle régionale ou nationale. La majorité de ces espèces sont communes et présentes dans une large gamme d'habitats et notamment le contexte bocager auquel appartient le site d'étude.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR PDL 2021	Déterminantes PDL
Criquet des mouillères	*Euchorthippus declivus*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Criquet duettiste	*Gomphocerippus brunneus*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Criquet ensanglanté	*Stethophyma grossum*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Criquet mélodieux	*Gomphocerippus biguttulus*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Decticelle bariolée	*Roeseliana roeselii*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Gomphocère roux	*Gomphocerippus rufus*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-
Mante religieuse	*Mantis religiosa*	-	-	-	-	-	-	-

- **LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En Danger / CR : en danger Critique / DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **LR France :** les orthoptères menacés en France. liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge régionale des orthoptères des Pays de la Loire (2023).



Figure 60 : Gomphocère roux



Figure 61 : Criquet ensanglanté



Figure 62 : Mante religieuse

3.6.2.2.3. Papilionoidae et Zygènes

Sur un site donné, la diversité des espèces de Papilionoidae et Zygènes dépend de nombreux facteurs (nature des sols, diversité végétale, activités humaines…) et des interactions complexes entre ces facteurs. La présence d'un grand nombre de ces espèces est généralement révélatrice d'un milieu riche et fonctionnel.

Ces espèces présentent des exigences alimentaires souvent précises, et ont besoin pour survivre, que les plantes hôtes sur lesquelles les chenilles se développent soient disponibles et que les imagos puissent se déplacer pour trouver des ressources alimentaires et des partenaires de reproduction.

Les prairies mésophiles, les friches et les lisières ensoleillées constituent des habitats d'intérêts pour les papillons sur la zone d'étude. Ces habitats restent néanmoins minoritaires et peu représentés sur le site qui est dominé par les cultures et les prairies temporaires sèches peu productives en diversité d'espèces.

18 espèces ont été contactées au sein de la zone d'étude. La plupart de ces espèces sont communes des prairies mésophiles de fauche, de la ronce. Le **Tristan** (*Aphantopus hyperantus*) a néanmoins été observé sur le site d'étude. Cette espèce fréquente des milieux variés, notamment bocagers, avec une préférence notable pour les milieux frais et humides tels que les lisières des forêts.

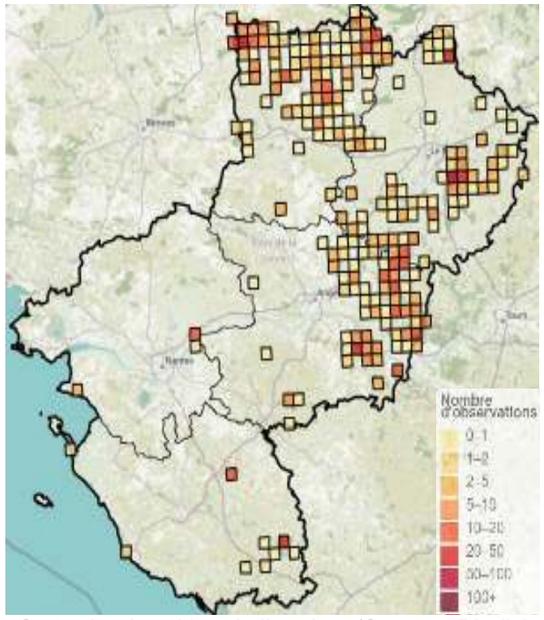
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR PDL 2021	Déterminantes PDL
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Demi-deuil	*Melanargia galathea*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Fadet commun	*Coenonympha pamphilus*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Hespérie de la houque	*Thymelicus sylvestris*	-	-	-	-	LC	LC	-
Hespérie du dactyle	*Thymelicus lineola*	-	-	-	-	LC	LC	-
Mélitée des centaurées	*Melitaea phoebe*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Myrtil	*Maniola jurtina*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Paon-du-jour	*Aglais io*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Petite Tortue	*Aglais urticae*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Piéride du lotier	*Leptidea sinapis*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Piéride du navet	*Pieris napi*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Procris de l'Oseille	*Adscita statices*	-	-	-	-	-	LC	-
Tircis	*Pararge aegeria*	-	-	-	LC	LC	LC	-
Tristan	*Aphantopus hyperantus*	-	-	-	LC	LC	NT	-
Vulcain	*Vanessa atalanta*	-	-	-	LC	LC	LC	-

- **LC : préoccupation mineure** / **NT : quasi menacée** / **VU : Vulnérable** / **EN : En Danger** / **CR : en danger Critique** / **DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **LR France : l**a Liste rouge des espèces menacées en France — Chapitre Papillons de jour de France métropolitaine (2014) ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge régionale des papillons de jour et des zygènes de Pays de la Loire (2021).

Tableau 11 : Espèces et statuts de rareté et de protection des Papilionoidae relevés



(Source : INPN — P. Peyrache)
Tristan — *Aphantopus hyperantus*



Carte de répartition de l'espèce (Source : Biodiv' Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Le Tristan est une espèce affectionnant les zones fraîches souvent humides : lisières, forêts, prairies fleuries en zone bocagère, prairies humides et paratourbeuses. C'est une espèce univoltine volant habituellement en juillet, mais dont les émergences sont de plus en plus précoces.
En région Pays de la Loire elle est considérée comme **quasi menacée** sur la Liste Rouge Régionale.

Situation au sein de la zone d'étude

Un individu en vol observé sur la pointe humide au sud-est de la zone d'étude.
Les prairies humides constituent des habitats favorables à l'espèce.



Habitats sur la zone d'étude — Prairie humide



Figure 63 : Collier-de-corail



Figure 64 : Vulcain



Figure 65 : Localisation des espèces de Lépidoptères patrimoniaux sur le site d'étude

3.6.2.2.4. Coléoptères xylophages protégés

Le Grand Capricorne (Cerambyx cerdo) est une espèce xylophage protégée en France dont la larve consomme le bois vivant des chênes, généralement sénescents.

Elle attaque les diverses espèces de chênes (chênes vert, pubescent, sessile, pédonculé…), au niveau du tronc et des grosses branches (diamètre > 20 cm). Seuls de vieux et gros chênes sont attaqués (diamètre généralement supérieur à 60 cm). Le cycle larvaire dure trois ans ou plus. L'adulte est crépusculaire et se trouve sur les troncs des arbres-hôtes (on peut l'observer en examinant les troncs avec une lampe pendant les chaudes soirées d'été). Il consomme la sève et diverses matières sucrées et fermentées comme les fruits murs.

La zone d'étude présente de nombreuses haies arborées indigènes de Chênes. Ces haies délimitent les prairies agricoles. Certains de ces chênes sont recouverts de lierre, rendant impossible l'observation des trous d'émergence sur le tronc, d'autres sont trop jeunes (diamètre inférieur à 60 cm). Moins d'une dizaine de Chêne présentent des traces d'émergence.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR PDL 2021	Déterminantes PDL
Criquet des mouillères	*Euchorthippus declivus*	-	-	-	-	4 (LC)	LC	-

- **LC : préoccupation mineure** / **NT : quasi menacée** / **VU : Vulnérable** / **EN : En Danger** / **CR : en danger Critique** / **DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection :** Arrêté du 23 avril 2007 fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.

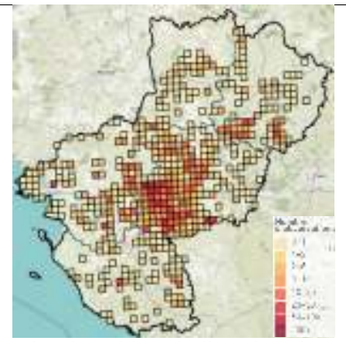
Tableau 12 : Espèces et statuts de rareté et de protection des coléoptères relevés



Figure 66 : Localisation des espèces des arbres présentant des indices de présence de Grand Capricorne



(Source : Dervenn)
Grand Capricorne — *Cerambyx cerdo*



Carte de répartition de l'espèce (source : Biodiv' Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Le Grand Capricorne est l'un des plus grands coléoptères d'Europe. Son **cycle de développement** est le suivant :

- Le développement de l'espèce s'échelonne sur 3 à 4 ans ;
- Les œufs sont déposés dans les anfractuosités et dans les blessures des arbres ;
- La durée de développement larvaire est de 31 mois ;
- la période de vol des adultes s'échelonne de mai à septembre (elle dépend des conditions climatiques) ;
- Les adultes ont généralement une activité crépusculaire et nocturne.

Les larves sont xylophages, et se développent sur des Chênes. Elles consomment le bois sénescent et dépérissant. Les adultes s'alimentent de sève et de fruits.
L'espèce peut être observée dans tous types de milieux comportant des Chênes relativement âgés, des milieux forestiers, des arbres isolés en milieux parfois anthropisés.
L'espèce pond principalement sur le Chêne (surtout le Chêne pédonculé), parfois sur le Châtaignier et exceptionnellement sur d'autres feuillus.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale. À l'échelle française et régionale, l'espèce n'a pas de statut sur liste rouge. En revanche elle est classée comme vulnérable sur la liste rouge mondiale des espèces menacées.
L'espèce a nettement régressé en Europe au nord de son aire de répartition. En France, les populations sont très localisées dans le nord, en revanche elle est extrêmement commune dans le sud.

Situation au sein de la zone d'étude

Sept arbres présentent des indices de présence du Grand Capricorne sur le site d'étude.



Habitats sur la zone d'étude — Chênes anciens

3.6.2.3. Bilan insectes

Une espèce d'insecte protégé à l'échelle nationale, le Grand Capricorne (Cerambyx cerdo), est présente sur l'aire d'étude. Deux espèces non protégées, mais patrimoniales ont également été observées : le Tristan (Aphantopus hyperantus), quasi menacé à l'échelle régionale et le Gomphe joli (Gomphus pulchellus), quasi menacé à l'échelle européenne.

3.6.3. Amphibiens

3.6.3.1. Analyse bibliographique

Au regard des données disponibles sur ces bases de données (données postérieures à 2004), et concentrées à l'échelle communale, il ressort la présence de six espèces d'amphibiens.

- Alyte accoucheur ;
- Crapaud épineux ;
- Grenouille commune ;
- Rainette verte ;
- Salamandre tachetée ;
- Triton palmé.

3.6.3.2. Résultats

La plupart des amphibiens possèdent un cycle vital biphasique, avec une phase terrestre (imagos et adultes) et une phase aquatique (développement larvaire). Ainsi plusieurs migrations peuvent avoir lieu au cours d'une année :

- Migrations prénuptiales (site d'hivernage →lieu de reproduction) ;
- Migrations postnuptiales (site de reproduction →quartiers d'été) ;
- Pour certaines espèces, une migration automnale (quartiers d'été →sites d'hivernage).

La zone d'étude accueille plusieurs habitats, de reproduction pouvant être utilisés par ce groupe d'espèces : ornières et bas-fonds inondés des prairies, mare, milieux stagnants des débords de cours d'eau. Le cours d'eau, peu favorable pour bon nombre d'amphibiens en raison des eaux courantes, n'a pas fait l'objet d'observations en dépit des prospections ciblées réalisées. Les haies fournies, les milieux densément buissonnants et les boisements sont en outre susceptibles d'être exploités par les amphibiens pour l'hivernage et le repos.



Figure 67 : Mare présente sur la zone d'étude

Deux espèces ont été contactées au sein de la zone d'étude. Il s'agit du **Triton alpestre** et de **la Salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra)***.*** Un individu de Triton alpestre (*Ichthyosaura alpestris*) a été observé au sein de la mare. Celle-ci est pourtant peu favorable. Elle est empoissonnée avec *a minima* trois individus adultes de Carpe miroir (*Cyprinus carpio carpio).*
Plusieurs individus de Salamandre ont été observés sur le site. Une dizaine de larves ont été recensées à proximité du ruisseau de Rou Pérou, dans les secteurs inondés des fonds de prairies. Un individu adulte a été observé sous une plaque à reptile, à proximité d'une haie au sud du site. Ces observations témoignent d'un usage de reproduction et d'hivernage du site par cette espèce.

Deux espèces d'amphibiens sont protégées au titre de l'individu à l'échelle nationale, la **Salamandre tachetée** (*Salamandra salamandra*) et le **Triton alpestre** (*Ichthyosaura alpestris*) sont présentes sur l'aire d'étude. Cette dernière espèce présente un statut quasi menacé sur la liste rouge régionale.

Tableau 13 : Espèces et statuts de rareté et de protection des amphibiens relevés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR Pays de la Loire 2021	Responsabilité biologique Pays de la Loire	Déterminantes PDL
Salamandre tachetée	*Salamandra salamandra*	A3	-	A2	LC	LC	LC	Mineure	x
Triton alpestre	*Ichthyosaura alpestris*	A3	-	A2	LC	LC	NT	Mineure	x

- **LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En Danger / CR : en danger Critique / DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection France – A3 :** article 3 de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et leurs modalités de protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **LR France :** la Liste rouge des espèces menacées en France – Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (2015) ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2021).



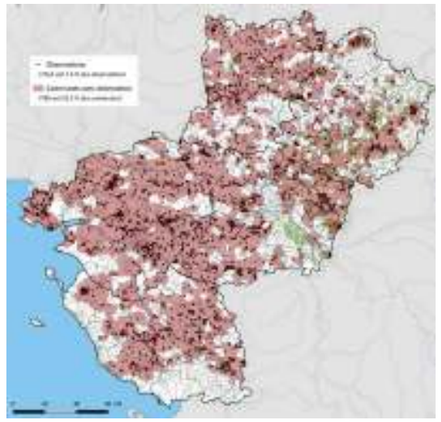
Figure 68 : Larve de Salamandre tachetée



Figure 69 : Salamandre tachetée sous plaque d'insolation (en période hivernale)



(Source : Dervenn)
Salamandre tachetée — *Salamandra salamandra*



Carte de répartition de l'espèce (Source : Groupe herpétologique des Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Espèce vivant dans les bois de feuillus et le bocage, elle n'est active que de nuit par temps humide. Vivipare, cette espèce profite des pluies automnales ou hivernales pour trouver un congénère afin de s'accoupler, la fécondation est interne et la femelle déposera par la suite ses larves dans une ornière, un fossé ou une mare forestière. Deux pontes peuvent être réalisées au cours d'une même année (fin de l'hiver et automne).
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
En Pays de la Loire, elle est considérée comme préoccupation mineure sur la Liste Rouge Régionale (2021).

Situation au sein de la zone d'étude

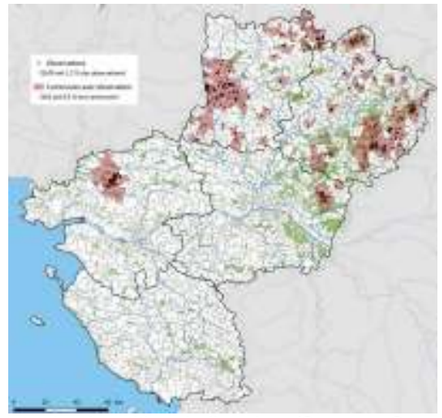
Une dizaine de larves ont été observées dans les zones inondables en fond de prairies, à proximité du ruisseau du Rou Pérou. Un individu adulte a été observé sous une plaque à reptile.



Habitats sur la zone d'étude — mare forestière



(Source : Dervenn)
Triton alpestre — *Ichthyosaura alpestris*



Carte de répartition de l'espèce (Source : Groupe herpétologique des Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Le Triton alpestre fréquente les bois de feuillus et le bocage dense avec des mares et fossés. En phase terrestre, les Tritons alpestres vivent cachés pendant la journée ou la période d'hivernation, sous des pierres, des tas de bois, dans le creux d'arbres morts, des anfractuosités rocheuses diverses. Il est actif à partir de février.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
En région Pays de la Loire, elle est considérée comme quasi menacée sur la Liste Rouge Régionale (2021).

Situation au sein de la zone d'étude

Un individu adulte observé au sein de la mare.



Habitats sur la zone d'étude — Mare

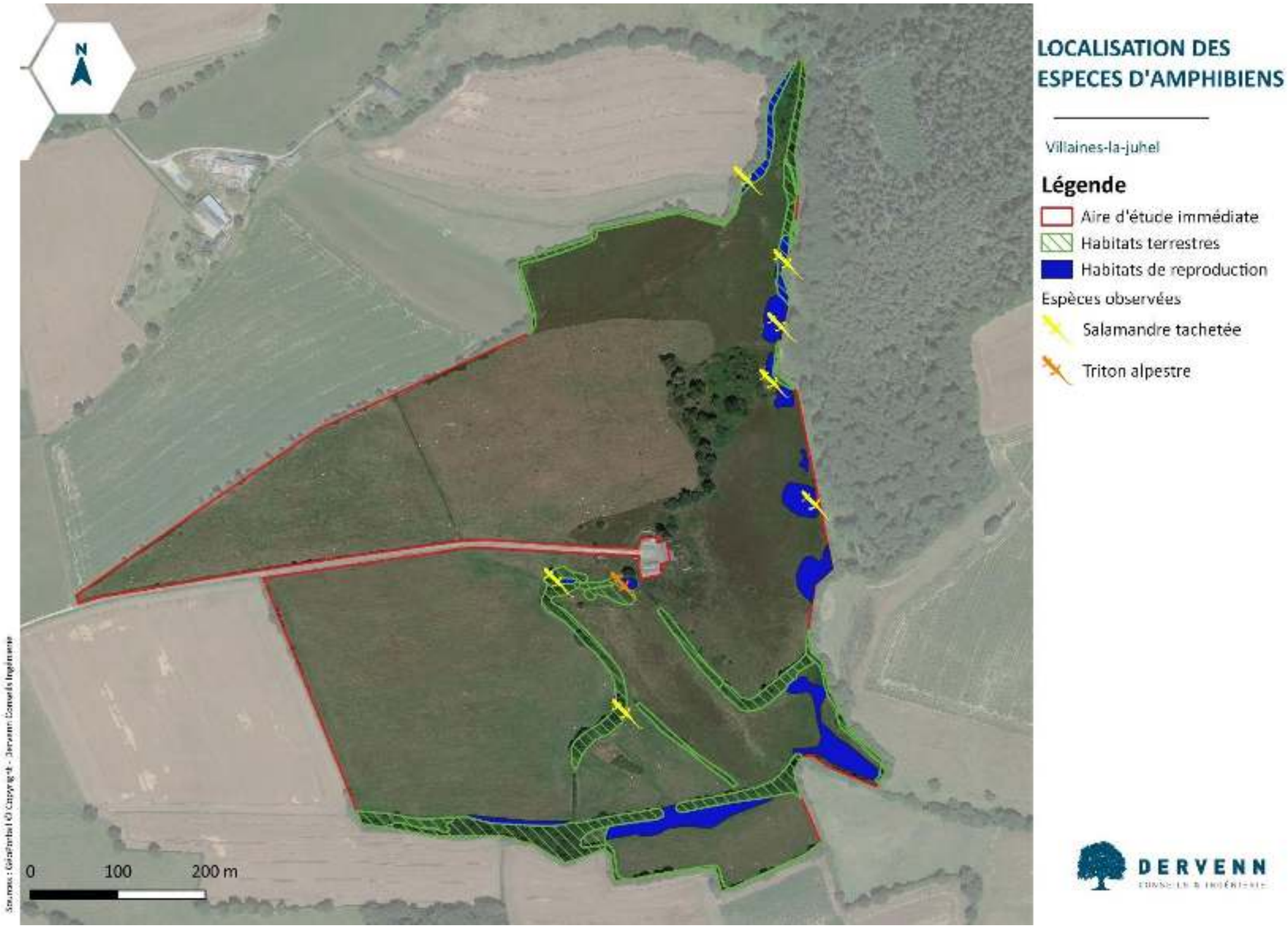


Figure 70 : Localisation des espèces d'amphibiens recensés et leurs habitats

3.6.4. Reptiles

3.6.4.1. Analyse bibliographique

Au regard des données disponibles sur ces bases de données (données postérieures à 2000), et concentrées à l'échelle communale, il ressort la présence de deux espèces de reptiles. Il s'agit de la Couleuvre d'Esculape et du Lézard des murailles.

3.6.4.2. Résultats

La zone d'étude accueille plusieurs micro-habitats favorables pour ce groupe d'espèces :

- Ronciers ;
- Fourrés arbustifs mésophiles ;
- Fourrés acidiphiles sur décombres ;
- Dépôts sur et à proximité immédiate de la zone d'étude sur le corps de ferme et à proximité (plaques en tôles pouvant être observées sur le haut des parcelles) ;
- Silo ;
- Mare ;
- Haies arborées, arbustives ;
- Eaux courantes.

Cinq espèces ont été recensées dans la zone d'étude, tant lors des relevés de plaques que durant les prospections actives ciblant les habitats favorables. Toutes bénéficient d'un statut de protection au moins au niveau de l'individu.

Quatre d'entre elles sont considérées comme patrimoniales, étant d'intérêt communautaire au sens de la Directive Habitats (la Couleuvre d'Esculape, le Lézard des murailles) ou ayant un statut de conservation (la Couleuvre helvétique, classée quasi menacée à l'échelle régionale, et le Lézard vivipare, également quasi menacé à l'échelle régionale).

La **Couleuvre helvétique** (*Natrix helvetica*) est une espèce ubiquiste qui fréquente de nombreux habitats humides, ainsi que des zones plus sèches, tant qu'elle dispose de ressources alimentaires suffisantes, comme des amphibiens. Les lisières et les berges ensoleillées des milieux aquatiques lui sont favorables. Au moins quatre individus ont été repérés, dont un adulte de grande taille en thermorégulation sur des débris devant la maison, deux adultes en chasse dans les prairies rudérales eutrophes, dont une longeant des haies d'arbustes de Chêne, et un jeune individu sous une plaque dans les prairies humides de fauche à joncs diffus.
A minima, cinq individus distincts de **Couleuvre d'Esculape** (*Zamenis longissimus*) ont été observés sur le site, comprenant trois juvéniles sous des plaques près des fourrés arbustifs mésophiles et ronciers, ainsi qu'un adulte près du corps de ferme, en plus de deux adultes sous des plaques. L'espèce préfère les endroits secs et ensoleillés dans les secteurs bocagers, comme les haies et prairies enfrichées.

Deux individus de **Lézard des murailles** (*Podarcis muralis*) ont été repérés près de la boîte aux lettres du corps de ferme, tandis qu'une dizaine ont été observés aux abords et dans le silo. L'espèce, commune et bien répartie dans la région, est fréquemment observée sur les pierriers et dans les zones de débris en thermorégulation. Deux adultes **d'Orvet fragile** *(Anguis fragilis),* un mâle et une femelle, ont été observés sous deux plaques à insolation différentes. L'espèce, relativement discrète, fréquente des milieux frais tels que des boisements et des lisières de haies. Enfin, deux adultes **de Lézard vivipare** (*Zootoca vivipara*) ont été aperçus dans les bas-fonds des parcelles, notamment dans les prairies humides de fauche à joncs diffus et les zones arborées en périphérie. L'espèce préfère les milieux frais et humides, comme les prairies humides et les milieux tourbeux.

Tableau 14 : Espèces et statuts de rareté et de protection des reptiles relevés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive Habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR Pays de la Loire 2021	Responsabilité biologique Pays de la Loire	Déterminantes PDL
Couleuvre à collier helvétique	*Natrix helvetica*	A2	-	A2	LC	LC	NT	Mineure	-
Couleuvre d'Esculape	*Zamenis longissimus*	A2	A4	A2	LC	LC	LC	Modérée	x
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	A2	A4	A2	LC	LC	LC	Mineure	-
Lézard vivipare	*Zootoca vivipara*	A3	-	A2	LC	LC	NT	Mineure	x
Orvet fragile	*Anguis fragilis*	A3	-	A2	LC	LC	LC	Modérée	-

- **LC : préoccupation mineure / NT : quasi menacée / VU : Vulnérable / EN : En Danger / CR : en danger Critique / DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection France – A3 :** article 3 de l'Arrêté du 8 janvier 2021 fixant la liste des amphibiens et des reptiles représentés sur le territoire métropolitain protégés sur l'ensemble du territoire national et leurs modalités de protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **LR France :** la Liste rouge des espèces menacées en France – Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine (2015) ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge des amphibiens et reptiles continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2021).



Figure 71 : Couleuvre d'Esculape sous plaques



Figure 72 : Orvet fragile et Couleuvre helvétique sous plaque

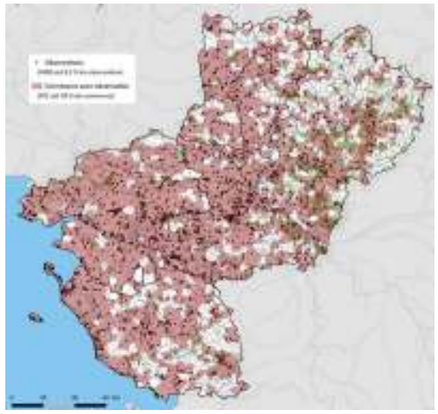


Figure 73 : Couleuvre helvétique en transit

Trois espèces de reptiles protégées au titre de l'individu et de l'habitat ont été recensées sur le site d'étude. Il s'agit de la Couleuvre à collier helvétique (*Natrix helvetica*), de la Couleuvre d'Esculape (*Zamenis longissimus*) et du Lézard des murailles (*Podarcis muralis*). Parmi celles-ci, la Couleuvre à collier helvétique présente un statut de conservation sur la liste rouge régionale (quasi menacée). **Deux espèces** protégées au titre de l'individu ont été recensées : Le Lézard vivipare (*Zootoca vivipara*) et un Orvet fragile (*Anguis fragilis*). Le Lézard vivipare présente un statut quasi menacé sur la liste rouge régionale.



(Source : Dervenn)
Couleuvre à collier helvétique — *Natrix helvetica*



Carte de répartition de l'espèce (Source : Groupe herpétologique des Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

L'espèce fréquente une grande variété de zones humides : les étangs, les rivières, les mares, les marais, mais aussi les landes, les haies bocagères ou les lisières forestières. C'est une espèce assez mobile qui chasse en maraude, de jour comme de nuit, à la recherche des Amphibiens (Anoures et Urodèles) qu'elle traque aussi bien dans l'eau qu'à terre. Elle est active de février-mars à fin octobre. Les adultes sont matures sexuellement à 3 ans pour les mâles et 4 ans pour les femelles. Les accouplements sont printaniers et suivis d'une ponte annuelle en juin-juillet. Les œufs, de 5 à 70, sont déposés dans de la matière végétale en décomposition, tels que les tas de fumier et les sites adéquats peuvent rassembler plusieurs femelles.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
En région Pays de la Loire elle est considérée comme quasi menacée sur la Liste Rouge Régionale.

Situation au sein de la zone d'étude

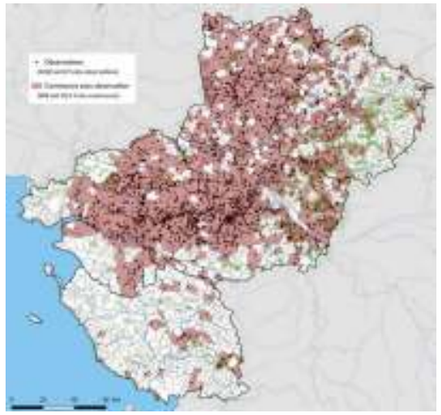
Au moins quatre individus de Couleuvre helvétique ont été repérés, dont un adulte de grande taille en thermorégulation sur des débris devant la maison, deux adultes en chasse dans les prairies rudérales eutrophes dont une longeant les haies arborées indigènes de Chêne, et un jeune individu sous une plaque dans les prairies humides de fauche à joncs diffus.



Habitats sur la zone d'étude — Lisières de fourrés notamment.



(Source : Dervenn)
Couleuvre d'Esculape — *Zamenis longissimus*



Carte de répartition de l'espèce (Source : Groupe herpétologique des Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Le plus long serpent de Bretagne avec son 1,5- 2 m, cette espèce de couleur marron olivâtre est forestière et fréquente les coteaux rocheux, les prairies, les bois et leurs lisières. Elle se nourrit de micromammifères et d'oiseaux. La Couleuvre d'Esculape apprécie tout particulièrement l'abri constitué par les plaques à reptiles. La reproduction se déroule de la mi-mai à la mi-juin.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
En région Pays de la Loire elle est considérée comme préoccupation mineure sur la Liste Rouge Régionale.

Situation au sein de la zone d'étude

A minima cinq individus distincts de Couleuvre d'Esculape ont été observés sur le site d'étude, comprenant trois juvéniles sous des plaques près des fourrés arbustifs mésophiles et ronciers, ainsi qu'un adulte près du corps de ferme. Il a également été observé deux adultes sous plaques.



Habitats sur la zone d'étude — Fourrés arbustifs mésophiles et ronciers et ensemble du corps de ferme



Lézard des murailles — *Podarcis muralis*
(Source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(Source : Groupe herpétologique des Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Le Lézard des murailles est une espèce ubiquiste, aux exigences écologiques larges, qui fréquente aussi bien des habitats naturels (falaises, blocs de pierre) que des zones anthropiques (jardins, constructions). Les populations de cette espèce sont caractérisées par un renouvèlement annuel très important des individus (50 à 70 % des individus sont des individus de première année). Il est actif de mars à octobre.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
En région Pays de la Loire, elle est considérée comme **préoccupation mineure** sur la liste rouge régionale (2021).

Situation au sein de la zone d'étude

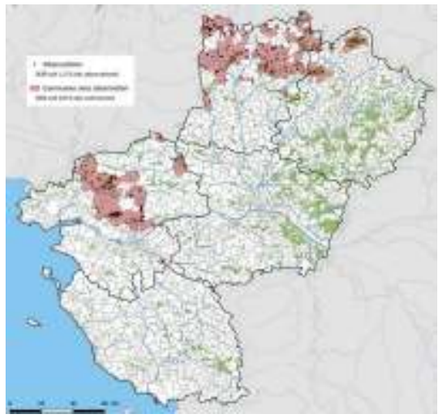
Deux individus de lézard des murailles ont été repérés près de la boîte aux lettres du corps de ferme, tandis qu'une dizaine ont été observés autour du silo.



Habitats sur la zone d'étude — Silos, bords des bâtiments d'habitations



(Source : INPN — J. C. de Massary)
Lézard vivipare — *Zootoca vivipara*



Carte de répartition de l'espèce (Source : Groupe herpétologique des Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Le Lézard vivipare fréquente les formations végétales hygrophiles (tourbières à sphaigne, landes et zones herbacées humides aux abords de ruisseaux, fossés et marécages). Le lézard vivipare est une espèce principalement diurne, que l'on peut observer, se chauffant le long des lisières bien exposées, sur des rochers, des souches. Bien que très discret, on peut l'observer au cours de ses déplacements. Inquiété, il n'hésite pas à se réfugier dans l'eau. Il est actif de mars à octobre.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
En région Pays de la Loire, elle est considérée comme quasi menacée sur la Liste Rouge Régionale (2021).

Situation au sein de la zone d'étude

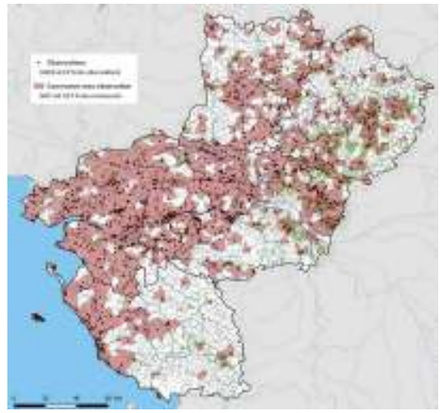
Deux individus adultes de Lézard vivipare ont été aperçus dans les bas-fonds des parcelles, au niveau des prairies humides de fauche à joncs diffus et des zones arborées en périphérie.



Habitats sur la zone d'étude — prairies humides et leurs franges



Orvet fragile — *Anguis fragilis*
(Source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(Source : Groupe herpétologique des Pays de la Loire)

Biologie de l'espèce

Lézard terrestre semi-fouisseur, il fréquente une grande variété d'habitats naturels et cultivés bien végétalisés et utilise les lisières pour satisfaire ses besoins thermiques. C'est une espèce discrète passant une grande partie de sa vie sous terre ou sous la couverture herbacée. C'est un habitué des plaques à reptiles. Il se rencontre fréquemment associé à des fourmilières qui lui fournissent un réseau souterrain dense. Le domaine vital est d'environ 270 m² pour les mâles et de 170 m² pour les femelles. Les déplacements journaliers sont toutefois faibles (moins de 4 m). Sa période d'activité qui s'échelonne de mars à novembre. L'hivernage est solitaire ou en groupe, associé à d'autres espèces de Reptiles ou d'Amphibiens. L'Orvet fragile se nourrit de gastéropodes, de lombrics, de limaces, d'insectes, de cloportes et d'araignées.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
En région Pays de la Loire, elle est considérée comme **préoccupation mineure** sur la Liste Rouge Régionale (2021).

Situation au sein de la zone d'étude

Deux individus adultes mâle et femelle d'Orvet fragile ont pu être observés à proximité des ronciers et fourrés arbustifs mésophiles



Habitats sur la zone d'étude — Fourrés et ronciers

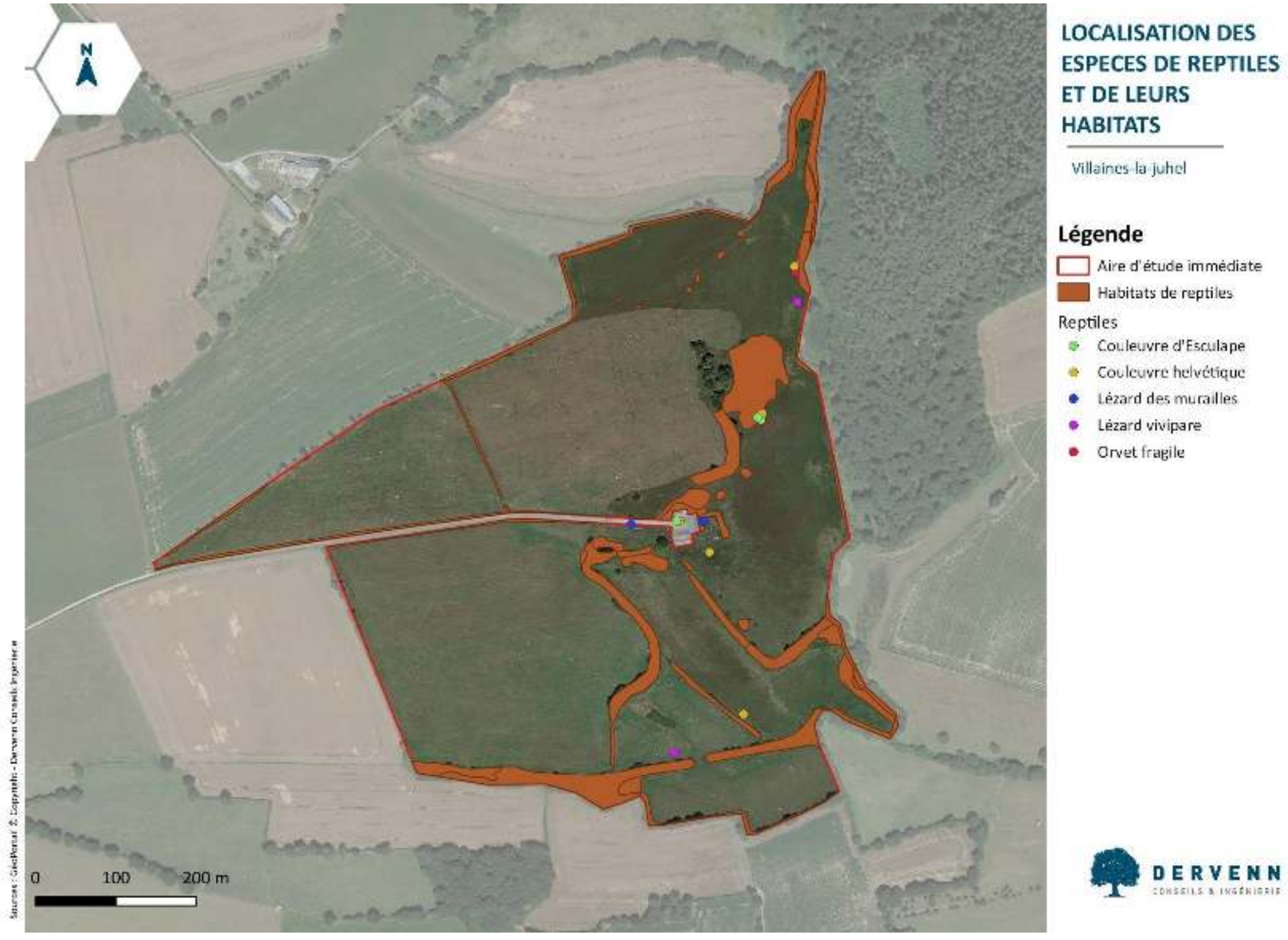


Figure 74 : Localisation des observations de reptiles protégés et patrimoniaux relevés dans le périmètre d'étude rapproché

3.6.5. Avifaune

3.6.5.1. Analyse bibliographique

Au regard des données disponibles sur ces bases de données (données postérieures à 2000), et concentrées à l'échelle communale, il ressort la présence de 122 espèces d'oiseaux. Parmi les espèces considérées comme nicheuses possibles, probables ou certaines, peuvent être mentionnées, à la vue des habitats présents sur la zone d'étude :

Cortèges	Espèces
Milieux humides	Vanneau huppé
Milieux ouverts/prairiaux	Alouette des champs, Alouette lulu,
Milieux buissonnants semi-ouverts	Bouscarle de Cetti, Bruant jaune, Busard Saint-Martin, Chardonneret élégant, Fauvette des jardins, Pie-grièche écorcheur
Milieux boisés et bocagers	Chevêche d'Athéna, Élanion blanc, Faucon crécerelle, Gobemouche gris, Pic épeichette
Milieux anthropiques, jardins	Hirondelle rustique, Serin cini, Verdier d'Europe

3.6.5.2. Avifaune nicheuse

La zone d'étude comporte une mosaïque d'habitats :

- Humides : bas-fond des prairies bordé par le ruisseau du Rou Pérou et ses affluents, mégaphorbiaies alluviales ;
- Ouverts : ensemble de prairies ;
- Buissonnants : différentes zones de friches, de fourrés arbustifs et acidiphiles ;
- Boisés : Haies arborées.

Les réalisations de douze points d'écoute ont permis de contacter **47** espèces, sur la zone d'étude et à proximité immédiate**,** au cours de la période de nidification. Parmi ces 47 espèces observées, **45 sont considérées comme nicheuses possibles, probables ou certaines** en fonction des comportements relevés et des habitats présents sur le site. Sur les 45 espèces nicheuses ou potentiellement nicheuses, **34 présentent un enjeu de protection à l'échelle nationale et dix sont considérées comme patrimoniales,** car elles possèdent un statut de protection et/ou un statut de conservation (espèces menacées) particulier. Ces espèces sont détaillées ci-dessous :

- **Alouette des champs** (*Alauda arvensis)* : Un mâle chanteur observé sur la parcelle nord-est du périmètre d'étude ;
- **Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*) : Plusieurs mâles chanteurs observés sur l'ensemble des haies arbustives et fourrés périphériques/internes au site d'étude ;
- **Chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*) : Deux individus chanteurs ont été observés aux abords des ronciers, fourrés acidiphiles et haies arbustives ;
- **Cisticole des joncs** (*Cisticola juncidis*) : Un mâle chanteur entendu sur les inventaires menés en mai et en juillet sur le point haut de la parcelle nord. Difficile de localiser précisément l'habitat de cette espèce sur le site. L'ensemble lui était favorable en 2024 compte tenu des fauches tardives réalisées du fait des conditions météorologiques. Néanmoins, il n'a été entendu que sur ce secteur au cours des différents inventaires ;
- **Faucon crècerelle** (*Falco tinnunculus*) : L'espèce a fait l'objet de plusieurs observations en chasse sur les parcelles, mais également à plusieurs reprises au sud de l'aire d'étude au sein d'une haie ;
- **Fauvette des jardins** (*Sylvia borin*) : Trois mâles chanteurs ont été observés à différentes localités du site d'étude composées de formations arbustives basses et denses ;
- **Linotte mélodieuse** *(Linaria cannabina)* : Nombreux individus observés sur le site sur les milieux ouverts à semi-ouverts du site d'étude (buisson, ajonc, etc.) ;
- **Pic mar** *(Dendrocopos medius)* : Un individu tambourinant sur les arbres isolés localisés sur le point haut de la prairie rudérale ;
- **Pie-grièche écorcheur** (*Lanius collurio)* : Plusieurs individus observés sur la partie sud du site d'étude (parcelles situées au sud de la route et de la ferme). *A minima* un couple présent sur le site d'étude ;
- **Tarier pâtre** (*Saxicola rubicola*) : *A minima* un couple nicheur sur le site d'étude au sein des prairies rudérales eutrophes, à proximité du boisement et de la mare permanente ;
- **Tourterelle des bois** (*Streptopelia turtur*) : Deux mâles chanteurs observés sur les haies arborées du site d'étude.

La zone d'étude est également utilisée par le Busard Saint-Martin comme site d'alimentation, avec une observation d'un mâle en chasse au-dessus de la zone. Toutefois, cette espèce n'a été recensée qu'une seule fois au cours de l'ensemble des inventaires. Pendant la période de nidification, les mâles de Busard Saint-Martin peuvent parcourir un territoire allant jusqu'à 25 km², tandis que les femelles se concentrent principalement sur une aire de chasse d'environ 1 km². Ainsi, le secteur étudié n'est utilisé que ponctuellement l'alimentation de cette espèce, le nid étant probablement éloigné de celui-ci. Par ailleurs, le site d'étude constitue également une zone d'alimentation pour des individus de Martinet noir et d'Hirondelle rustique.

Les bâtiments, situés au cœur du périmètre d'étude mais non inclus dans celui-ci, abritent des nids d'une colonie d'Hirondelles rustiques. Bien que des individus aient été observés prospectant l'intérieur des bâtiments et se posant sur divers éléments de l'ancien corps de ferme, aucune nidification n'a été constatée en 2024. Les combles des différents bâtiments ont également été explorés. Parmi les trois bâtiments du corps de ferme, celui situé le plus au sud (ancienne écurie/étable) montre des indices de présence de l'Effraie des clochers, tels que des plumes et des pelotes de réjection, bien que ces dernières soient relativement anciennes. Par ailleurs, le Moineau domestique niche dans les interstices entre les pierres des bâtiments, tout comme des couples d'Étourneaux sansonnets. Enfin, un couple de Mésanges charbonnières a été aperçu nichant dans une cavité située à l'arrière de la maison d'habitation.

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Convention de Berne	Directive oiseaux	LR Europe	LR France			LR PDL 2021	Déterminantes PDL	Statut nicheur
						Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage			
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	-	LC	LC	LC	NAc	LC	-	Nicheur certain
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	NAc	LC	-	Nicheur certain
Mésange charbonnière	*Parus major*	A3	A2	-	LC	LC	NAb	NAd	LC	-	Nicheur certain

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Convention de Berne	Directive oiseaux	LR Europe	LR France			LR PDL 2021	Déterminantes PDL	Statut nicheur
						Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage			
Moineau domestique	*Passer domesticus*	A3	-	-	LC	LC	-	NAb	LC	-	Nicheur certain
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-	Nicheur certain
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-	Nicheur certain
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	A3	A2	-	LC	NT	NAd	NAd	NT	-	Nicheur certain
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	A3	A2	-	LC	LC	-	DD	LC	-	Nicheur probable
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	A3	A2	-	LC	VU	NAd	NAc	VU	-	Nicheur probable
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAb	LC	-	Nicheur probable
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	-	Nicheur probable
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	A3	A2	**A1**	LC	NT	NAc	NAd	LC	x	Nicheur probable
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	-	LC	-	Nicheur possible
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	A2	-	LC	NT	LC	NAd	NT	-	Nicheur possible
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	A3	A2	-	LC	VU	NAd	NAd	EN	x	Nicheur possible
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAd	LC	-	Nicheur possible
Buse variable	*Buteo buteo*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	NAc	LC	-	Nicheur possible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	A3	A2	-	LC	VU	NAd	NAd	NT	-	Nicheur possible
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	x	Nicheur possible
Chouette hulotte	*Strix aluco*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	-	LC	-	Nicheur possible
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	A3	A2	-	LC	VU	-	-	LC	-	Nicheur possible
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	-	-	-	LC	LC	LC	-	LC	-	Nicheur possible
Corneille noire	*Corvus corone*	-	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	-	Nicheur possible
Coucou gris	*Cuculus canorus*	A3	A2	-	LC	LC	-	DD	LC	-	Nicheur possible
Effraie des clochers	*Tyto alba*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-	Nicheur possible
Faucon crècerelle	*Falco tinnunculus*	A3	A2	-	LC	NT	NAd	NAd	LC	-	Nicheur possible
Fauvette des jardins	*Sylvia borin*	A3	A2	-	LC	NT	-	DD	LC	-	Nicheur possible
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	-	LC	LC	NAd	-	LC	-	Nicheur possible
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-	Nicheur possible
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-	Nicheur possible
Grosbec casse-noyaux	*Coccothraustes coccothraustes*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	x	Nicheur possible

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Convention de Berne	Directive oiseaux	LR Europe	LR France			LR PDL 2021	Déterminantes PDL	Statut nicheur
						Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage			
Hibou Moyen-duc	*Asio otus*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-	Nicheur possible
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAd	LC	-	Nicheur possible
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAc	LC	-	Nicheur possible
Merle noir	*Turdus merula*	-	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-	Nicheur possible
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAb	LC	-	Nicheur possible
Pic mar	*Dendrocopos medius*	A3	A2	A1	LC	LC	-	-	LC	x	Nicheur possible
Pic vert	*Picus viridis*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-	Nicheur possible
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	-	LC	LC	LC	NAd	LC	-	Nicheur possible
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAc	LC	-	Nicheur possible
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-	Nicheur possible
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAc	LC	-	Nicheur possible
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-	Nicheur possible
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-	Nicheur possible
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	-	A2	-	VU	VU	-	NAc	NT	-	Nicheur possible
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	-	Nicheur possible
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	A3	A2	A1	NT	LC	NAc	NAd	LC	x	Alimentation
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	A3	A2	-	LC	NT	-	DD	LC	-	Alimentation, nicheur historique
Martinet noir	*Apus apus*	A3	A2	-	LC	NT	-	DD	LC	-	Alimentation
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	-	A2	-	LC	LC	-	-	NE	-	Lâché de chasse

- **LC : préoccupation mineure** / **NT : quasi menacée** / **VU : Vulnérable** / **EN : En Danger** / **CR : en danger Critique** / **DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection France – A3 :** article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **Directive Oiseaux A1 :** Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) : Annexe I ;
- **LR France :** la Liste rouge des espèces menacées en France – Oiseaux de France métropolitaine (2016) ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (2014).

37 espèces d'oiseaux protégés à l'échelle nationale sont recensées sur le site d'étude. Dix sont patrimoniales, dont 2 espèces non protégées. Il s'agit de :

- **Alouette des champs** (*Alauda arvensis*) : non protégée, quasi menacée à l'échelle nationale et régionale ;
- **Bruant jaune** (*Emberiza citrinella*) : vulnérable à l'échelle nationale et en danger à l'échelle régionale ;
- **Chardonneret élégant** (*Carduelis carduelis*) : vulnérable à l'échelle nationale et quasi menacé à l'échelle régionale ;
- **Cisticole des joncs** (*Cisticola juncidis*) : vulnérable à l'échelle nationale ;
- **Faucon crècerelle** (*Falco tinnunculus*) : quasi menacé à l'échelle nationale ;
- **Fauvette des jardins** (*Sylvia borin*) : quasi menacé à l'échelle nationale ;
- **Linotte mélodieuse** (*Linaria cannabina*) : vulnérables aux échelles nationales et régionales ;
- **Pic mar** (*Dendrocopus medius*) : inscrit à l'annexe 1 de la directive oiseaux
- **Pie-grièche écorcheur** (*Lanius collurio*) : quasi menacé à l'échelle nationale et inscrite à l'annexe 1 de la directive oiseau ;
- **Tarier pâtre** (*Saxicola rubicola*) : quasi menacé à l'échelle régionale et nationale ;
- **Tourterelle des bois** (*Streptopelia turtur*) : non protégée, vulnérable à l'échelle européenne et nationale et quasi menacée à l'échelle régionale.



Alouette des champs — *Alauda arvensis*
(Source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(source : Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

L'Alouette des champs est un oiseau des milieux ouverts qu'il est possible de trouver dans les plaines cultivées, les friches, les jachères, mais également dans les prairies du Marais breton. L'Alouette des champs niche ainsi sur l'ensemble du territoire régional avec des densités variables selon les secteurs. Actuellement, les effectifs nicheurs ne sont pas connus, mais les données collectées permettent de constater une régression de 30 % des populations dans la région depuis 2001. Ainsi, la dynamique régionale suit celle constatée ailleurs en France, mais également en Europe.
L'espèce est **chassable** en France.
Son déclin en France, lent, mais régulier, s'est traduit par une perte de 20 % de ses effectifs en moins de 15 ans.
En région Pays de la Loire, comme à l'échelle nationale, l'espèce est classée dans la catégorie « **Quasi menacée** » des Listes Rouges des Oiseaux nicheurs.

Situation au sein de la zone d'étude

Un mâle chanteur observé sur la parcelle nord-est du périmètre d'étude.



Habitats sur la zone d'étude — habitat ouvert type zone de culture



Bruant jaune — *Emberiza citrinella*
(source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(source Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

Le Bruant jaune occupe une grande diversité de milieux ouverts de nos paysages bocagers. Présent dans l'ensemble de la région avec des effectifs sans doute encore importants, ce passereau demeure commun. Néanmoins, les densités diminuent et les effectifs régionaux ont régressé de 62 % entre 2001 et 2012 suivant la même tendance qu'à l'échelle nationale.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale. Les populations françaises de Bruant jaune sont en déclin, l'espèce est classée vulnérable (VU) sur la Liste rouge nationale.
Dans les Pays de Loire, elle est classée **en danger** (EN) sur la Liste Rouge Régionale.

Situation au sein de la zone d'étude

Plusieurs mâles chanteurs observés sur l'ensemble des haies arbustives et fourrés périphériques/internes au site d'étude.



Habitats sur la zone d'étude — habitat buissonnant (fourrés ronciers, arbrisseau)



Chardonneret élégant — *Carduelis carduelis*
(source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(source : Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

Espèce essentiellement granivore. Il recherche en priorité les petites graines des astéracées (chardons, centaurées, bardanes, sèneçons etc…) qu'il trouve dans les friches et hautes herbes. En hiver on le trouve dans les arbres : aulnes et pins. En période de nidification, le Chardonneret élégant peut agrémenter son régime alimentaire d'invertébrés : petits coléoptères, diptères, pucerons, chenilles et larves qui servent également à nourrir les jeunes au nid.
L'espèce exploite des habitats variés : boisements ouverts, landes à bruyères, bocage, lisières et clairières des forêts, y compris celles de résineux. Il est commun à proximité de l'homme dans les vergers, grands jardins, parcs d'agrément, avenues boisées, cimetières, même au cœur des vastes agglomérations. Le Chardonneret élégant est visible toute l'année chez nous (espèce sédentaire ou migratrice partielle). En hiver, la population française est renforcée par les individus migrateurs venus du nord-est de l'Europe.
Le nid, particulièrement soigné, se situe à l'extrémité d'une branche, une enfourchure d'arbuste, une haie, dans un buisson, toujours à faible hauteur et bien caché dans le feuillage. Il n'est pas rare de trouver plusieurs nids en quelques dizaines de mètres dans les alignements d'arbres ou d'arbustes ornementaux, en contexte urbain.
L'espèce est protégée à l'échelle nationale. Dans les Pays de Loire, elle est considérée comme **quasi menacée** sur la Liste Rouge Régionale. L'espèce est classée **vulnérable** à l'échelle nationale. Les données du STOC mettent en avant une baisse des effectifs à l'échelle nationale : -35 % en 18 ans

Situation au sein de la zone d'étude

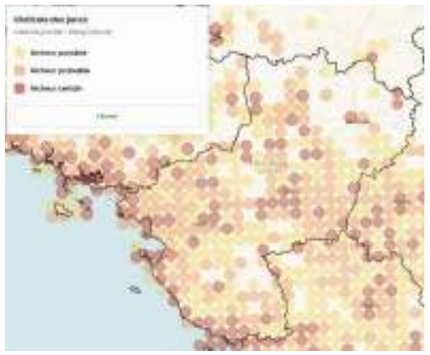
Deux individus chanteurs ont été observés aux abords des ronciers, fourrés acidiphiles et haies arbustives



Habitats sur la zone d'étude — Ronciers à proximité du corps de ferme



Cisticole des joncs — *Cisticola juncidis*
(source INPN, S. Wroza)



Carte de répartition de l'espèce
(source Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

Le Cisticole des joncs niche dans des prairies ouvertes, des friches abandonnées et des lisières de terres agricoles. Il s'installe la plupart du temps à l'intérieur ou à proximité de zones humides telles que les marais, les étendues inondées, les prairies humides, les fossés au bord des routes et les bordures des marécages. L'espèce est retrouvée aussi sur les côtes pourvues de salicorne herbacées, et en marge des vasières. Le Cisticole des joncs est insectivore et peut manger des petites graines des plantes palustres. Il chasse à terre et dans la végétation.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
Dans les Pays de Loire, elle n'est pas considérée comme menacée sur la Liste Rouge Régionale. L'espèce est classée **vulnérable** à l'échelle nationale.
Les données du STOC mettent en avant un déclin modéré des effectifs à l'échelle nationale : --43 % depuis 2001

Situation au sein de la zone d'étude

Un mâle chanteur entendu sur les inventaires menés en mai et en juillet sur le point haut de la parcelle nord.



Habitats sur la zone d'étude — contrebas des prairies mésophiles de fauche au nord du site



Faucon crècerelle — *Falco tinnunculus*
(Source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(Source : Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

Le Faucon crècerelle fréquente tous les milieux ouverts ou semi-ouverts, bord de mer, milieux agricoles, zones urbanisées jusqu'au cœur des plus grandes villes. Les formations forestières sont occupées en lisières, dans les parcelles très clairsemées ou les bosquets. Les milieux les plus riches, en toutes périodes, semblent être les prairies pâturées, les friches et les mosaïques de polycultures. La plasticité écologique de l'espèce est incontestable, comme peut en attester l'importance des populations urbaines.
Comme tous les falconidés, le Faucon crècerelle ne construit pas de nid, mais est très éclectique dans le choix de ses sites de nidification : des plateformes ou des cavités dans les falaises ou bâtiments, d'anciens nids, surtout de corvidés, dans des arbres ou des pylônes électriques. La majorité des pontes a lieu en avril-mai.
Le Faucon crècerelle se nourrit surtout de micromammifères, principalement des petits campagnols. Les lézards et les insectes, généralement des orthoptères, comme les sauterelles et les grillons, correspondent à des opportunités locales ou à une nourriture de substitution.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale. **Quasi menacée** sur la liste rouge des oiseaux de France, elle est considérée comme en préoccupation mineure en région Pays de la Loire.

Situation au sein de la zone d'étude

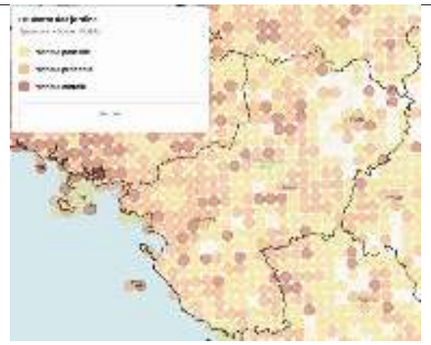
L'espèce a fait l'objet de plusieurs observations en chasse sur les parcelles, mais également à plusieurs reprises au sud de l'aire d'étude au sein d'une haie



Habitats sur la zone d'étude — Haie bocagère au sud du site d'étude



Fauvette des jardins — Sylvia borin
(source INPN, F. Jiguet)



Carte de répartition de l'espèce
(Source : Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

La Fauvette des jardins est un oiseau des boisements, ses préférences vont vers les canopées ouvertes accompagnées d'un étage arbustif dense. On la trouve ainsi sur les lisières forestières, dans les clairières, les ripisylves. Elle ne fréquente pas les jardins, malgré son nom, étant trop dérangée. Elle se nourrit surtout d'insectes en saison de reproduction, plutôt de fruits le reste du temps. Elle se déplace dans la végétation pour picorer les insectes sur les feuilles et les rameaux. Elle reste dans l'étage arbustif à moins de 6 m de hauteur, mais fait des incursions dans la canopée lorsque certaines proies (pucerons, chenilles) y sont abondantes.
L'espèce est solitaire en dehors de la saison des nids. Les territoires peuvent être très petits (0,2 ha dans les habitats optimaux). La compétition avec la Fauvette à tête noire (*Sylvia atricapilla*) peut générer des exclusions territoriales. Le nid est installé à moins de 2 m de hauteur, dans un arbre bas, un roncier ou des orties. C'est une coupe profonde, faite de feuilles et de tiges d'herbacées, structurée par quelques racines et rameaux.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
En région Pays de Loire, elle n'est pas considérée comme menacée sur la Liste Rouge Régionale. L'espèce est classée **quasi menacée** à l'échelle nationale.

Situation au sein de la zone d'étude

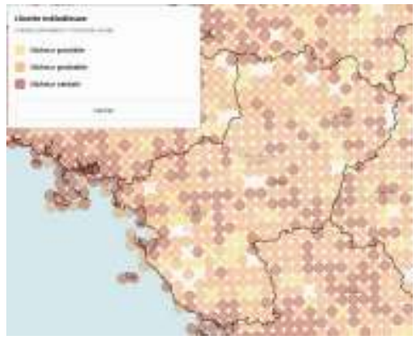
Trois mâles chanteurs ont été observés à différentes localités du site d'étude composées de formations arbustives basses et denses



Habitats sur la zone d'étude — Formations arbustives basses et denses



Linotte mélodieuse — *Linaria cannabina*
(source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(source : Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

La Linotte mélodieuse fréquente les milieux ouverts à couvert herbacé ras ou absent et dans lesquels la végétation est clairsemée. Les habitats fréquentés sont ainsi constitués par des dunes, des landes, des bocages préservés, des vignobles ou encore des jachères. En période hivernale, plus grégaire, elle tend à fréquenter une diversité d'habitats encore plus importante (chaumes et plaines agricoles notamment). Le régime alimentaire de ce fringille est essentiellement constitué de graines (brassicacées, poacées et chardons) ainsi que de bourgeons.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
Elle est classée **vulnérable** sur la liste rouge des oiseaux de France comme sur la Liste rouges des oiseaux nicheurs des Pays de Loire.

Situation au sein de la zone d'étude

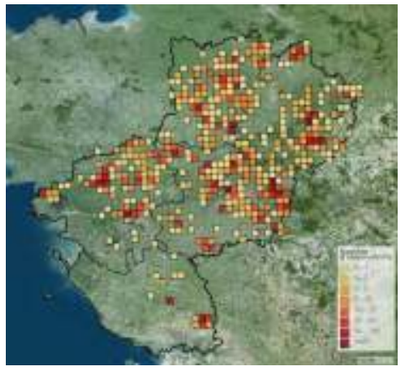
Nombreux individus observés sur le site sur les milieux ouverts à semi-ouverts du site d'étude (buisson, ajonc, etc.)



Habitats sur la zone d'étude — habitat buissonnant (fourrés ronciers, arbrisseau)



Pic mar — *Dendrocoptes medius*
(source : Dervenn, prise sur site)



Carte de répartition de l'espèce
(source Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

Le Pic mar est un oiseau inféodé aux vieilles forêts de feuillus, préférant les chênaies (pures ou mixtes) et, plus rarement, les hêtraies. Il privilégie les grands massifs forestiers où il trouve de vieux arbres indispensables à son alimentation et à sa nidification, et fréquente peu les petits bois ou parcs, sauf s'ils sont proches d'une forêt.
À la belle saison, le Pic mar est majoritairement insectivore, se nourrissant d'arthropodes (coléoptères, fourmis, chenilles, acariens, etc.). Les fruits (merises notamment), les lichens et parfois les graines complètent son régime alimentaire.
En région Pays de la Loire elle est considérée comme **préoccupation mineure** sur la Liste Rouge Régionale.
L'espèce est inscrite sur l'annexe 1 de la directive oiseau.

Situation au sein de la zone d'étude

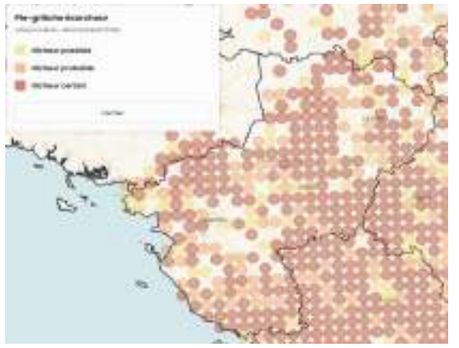
Un individu tambourinant sur les arbres isolés localisés sur le point haut de la prairie rudérale



Habitats sur la zone d'étude — Vieux arbres isolés du site d'étude ou au sein des haies bocagères



Pie-grièche écorcheur — *Lanius collurio*
(source : Dervenn — N. Hyon)



Carte de répartition de l'espèce
(source : Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

La Pie-grièche écorcheur a besoin d'un milieu semi-ouvert situé dans un secteur ensoleillé et parsemé d'arbres aux branches basses, qui lui permettent de chasser les insectes au-dessus d'un sol très dégagé. On la trouve dans un bocage ouvert avec des prairies de fauche ou pâturées entourées de haies basses d'épineux. La Pie-grièche écorcheur est essentiellement insectivore. Elle chasse à l'affut, à partir de postes de 1,5 à 5 mètres de hauteur. Elle prélève la majorité de ses proies au sol, plus rarement en vol.
Elle est observable d'avril à aout. L'espèce migre via la voie méditerranéenne orientale et la vallée du Nil vers l'Afrique australe. La Pie-grièche écorcheur hiverne dans les savanes sèches du Kenya à l'Afrique du Sud.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale.
Dans les Pays de Loire, la Pie-grièche écorcheur n'est pas considérée comme menacée sur la Liste rouge régionale, elle est considérée comme **quasi menacée** sur la Liste Rouge nationale.
Elle est inscrite à l'annexe I de la Directive européenne 79/409/CEE (dite Directive Oiseaux)..

Situation au sein de la zone d'étude

Plusieurs individus observés sur la partie sud du site d'étude (parcelles situées au sud de la route et de la ferme). A minima un couple présent sur le site d'étude



Habitats sur la zone d'étude — Buissons épineux, ronciers, broussailles et taillis



Tarier pâtre — *Saxicola rubicola*
(source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(source : Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

Le Tarier pâtre est un petit passereau qui fréquente les milieux ouverts et semi-ouverts, cultivés ou non et pourvus d'éléments ligneux. Oiseau insectivore, il est régulièrement observé à l'affut depuis un poste dominant pour chasser des insectes, de petits mollusques, des vers, etc. Ils utilisent ainsi une grande variété de perchoirs : grandes herbes, buissons, piquets ou clôtures.
Le Tarier pâtre est monogame et territorial. Le nid est aménagé au sol ou à faible hauteur dans un buisson dense. En conditions favorables, les couples peuvent mener deux à trois nichées successives. Ils occupent souvent les mêmes territoires d'une année à l'autre.
L'espèce est **protégée** à l'échelle nationale. Elle est présente dans toute la France.
En région Pays de la Loire, comme au niveau national, le Tarier pâtre est classé comme **quasi menacé** sur les Listes rouges respectives.
Les données du STOC mettent en avant un déclin modéré des effectifs en France : -28 % depuis 2001

Situation au sein de la zone d'étude

A minima un couple nicheur sur le site d'étude au sein prairies rudérales eutrophes à proximité du boisement et de la mare permanente.



Habitats sur la zone d'étude — prairies rudérales eutrophes



Tourterelle des bois — *Streptopelia turtur*
(source : Dervenn)



Carte de répartition de l'espèce
(source : Oiseaux de France)

Biologie de l'espèce

La Tourterelle des bois apprécie les paysages bocagers pour se reproduire, mais peut également nicher dans des paysages plus ouverts si elle trouve des haies qui lui sont favorables pour construire son nid. Elle est ainsi présente sur l'ensemble de la région. Les suivis standardisés à l'échelle régionale permettent de constater une régression de 44 % des effectifs nicheurs entre 2001 et 2012.
Migrateur transsaharien, ce colombidé revient sur ses sites de nidification à partir d'avril et les quitte dès le mois d'aout. L'espèce passe l'hiver dans l'ouest de la zone sahélienne (Sénégal, Mauritanie, Mali, Burkina Faso…).
La Tourterelle des bois est toujours **chassable** en France.
En région Pays de Loire, l'espèce est classée **quasi menacée** sur la Liste rouge régionale. À l'échelle nationale, elle est considérée comme vulnérable sur la Liste Rouge.

Situation au sein de la zone d'étude

Deux mâles chanteurs observés sur les haies arborées du site d'étude.



Habitats sur la zone d'étude — Éléments ligneux (arbre, arbuste) des haies et bosquets du site



Figure 75 : Richesse spécifique par point d'écoute relevés sur le périmètre d'étude

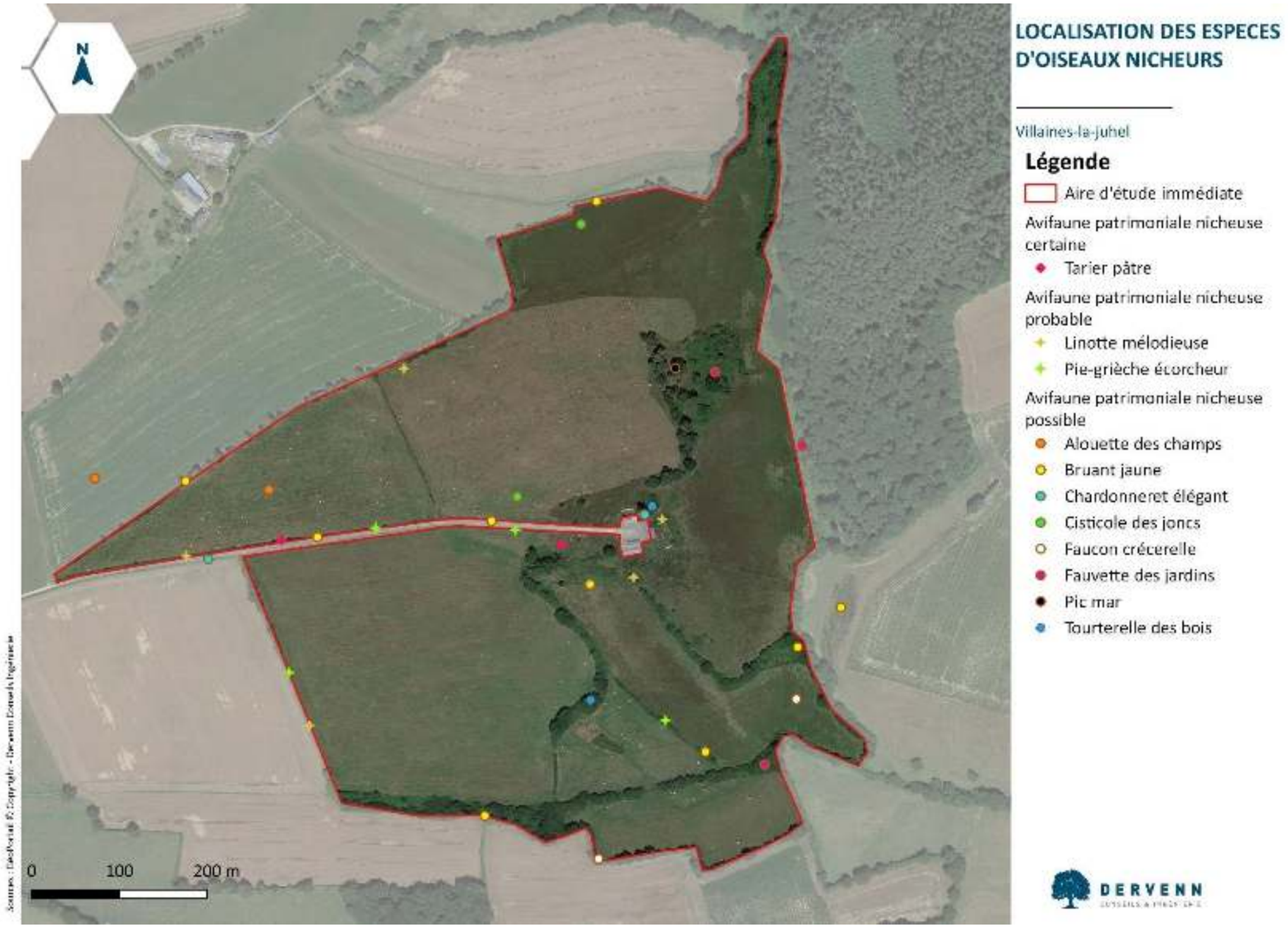


Figure 76 : Localisation des observations d'oiseaux patrimoniaux relevés dans le périmètre d'étude

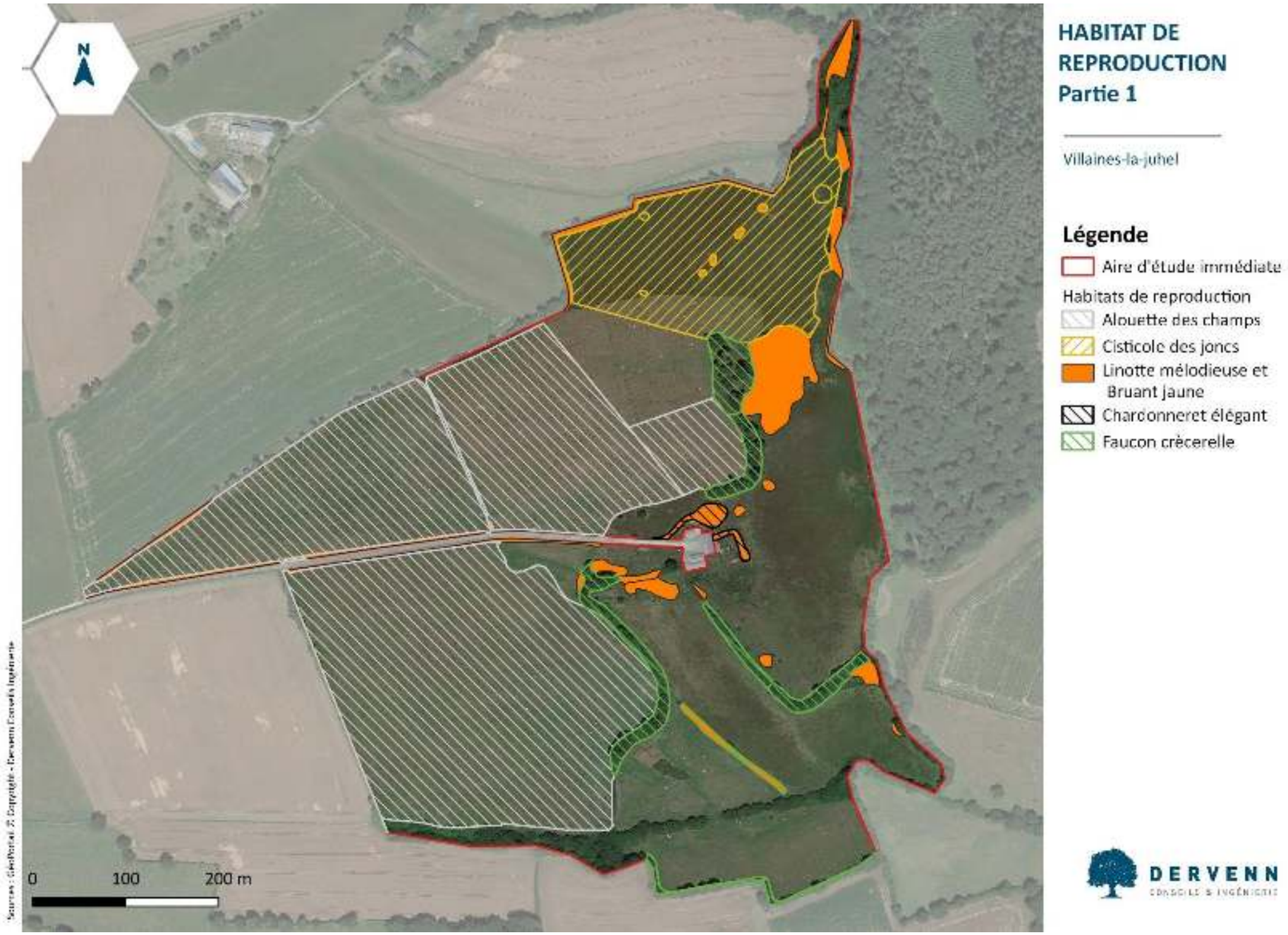


Figure 77 : Habitats de reproduction sur le site d'étude des espèces observées (partie 1)

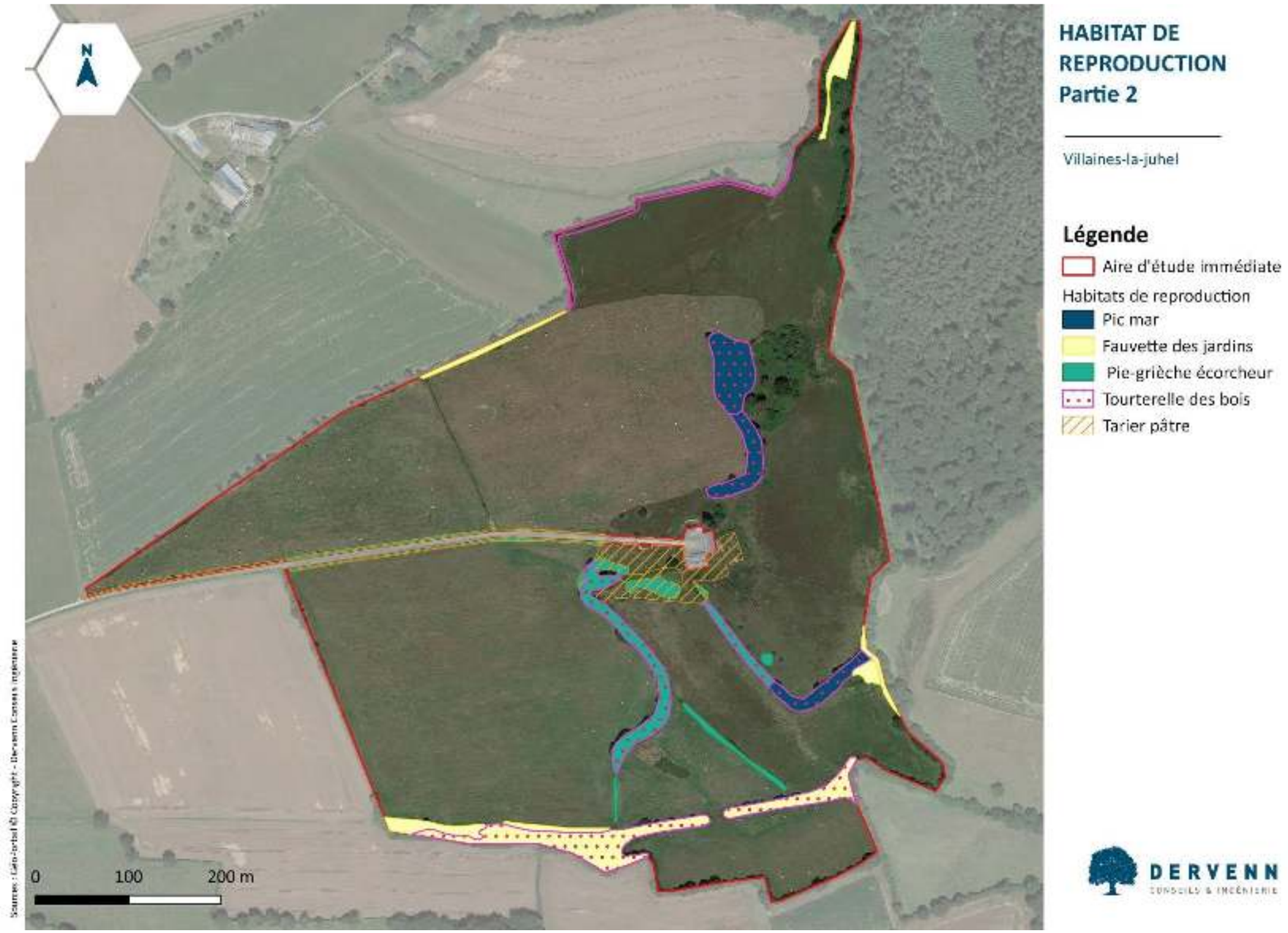


Figure 78 : Habitats de reproduction sur le site d'étude des espèces observées (partie 2)

3.6.5.3. Avifaune migratrice

Un total de 37 espèces a été observé en toute période de migration confondue (prénuptiale et postnuptiale). 27 d'entre elles bénéficient d'un statut de protection en France. La région ne dispose pas d'une liste rouge des espèces migratrices. Cependant, deux de ces espèces sont considérées comme patrimoniales, car d'intérêt communautaire au sens de la Directive Oiseaux : l'Alouette lulu (Lullula arborea) et la Cigogne noire (Ciconia nigra). Concernant l'Alouette lulu, un individu a été entendu en migration prénuptiale au nord, à proximité du site d'étude, mais non observé directement sur celui-ci. La Cigogne noire a été observée début avril, l'oiseau se déplaçant vers selon un axe sud-ouest/nord-est sans interaction avec le site en lui-même.

Durant la période prénuptiale, la plupart des espèces ont été observées dans les milieux ouverts ainsi que le long des haies et boisements qui les bordent. Il est important de noter que les passages prénuptiaux coïncident avec la période de reproduction de certaines espèces précoces. En période postnuptiale, les observations montrent une dynamique similaire, avec les espèces fréquentant majoritairement les mêmes types de milieux.

Au regard des espèces et des effectifs relevés, le site d'étude ne semble pas constituer une zone de transit migratoire privilégiée pour l'avifaune. Les observations concernent essentiellement des espèces communes ou des individus isolés traversant ponctuellement la zone.

Le site d'étude n'est pas localisé sur des voies de migrations principales du territoire français.



Figure 79 : Stratégie de migration prénuptiale (source : Migraction)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Convention de Berne	Directive oiseaux	LR Europe	LR France			LR PDL 2021	Déterminantes PDL
						Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage		
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	-	LC	-
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	A2	-	LC	NT	LC	NAd	NT	-
Alouette lulu	*Lullula arborea*	A3	A2	A1	LC	LC	NAc	-	LC	x
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	-
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	A3	A2	-	LC	VU	NAd	NAd	EN	x
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAd	LC	-
Buse variable	*Buteo buteo*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	NAc	LC	-
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	-	A2	-	LC	LC	LC	NAd	LC	-
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	A3	A2	-	LC	VU	NAd	NAd	NT	-
Choucas des tours	*Corvus monedula*	A3	-	-	LC	LC	NAd	-	LC	-
Chouette hulotte	*Strix aluco*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	-	LC	-
Cigogne noire	*Ciconia nigra*	A3	A2	A1	LC	EN	NAc	VU	CR	x
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	-	-	-	LC	LC	LC	-	LC	-
Corneille noire	*Corvus corone*	-	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	-
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	-	-	-	LC	LC	LC	NAc	LC	-
Faucon crècerelle	*Falco tinnunculus*	A3	A2	-	LC	NT	NAd	NAd	LC	-

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Convention de Berne	Directive oiseaux	LR Europe	LR France			LR PDL 2021	Déterminantes PDL
						Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage		
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	NAc	LC	-
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	-	LC	LC	NAd	-	LC	-
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-
Grive musicienne	*Turdus philomelos*	-	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	A3	A2	-	LC	NT	-	DD	LC	-
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	A3	A2	-	LC	VU	NAd	NAc	VU	-
Merle noir	*Turdus merula*	-	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAb	LC	-
Mésange charbonnière	*Parus major*	A3	A2	-	LC	LC	NAb	NAd	LC	-
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAb	LC	-
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	-
Pic vert	*Picus viridis*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	-	LC	LC	-	-	LC	-
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	-	-	LC	LC	LC	NAd	LC	-
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-
Roitelet à triple bandeau	*Regulus ignicapilla*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	A3	A2	-	LC	NT	NAd	NAd	NT	-
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	-

- **LC : préoccupation mineure** / **NT : quasi menacée** / **VU : Vulnérable** / **EN : En Danger** / **CR : en danger Critique** / **DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection France – A3 :** article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **Directive Oiseaux A1 :** Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) : Annexe I ;
- **LR France :** la Liste rouge des espèces menacées en France – Oiseaux de France métropolitaine (2016) ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (2014).

Tableau 15 : Espèces et statuts de rareté et de protection des oiseaux relevés

3.6.5.4. Avifaune hivernante

19 espèces d'oiseaux ont été observées lors du passage hivernant. Quatorze espèces bénéficient d'un statut de protection en France. À noter que le Pic mar observé lors de l'inventaire hivernal présentait un comportement de nicheur possible et a été traité en tant que tel précédemment. Il n'existe pas de liste rouge hivernants régionale. Néanmoins, une espèce est considérée comme patrimoniale en période hivernale, il s'agit de la Grande Aigrette (*Ardea alba*) observée sur le bas-fond des parcelles au sud du site d'étude. La majeure partie des espèces ont été observées dans les milieux ouverts ainsi que le long des haies et boisements qui les bordent. Il n'y a pas eu d'observation de grands rassemblements sur le site d'étude. Néanmoins, les milieux ouverts permettent l'alimentation des différentes espèces observées telles que le Pipit farlouse, observé de plus en plus régulièrement en période hivernale sur les milieux ouverts.

Tableau 16 : Espèces et statuts de rareté et de protection des oiseaux relevés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Convention de Berne	Directive oiseaux	LR Europe	LR France			LR PDL 2021	Déterminantes PDL
						Oiseaux nicheurs	Oiseaux hivernants	Oiseaux de passage		
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	-	LC	-
Buse variable	*Buteo buteo*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	NAc	LC	-
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	A3	A2	-	LC	VU	NAd	NAd	NT	-
Corneille noire	*Corvus corone*	-	A2	-	LC	LC	NAd	-	LC	-
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	-	A2	-	LC	LC	-	-	NE	-
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	-	-	LC	LC	NAd	-	LC	-
Grande aigrette	*Ardea alba*	A3	A2	**A1**	LC	NT	LC	-	VU	-
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-
Héron cendré	*Ardea cinerea*	A3	A2	-	LC	LC	NAc	NAd	LC	-
Merle noir	*Turdus merula*	-	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAb	LC	-
Mésange charbonnière	*Parus major*	A3	A2	-	LC	LC	NAb	NAd	LC	-
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*	A3	A2	-	LC	LC	-	NAb	LC	-
Pic mar	*Dendrocopos medius*	A3	A2	**A1**	LC	LC	-	-	LC	x
Pie bavarde	*Pica pica*	-	-	-	LC	LC	-	-	LC	-
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	A3	A2	-	NT	VU	DD	NAd	EN	x
Roitelet huppé	*Regulus regulus*	A3	A2	-	LC	NT	NAd	NAd	LC	-
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	A3	A2	-	LC	LC	NAd	NAd	LC	-
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	A3	A2	-	LC	LC	-	-	LC	-

- **LC : préoccupation mineure** / **NT : quasi menacée** / **VU : Vulnérable** / **EN : En Danger** / **CR : en danger Critique** / **DD : Données insuffisantes** ;
- **Protection France – A3 :** article 3 de l'Arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **Directive Oiseaux A1 :** Directive 79/409/CEE (Directive européenne dite Directive Oiseaux) : Annexe I ;
- **LR France :** la Liste rouge des espèces menacées en France – Oiseaux de France métropolitaine (2016) ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge des populations d'oiseaux nicheurs des Pays de la Loire (2014).



Figure 80 : Grande aigrette observée sur le site

3.6.6. Mammifères

3.6.6.1. Analyse bibliographique

Au regard des données disponibles sur ces bases de données (données postérieures à 2004), il ressort la présence de 22 espèces de mammifères terrestres (hors chiroptères) sur la commune de Villaines-la-Juhel, parmi lesquelles peuvent être citées :

- Campagnol agreste ;
- Campagnol des champs ;
- Campagnol roussâtre ;
- Cerf élaphe ;
- Chevreuil européen ;
- Crocidure musette ;
- Écureuil roux ;
- Fouine ;
- Hérisson d'Europe ;
- Lapin de garenne ;
- Lièvre d'Europe ;
- Martre des pins ;
- Mulot sylvestre ;
- Musaraigne couronnée ;
- Musaraigne pygmée ;
- Ragondin ;
- Rat des moissons ;
- Renard roux ;
- Sanglier ;
- Souris grise ;
- Taupe d'Europe ;
- Rat musqué.

Au regard des données disponibles sur ces bases de données (données postérieures à 2014), il ressort la présence de deux espèces de chiroptères sur la commune de Villaines-la-Juhel, pouvant être citées, car potentiellement présentes sur la zone d'étude :

- Pipistrelle commune (Pipistrellus pipistrellus) ;
- Oreillard gris (Plecotus austriacus).

3.6.6.2. Mammifères terrestres

Dix espèces ont été identifiées de manière directe ou indirecte (empreintes, fèces, poils, pièges photo). Il s'agit principalement d'espèces communes associées aux bocages et/ou aux forêts avoisinantes, telles que le Cerf élaphe, le Chevreuil européen, et la Martre des pins, entre autres. Aucune de ces espèces ne bénéficie d'un statut de protection ou de conservation particulier. Leur enjeu en termes de responsabilité régionale est mineur. Parmi ces dix espèces, deux sont des exotiques envahissantes : le Ragondin et le Rat surmulot.

Aucune espèce de mammifères ne présente d'enjeu en termes de préservation (rareté/menace) ou en termes règlementaires (protection nationale/régionale).



Figure 81 : Martre d'Europe



Figure 82 : Sanglier



Figure 83 : Lièvre d'Europe



Figure 84 : Chevreuil d'Europe

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR Bretagne	LR PDL 2020	Déterminantes PDL	Responsabilité Régionale PDL
Campagnol des champs	*Microtus arvalis*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Mineure
Cerf élaphe	*Cervus elaphus*	-	-	A2	LC	LC	LC	LC	-	Mineure
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	-	-	A2	LC	LC	LC	LC	-	Mineure
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Mineure
Martre des pins	*Martes martes*	-	-	A2	LC	LC	LC	LC	-	Mineure
Mulot sylvestre	*Apodemus sylvaticus*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Mineure
Ragondin	*Myocastor coypus*	-	-	-	-	NA	-	NAa	-	0
Rat surmulot	*Rattus norvegicus*	-	-	-	-	NA	-	NAa	-	0
Renard roux	*Vulpes vulpes*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Mineure
Sanglier	*Sus scrofa*	-	-	-	LC	LC	LC	LC	-	Mineure

- **LC : préoccupation mineure** / **NT : quasi menacée** ;
- **Protection France – A2 : a**rrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **LR France :** la Liste rouge des espèces menacées en France – Mammifères de France métropolitaine (2017) ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2020).

Tableau 17 : Espèces et statuts de rareté et de protection des mammifères terrestres relevés

3.6.6.3. Chiroptères

3.6.6.3.1. Gîtes

En fonction de la saison, les chauves-souris peuvent exploiter une multitude d'habitats leur permettant de répondre à leur besoins écologiques (mise bas, accouplement, hibernation, refuge permanent ou temporaire, transit, chasse). Ces habitats peuvent être des endroits chauds, calmes et sombres comme des arbres creux, des greniers, durant la période de mise bas (mars-septembre), des cavités garantissant une température positive (8 à 10° en moyenne) et une humidité indispensable pour éviter le dessèchement de leurs ailes, durant la période d'hibernation.

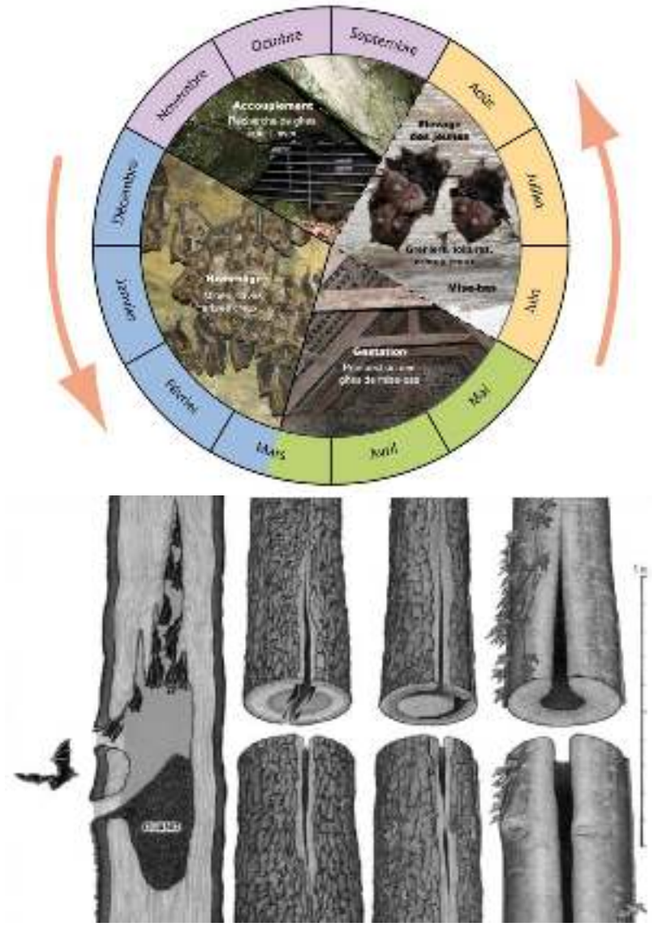


Figure 85 : Cycle biologique chez les chauves-souris et illustrations de gites sylvestres (source : Guide technique accueillir des chauves-souris dans le bâti et les jardins)

- **Aucun gîte à chiroptères avéré, arboricole ou bâti, n'a été relevé sur l'aire d'étude immédiate**. Les vieux bâtiments (figures 70 et 71) situés à proximité immédiate de l'aire d'étude ont été prospectés : aucun individu (ni indice de présence) n'a été observé dans les bâtiments, ou en sortie de gite lors des inventaires acoustiques.
- En revanche, **plusieurs arbres ont été recensés comme gites arboricoles potentiels** au sein de la zone d'étude (figures 70 et 72). Il s'agit notamment de chênes relativement âgés, qui présentent des cavités (loges de pics, trous d'insertion de branches, écorces décollées…) favorables à la présence des chiroptères.
- Les données du BRGM (georisques.gouv.fr) ne mentionnent pas la présence de cavités favorables à proximité de la zone d'étude.



Figure 86 : Bâtiments (extérieur et combles)



Figure 87 : Exemples de gites arboricoles potentiels

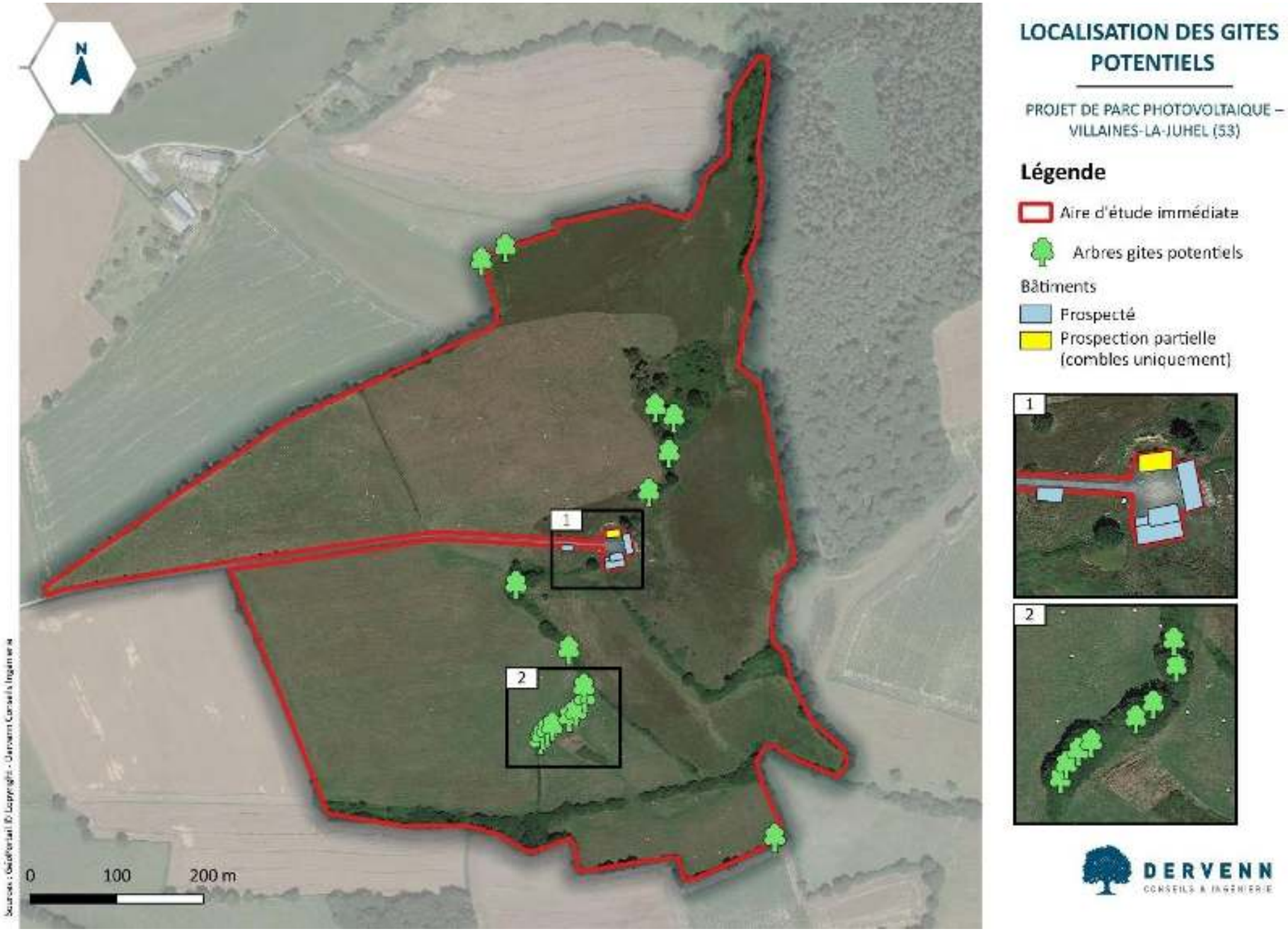


Figure 88 : Localisation des gites potentiels des chiroptères

3.6.6.3.2. Utilisation du site en chasse et/ou transit

Richesse spécifique

Rq : les graphiques ci-dessous présentent la représentativité des espèces en nombre de contacts, pour les neuf nuits d'enregistrement. Le nombre de contacts collectés ne correspond pas à un nombre d'individus, un individu pouvant être enregistré à plusieurs reprises lors de ses phases d'activité et de chasse par exemple.

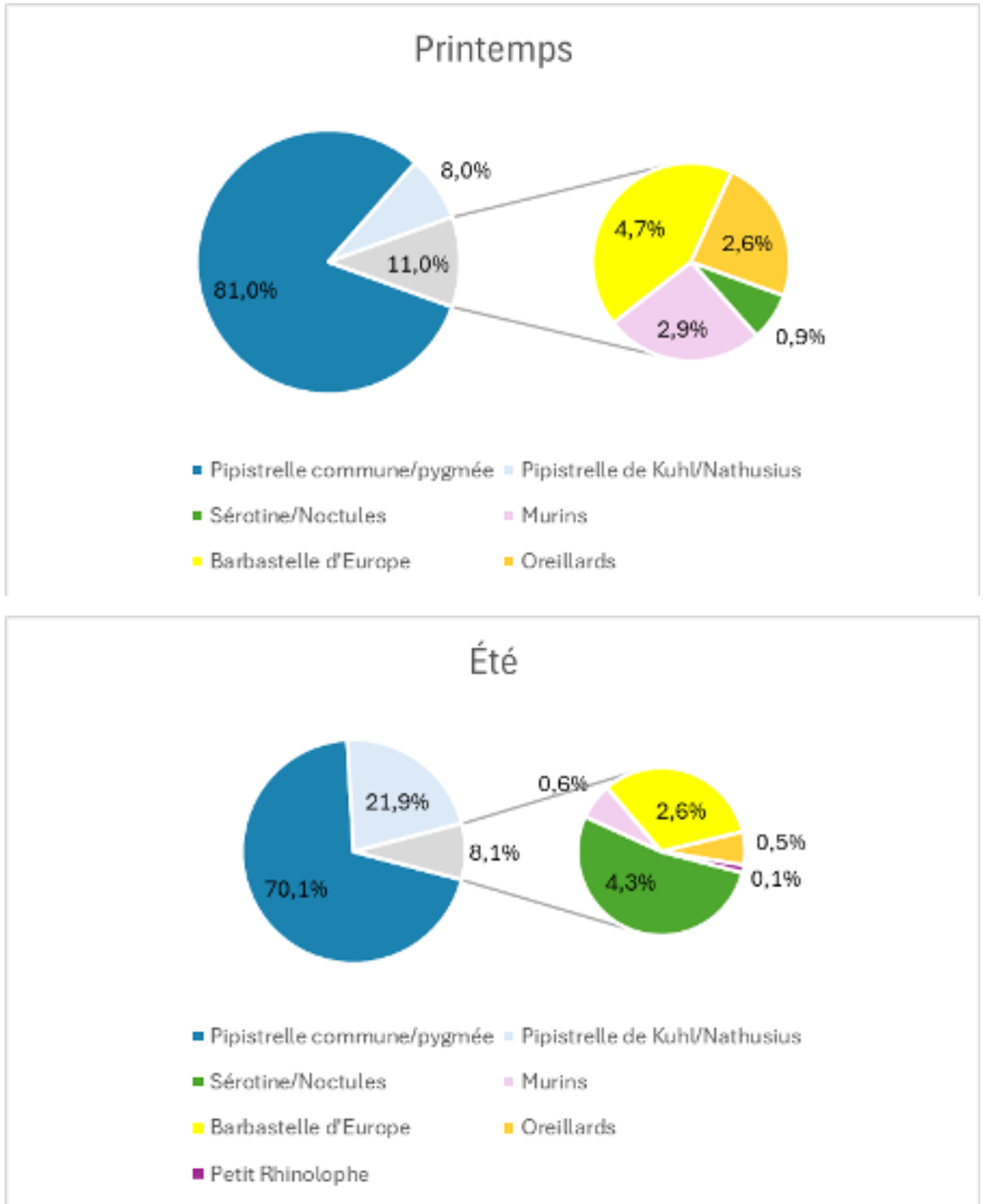
Les inventaires acoustiques ont permis de mettre en évidence la présence de **quinze espèces de chiroptères**. Il s'agit d'une **richesse spécifique plutôt élevée**, au regard des 22 espèces connues à l'échelle régionale. Certains groupes d'espèces n'ont pas toujours pu être identifiés jusqu'à l'espèce avec certitude. C'est pourquoi les résultats sont présentés en partie par groupes d'espèces.

Tableau 18 : Espèces et statuts de rareté et de protection des chiroptères relevés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Protection France	Directive habitats	Convention de Berne	LR Europe	LR France	LR PDL 2020	Déterminantes PDL	Responsabilité Régionale PDL
Pipistrelle commune	Pipistrellus pipistrellus	A2	A4	A2	LC	NT	NT	D	Modérée
Pipistrelle de Kuhl	Pipistrellus kuhlii	A2	A4	A2	LC	LC	LC	-	Modérée
Pipistrelle de Nathusius	Pipistrellus nathusii	A2	A4	A2	LC	NT	VU	x	**Élevée**
Sérotine commune	Eptesicus serotinus	A2	A4	A2	LC	NT	VU	x	**Élevée**
Noctule de Leisler	Nyctalus leisleri	A2	A4	A2	LC	NT	NT	D	Modérée
Barbastelle d'Europe	Barbastella barbastellus	A2	A2-A4	A2	VU	LC	LC	V	Modérée
Oreillard gris	Plecotus austriacus	A2	A4	A2	LC	LC	LC	-	Mineure
Oreillard roux	Plecotus auritus	A2	A4	A2	LC	LC	NT	-	Mineure
Grand Murin	Myotis myotis	A2	A2-A4	A2	LC	LC	NT	V	Modérée
Murin de Bechstein	Myotis bechsteinii	A2	A2-A4	A2	VU	NT	NT	I	**Élevée**
Murin de Natterer	Myotis nattereri	A2	A4	A2	LC	VU	LC	I	Mineure
Murin à oreilles échancrées	Myotis emarginatus	A2	A2-A4	A2	LC	LC	LC	V	**Élevée**
Murin d'Alcathoé	Myotis alcathoe	A2	A4	A2	DD	LC	DD	D	Mineure
Grand Rhinolophe	Rhinolophus ferrumequinum	A2	A2-A4	A2	NT	LC	LC	V	**Élevée**
Petit Rhinolophe	Rhinolophus hipposideros	A2	A2-A4	A2	NT	LC	NT	E	Modérée

- **LC : préoccupation mineure** / **NT : quasi menacée** ;
- **Protection France – A2 : a**rrêté du 23 avril 2007 fixant la liste des mammifères terrestres protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection ;
- **Convention de Berne A2 :** Annexe II de la Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
- **LR France :** la Liste rouge des espèces menacées en France – Mammifères de France métropolitaine (2017) ;
- **LR Pays de la Loire :** liste rouge des mammifères continentaux des Pays de la Loire et responsabilité régionale (2020).

La répartition de l'activité chiroptérologique en fonction des espèces est très hétérogène, comme en témoignent les graphiques ci-dessous :



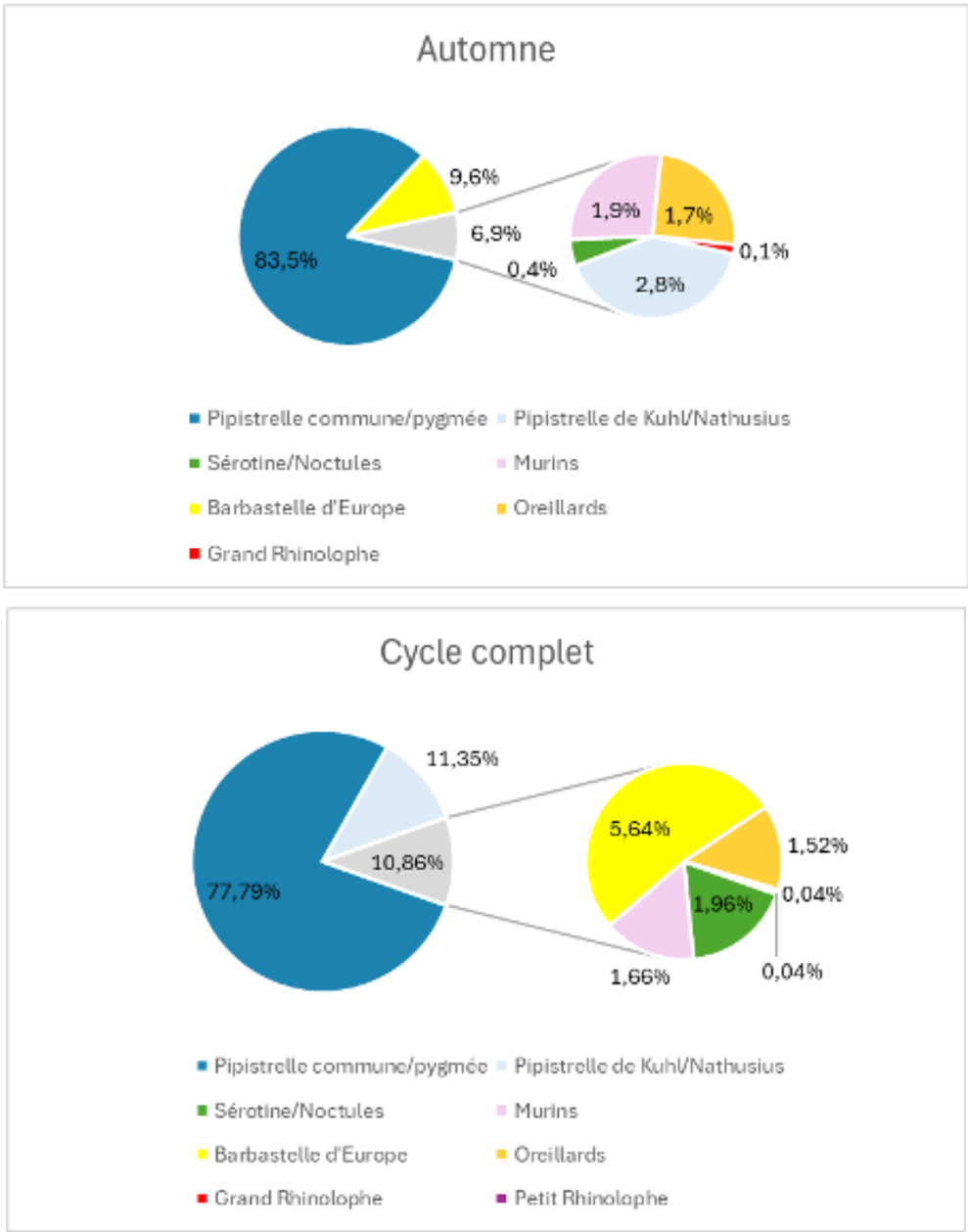


Figure 89 : Répartition de l'activité (%) selon les espèces/groupes et la période d'enregistrement

Sur l'ensemble du cycle étudié, **la Pipistrelle commune domine l'activité chiroptérologique** avec 78% des contacts enregistrés. Ce résultat est communément observé au sein des paysages agricoles. Il s'agit d'une espèce commune et ubiquiste qui fréquente un large panel d'habitats comme territoires de chasse (milieux humides, zones urbaines, boisements, prairies…), ce qui peut expliquer sa forte présence sur la zone d'étude. Elle est suivie du complexe Pipistrelle de Kuhl/Nathusius (11%), également ubiquiste.

Les autres espèces sont moins abondantes, mais certaines fréquentent tout de même le site de façon régulière : il s'agit notamment de la Barbastelle d'Europe, ainsi que du groupe des Murins, Oreillards et Sérotine/Noctules.

La présence des Rhinolophes peut être considérée comme anecdotique (<1% des contacts).

Répartition spatiale de l'activité des chiroptères

Écoutes passives

L'activité chiroptérologique est modérée au sein du site, avec 95 contacts/heure en moyenne. L'activité varie peu entre les points d'écoute.
Le site est globalement favorable à la chasse et au déplacement des chiroptères, avec la présence de prairies bocagères (haies denses et bien étagées) et un boisement en périphérie (à l'Est de la zone d'étude).

L'activité est dominée par la Pipistrelle commune, qui présente un fort niveau d'activité. Le site est également utilisé par des espèces plus spécialisées (que ce soit dans le choix de leurs terrains de chasse ou de leur régime alimentaire), aux mœurs forestières, et qui présentent des niveaux d'activité élevés par rapport au référentiel national. C'est le cas de la Barbastelle d'Europe, ainsi que du groupe des Oreillards et des Murins.

Intensité émission	Espèces	Indice d'activité*	Niveau d'activité
Très faible à faible	Grand Rhinolophe	<1	Faible
	Petit Rhinolophe	<1	Faible
	Murins	16	Modéré à fort
	Barbastelle d'Europe	58	Fort
Moyenne	Oreillards	15	Fort
	Pipistrelle commune	745	Fort
	Pipistrelle de Kuhl / Nathusius	99	Modéré
Forte à très forte	Sérotine / Noctules	17	Modéré

Tableau 19 : Indice (en nombre de contacts moyens/nuit) et niveau d'activité des espèces/groupes relevés (selon le référentiel d'activité national – Vigie Chiro)

Ecoutes actives

Les écoutes actives ont permis de préciser la répartition spatiale de l'activité des chiroptères au sein de la zone d'étude.

La richesse spécifique et l'activité se concentrent dans les zones les plus favorables : **le boisement et les haies bocagères constituent des terrains de chasse et corridors écologiques d'intérêt,** avec la présence notable du Petit Rhinolophe et du Grand Murin. **Les chiroptères chassent également autour des bâtiments.** Cette zone est susceptible d'être riche en insectes, en lien avec la présence de chèvres dans l'un des bâtiments (grange ouverte). Le Murin à oreilles échancrées (contacté sur ce point) chasse régulièrement dans les stabulations et les greniers ouverts.

Les zones très ouvertes ou en lisière de haie discontinue semblent moins favorables, et sont uniquement exploitées par des espèces dites « généralistes », telles que les Pipistrelles et la Sérotine commune.

	Habitats			
	Haies bocagères	Bâtiments	Boisement (lisière)	Milieu ouvert/haie discontinue
Activité moyenne (contacts/heure)	89	110	220	18

Tableau 20 : Activité moyenne des chiroptères en fonction de l'habitat

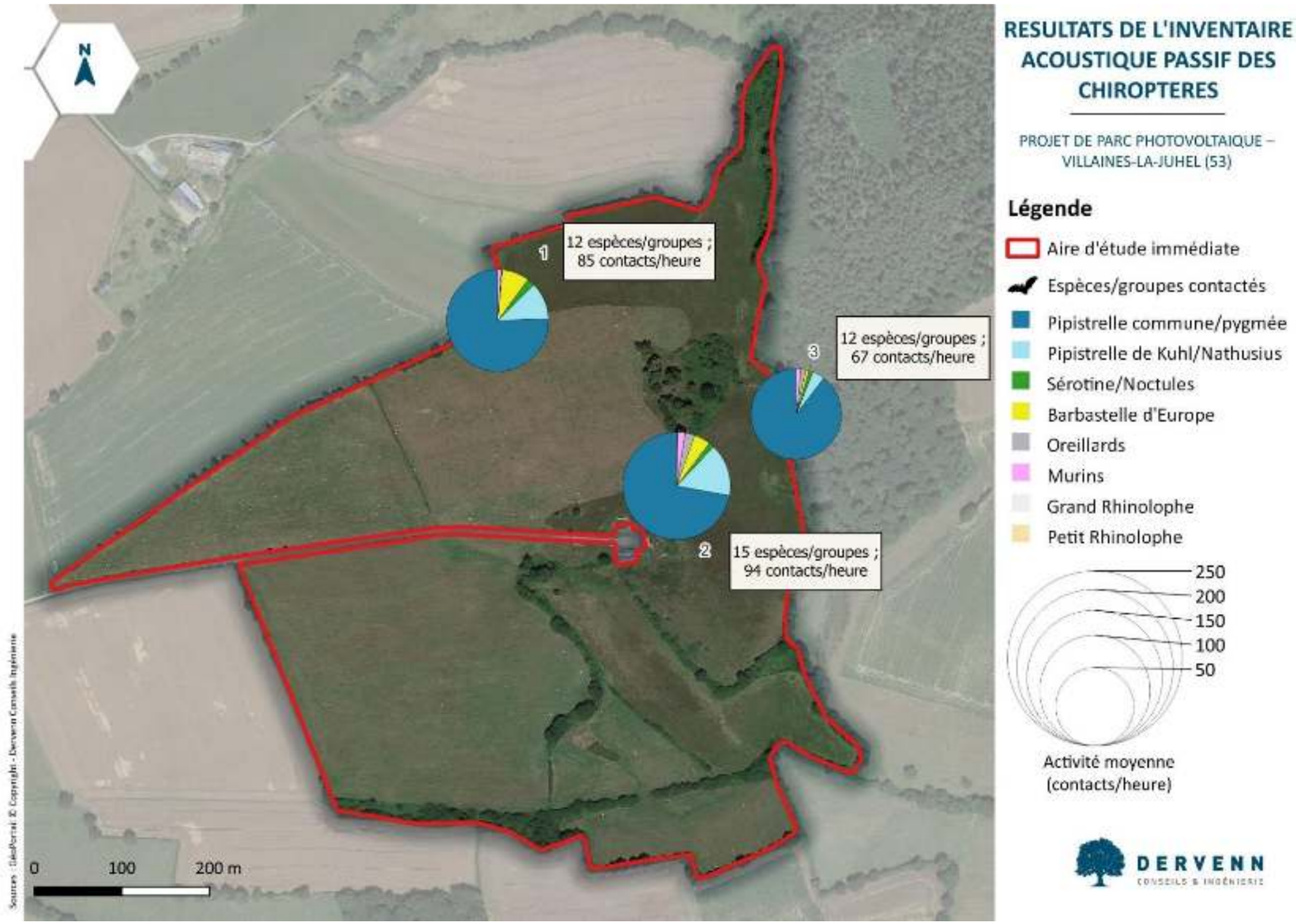


Figure 90 : Résultats de l'inventaire acoustique passif (sur l'ensemble du cycle) – espèces contactées et activités enregistrées par point d'écoute

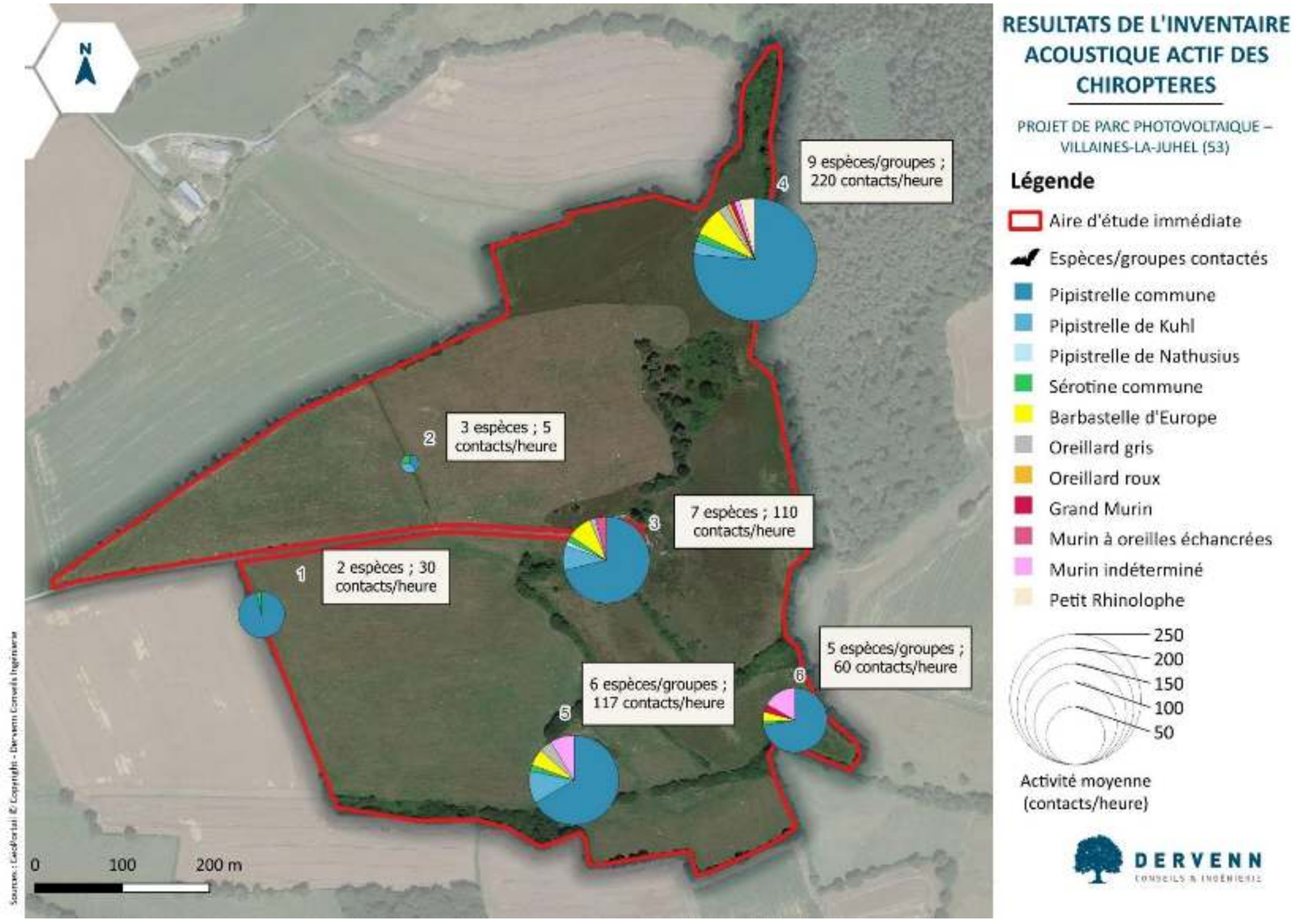


Figure 91 : Résultats de l'inventaire acoustique actif (sur l'ensemble du cycle) – espèces contactées et activités enregistrées par point d'écoute

3.7. Définition des enjeux de conservation des habitats d'espèces utilisatrice du site

Afin de définir le niveau d'enjeu de conservation des habitats d'espèces utilisatrices pour permettre de préserver les populations en bon état de conservation conformément à la règlementation, la méthode schématisée ci-dessous est appliquée. Cette méthode n'est appliquée qu'aux espèces protégées et aux espèces non protégées, mais patrimoniales (c'est-à-dire qu'elles soient inscrites sur l'annexe 1 de la directive oiseau et/ou ont un statut sur les listes rouges européennes, nationales ou régionales). En effet, il est considéré que la définition des enjeux liés aux espèces nécessitant une protection ou une préservation offre une représentation adéquate, par un effet « parapluie », des enjeux applicables aux espèces qui ne sont ni protégées ni patrimoniales.

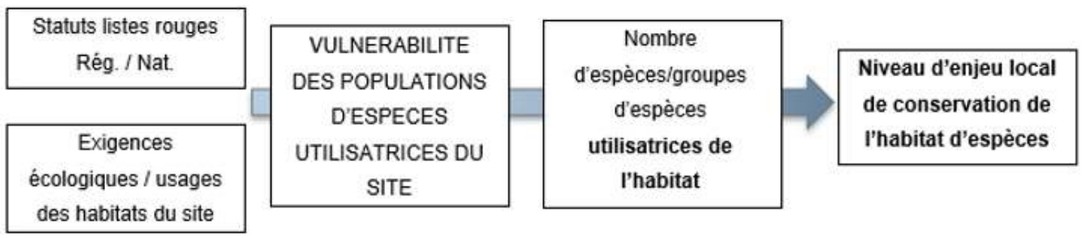


Figure 92 : Méthode de définition des enjeux de conservation des habitats d'espèces utilisatrices du site

Tout d'abord, le niveau de vulnérabilité des populations d'espèces du site est évalué sur la base des listes rouges et des exigences écologiques des espèces relevées, c'est-à-dire leurs dépendances à leurs habitats sur le site.

Ensuite, le niveau d'enjeu de conservation de chaque habitat est défini au regard du nombre d'espèces utilisatrices et de leur vulnérabilité. Un habitat abritant plusieurs groupes d'espèces aura un enjeu de conservation plus fort qu'un habitat n'abritant qu'une espèce ou groupe d'espèces protégées. Ce niveau d'enjeu de conservation est de plus augmenté au regard de la vulnérabilité des espèces qu'il abrite.

Une cartographie de synthèse vient présenter le résultat de cette analyse des enjeux de conservation des habitats en faveur des espèces relevées.

3.7.1. Définition du niveau de vulnérabilité des populations locales d'espèces utilisatrices de l'aire d'étude

3.7.1.1. Méthode

Les **statuts listes rouges régionales et nationales** sont utilisés pour caractériser le niveau de vulnérabilité des populations locales d'espèces relevées sur l'aire d'étude. Cependant, le statut de vulnérabilité régional est privilégié.

Ce niveau **peut être surévalué pour les groupes à forte exigence écologique et à populations dépendantes d'un habitat primaire isolé dans le paysage et présent sur le site, et donc vital pour le maintien de la population locale** :

- Point d'eau de reproduction avérée pour les amphibiens ;
- Gite avéré d'hibernation/reproduction pour les chiroptères ;
- Dortoir pour l'avifaune hivernante-migratrice, nids des grands rapaces ou des ardéidés, falaise pour des oiseaux spécialistes, façade sableuse pour les Hirondelles de rivage ou les Guêpiers… ;
- Arbres à cavités ou favorables à l'accueil de Coléoptères saproxylophages ;
- Hutte de castor ou catiche de Loutre.

En effet, un impact sur ces habitats induira une mise en vulnérabilité accrue des populations d'espèces et notamment des espèces protégées dépendantes du site. Aussi, le statut de vulnérabilité de ces populations estimées dans les listes rouges pourra être surévalué en fonction du volume de ces habitats utilisés et de leur représentation dans le paysage environnant.

A l'inverse, notamment pour les espèces à forte capacité de déplacement (chiroptères, mammifères semi-aquatiques), ou plus diffuses dans le paysage (passereaux communs), **l'usage d'habitats présents par ailleurs dans le paysage ou un seul usage secondaire de déplacement ou de chasse ne fera pas surévaluer leur statut de vulnérabilité. Le niveau de vulnérabilité de la population locale pourra être dévalué** en fonction des volumes de ces habitats utilisés et de leur représentation dans le paysage environnant.

En effet, un impact sur ces habitats secondaires, s'ils sont bien représentés dans le paysage et faiblement représentés sur le site, ne mettra pas en danger les populations d'espèces protégées relevées sur le site.

Vulnérabilité des populations protégées et/ou patrimoniales (Listes rouges régionales/nationales)	**Usage sur le site**	**Statut de vulnérabilité des populations locales d'espèces protégées et/ou patrimoniales retenu sur le site**
Non menacées	Usage d'un habitat primaire isolé *(Reproduction et/ou aires de repos) Gite/dortoirs)*	Quasi-menacées
Non menacées	Usage d'habitats de reproduction diffus ; usage secondaire limité au regard du paysage environnant *(Déplacement Alimentation)*	Non menacées
Quasi-menacées	Usage d'un habitat primaire isolé *(Reproduction et/ou aires de repos) Gite/dortoirs)*	Vulnérables
Quasi-menacées	Usage d'habitats de reproduction diffus ; usage secondaire limité au regard du paysage environnant *(Déplacement Alimentation)*	Quasi-menacées à Non menacées
Vulnérables	Usage d'un habitat primaire isolé *(Reproduction et/ou aires de repos) Gite/dortoirs)*	Vulnérable à En Danger
Vulnérables	Usage d'habitats de reproduction diffus ; usage secondaire limité au regard du paysage environnant *(Déplacement Alimentation)*	Vulnérables à Non menacées
En Danger	Usage d'un habitat primaire isolé *(Reproduction et/ou aires de repos) Gite/dortoirs)*	En danger à Critique
En Danger	Usage d'habitats de reproduction diffus ; usage secondaire limité au regard du paysage environnant *(Déplacement Alimentation)*	En Danger à Non menacées

Tableau 21 : Méthode d'évaluation de la vulnérabilité des populations locales d'espèce utilisatrices de l'aire d'étude

3.7.1.2. Résultats

Les espèces ou groupes d'espèces qui bénéficient sur le site d'un habitat primaire, comme les amphibiens notamment, voient la vulnérabilité de leur population locale augmentée lorsque leurs effectifs sont réduits sur le site. Ceux qui à l'inverse peuvent utiliser de manière diffuse des habitats présents à proximité du fait des faibles effectifs relevés sur le site, voient la vulnérabilité de leur population locale diminuée (avifaune notamment). Enfin, les espèces avifaunistiques qui ne sont pas menacées à l'échelle régionale voient la vulnérabilité de leur population locale diminuée lorsqu'elle a été basée sur un statut national (Fauvette pitchou, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse…).

NR : Les espèces protégées pouvant être patrimoniales (ou non) présentent une police de couleur noire dans le tableau ci-dessous, à l'inverse des espèces patrimoniales non protégées qui présentent une police de couleur bleue.

Espèces	Statut de protection règlementaire	Usages du site	Statuts de Vulnérabilité des populations protégées	Justification du niveau de vulnérabilité défini (usage du site/niveau de responsabilité site et locale /…)	Définition de la vulnérabilité des populations locales d'espèces protégées sur le site
Insectes					
Gomphe joli	-	*Usage secondaire diffus (Alimentation/maturation)*	Non menacée à l'échelle régionale *Non menacée à l'échelle nationale et quasi menacée à l'échelle européenne*	Espèce non menacée à l'échelle régionale. Espèce bien distribuée en région Utilisation secondaire du site ⇨ Conservation du statut de menace régional	Non menacé
Tristan	-	*Usage primaire diffus*	Quasi menacée à l'échelle régionale *Non menacée à l'échelle nationale*	Espèce non menacée à l'échelle régionale. L'espèce est répartie au nord/nord- est de la région. ⇨ Conservation du statut de menace régional	Quasi menacées
Grand Capricorne	Protection nationale individus et habitats	Usage d'un habitat primaire isolé *Reproduction*	Quasi menacée à l'échelle européenne *Absence de statut nationalement et régionalement*	Sept arbres colonisés sur le site d'étude. Espèce bien distribuée en région. Habitat primaire et isolé ⇨ Augmentation du niveau de vulnérabilité	Vulnérables
Amphibiens					
Salamandre tachetée	Protection nationale *Individus*	Usage d'un habitat primaire isolé *(Reproduction, hivernage)*	Non menacée aux échelles régionales et nationales	Une dizaine d'individus recensés sur le site, tendances nationales et à l'échelle de la zone atlantique en diminution (résultats pop amphibiens, 2023), usage d'un habitat primaire isolé. ⇨ Augmentation du niveau de vulnérabilité	Quasi menacées
Triton alpestre	Protection nationale *Individus*	Usage d'un habitat primaire isolé *(Reproduction)*	Quasi menacée à l'échelle régionale *Non menacée à l'échelle nationale*	Un individu observé sur le site, tendances nationales et à l'échelle de la zone atlantique stables (résultats pop amphibiens, 2023), usage d'un habitat primaire isolé. ⇨ Augmentation du niveau de vulnérabilité	Vulnérables
Reptiles					
Couleuvre à collier helvétique	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Quasi menacée à l'échelle régionale *Non menacée à l'échelle nationale*	Effectifs modérés sur le site, tendance nationale et à l'échelle de la zone atlantique stable (résultats pop reptiles, 2023), usage d'habitat de reproduction diffus. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Quasi menacées
Couleuvre d'Esculape	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacée aux échelles régionales et nationales *Inscrite à l'annexe 4 de la directive habitat*	Effectifs modérés sur le site, tendance nationale et à l'échelle de la zone atlantique stable (résultats pop reptiles, 2023), usage d'habitat de reproduction diffus. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Lézard des murailles	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacée aux échelles régionales et nationales *Inscrite à l'annexe 4 de la directive habitat*	Espèces bien représentées sur le site d'étude, tendance nationale et à l'échelle de la zone atlantique en diminution (résultats pop reptiles, 2023), usage d'habitat de reproduction diffus. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacées

Espèces	Statut de protection règlementaire	Usages du site	Statuts de Vulnérabilité des populations protégées	Justification du niveau de vulnérabilité défini (usage du site/niveau de responsabilité site et locale /…)	Définition de la vulnérabilité des populations locales d'espèces protégées sur le site
Lézard vivipare	Protection nationale *Individus*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Quasi menacée à l'échelle régionale *Non menacée à l'échelle nationale*	Deux individus observés sur le site d'étude, tendance nationale et à l'échelle de la zone atlantique en diminution (résultats pop reptiles, 2023), usage d'habitat de reproduction diffus. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Quasi menacées
Orvet fragile	Protection nationale *Individus*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacées	Deux individus observés sur le site d'étude, tendance nationale et à l'échelle de la zone atlantique en diminution (résultats pop reptiles, 2023), usage d'habitat de reproduction diffus. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacées
Avifaune					
37 espèces considérées comme nicheuses certaines ou probables	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacées	Effectifs variables sur le site, mais espèces largement répandues, non menacées à l'échelle régionale ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacées
Alouette des champs	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Quasi menacée à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Un mâle chanteur sur le site, espèce en déclin (STOC), espèce largement répartie à l'échelle régionale. Espèce nichant au sol. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Quasi menacées
Bruant jaune	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	En danger à l'échelle régionale *Vulnérable à l'échelle nationale*	Plusieurs mâles chanteurs observés sur le site d'étude, espèce en fort déclin (STOC), espèce plutôt bien répartie à l'échelle régionale ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	En danger
Chardonneret élégant	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Quasi-menacée à l'échelle régionale *Vulnérable à l'échelle nationale*	Deux individus chanteurs ont été observés, espèce en fort déclin (STOC), espèce plutôt bien répartie à l'échelle régionale ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Quasi menacées
Cisticole des joncs	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacée à l'échelle régionale *Vulnérable à l'échelle nationale*	Un individu entendu, espèce en fort déclin (STOC), espèce plutôt bien répartie à l'espèce régionale ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacées
Faucon crècerelle	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacée à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Un couple et jeunes sur le site, espèce largement répandue en région. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Fauvette des jardins	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacée à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Trois mâles chanteurs observés. Espèce en déclin modéré (STOC), espèce plutôt bien répartie à l'échelle régionale ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Linotte mélodieuse	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Vulnérable aux échelles régionale et nationale	Nombreux individus recensés sur le site, espèce en déclin (STOC), espèce largement répandue en région ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Vulnérable

Espèces	Statut de protection règlementaire	Usages du site	Statuts de Vulnérabilité des populations protégées	Justification du niveau de vulnérabilité défini (usage du site/niveau de responsabilité site et locale /…)	Définition de la vulnérabilité des populations locales d'espèces protégées sur le site
Pic mar	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacée aux échelles régionale et nationale *Inscrite à l'annexe 1 de la directive habitat*	Un individu observé sur le site, espèce stable (STOC), espèce plutôt bien répartie en région ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Pie-grièche écorcheur	-	Usage d'habitats de reproduction diffus	Non menacée régionalement *Quasi menacée à l'échelle nationale* *Inscrite à l'annexe 1 de la directive habitat*	Plusieurs individus observés sur le site, espèce bien répartie en région ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Tarier pâtre	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage d'habitats de reproduction diffus	Quasi menacée à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Minimum un couple nicheur sur le site, espèce en déclin modéré (STOC), espèce bien répandue en région, niche au sol. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Quasi menacée
Tourterelle des bois	-	Usage d'habitats de reproduction diffus	Quasi menacée à l'échelle régionale *Vulnérables aux échelles nationale et européenne*	Deux mâles chanteurs recensés, espèce en fort déclin (STOC), espèce bien répandue en région ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Quasi menacée
Busard Saint-Martin	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée aux échelles régionales et nationales *Quasi-menacée à l'échelle européenne*	Un mâle en chasse recensé. Espèce observée une seule fois sur le site d'étude. Espèce bien répandue en région ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Hirondelle rustique	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Usage secondaire, non nicheuse sur le corps de ferme situé à proximité immédiate. Espèce bien répandue en région ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Martinet noir	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Usage secondaire, non nicheuse sur le corps de ferme situé à proximité immédiate. Espèce bien répandue en région ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Avifaune hivernante					
Grande aigrette	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage hivernale du site	Pas de liste rouge régionale hivernants *Non menacée sur la liste rouge nationale des hivernants* *Inscrite à l'annexe 1 de la directive oiseau*	Pas d'informations précises sur les populations en hivernage ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité national	Non menacée
Chiroptères					
Pipistrelle commune	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Quasi menacée à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Usage secondaire du site. Niveau d'activité fort. ⇨ Diminution du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Pipistrelle de Kuhl	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée aux échelles régionale et nationale	Usage secondaire du site. Niveau d'activité modéré. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée

Espèces	Statut de protection règlementaire	Usages du site	Statuts de Vulnérabilité des populations protégées	Justification du niveau de vulnérabilité défini (usage du site/niveau de responsabilité site et locale /…)	Définition de la vulnérabilité des populations locales d'espèces protégées sur le site
Pipistrelle de Nathusius	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Vulnérable à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Gites arboricoles potentiels. Usage secondaire du site. Niveau d'activité faible à modéré. ⇨ Diminution du niveau de vulnérabilité national	Non menacée
Sérotine commune	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Vulnérable à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Usage secondaire du site. Niveau d'activité modéré. ⇨ Diminution du niveau de vulnérabilité national	Non menacée
Noctule de Leisler	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Quasi menacée à l'échelle régionale *Quasi menacée à l'échelle nationale*	Gites arboricoles potentiels. Usage secondaire du site. Niveau d'activité modéré. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Quasi-menacée
Barbastelle d'Europe	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée aux échelles régionales et nationales Vulnérable à l'échelle européenne	Gites arboricoles potentiels. Usage secondaire du site. Niveau d'activité fort. ⇨ Augmentation du niveau de vulnérabilité	Quasi-menacée
Oreillard gris	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée aux échelles régionale et nationale	Usage secondaire du site. Niveau d'activité fort. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Oreillard roux	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Quasi-menacée à l'échelle régionale Non menacée à l'échelle nationale	Gites arboricoles potentiels. Usage secondaire du site. Niveau d'activité fort. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité régional	Quasi-menacée
Grand Murin	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Quasi-menacée à l'échelle régionale Non menacée à l'échelle nationale	Usage secondaire du site. Niveau d'activité modéré à fort. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité régional	Quasi-menacée
Murin de Bechstein	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Quasi-menacée à l'échelle régionale Quasi-menacée à l'échelle nationale Vulnérable à l'échelle européenne	Gites arboricoles potentiels. Usage secondaire du site. Niveau d'activité modéré à fort. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité régional	Quasi-menacée
Murin de Natterer	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée à l'échelle régionale Vulnérable à l'échelle nationale	Gites arboricoles potentiels. Usage secondaire du site. Niveau d'activité modéré à fort. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité régional	Non menacée
Murin à oreilles échancrées	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée aux échelle régionales et nationales	Usage secondaire du site. Niveau d'activité modéré à fort. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée

Espèces	Statut de protection règlementaire	Usages du site	Statuts de Vulnérabilité des populations protégées	Justification du niveau de vulnérabilité défini (usage du site/niveau de responsabilité site et locale /…)	Définition de la vulnérabilité des populations locales d'espèces protégées sur le site
Murin d'Alcathoé	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Manque de données à l'échelle régionale Non menacée à l'échelle nationale	Gites arboricoles potentiels. Usage secondaire du site. Niveau d'activité modéré à fort. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Grand Rhinolophe	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Non menacée aux échelle régionales et nationales	Usage secondaire du site. Niveau d'activité faible. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité	Non menacée
Petit Rhinolophe	Protection nationale *Individus et sites de reproduction et des aires de repos*	Usage secondaire limité au regard du paysage environnant (*Déplacement Alimentation*)	Quasi-menacée à l'échelle régionale Non menacée à l'échelle nationale	Usage secondaire du site. Niveau d'activité faible. ⇨ Conservation du niveau de vulnérabilité national	Non menacée

Tableau 22 : Synthèse des vulnérabilités définies pour les populations locales d'espèces utilisatrices du site relevées

3.7.2. Définition du niveau d'enjeu local de conservation des habitats de l'aire d'étude pour le bon accomplissement du cycle de vie des espèces patrimoniales et/ou protégées utilisatrices du site

Cette étape réalisée en conclusion du diagnostic permet de mettre en avant, au regard des espèces relevées, de la vulnérabilité de leurs populations locales, et de leur usage de l'aire d'étude, les habitats représentant le plus d'enjeu pour leur permettre d'accomplir leur cycle de vie.

Elle permet de mettre en œuvre la séquence Eviter/réduire de manière optimale.

3.7.2.1. Méthode

Le niveau d'enjeu défini ici est lié à la vulnérabilité définie précédemment et au nombre de groupes d'espèces usagers de ces habitats. Un habitat abritant plusieurs groupes d'espèces aura un enjeu de conservation plus fort qu'un habitat n'abritant qu'une espèce ou groupe d'espèces patrimoniales et/ou protégées.

Vulnérabilité des populations d'espèces patrimoniales et/ou protégées sur le site	Nombre d'espèces patrimoniales et/ou protégées (groupes d'espèces) utilisatrices de l'habitat	Niveau d'enjeu de conservation de l'habitat d'espèces patrimoniales et/ou protégées sur le site
Non menacées	1 ou 2	Limité
Non menacées	3 ou plus	Modéré
Quasi-menacées	1	Limité
Quasi-menacées	2	Modéré
Quasi-menacées	3 ou plus	Fort
Vulnérables	1 ou 2	Fort
Vulnérables	3 ou plus	Majeur
En Danger à Critiques	1 ou plus	Majeur

Tableau 23 : Méthode de définition du niveau d'enjeu des habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées

3.7.2.2. Résultats

Grand type de milieux	Habitats	Espèce ou groupe d'espèces protégées et/ou patrimoniales utilisatrices	Niveau d'enjeu de conservation des populations locales d'espèces protégée et/ou patrimoniales sur le site	Niveau d'enjeu de conservation de l'habitat d'espèces protégées et/ou patrimoniales
Milieux arborés	Haies arborées indigènes de Chênes	▶ Avifaune protégée non patrimoniale ▶ Faucon crécerelle ▶ Fauvette des jardins ▶ Pie-grièche écorcheur ▶ Pic mar ▶ Tourterelle des bois ▶ Salamandre tachetée ▶ Grand Capricorne ▶ Couleuvre helvétique ▶ Couleuvre d'Esculape ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à Vulnérables	Limité à Fort
	Ripisylves de Saules roux	▶ Avifaune protégée non patrimoniale ▶ Fauvette des jardins ▶ Tourterelle des bois ▶ Salamandre tachetée ▶ Lézard vivipare ▶ Couleuvre helvétique ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à Quasi-menacées	Fort
Milieux arbustifs et fourrés	Fourrés acidiphiles sur décombres	▶ Avifaune protégée non patrimoniale ▶ Couleuvre d'Esculape ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Limité
	Fourrés arbustifs mésophiles	▶ Avifaune protégée non patrimoniale ▶ Lézard vivipare ▶ Couleuvre d'Esculape ▶ Couleuvre helvétique ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à Quasi-menacées	Modéré
	Fourrés arbustifs mésophiles x Ronciers	▶ Avifaune protégée non patrimoniale ▶ Couleuvre helvétique ▶ Bruant jaune ▶ Linotte mélodieuse ▶ Fauvette des jardins ▶ Tarier pâtre ▶ Salamandre tachetée ▶ Couleuvre helvétique ▶ Couleuvre d'Esculape ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à en Danger	Majeur
	Haies arbustives indigènes	▶ Avifaune protégée non patrimoniale ▶ Bruant jaune ED ▶ Linotte mélodieuse VU ▶ Pie-grièche écorcheur ▶ Tourterelle des bois QM ▶ Couleuvre helvétique NT ▶ Salamandre tachetée ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à en Danger	Limité à Majeur
	Ronciers	▶ Avifaune protégée non patrimoniale ▶ Bruant jaune ▶ Fauvette des jardins ▶ Chardonneret élégant ▶ Linotte mélodieuse ▶ Pie-grièche écorcheur ▶ Tarier pâtre ▶ Lézard vivipare ▶ Couleuvre helvétique ▶ Couleuvre d'Esculape ▶ Orvet fragile ▶ Salamandre tachetée ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à en Danger	Majeur (limité localement)
Milieux herbacés	Friches nitrophiles à Ortie dioique	▶ Chiroptères (usage secondaire) ▶ Cisticole des joncs ▶ Couleuvre helvétique	Non menacées à quasi-menacées	Limité
	Mégaphorbiaies alluviales eutrophiles	▶ Avifaune protégée non patrimoniale ▶ Fauvette des jardins ▶ Salamandre tachetée ▶ Lézard vivipare ▶ Couleuvre helvétique ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Modéré (limité localement)

Grand type de milieux	Habitats	Espèce ou groupe d'espèces protégées et/ou patrimoniales utilisatrices		Niveau d'enjeu de conservation des populations locales d'espèces protégée et/ou patrimoniales sur le site	Niveau d'enjeu de conservation de l'habitat d'espèces protégées et/ou patrimoniales
	Prairies flottantes à Glycéries et herbiers dulçicoles	▶ Salamandre tachetée ▶ Couleuvre helvétique	▶ Triton alpestre ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Modéré à Fort
	Prairies humides de fauche à Jonc diffus	▶ Couleuvre helvétique ▶ Lézard vivipare ▶ Salamandre tachetée ▶ Tristan ▶ Martinet noir (alimentation)	▶ Hirondelle rustique (alimentation) ▶ Busard Saint-Martin (alimentation) ▶ Tarier pâtre ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Fort
	Prairies méso-hygrophiles de fauche à Houlque laineuse et Vulpin des prés	▶ Couleuvre helvétique ▶ Lézard vivipare ▶ Salamandre tachetée ▶ Martinet noir (alimentation)	▶ Hirondelle rustique (alimentation) ▶ Busard Saint-Martin (alimentation) ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Limité (fort localement)
	Prairies mésophiles de fauche à Flouve odorante	▶ Gomphe joli ▶ Couleuvre helvétique ▶ Alouette des champs ▶ Cisticole des joncs ▶ Martinet noir (alimentation)	▶ Hirondelle rustique (alimentation) ▶ Busard Saint-Martin (alimentation) ▶ Grande Aigrette (hivernante) ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Limité
	Prairies rudérales avec arbres isolés	▶ Couleuvre helvétique ▶ Tourterelle des bois	▶ Pic mar ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Modéré
	Prairies rudérales eutrophes	▶ Tarier pâtre ▶ Martinet noir (alimentation) ▶ Hirondelle rustique (alimentation)	▶ Busard Saint-Martin (alimentation) ▶ Couleuvre helvétique ▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Limité à modéré
Milieux aquatiques	Mare permanente	▶ Triton alpestre ▶ Couleuvre helvétique	▶ Usage secondaire des différentes espèces du site (patrimoniales et/ou protégées et/ou communes)	Quasi-menacées à vulnérables	Fort
	Cours d'eau	▶ Couleuvre d'helvétique	▶ Usage secondaire des différentes espèces du site (patrimoniales et/ou protégées et/ou communes)	Non menacées à quasi-menacées	Limité
Milieux anthropiques non végétalisés	Bâtiments agricoles	▶ Lézard des murailles	▶ Chiroptères (usage secondaire)	Non menacées à quasi-menacées	Limité

Tableau 24 : Définition du niveau d'enjeu de conservation des habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées sur l'aire d'étude

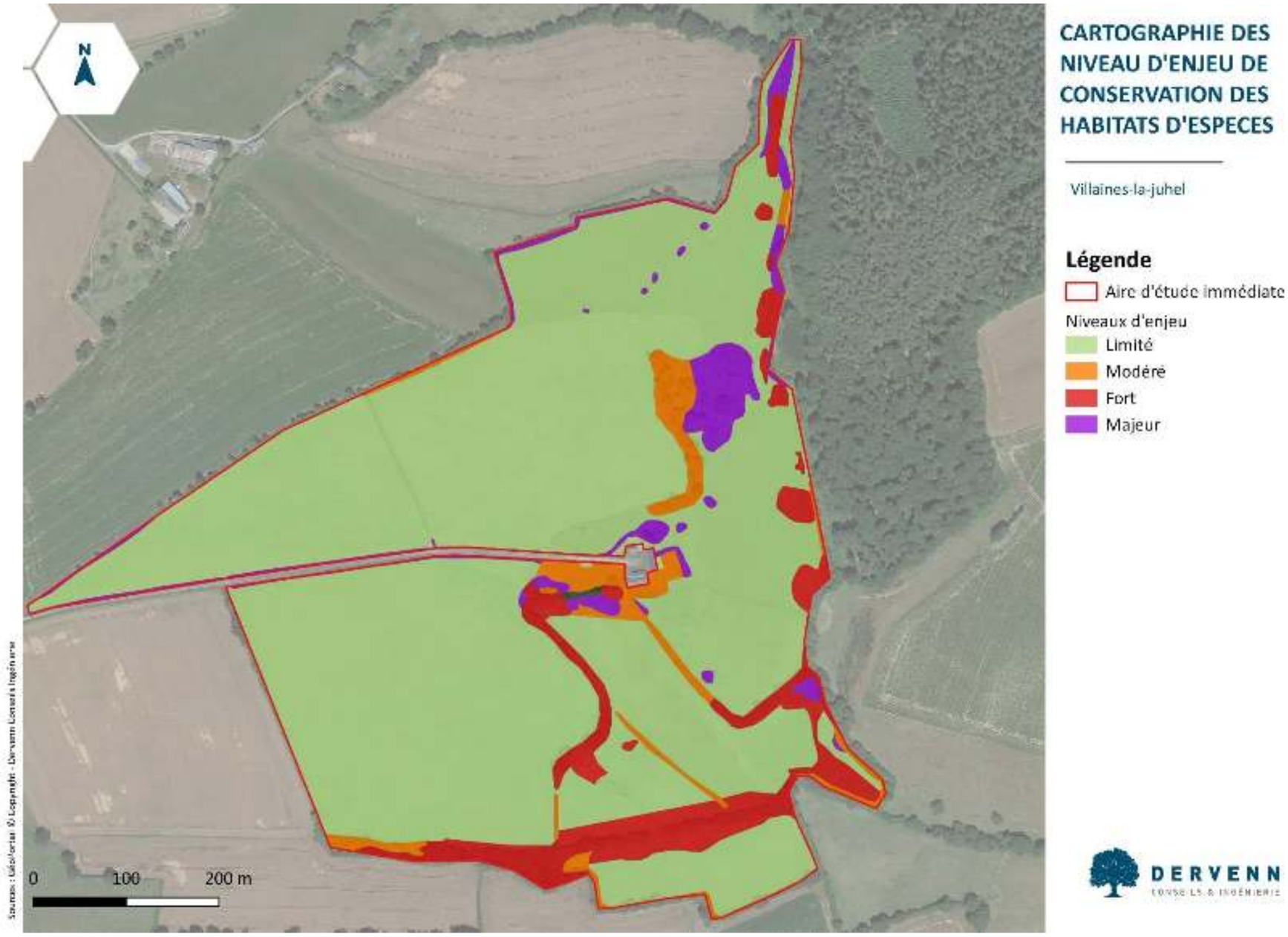


Figure 93 : Synthèse des enjeux faune, flore et habitats

3.8. Etat initial des zones humides

Les prospections se sont déroulées en période printanière et estivale. La zone d'étude est principalement composée de prairies de fauche.

3.8.1. Critère de végétation hygrophile

La période d'observation était favorable à la réalisation d'observation floristique déterminante. La carte d'habitats identifie quatre habitats humides d'après l'arrêté du 1er octobre 2009 :

- -Ripisylves de Saules roux
- -Mégaphorbiaies alluviales eutrophiles
- -Prairies flottantes à Glycéries et herbiers dulcicoles
- -Prairies humides de fauche à Jonc diffus.

L'analyse floristique employée sur les habitats pro parte a ensuite permis de confirmer l'absence totale d'autres formations végétales caractéristiques de zones humides d'après l'arrêté du 1er octobre 2009 (cf. détails en annexe 2 de l'étude de Dervenn Conseils & Ingénierie, jointe en annexe du présent rapport).
Ainsi, le tableau et les cartes ci-après récapitulent l'ensemble des zones diagnostiquées, soit au total environ 39 ha.

On identifie 26 324 m² de zones humides floristiques sur la zone d'étude, soit 2,63 ha.

Tableau 25 : Tableau de caractérisation humide ou non des habitats

Habitats	Code Corine Biotope	Intitulé Corine Biotope	Caractère de l'habitat	Caractère selon l'analyse floristique	N° relevé floristique	Surface (m²)
Milieux arborés						
Haies arborées indigènes de Chênes	84,4	Bocages	pro parte	non humide	R4	10 510,31
Ripisylves de Saules roux	44 921	Saussaies marécageuses à Saule cendré	humide	humide	R10	8035,39
Milieux arbustifs et fourrés						
Fourrés acidiphiles sur décombres	31 832	Fourrés à Bourdaine, Sorbier, Chèvrefeuille	non humide	non humide	/	463,99
Fourrés arbustifs mésophiles	31,811 1	Fructicées subatlantiques à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	non humide	non humide	R15	592,41
Fourrés arbustifs mésophiles x Ronciers	31,811 1	Fructicées subatlantiques à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	non humide	non humide	R16, R2	6338,32
Haies arbustives indigènes	84,4	Bocages	pro parte	non humide	R5	3481,26
Ronciers	31 831	Ronciers	non humide	non humide	/	9264,37
Milieux herbacés						
Friches nitrophiles à Ortie dioique	87,1	Terrains en friche	pro parte	non humide	R7	2616,3
Mégaphorbiaies alluviales eutrophiles	37,1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	humide	humide	R17, R18	3810,38
Prairies flottantes à Glycéries et herbiers dulçicoles	53,4	Bordures à Calamagrostis des eaux courantes	humide	humide	R12, R19	260,37
Prairies humides de fauche à Jonc diffus	37,21	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	humide	humide	R9	14 218,15
Prairies méso-hygrophiles de fauche à Houlque laineuse et Vulpin des prés	38,22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	pro parte	non humide	R8, R11	37 984,88
Prairies mésophiles de fauche à Flouve ododante	38,22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	pro parte	non humide	R1, R6	267 224,39
Prairies rudérales avec arbres isolés	38	Prairies mésophiles	non humide	non humide	R3	3120,35
Prairies rudérales eutrophes	38	Prairies mésophiles	non humide	non humide	R7	20 613,42
Milieux aquatiques						
Mare permanente	22,1	Eaux douces	non humide	/	/	222,26
Cours d'eau	24	Eaux courantes	non humide	/	/	448,92
Milieux anthropiques non végétalisés						
Bâtiments agricoles	86,1	Villes	non humide	/	/	157,45
				Surface total		**389 362,92**
				Surface zone humide		**26 324,29**

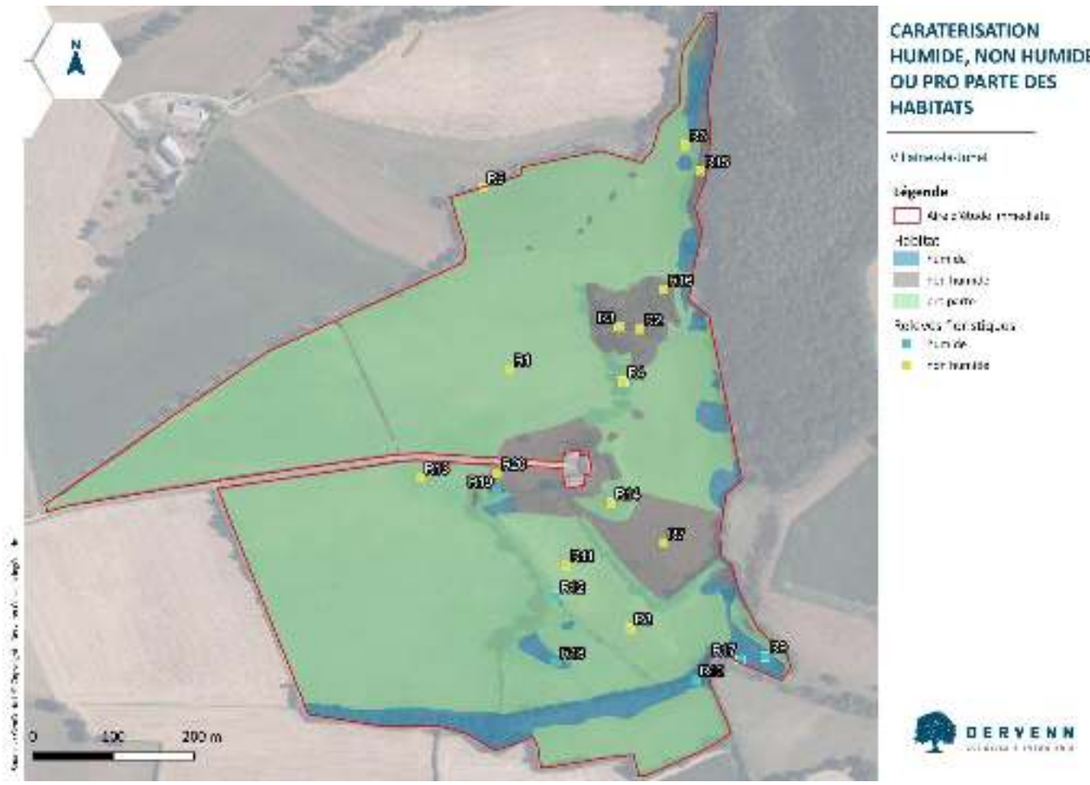


Figure 94 : Carte d'interprétation humides, non humide ou pro parte des habitats



Figure 95 : Carte de localisation des zones humides floristiques

3.8.2. Critère de l'hydromorphie des sols

Le site présente un relief assez marqué avec une pente générale de l'ouest vers l'est ainsi qu'un talweg orienté nord-ouest vers sud-est. L'emplacement des sondages pédologiques ont pris en compte cette topographie du site. L'analyse du microrelief a permis d'affiner la délimitation faite sur la base des relevés pédologiques et du fonctionnement hydraulique du site
Il s'agit, au regard des critères précédents, du critère principal de détermination de la présence de zone humide et de leur délimitation. Les observations issues des sondages pédologiques sont détaillées dans le tableau en annexe.

Au total 65 sondages ont été réalisés sur la zone d'étude et mettent en évidence des sols avec une texture limoneux- argileuse.

Parmi ces sondages, 27 présentent des traces d'hydromorphie caractéristiques des zones humides.

⇒ L'ensemble des sondages humides appartiennent à la classe **GEPPA Vb**. Ils sont composés de plus de 5 % de traces rédoxiques apparaissant avant 25 cm et s'intensifiant avec la profondeur. Ces sondages se situent au niveau de tous les points bas topographiques de la zone d'étude et au droit du talweg.

38 sondages ne sont pas caractéristiques de zones humides :

- 3 sondages présentent une typologie GEPPA III. Les traces rédoxiques apparaissent après 50 cm de profondeur.
- 7 sondages présentent une typologie GEPPA de classe IVc. Ils sont composés de plus de 5 % de traces rédoxiques apparaissant après 25 cm et s'intensifiant avec la profondeur.
- 28 sondages ne présentent aucune trace rédoxiques (sol sain).

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

Le critère pédologique a permis de délimiter plusieurs zones humides sur une superficie totale de 7,05 ha.

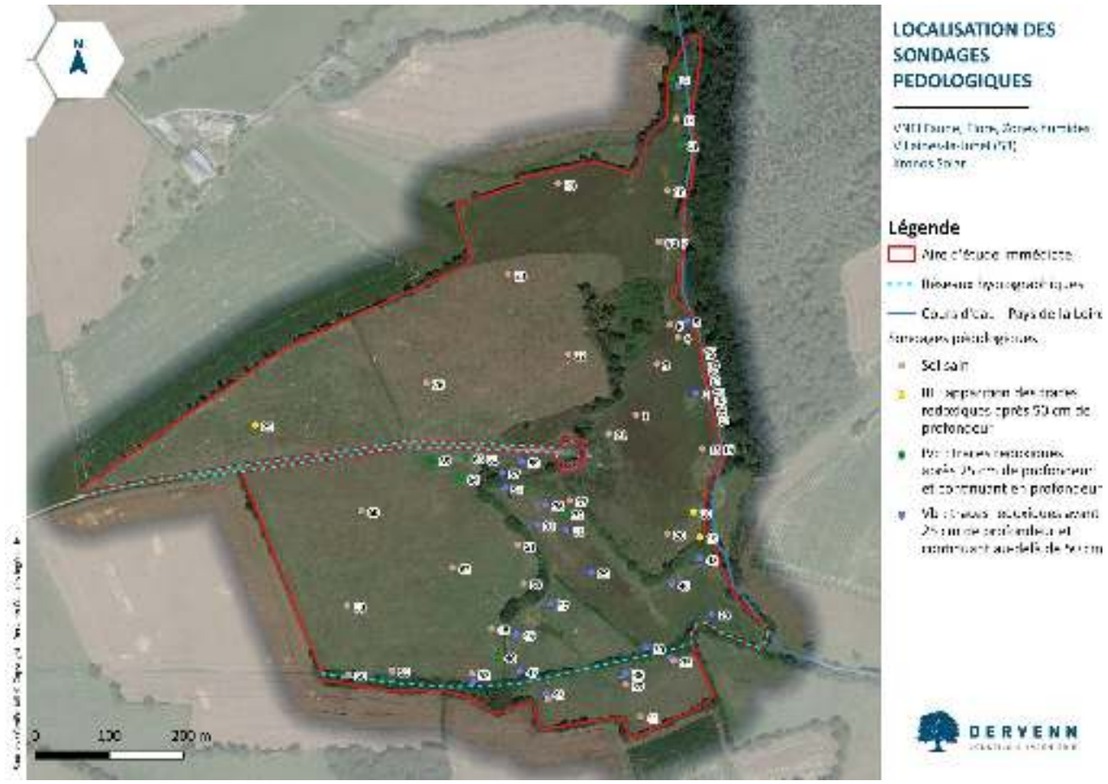


Figure 96 : Localisation des sondages pédologiques



Figure 97 : Localisation des zones humides pédologiques

3.8.3. Synthèse

La carte suivante présente la localisation des zones humides avérées croisant les zones humides pédologiques et floristiques.

- **74 749 m², soit 7,47 ha de zones humides avérées ont été identifiées au sein de la zone d'étude.**

Pour rappel, la séquence « éviter, réduire, compenser » concerne l'ensemble des thématiques de l'environnement, et notamment les milieux naturels et s'applique, de manière proportionnée aux enjeux, à tous projets dans le cadre des procédures administratives de leur autorisation (étude d'impacts ou étude d'incidences thématiques, loi sur l'eau, Natura 2000, espèces protégées, …).
Dans la conception et la mise en œuvre des projets, il est donc essentiel de définir les mesures adaptées pour éviter, réduire et, lorsque cela est nécessaire et possible, compenser les impacts négatifs résiduels sur l'environnement. Ces mesures sont prévues par l'article L.122 du Code de l'Environnement et renforcées par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 08 août 2016 : l'équivalence écologique, l'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité, la responsabilité du maître d'ouvrage pour la mise en œuvre des mesures de compensation, la « proximité » entre site endommagé et mesure compensatoire.

Les mesures devant être misent en œuvre sont donc :

- Les mesures d'atténuation des impacts, qui comprennent les mesures de suppression (ou évitement) et les mesures de réduction. Les mesures d'atténuation (évitement & réduction) consistent essentiellement à modifier certains aspects du projet afin de supprimer ou de réduire ses effets négatifs sur l'environnement.
- Les mesures de compensation qui interviennent lorsque les mesures d'atténuation n'ont pas permis de supprimer et/ou réduire tous les impacts. Il subsiste alors des impacts résiduels importants qui nécessitent la mise en place des mesures de compensation. Elles doivent offrir des contreparties à des impacts dommageables non réductibles d'un projet et ne doivent pas être employées comme un droit à détruire.

Les éventuelles mesures de compensation devront être compatibles avec les dispositions du SDAGE Loire-Bretagne et du SAGE Sarthe-Amont.

Le règlement lié au zones humides décrit dans le PLUi devra également s'appliquer.



Figure 98 : Cartographie des zones humides avérées

3.9. Synthèse de l'état initial du milieu naturel

Le site de Villaines-la-Juhel se compose de grandes prairies agricoles de fauche sur les plateaux et coteaux. Une mosaïque d'habitats humides est présente dans les vallons comprenant prairies humides, mégaphorbiaies et ripisylves. Quelques linéaires de haies bocagères et ronciers viennent enrichir la mosaïque de ce paysage très agricole.
Les enjeux relevés sont les suivants :

- **Enjeu végétation** : Aucuns enjeux ;
- **Enjeux flore** :
  - **Flore protégée et patrimoniale** : Aucuns enjeux ;
  - **Flore exotique envahissante** : Une espèce exotique envahissante avérée a été identifiée (Impatiente glanduleuse).
- **Enjeux zones humides** : 7,47 ha de zones humides fonctionnelles associées aux milieux alluviaux sont présentes sur l'aire d'étude ;
- **Enjeux faune** :
  - Entomofaune : 1 espèce de papillon quasi-menacé à l'échelle régional (Tristan) et 1 espèce de coléoptère saproxylophage (Grand capricorne) ont été relevés ;
  - Amphibiens : 2 espèces d'amphibiens protégées ont été relevées (Salamandre tachetée et Triton alpestre) ;
  - Reptiles : 5 espèces de reptiles protégées ont été recensées (Couleuvre à collier helvétique, Couleuvre d'Esculape, Lézard des murailles, Lézard vivipare, Orvet fragile) ;
  - Avifaune nicheuse : 37 espèces d'oiseaux protégés à l'échelle nationale sont recensées sur le site d'étude. 10 présentent des populations menacées à l'échelle régionale et/ou nationale, dont 2 espèces non protégées ;
  - Mammifères terrestres : aucune espèce de mammifères terrestre ne présente d'enjeu en termes de préservation ou en termes règlementaires (protection nationale/régionale) ;
  - Chiroptères : Aucun gîte à chiroptères avérée, arboricole ou bâti, n'a été relevé sur l'aire d'étude immédiate. En revanche, plusieurs arbres ont été recensés comme gites arboricoles potentiels. 15 espèces de chiroptères ont été relevées. La richesse spécifique et l'activité se concentrent dans les zones les plus favorables : le boisement et les haies bocagères, avec la présence notable du Petit Rhinolophe et du Grand Murin. Les chiroptères chassent également autour des bâtiments ;
  - Zones humides : 74 749 m², soit 7,47 ha de zones humides avérées ont été identifiées au sein de la zone d'étude, selon le critère pédologique ou de végétation.
- **Enjeu continuités écologiques** : les éléments linéaires arborés de haies ou de boisement jouent un rôle dans les continuités locales ;
- **Enjeu de maintien des conditions d'accueil de la faune** : même si la grande majorité du site est occupée par des milieux ouverts agricoles, les éléments arborés, fourrés et zones humides sont très favorables à l'accueil d'une faune diversifiée et souvent à enjeu de conservation.

Il conviendra donc :

- De prêter attention à l'espèce végétale exotique envahissante repérée sur le site en cas d'interaction avec le projet ;
- D'éviter au maximum d'impacter les zones humides (pédologiques et/ou floristiques) ;
- D'éviter au maximum les habitats d'espèces à forte exigence écologique qui pourraient être impactés (haies, fourrés et lisières notamment) ;
- De prendre en compte les espèces à faibles capacités de dispersion comme les amphibiens ou les reptiles en évitant au maximum leurs habitats ;
- De préserver les continuités écologiques représentées par les habitats semi-naturels en visant à conserver une continuité entre eux ;
- De prendre en compte les milieux agricoles comme espaces de nourrissage/repos en visant une future gestion extensive de ces espaces.

4. Milieu humain et urbain

4.1. Contexte de la zone d'étude

4.1.1. Préambule

Cette thématique de l'état initial a été traitée par le bureau d'études agricoles PC-CONSULT dans le cadre d'une mission qui lui a été confiée par Kronos Solar pour analyser les potentialités agricoles et agronomiques du site envisagé pour l'implantation de la ZIP (zone d'implantation potentielle).

Les éléments ci-après en sont extraits. L'inégalité de l'étude est jointe en annexe.

4.1.2. Occupation du sol

Lors de la prospection terrain (10 et 11/12/2024), le site est occupé par de la prairie naturelle (dicotylédones de types trèfle, bouton d'or, graminées type brome, chiendent) (Figure 99 A). La proportion de dicotylédone est moins importante dans les parcelles Ouest et Sud, ce qui laisse à penser que la prairie a été implantée de façon assez récente et/ est entretenue plus régulièrement. Une végétation hygrophile (jonc) est présente sur certaines zones de la ZIP en proportion plus ou moins importante. Quelques fouilles de faune sauvage permettent de voir des éléments grossiers en surface.



Figure 99 : Occupation des parcelles de la zone d'étude

Source : PC-Consult, mars 2025

4.1.3. Pratiques agricoles

La zone d'étude (ou ZIP) n'est plus déclarée à la PAC depuis 2017. En 2016, date de la dernière déclaration connue, la majorité de la ZIP (~87%) était déclarée en prairie permanente, 11% en orge d'hiver et 2% en surface temporairement non exploitée (Figure 100).
Par la suite, les parcelles de la zone ont vu leur fourrage récolté en foin sans être déclarée. En 2022, la partie Ouest et une partie au Sud était encore destinées à cette production, visible sur les photos aériennes.



Figure 100 : Occupation agricole déclarée à la PAC en 2016

Source : PC-Consult, mars 2025

A l'exception d'un corps de ferme, on ne recense aucune autre construction à usage d'habitation ou d'activités sur et à proximité immédiate de la zone d'étude.

Enjeu moyen

La zone d'étude est majoritairement occupée par de la prairie naturelle. Bien que non déclarées à la PAC depuis 2017, les parcelles composant son périmètre sont encore exploitées pour le fourrage.
A noter que le site d'étude est cependant libre de toute construction.

4.2. Paysage et patrimoine

4.2.1. Les paysages du territoire

Sources : Atlas des paysages des Pays de la Loire

Les grandes crêtes et les collines boisées marquent clairement les horizons du paysage au cœur de l'unité et la **crête de Villaines-la-Juhel** offre **un promontoire** qui termine nettement l'unité **au sud**.

Les limites sont en revanche moins nettes **à l'est et à l'ouest** où les transitions sont progressives. La structure du bocage change (la maille s'élargit pour quasiment disparaître à l'est). La ville de Fresnay-sur-Sarthe constitue une véritable charnière urbaine entre les paysages très contrastés des gorges de la Sarthe en amont sur le Massif armoricain et de la large vallée de la Sarthe en aval dans le Bassin parisien.

Au nord, cette unité paysagère se prolonge jusqu'à la forêt des Ecouves en Basse Normandie.

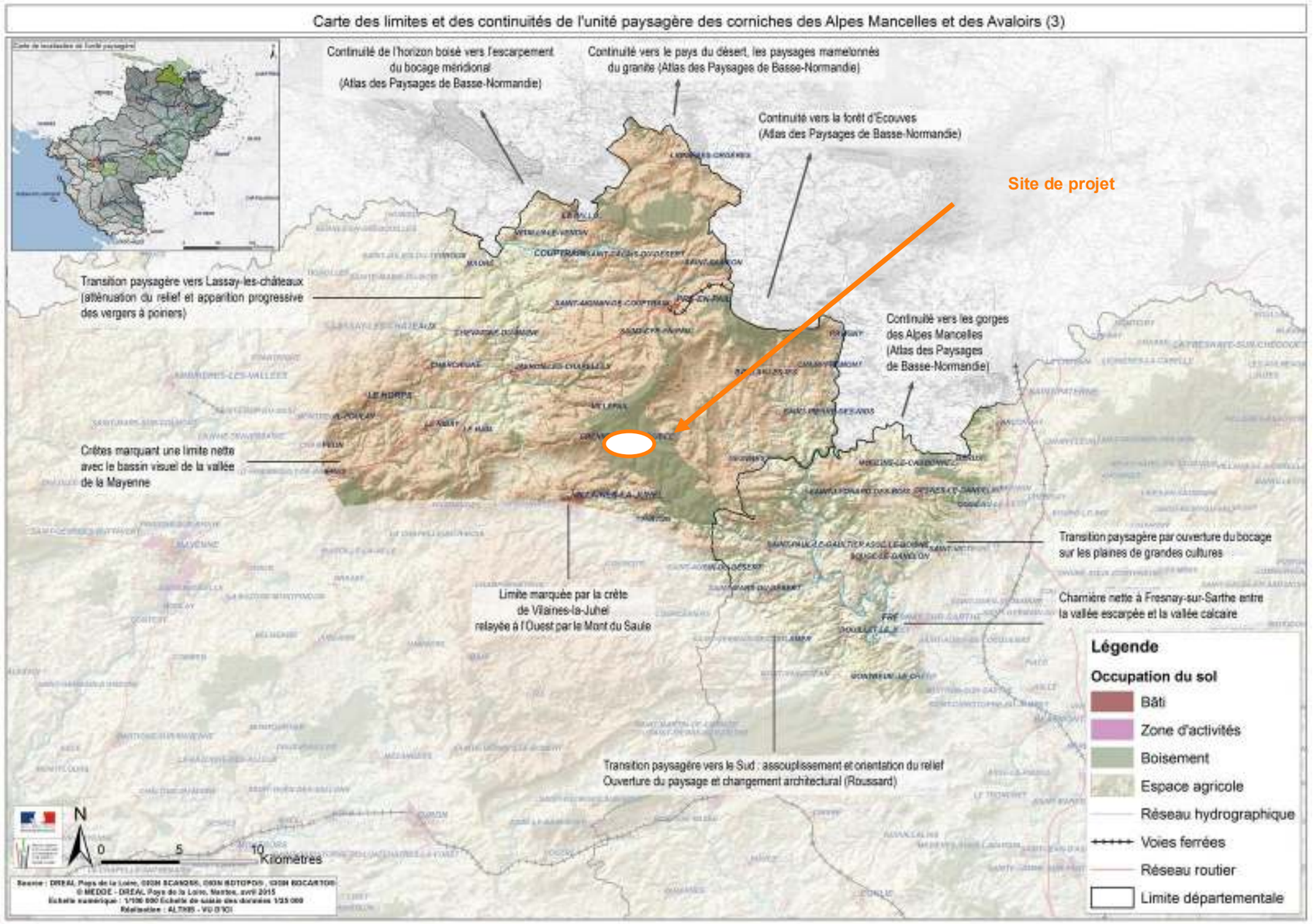


Figure 101 : Limites et continuités de l'unité paysagère concernée – Atlas des paysages Pays de la Loire

Bloc-diagramme de l'unité paysagère des corniches des Alpes Mancelles et des Avaloirs (3)

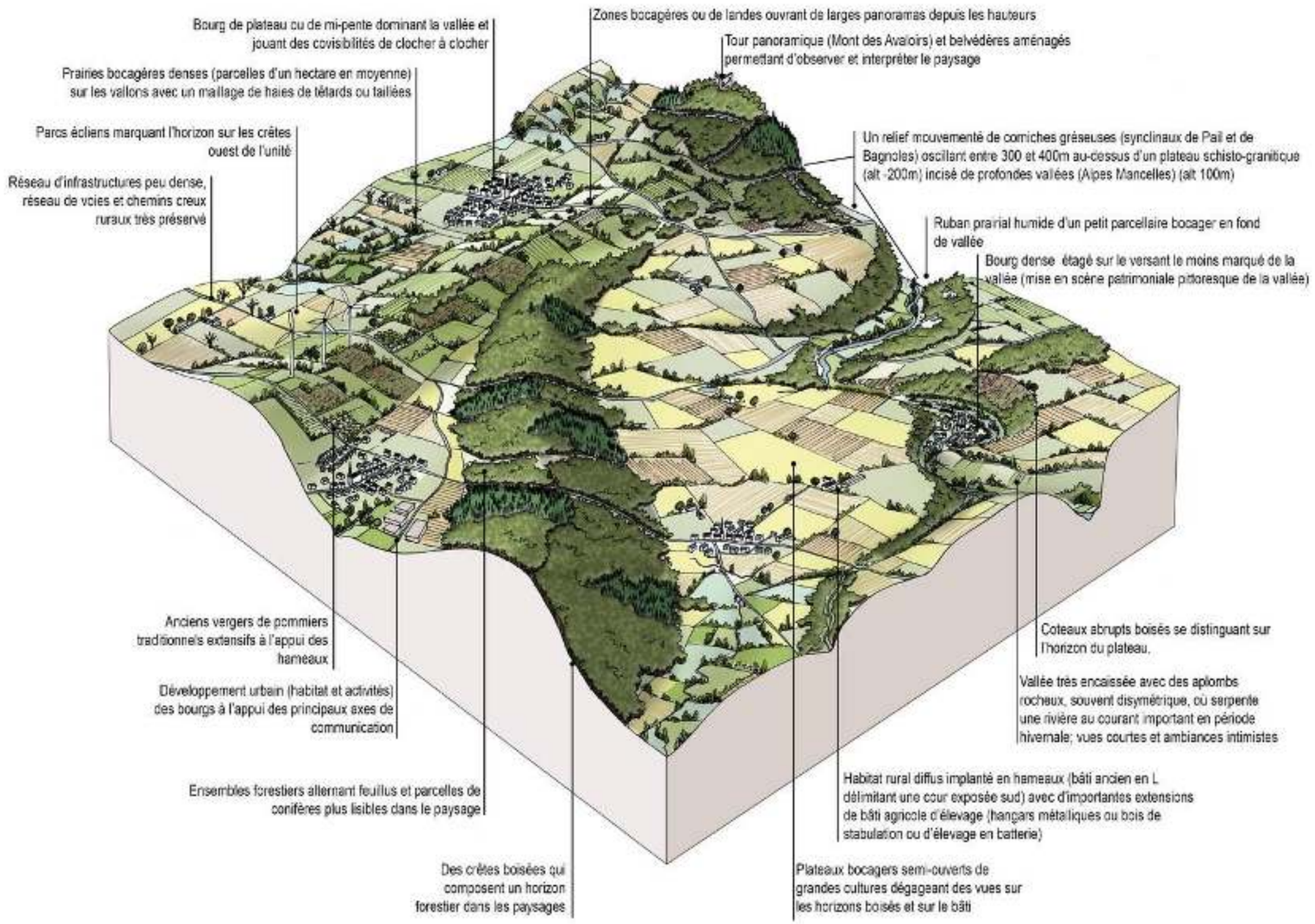
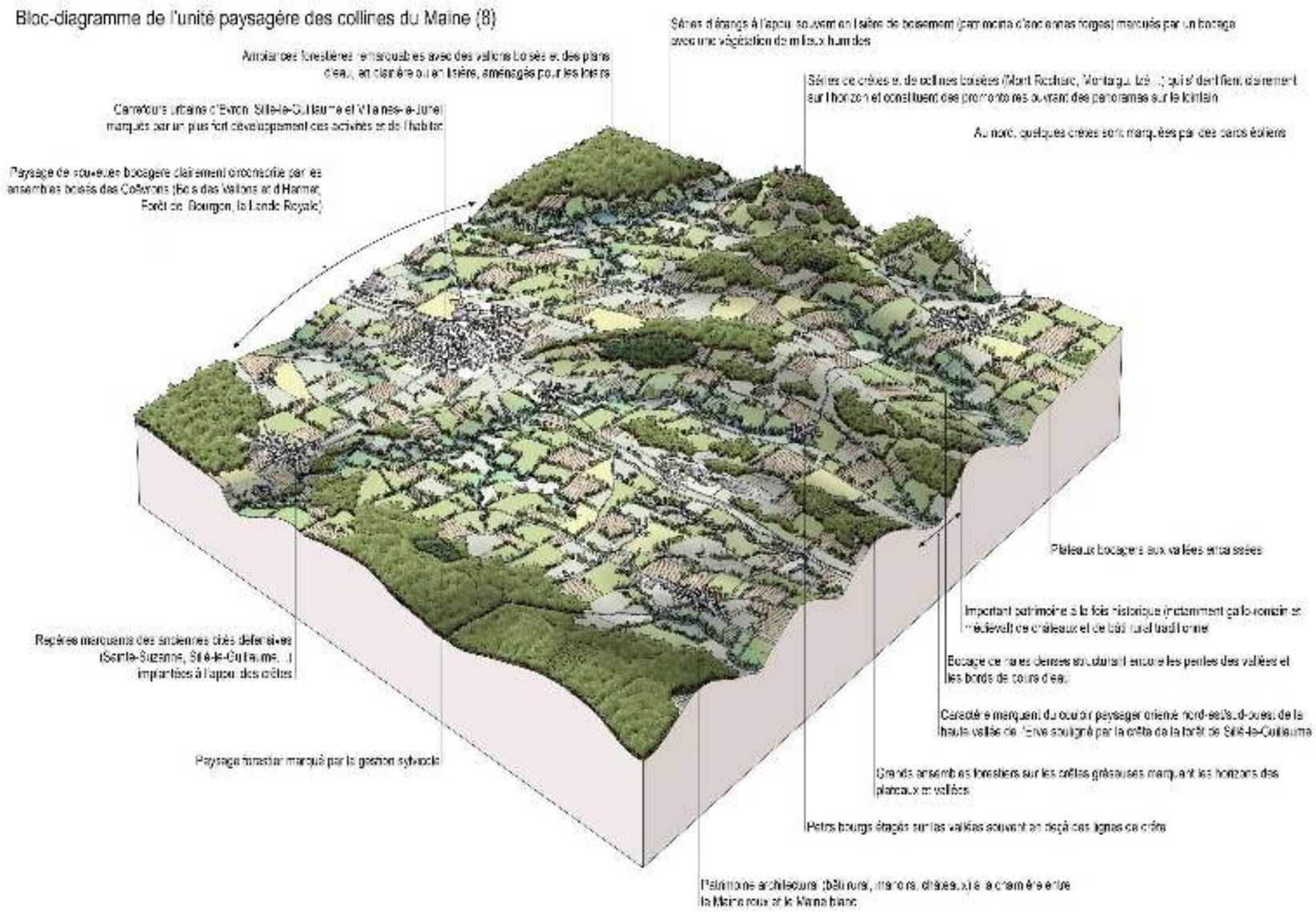


Figure 102 : Bloc diagramme de l'unité paysagère – Atlas des paysages Pays de la Loire

La commune de Villaines-la-Juhel se situe en partie dans la sous-unité paysagère des collines du Maine. Les paysages du site en sont influencés.

Bloc-diagramme de l'unité paysagère des collines du Maine (8)



Le site de projet et le bourg de Villaines-la-Juhel font partie de la **sous unité paysagère de « La Corniche de Pail et des Avaloires ».**

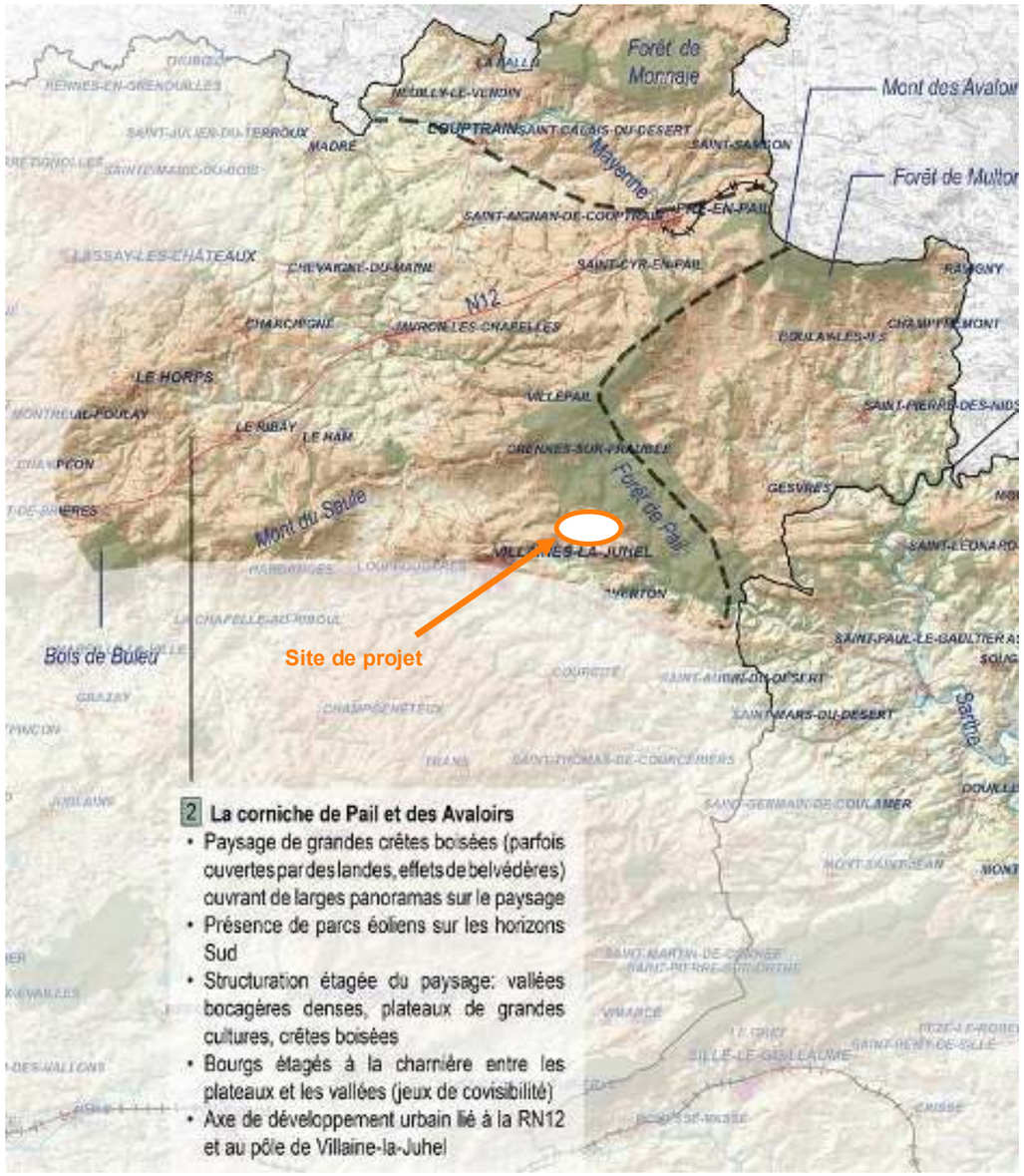


Figure 103 : Sous unité paysagère de La corniche du Pail et des Avaloirs – Atlas des paysages Pays de la Loire

Cette sous-unité s'appuie sur les grandes crêtes boisées du Mont des avaloirs et de la corniche de Pail qui se prolongent vers l'ouest par le Mont du Saule et la butte du bois de Buleu.

Tantôt boisées, tantôt bocagères ou couvertes de landes, ces crêtes offrent des panoramas plongeants sur le plateau en contrebas. Véritable toit de la région, ces ensembles forestiers jouent des contrastes en passant des ambiances sombres de sous-bois aux panoramas les plus lointains.

L'ensemble des parcs éoliens, présents sur l'unité, marque l'horizon sud de cette sous-unité. Ils ponctuent l'horizon en s'appuyant sur les lignes de force du paysage et se répondent visuellement par des jeux de covisibilité. Sur cette sous-unité, la structure d'étagement du paysage se lit particulièrement bien. Le plateau semi-ouvert offre de longs dégagements visuels vers l'horizon boisé sur lequel pointent les clochers des bourgs. Le bocage se densifie à l'approche des vallées où les vues se referment progressivement. Le bâti est particulièrement bien lisible sur le plateau et notamment les bâtiments d'élevage.

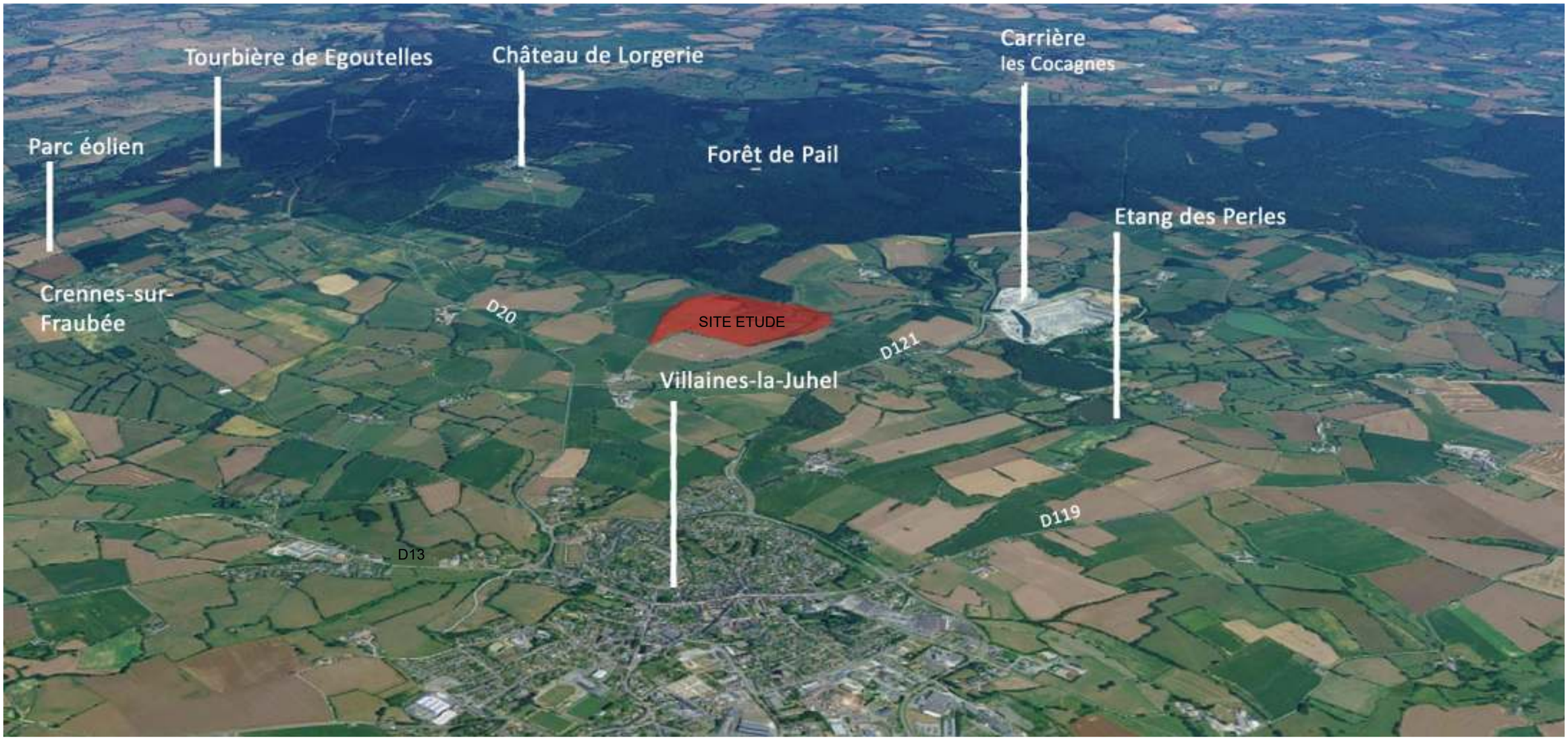
Dans le contexte très rural de l'unité, le pôle industriel de Villaines-la-Juhel se distingue : lovée dans l'articulation entre la forêt de Pail et le Mont du Saule, la ville, ceinturée de bâtiments industriels, domine les massifs des Coëvrons au sud. Véritable carrefour, à la charnière des paysages de la haute Sarthe et haute Mayenne, les extensions contemporaines à la fois pavillonnaires, industrielles et commerciales donnent à cette agglomération une image de pôle urbain.

Situé à l'extrémité est du Massif armoricain, le site de projet et son environnement reposent sur un socle constitué de plissements rocheux. Ces plissements sont constitués d'une imbrication de plusieurs roches imperméables et dures (grès et schistes) qui ont résisté à l'érosion et qui, avec la présence de nombreuses failles, sont à l'origine d'un relief vallonné ou accidenté et parcouru de petits cours d'eau.

La commune de Villaines-la-Juhel s'insère dans un milieu rural agricole. Les zones urbanisées concernent essentiellement le centre-bourg. Quelques hameaux et fermes isolées parsèment les paysages agricoles.

Source : Atlas des paysages des Pays de la Loire

Figure 104 : Intégration du site d'étude dans son environnement global



4.2.2. Les paysages du site et de son environnement proche

4.2.2.1. Intégration du site dans la topographie locale

Le site d'étude se situe au sein d'un relief collinaire, les vallées dessinées par les ruisseaux marquent les points bas. En direction de Crennes-sur-Frauchée, l'altitude augmente pour atteindre 330 NGF, matérialisée par la Corniche de Pail.

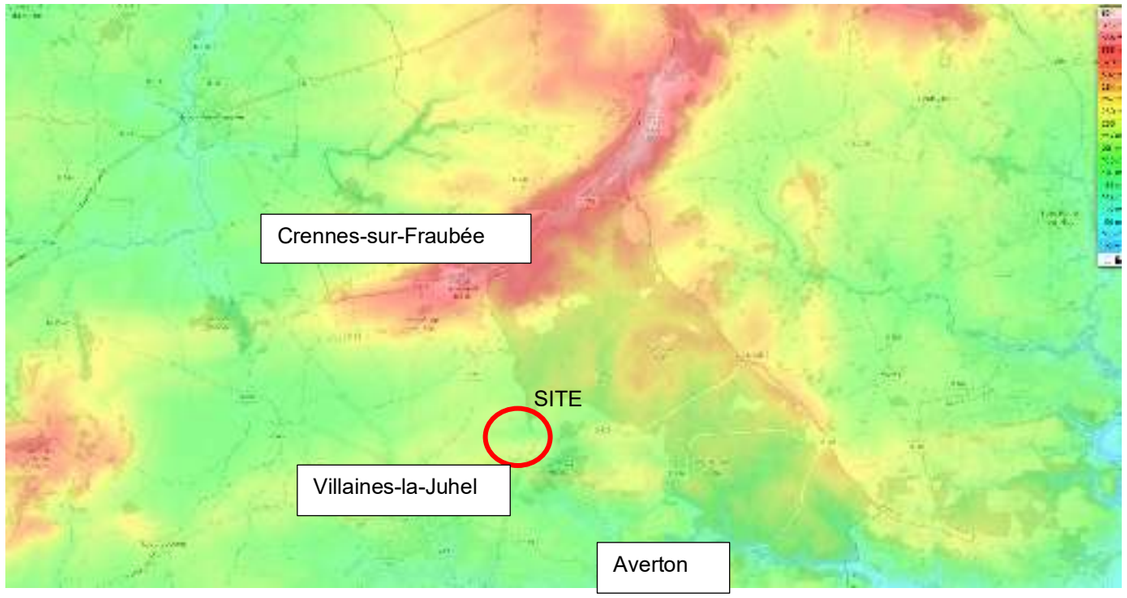
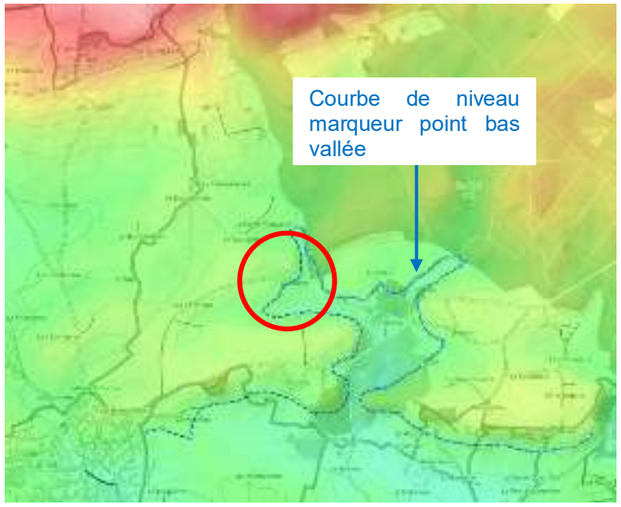
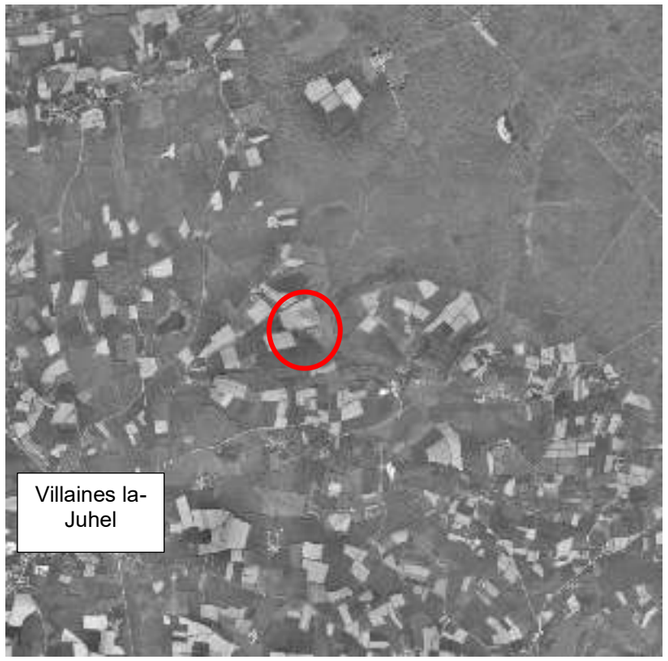


Figure 105 : Carte topographique - Source topographic-map.com



L'emprise du site d'étude est localisée au hameau « La Roche » à une altitude moyenne de 200m. Ce qui engendre un lieu encaissé. Le paysage agricole environnant est marqué par des pratiques céréalières et fourrages.

4.2.2.2. Evolutions des paysages à travers le temps



1965 :

Un paysage fortement agricole avec des petites exploitations. Le parcellaire très découpé montre une forte présence des haies bocagères en limite de parcelle agricole. Un monde agricole dynamisé par la polyculture-élevage.
Les bourgs du périmètre d'étude étaient peu étalés sur la campagne avoisinante.
Les hameaux ponctuent le paysage par leurs corps de ferme et leur exploitation qui s'étalent sur de petites surfaces.

« La forêt de Pail » ferme le paysage sur la partie Est, toujours présente dans son emprise aujourd'hui.

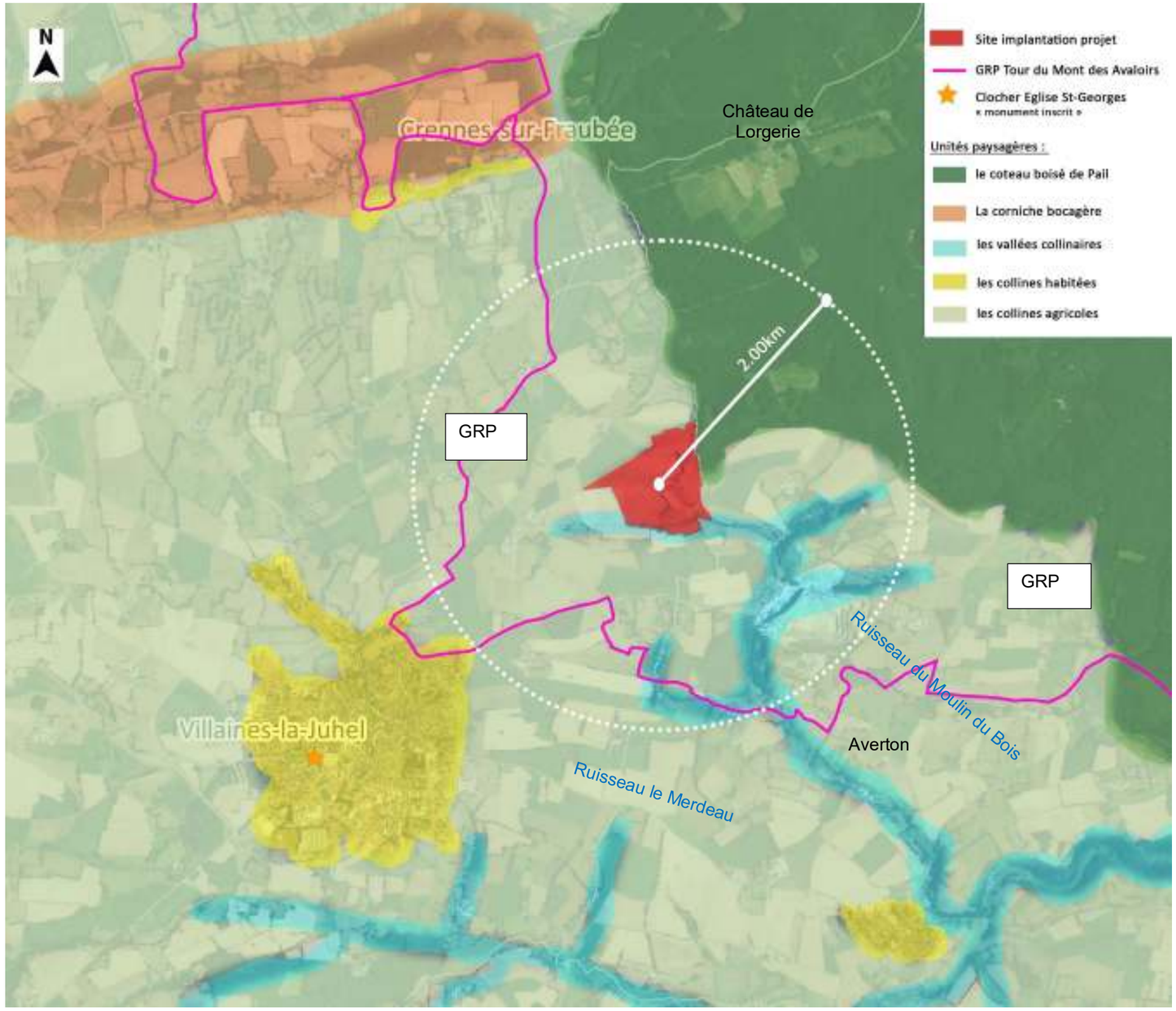


2024 :

Les parcelles agricoles sont plus grandes mais ont conservé leur identité de bocage (présence de haies). La carrière « les Cacagnes » marque fortement les collines, un paysage industriel au milieu d'une agriculture remembrée à petite échelle (création début 2000).

La ville de Villaines-la-Juhel a pris de l'ampleur sur les terres agricoles mais reste à l'échelle de son bourg.

4.2.3. Les composantes du paysage environnant



Les photos suivantes donnent un aperçu des grandes unités paysagères :



Photo 1 : Boisement Forêt de Pail



Photo 2 : La corniche bocagère



Photo 3 : Les vallées collinaires



Photo 4 : Les collines boisées

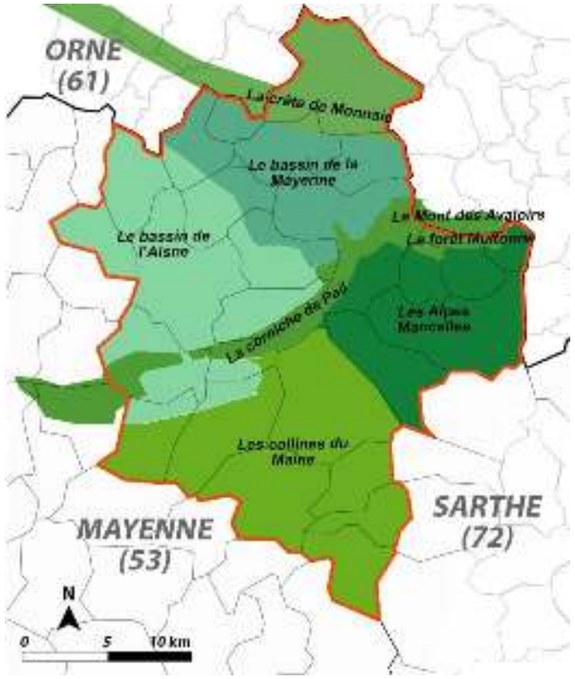
Les composantes naturelles du site

Buttes, crêtes, points culminants…

Ces éléments géographiques offrent une multiplicité de facettes, ordonnent les paysages et sont des repères autant que des limites visuelles. Couverts de forêts et de landes, ces reliefs structurent le paysage et constituent des lignes de force très lisibles.

La corniche de Pail occupe une crête de grès armoricain entre Villaines-la-Juhel et Pré-en-Pail. Elle s'apparente à une grande bande longue de quelques 8 km qui s'étend au sud du Horps jusqu'au sud de Pré-en-Pail Saint Samson. Bien individualisées dans le paysage, crêtes gréseuses et buttes alignées sont les éléments visibles du synclinal de Pail. Son altitude varie entre 250 à 383 m. La ligne de crête portée par ce relief sépare le territoire en deux, au Nord la vallée de la Mayenne, au Sud les affluents de la Sarthe.

Le site de projet se situe dans les collines du Maine (à l'interface des Alpes Mancelles). Ces collines s'inclinent en pente douce vers la vallée de la Sarthe dont le relief est moins spectaculaire. Les Alpes Mancelles avec ses vallées encaissées et la forêt de Pail s'inscrivent au sud-est.
Circulant parfois au sein des vallées ou s'écoulant nerveusement dans le caillou, ce sont des affluents de la Sarthe qui sillonnent les paysages du périmètre d'étude. Prenant leur source sur le synclinal de Pail, le Sarthon, l'Ornette et son affluent le Terrançon, le Merdereau et la Vaudelle festonnent le paysage de leurs vallées encaissées de part et d'autre de la forêt de Pail.
Nombreux sont les étangs, les prairies humides… Ces éléments de paysage liés à l'eau le composent de manière harmonieuse.
Le paysage est dans l'ensemble semi-ouvert à fermé du fait de la forte densité végétale du bocage et des bois, qui induit des vues généralement courtes. Cependant, depuis les hauteurs, créant la surprise au détour d'une voie, d'un chemin, de larges panoramas se dévoilent, dominant les plaines et plateaux, proposant une grande profondeur visuelle.



Source : PLUi



Photo 5 : photo prise sur site : un paysage bocager qui oriente les vues (source : SCE)

Bourg de Villaines-la-Juhel

La ville historique se niche dans un vallon d'un petit affluent du Ruisseau du Moulin Neuf et du Merdereau. Elle s'est ensuite progressivement déployée sur les bombements du relief alors que le cours d'eau a disparu du paysage du vallon. Le noyau originel s'explique d'abord par son rôle défensif. Il est situé sur le coteau dominé par le château, le long de l'axe Lassay-le-Mans. L'agglomération s'étend par la suite sur les versants.
Au 19ème siècle, le bourg s'organise autour de deux pôles : le noyau initial autour de l'église et l'agglomération linéaire le long de la rue principale. Deux formes ressortent : concentrique et linéaire.
En 1950, l'agglomération s'unifie. Villaines-la-Juhel se développe sous la forme de lotissements et de zones d'activités, les deux bourgs initiaux constituant le centre-ville.
Le réseau viaire est complexe. La ville s'organise autour de deux axes majeurs : la rue du Petit Etang qui devient la rue du Bignon, reliant la RD13 à la RD119 en empruntant le sillon du vallon, et la rue St Georges qui descend dans le vallon et la rue d'Alençon qui monte sur la ligne de crête, à l'est, en direction de Belle-Vue.
Les extensions urbaines et pavillonnaires successives ont appauvri et banalisé les abords de la ville et ont engendré la destruction du bocage et de nombreux vergers, notamment ceux qui marquaient l'entrée nord de la ville qui étaient de taille importante.
Le maillage bocager est discontinu et ne respecte aucune logique d'implantation. Il est constitué de haies basses peu entretenues ne favorisant pas l'insertion du bâti.



Crennes-sur-Fraubée

Le village se situe sur le versant sud de la Corniche de Pail et domine à 280m le paysage creusé par les vallées. Le noyau originel s'organise autour de l'église qui distribue les différentes voies. Le village s'étire à mi pente, à une altitude quasi constante et lui confère une position de balcon. Le chapelet de bâti formé du village et des hameaux qui longent la RD511 se densifie et obstrue petit à petit les vues sur le grand paysage.
Peu pentu, le coteau est structuré par un réseau bocager qui dessine la topographie et dissimule le village.



Les hameaux et fermes isolées

Les paysages environnant le site d'implantation se parsèment de hameaux et fermes isolées qui cohabitent avec la trame bocagère. Ce petit bâti aggloméré se disperse dans le site de manière diffuse donnant un caractère éclaté de l'habitat. Comme traditionnellement dans les territoires bocagers, les hameaux anciens s'articulent entre le plateau et les vallées : ils sont ainsi au cœur du système agricole, entre les zones de pâtures des vallées et les zones de cultures du plateau.



Les routes : la D121 et la D20

Les voies de circulation, véritables outils de paysage, combinées au relief et au couvert végétal, donnent à voir le territoire, offrant des vues panoramiques depuis les points hauts, ou des vues plus intimes quand elles côtoient les vallons. Ainsi, l'ensemble des chemins et routes permet d'apprécier sous différents angles les paysages.

La Corniche de Pail

La Corniche de Pail est une bande longue, bien individualisée dans le paysage. Elle repose dans sa partie sommitale sur des grès armoricains et donne des sols pauvres type podzol. A la faveur d'une faille, des sources prennent naissance et donnent des tourbières et zones tourbeuses, derniers témoins de la période glaciaire. Dans des endroits plus secs des landes humides et sèches se sont mises en place. La Corniche de Pail est de ce point de vue le deuxième grand ensemble de la Mayenne. Les landes de la Corniche de Pail sont un espace naturel remarquable et fragile classé ZNIEFF.

La Forêt de Pail

Ce vaste massif situé sur le flanc est du synclinal de Pail est une forêt privée de 2737 ha, allongée sur 10km du nord-est au sud-ouest. La forêt appartient à la famille de Poix, résidant au château de Lorgerie situé au cœur de la forêt et est exclue du Parc Naturel Régional Normandie-Maine qu'elle jouxte sur sa partie centrale sud. Elle est composée à 57% de chênaies acidiphiles, à 40% de conifères et est particulièrement intéressante pour les secteurs de Hêtraie à houx et de tourbière boisée. Elle constitue en ensemble très intéressant et complexe en matière de biodiversité et est à ce titre classée ZNIEFF type II.



Le bocage

Considéré comme un élément fondateur de l'identité culturelle du territoire, le bocage constitue un patrimoine agricole, paysager, environnemental et historique. Il contribue au cadre de vie. Il se définit comme un « paysage réticulé de lignes d'arbres, de haies, de petits bois, de pâturages et de cultures ».
La trame bocagère est essentielle pour l'équilibre du paysage en ce sens qu'elle constitue un continuum écologique et visuel autant qu'elle permet des transitions douces entre les différents paysages.
Selon une occupation du sol étagée, le bocage s'étend sur les versants, en contrebas des massifs boisés et en surplomb des fonds de vallées généralement ouverts comprenant des prairies humides dédiées au pâturage. La trame bocagère est plus dense dans les vallons secondaires.
La continuité du maillage souligne le relief, renforce la lisibilité des paysages et agrémente la mosaïque de couleurs liée au mélange des cultures, des prairies et des surfaces arborées.
La trame bocagère structure avantageusement le paysage et en améliore la lecture (en soulignant les reliefs, les cours d'eau). Elle crée des profondeurs dans le paysage par la délimitation de plans successifs et est un facteur important d'harmonie et d'unité.

Ce maillage végétal constitue un élément de transition entre zone habitée et campagne, et d'intégration des composantes bâties dans le paysage agricole. Même si elles ne masquent pas les bâtiments, les haies équilibrent leur volume et atténuent la présence de certains.

L'agriculture et l'élevage

Dans ce paysage vallonné, prairies et cultures se mêlent et génèrent une mosaïque bigarrée que le bocage souligne et quadrille de manière plus ou moins dense.

Les fonds de vallées généralement ouverts comprenant des prairies humides pâturées,
• des versants bocagers avec des petites parcelles,
• des sommets boisés.

Toutefois, si cette organisation spatiale est bien visible, elle se modifie progressivement au gré des opportunités topographiques et des évolutions des pratiques agricoles. Elle est aujourd'hui menacée.

• un aménagement foncier de circonstance, qui par la création de grandes parcelles contribue à l'ouverture des paysages au détriment du bocage.
Cette simplification du paysage relève également de la disparition des haies sur ou en bordure de plateau, liée à l'augmentation des parcelles de cultures et de l'abandon des parcelles en pente ou du petit parcellaire sur les coteaux qui conduit à la fermeture encore plus importante des vallées.



Photo 6 : élevage bovin en fond de vallée (source google randonneur)

Les cours d'eau : ruisseau de Rou Pérou, ruisseau du Moulin du Bois

Les ruisseaux dessinent les vallons à l'ambiance humide et limitent fortement les vues lointaines. Des cours d'eau qui prennent source au sein de la forêt de Pail sur la partie Est du territoire. Les sentiers de randonnées permettent de contempler ces lieux bucoliques au boisement dense dans leurs ripisylves. Des peupleraies ont été entretenues pendant de nombreuses années pour la production de bois.



La carrière

Ce site en exploitation matérialise un grand trou béant dans le paysage collinaire. Il contraste avec la verdoyance des abords. Une extraction de la roche aux usages industriels au sein d'un territoire à la dominance agricole. Elle est située au pied de la route D121. La carrière est peu lisible depuis les points bas et la végétation dense aux abords l'intègre dans le paysage.



L'étang des Perles

Dans ce paysage encaissé, la nature s'exprime et le silence impose une écoute des dynamiques naturelles. Un site fréquenté par les habitants locaux venant des hameaux proches et également des communs alentours. Un site situé entre la ville de Villaines-la-Juhel et la carrière.



GRP Tour du Mont des Avaloirs (sentier de randonnées)

Chemin de randonnées aux allures bucoliques, émanant de zones habitées, ce chemin traverse les vallées, tutoie le bocage, relie certains éléments patrimoniaux…
Entre le bocage de la forêt de Monnaie à Javron-les-Chapelles, la Corniche de Pail et le Mont des Avaloirs, cette unité paysagère regorge de chemins de randonnée.
Ce réseau de chemins locaux ou départementaux est ce qui fait la richesse de ce territoire et constitue l'un des leviers du tourisme vert.
Cependant, l'appréhension du territoire par le marcheur est très sensible aux nuances des motifs paysagers qui occultent aisément ou par intermittences les perceptions visuelles du territoire.



Vue lointaine depuis le sentier de randonnée « le Tour du Mont des Avaloirs ». Cette longue randonnée pédestre permet d'aller du Nord au Sud du territoire de Villaines-la-Juhel.

Elle est accompagnée en grande partie par un linéaire de haie bocagère avec quelques vues lointaines notamment en ligne de crêtes.



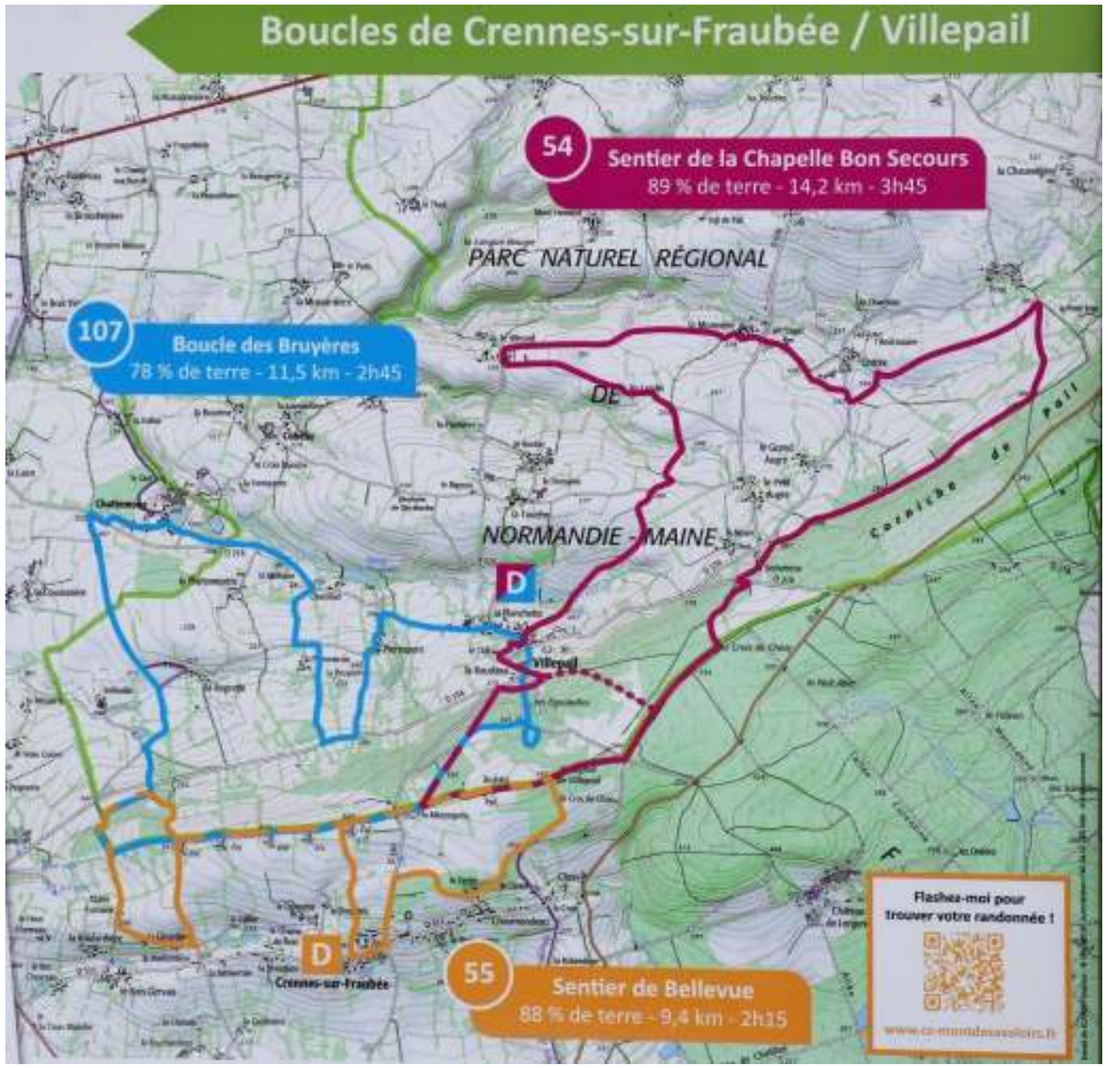
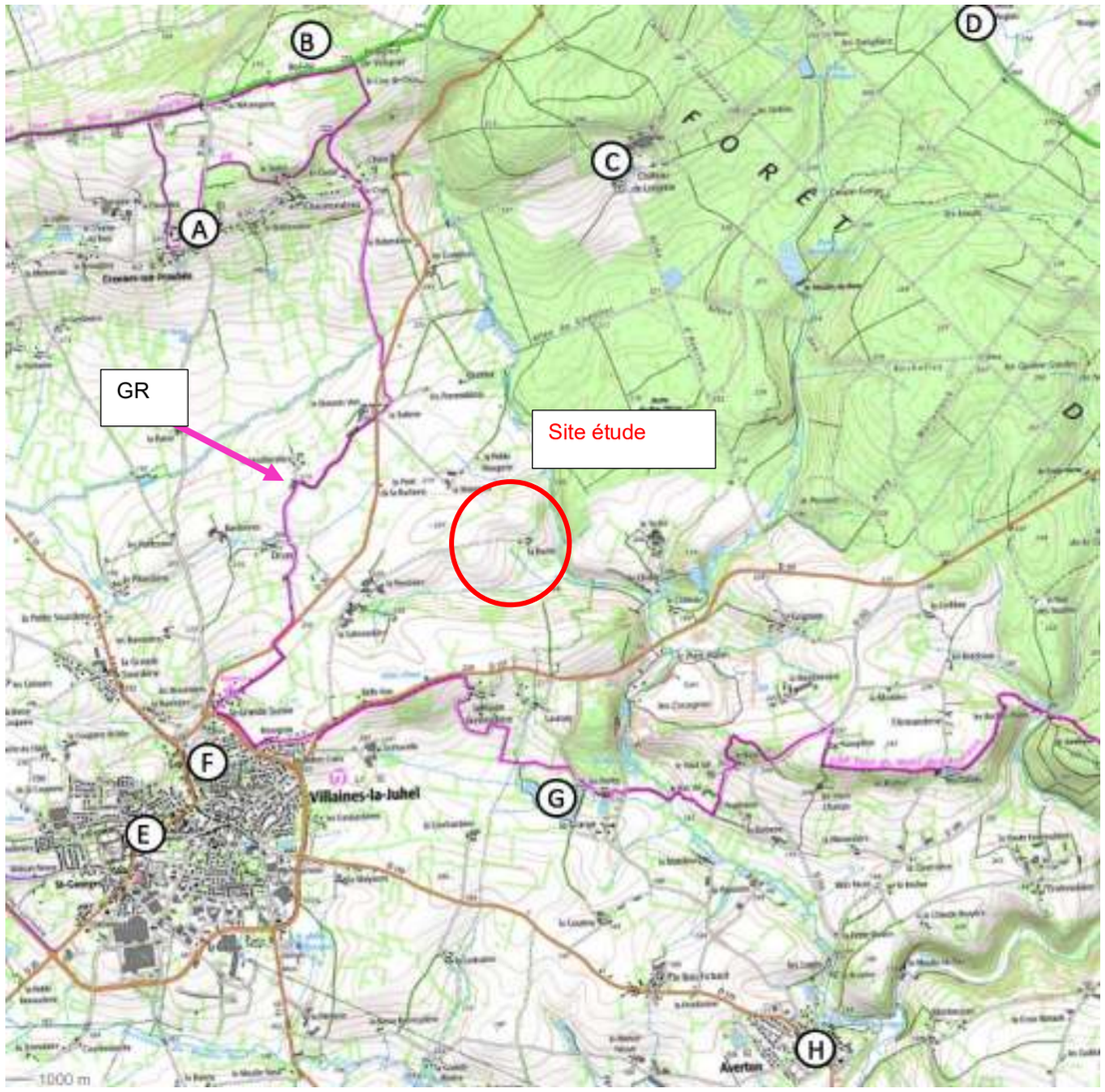


Figure 106 : Carte sur site – panneau communication des randonnées à Crennes-sur-Fraubée

4.2.4. Les éléments de patrimoine



- A – Eglise de Crennes-sur-Fraubée // **classement aucun**
- B – Tourbière des Egoutelles // **classement aucun**
- C – Château de Lorgerie et forêt de Pail // **classement aucun**
- D – Chapelle de Rouvadin // **classement aucun**
- E – Eglise de Villaines-la-Juhel // **<u>classement Monument Inscrit</u>**
- F – Le Donjon médiéval (promontoire) // **classement aucun**
- G – Etang des Perles // **classement aucun**
- H - Eglise d'Averton // **classement aucun**



Figure 107 : Echantillons patrimoine bâti et naturel :

Le périmètre d'étude n'intègre aucun périmètre réglementaire.

4.2.5. Les perceptions sur et depuis le site

Une visite de terrain a été effectuée par les Ateliers UP+ de SCE **le 16 janvier 2025** afin de préciser une analyse sensible des paysages environnant le site de projet et de réaliser un reportage photographique permettant de mieux comprendre les potentielles covisibilités entre le site et son environnement.

Une carte des visibilités potentielles a été réalisée croisant différentes données afin de préciser l'analyse des perceptions. Cette carte prend en compte la topographie du paysage environnant, les éventuels masques visuels (bâtis, végétation…). Elle tient, de plus, compte des caractéristiques du projet : hauteur du point le plus haut des panneaux.

Le reportage photographique permet d'appréhender l'insertion du projet dans le paysage. Il permet de faire émerger les éléments paysagers importants, de brosser un portrait du secteur et d'identifier les vues proches et lointaines.

Le site d'étude présente une topographie marquée, vallonné.

Le site est caractérisé par :

- Une zone boisée à l'est,
- Un espace anthropisé au centre (ancienne ferme),
- Un chemin d'accès au centre du site depuis un hameau,
- Une implantation dans un vallon encaissé.

Conditionnées par la présence de la Corniche de Pail, la sous unité paysagère se compose principalement de trois types de vues :

- les « vues dominantes » qui concernent les points hauts, la Corniche de Pail et le Mont des Avaloirs offrant de larges panoramas.
- les « vues dominées et orientées » par les reliefs secondaires. Moins spectaculaires et plus courtes, elles offrent des vues tout autant remarquables sur des vallées secondaires.
- les « vues dominées aux reliefs étirés ». Il s'agit du paysage des vallées à la maille bocagère plus large, aux vues plus étirées qui permettent un recul sur les grands motifs du territoire.

La RN12 qui traverse l'unité de manière parallèle à la Corniche de Pail et offre potentiellement de belles vues lointaines dès lors que les abords de voies sont dégagés et qu'elle se situe en point haut, n'est pas des plus favorables pour apprécier le paysage. Le réseau des voies secondaires et des chemins est plus approprié pour découvrir le territoire surtout quand il s'agit :

- d'axes parallèles aux courbes de niveau comme la RD511 à Crennes-sur-Fraubée ou potentiellement la RD256 si elle était plus ouverte ;
- d'axes perpendiculaires aux courbes de niveau comme la RD240 qui descend sur Crennes-sur-Fraubée ou les routes qui émanent de St-Cyr-en-Pail et se dirigent vers le nord ;
- d'axes qui longent ou croisent des lignes de crêtes comme l'ancien tracé de la RN12 entre St-Cyr-en-Pail et Pré-en-Pail ou la route de Bel-Air au nord des Chapelles.

La mutation des paysages ruraux se définit par la présence grandissante d'un bâti agricole au volume imposant, dont la perception est accentuée par l'ouverture du paysage. L'impact visuel de ces bâtiments diffère selon leur implantation, les volumes, la nature et la couleur des matériaux utilisés, présence ou non d'une structure végétale à proximité.

Des vues fragmentées par la trame bocagère

La découverte du paysage est fragmentée du fait de la présence d'un bocage de nature très diverse. S'il ferme globalement le paysage, quand il est entretenu en haies basses taillées, notamment en bordure de route, il permet d'observer des vues lointaines tout en constituant un premier plan végétalisé.

Les repères paysagers
L'œil qui divague au-dessus des haies bocagères s'arrête sur les éléments verticaux qui jouent alors le rôle de point d'appel. Ces éléments repères, visibles de loin et facilement identifiables, sont :

- les monts boisés ;
- l'antenne de télécommunication du Mont des Avaloirs, les clochers qui se répondent de loin en loin, quelques châteaux d'eau, les éoliennes, visibles de très loin (même en dehors de l'unité).

Des horizons délimités par la topographie
Le paysage ne se livre largement à notre regard que des points hauts du territoire, le relief nous offrant de larges panoramas.
D'après *l'Atlas des paysages du département de la Mayenne*, les vues les plus caractéristiques des « Collines du Maine » sont essentiellement de deux types :

- **dominantes** : offrant de larges panoramas. Depuis les hauteurs et lors des passages de coteaux, le regard chemine d'un vallon à l'autre pour butter sur des monts et lignes de crêtes qui constituent l'horizon. De part et d'autre des vallées, des points hauts, il y a une réciprocité des vues.
  Depuis les hauteurs, les vues sont particulièrement larges et spectaculaires. Ces panoramas sont fréquents depuis les routes souvent implantées en partie haute des coteaux. Il y en a principalement de deux types :
  - les routes qui longent les courbes de niveaux, comme par exemple, depuis la Corniche de Pail, la RD20 quand elle longe le bois de St-Julien, ou encore la RD511 en balcon sur la vallée de la Fraubée qui donnent à voir de grands panoramas linéaires et lointains.
  - > les routes qui coupent perpendiculairement les courbes de niveaux, comme la RD240 avant de descendre sur Crennes-sur-Fraubée ou la RD259 avant de redescendre sur le hameau de Haudre (commune de Saint-Calais-du-Désert).
- **dominées** :
  - les « vues dominées et orientées » par les reliefs secondaires. Moins spectaculaires et plus courtes, elles offrent des vues tout autant remarquables sur des vallées secondaires.
  - les « vues dominées aux reliefs étirés ». Il s'agit du paysage des vallées à la maille bocagère plus large, aux vues plus étirées qui permettent un recul sur les grands motifs du territoire. C'est le cas par exemple de la vallée de la Mayenne qui, lorsqu'elle s'élargie sur sa partie aval, constitue un espace de respiration ouvrant de très belles vues sur les reliefs boisés et leurs pentes bocagères.

A l'échelle du grand paysage, seuls les fonds de vallons, sont protégés du regard, limités par la topographie et la végétation.

4.2.6. Les enjeux paysagers

Le développement des énergies renouvelables n'est évidemment pas sans impact sur les paysages de la Mayenne.

Au regard du grand paysage, à la différence de l'éolien, **les parcs photovoltaïques ont un impact visuel lointain plus limité.** Au sein des grandes cultures, les étendues de panneaux ne sont perceptibles que depuis leurs abords directs, voire du kilomètre en l'absence de végétation.
Cependant, dès qu'il y a un relief, leur visibilité s'affirme avec des covisibilités qui peuvent être bien plus étendues, comme dans les vallées ou les coteaux. Les projets sont alors plus délicats à implanter.

La zone d'étude présente une topographie assez marquée qui peut présenter des enjeux paysagers. Les travaux envisagés n'induisent aucun gros terrassement.

Le projet d'implantation se faisant sur un espace agricole, il y a un impact sur le paysage (modification de la perception visuelle).

Des vues existent en direction du site d'étude, notamment depuis des points qui culminent les collines :

- Depuis le GRP à proximité de la D20 entre Villaines et Crennes-sur-Fraubée.
- Depuis les hauteurs de la corniche de Pail au niveau de la D511 (Crennes)
- Depuis les hameaux proches du site (la Perdrière, le Buisson Vert, la Maugerie)

Dans le périmètre éloigné, depuis le coteau de Crennes-sur-Fraubée (Corniche de Pail), des vues sont possibles en direction du projet mais l'enjeu reste faible par l'effet de la distance et le contexte encaissé du site d'étude.

Les principaux enjeux en périmètre rapproché sont :

- La conservation de la trame bocagère existante,
- Le traitement des vues depuis les hameaux à proximité,
- La conservation des entités du paysage (haie bocagère, ruisseau, patrimoine agricole).

Patrimoine	Monument historique inscrit (date 1962) présent dans le bourg de Villaines-la-Juhel : clocher de l'ancienne église St Georges. Situé à 2km du site d'étude. Enjeu faible à nul du MH en raison de l'implantation en milieu urbain, monument enclavé par une ceinture urbaine. Le relief collinaire à l'Est de la ville créer un obstacle aux covisibilités avec le site du projet.
Enjeu nul	La zone d'étude n'est concernée par aucun site archéologique, ni aucune zone de présomption de prescription archéologique. Dans ce contexte, l'enjeu archéologique vis-à-vis du projet est jugé nul.

Paysage	Sentier de randonnée GRP « Tour du Mont des Avaloirs » depuis lequel certains cônes de vues s'ouvrent en direction du projet photovoltaïque. La portion de sentier à proximité de la D20 entre Villaines-la-Juhel et Crennes-sur-Fraubée est implanté sur un coteau avec des vues exposées au site d'étude. Les vues peu éloignées du site d'étude sont les plus exposées (hameaux Orsay – le Buisson Vert – la Houlberdière). Quelques hameaux habités subsistent à proximité du site d'étude. Certains présentent des cônes de vues orientés en direction du projet (Maugerie, Orsay, la Perdrière, le Buisson Vert). Le sentier de randonnée peut être qualifié d'enjeu moyen à faible en raison des covisibilités limitées par le relief collinaire du territoire et l'implantation encaissée du projet photovoltaïque (vallon).
Enjeu moyen à faible	L'enjeu des hameaux est faible car les vues sont rares en raison des bâtiments agricoles englobant les espaces habités. De plus, les lignes de crêtes et les vallons englobant le site d'étude, permettent de limiter les enjeux de covisibilités.

4.2.7. Analyse des perceptions

Approche du site sur les covisibilités du projet de panneaux photovoltaïques

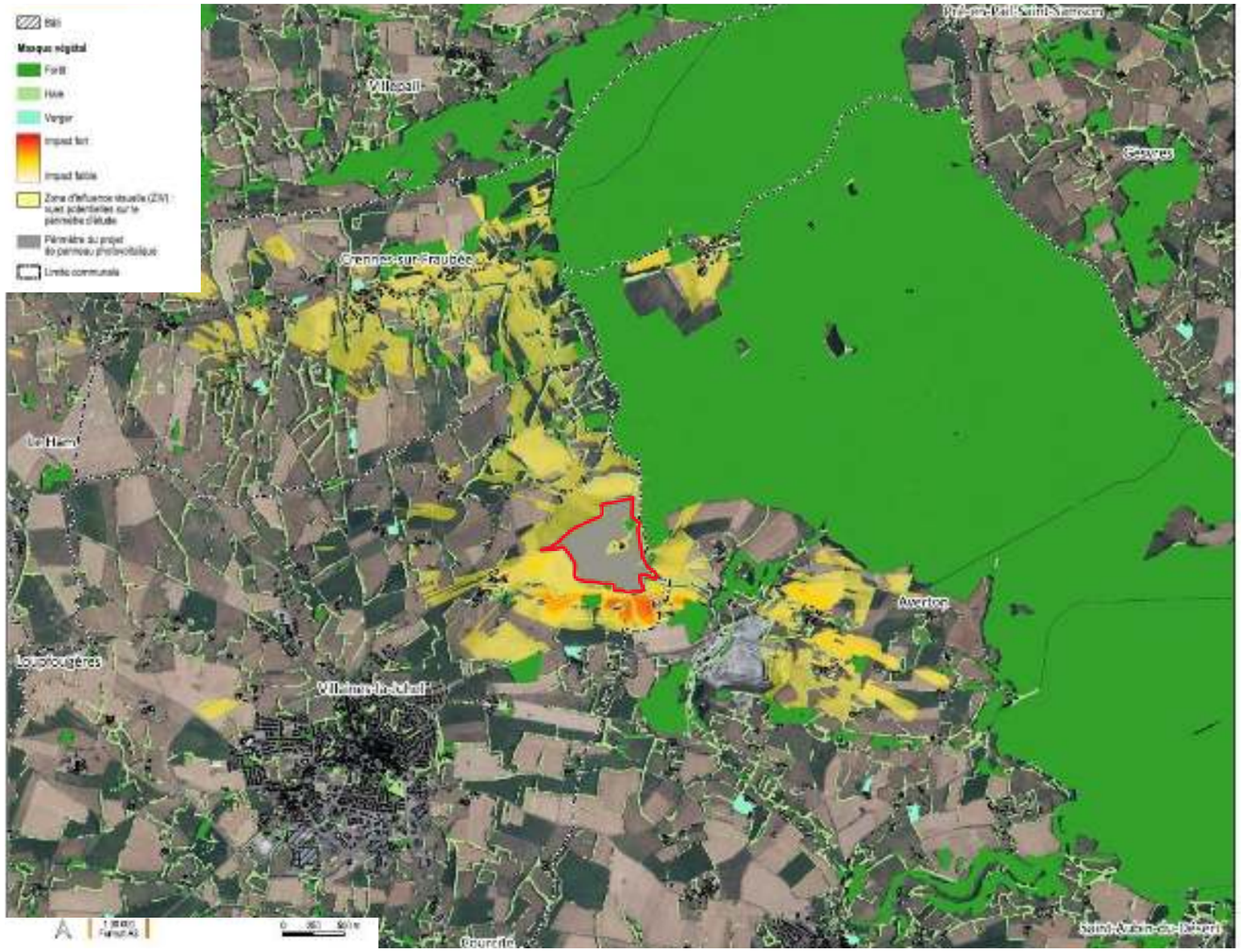
La cartographie des visibilités potentielles du secteur d'étude est formalisée à partir de différentes données :

1 - La zone d'implantation (secteur de projet) est modélisée sous forme d'une multitude de points, prenant en compte la topographie du site, auxquels sont attribués une hauteur, soit la hauteur maximale du point haut des futurs panneaux photovoltaïques.

2 – Ensuite, sont pris en compte la topographie de l'environnement et les différents masques visuels : bâtiments et leur hauteur, les forêts et leur hauteur, les haies…

3 – A partir de ces données, il en ressort une Zone d'Influence Visuelles (ZIV). Il s'agit d'une zone à faible enjeu où les vues sur le site peuvent exister sans être pleines (seulement un point du site est visible). Un dégradé du jaune au rouge montre l'impact. En rouge, l'impact est fort, la vue sur le site est entièrement ouverte.

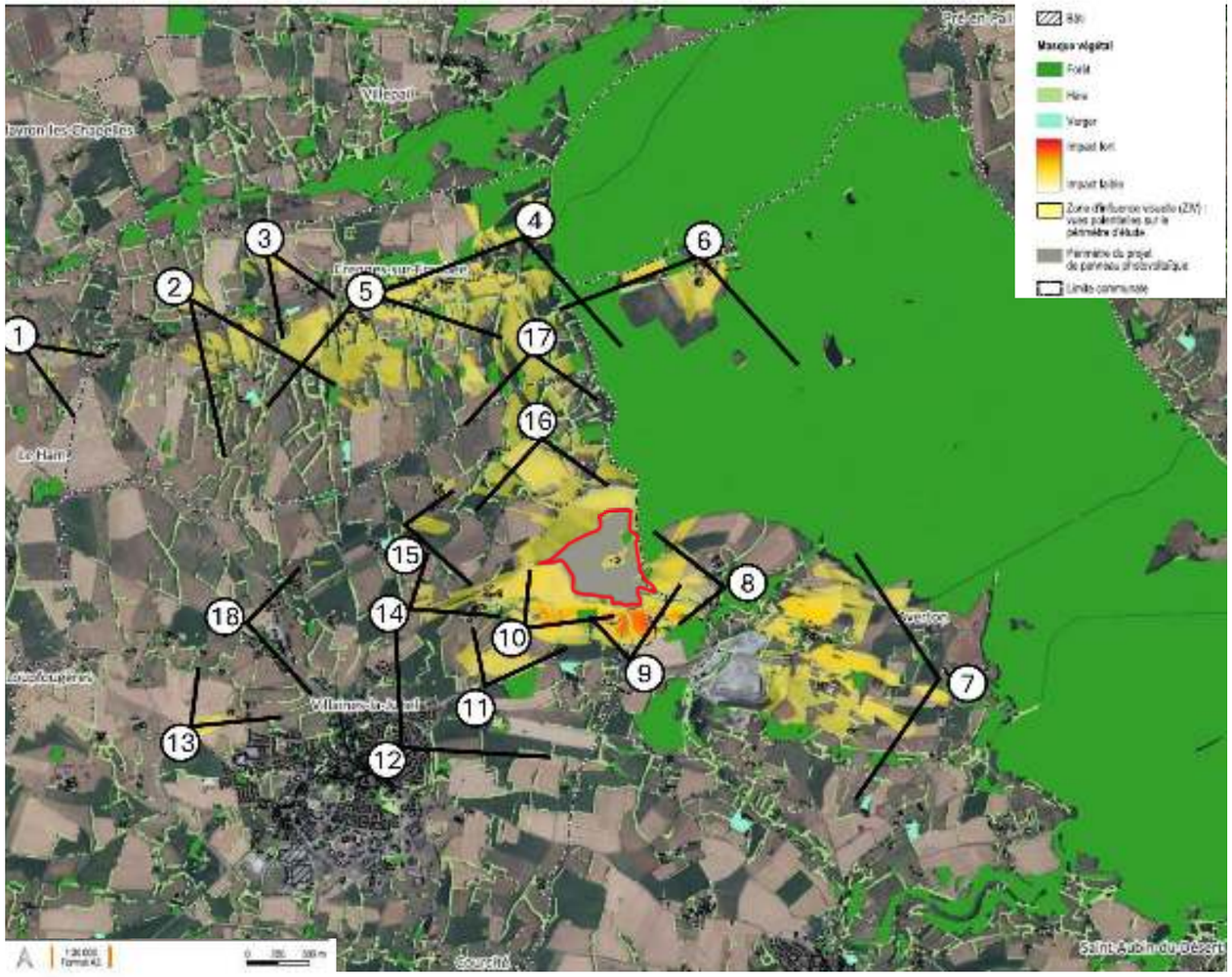
Cette cartographie doit s'accompagner d'une analyse sensible (approche terrain) afin de mieux appréhender et de caractériser ces vues, d'étudier la typologie végétale (feuillue ou conifère et densité, visibilité en été et/ou en hiver…), d'étudier les formes bâties et les potentielles visibilités depuis (maison à étages avec fenêtres et donc vues potentielles ou hangar agricole entièrement fermé, etc.), de préciser les usages autour du site et la fréquentation des espaces publics : cheminements, routes, sentier de randonnée, etc.



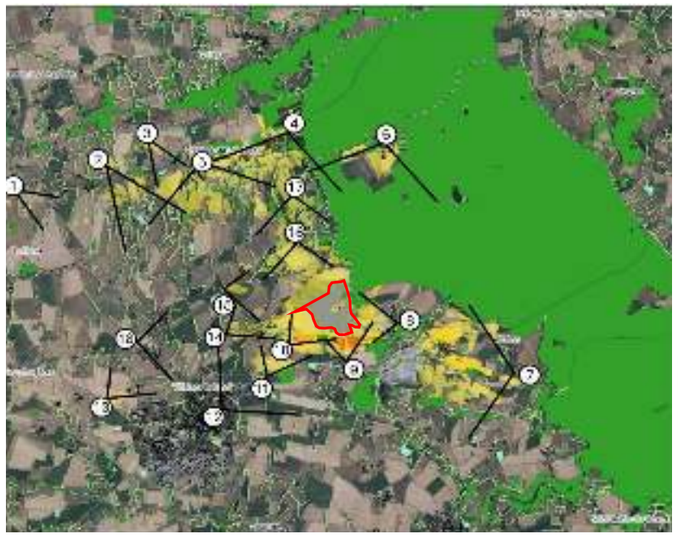
Approche du site sur les covisibilités du projet de panneaux photovoltaïques

Les points de vue de la carte ont été choisie par leurs sensibilité vis-à-vis des covisibilités probables.

1,2,3,4 – *Depuis les hauteurs de Crennes-sur-Fraubée*
5 – *Depuis le village de Crennes-sur-Fraubée*
6 – *Depuis le château de Lorgerie (si le site est accessible– château pas inscrit, ni classé)*
7- *Depuis les collines d'Averton*
8,9,10 *- abords du site*
11- *Depuis la D121 (sur tout son linéaire)*
12- *Bourg de Villaines-la-Juhel, habitations en périphérie de bourg et sortie de bourg*
13- *Depuis la D219*
14,15,16*- Depuis la D20 (sur tout son linéaire)*
17- *Depuis le coteau et la D511*
18- *Hameaux de Villaines-la-Juhel et D13*



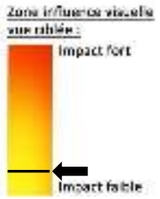
POINT DE VUE 01 :



Un point de vue qui se situe à 5km du site d'implantation du projet.

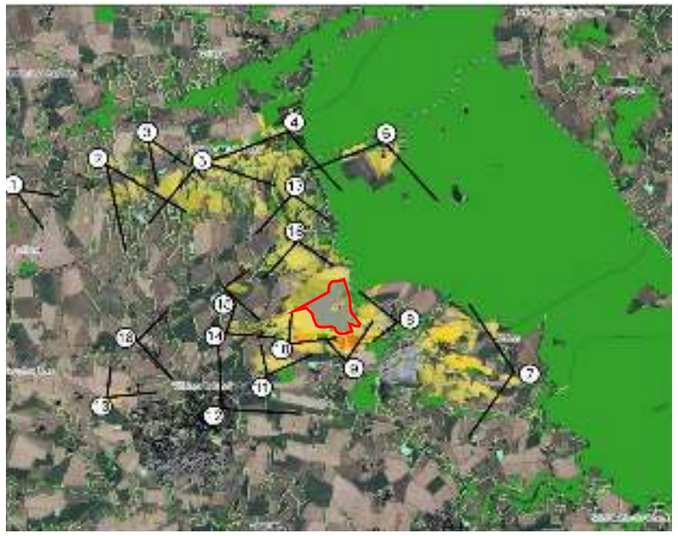
Depuis cette départementale, le site d'étude est très peu exposé malgré une voirie en point haut matérialisée par un coteau. De plus, la forte densité de la trame bocagère apporte un masque visuel. L'éloignementdu site prononce la transparence perceptible du site d'étude.

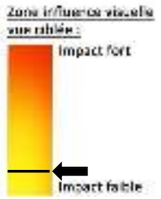
L'impact visuel est donc très faible.





POINT DE VUE 02 :





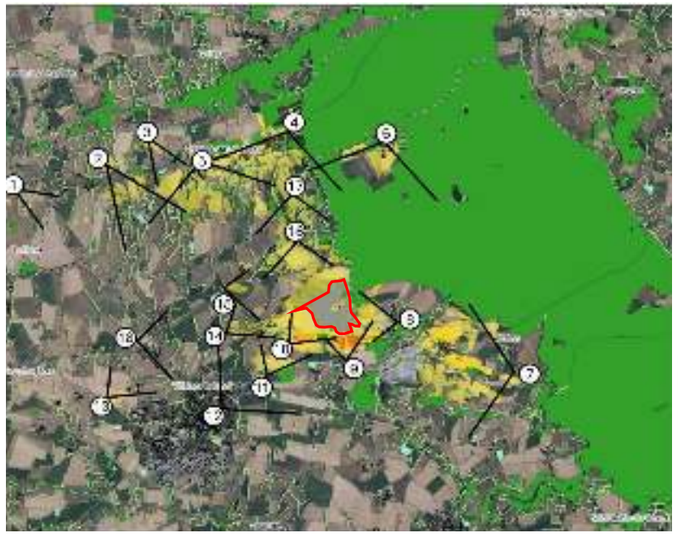
Depuis la carte de la zone d'influence visuelle, le point de vue marque un secteur aux faibles covisibilités avec le projet. Le hameau de la Giradière est situé sur un point haut du coteau agricole.

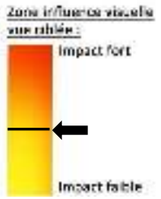
Malgré un emplacement en point haut par rapport aux vallées environnantes, les vues sont faibles en direction du projet car le relief de la Corniche de Pail venant de Crennes-sur-Fraubée masque les vues lointaines.

Enjeu faible.



POINT DE VUE 03 :

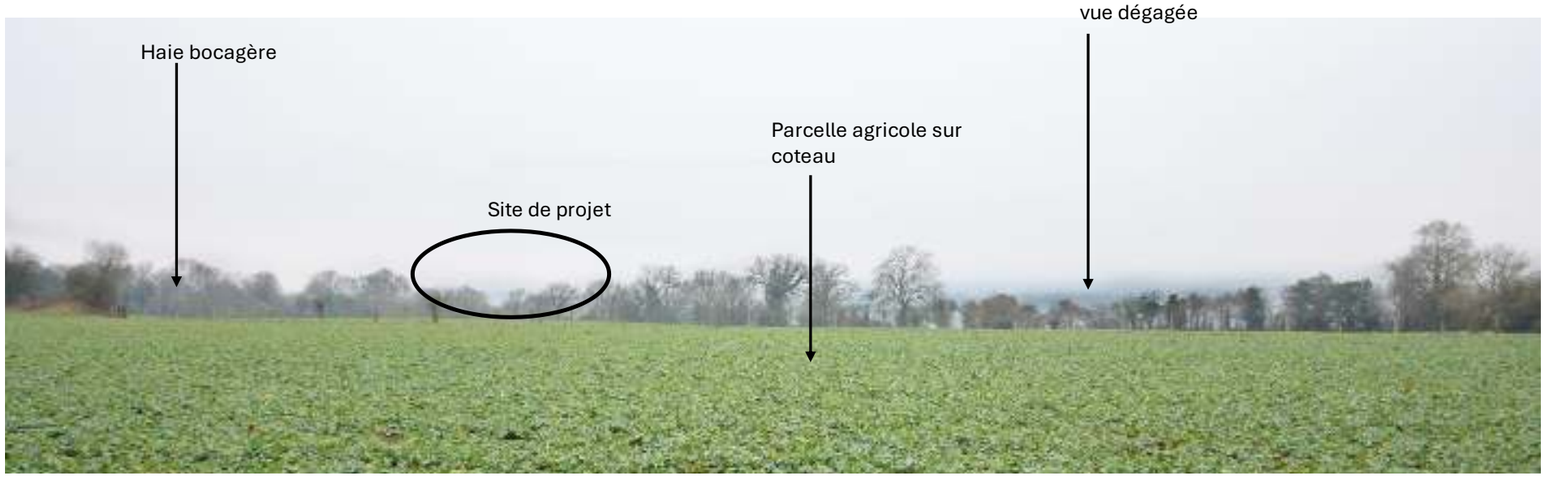




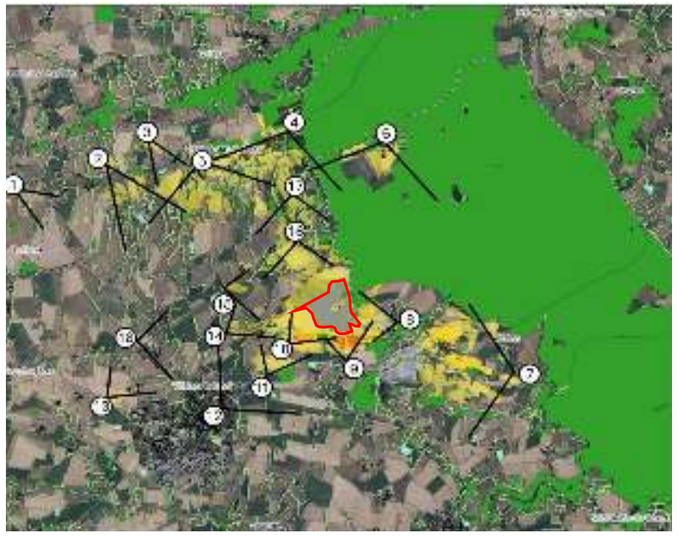
Depuis ce coteau agricole en promontoire sur la vallée collinaire, le parcellaire est très découpé par de nombreuses haies bocagères. Par la distance lointaine, les covisibilités avec le projet d'étude sont très faibles malgré une localisation en point haut.

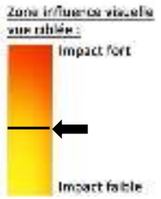
A proximité de ce point de vue sur les hauteurs non loin du parc éolien de Crennes-sur-Fraubée, chemine le GRP « Tour du Mont des Avaloirs ». Un sentier assez fréquenté par les randonneurs. Cette balade offre plusieurs vues lointaines sur le grand paysage, l'enjeu reste tout de même faible par la distance qui sépare « la Corniche de Pail » du lieu du projet.

Enjeu faible à moyen.



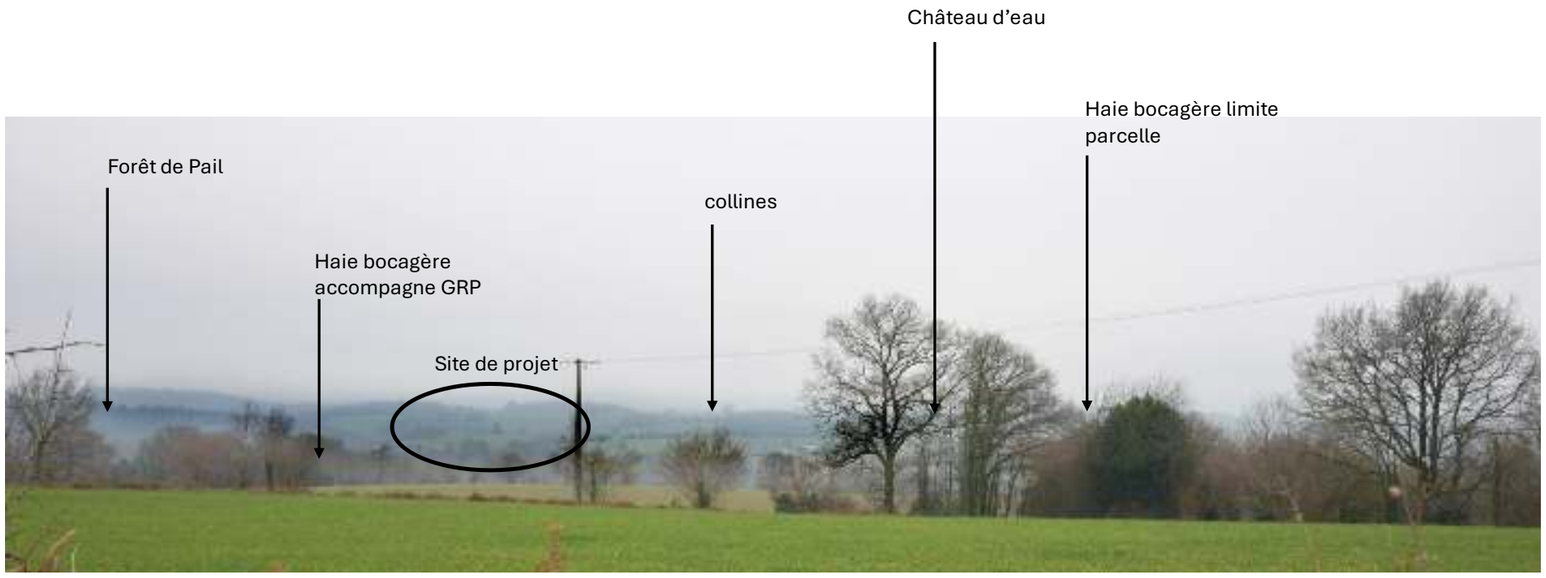
POINT DE VUE 04 :



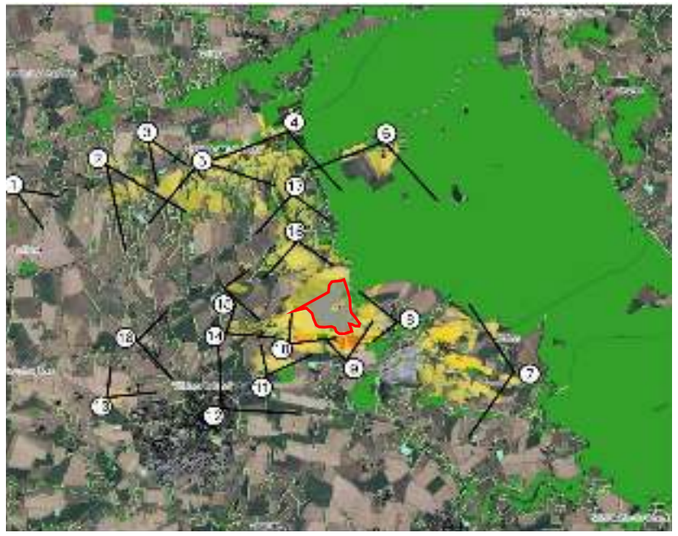


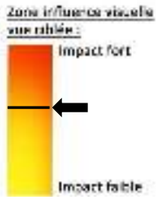
Le point de vue offre des vues lointaines sur la vallée agricole de Villaines-la-Juhel et le coteau boisé de la forêt de Pail. Le château d'eau situé sur la départementale D121 en direction de la carrière est visible depuis ce point de vue 04.

Depuis cette D511 non loin de Crennes-sur-Fraubée, les covisibilités sur le site du projet photovoltaïque sont moyennement présentes. Du fait du relief collinaire et du réseau de haies bocagères, les angles de vues sont amoindris. Cependant la faible distance de 2,3km apporte quelques vues en contre plongée.



POINT DE VUE 05 :

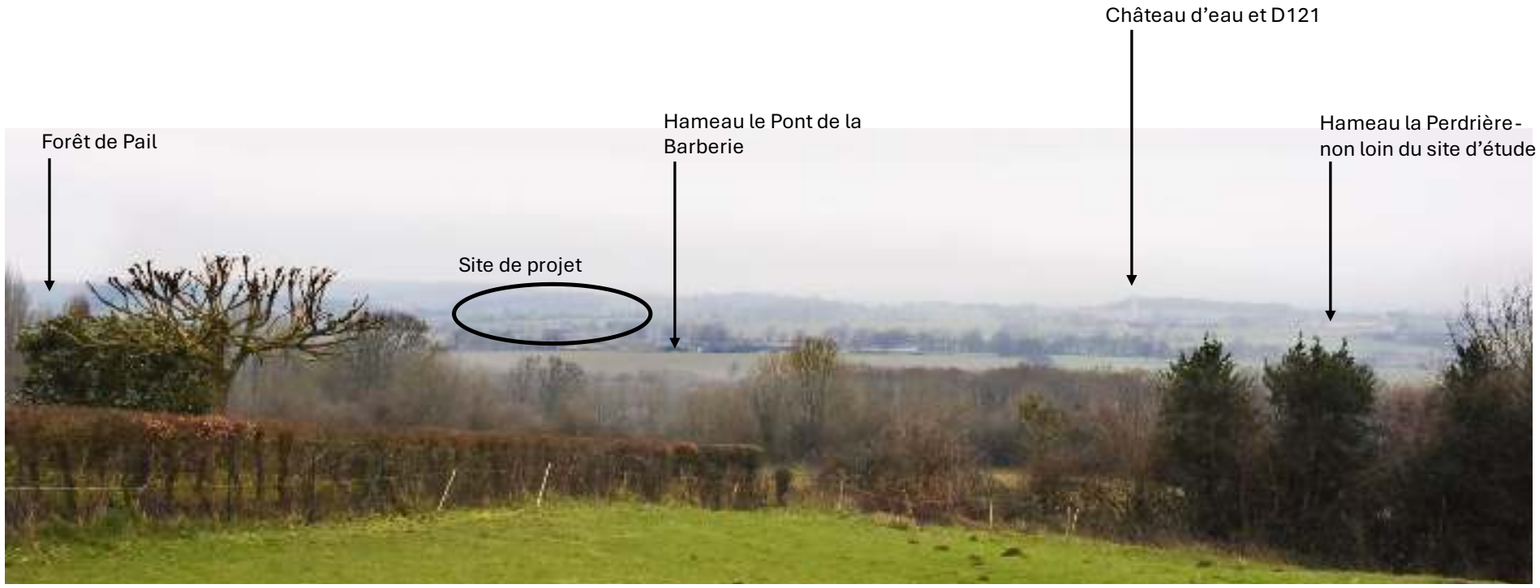




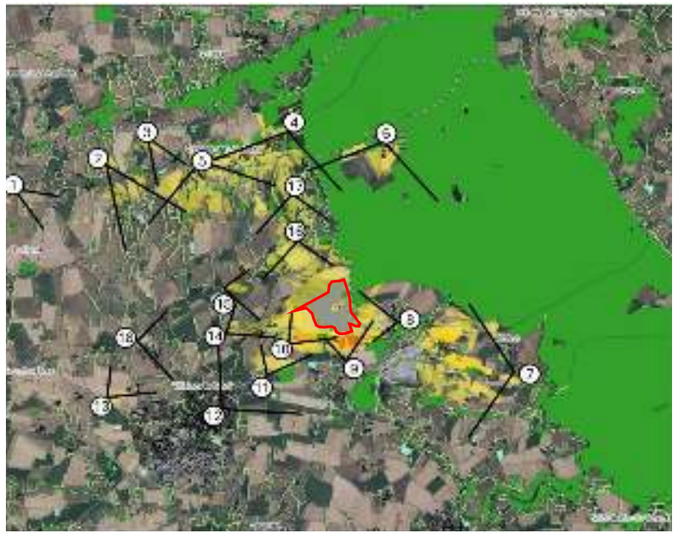
Depuis la commune de Crennes-sur-Fraubée, la route D511 offre un grand panorama sur les coteaux agricoles alentours.

Plusieurs résidences possèdent des jardins orientés Sud qui sont tournées en direction de l'implantation du projet photovoltaïque.

L'enjeu est tout de même moyen par la distance de 2,5km mais les ouvrages solaires resteront visibles depuis ce point de vue. La saisonnalité estivale et printanière est à prendre en compte dans un scénario où le feuillage atténue les vues.



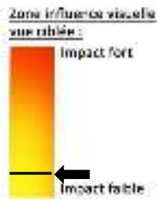
POINT DE VUE 06 :



Ce point de vue avait été choisi pour un possible enjeu de covisibilité depuis le château de Lorgerie mais il reste inaccessible sur le terrain car la propriété étant privée.

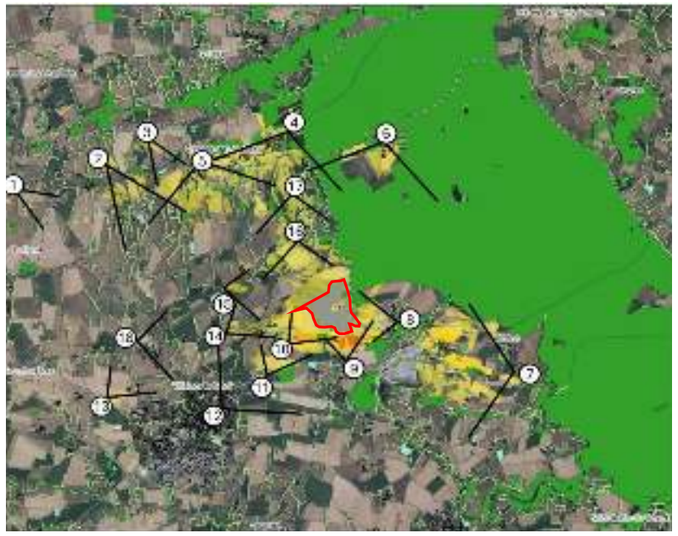
Depuis le domaine, les vues semblent très restreintes par le voile créé par la forêt de Pail, un milieu densément peuplé en végétation. La carte générée avec les zones d'influences du projet montre un enjeu très faible sur les vues potentielles.

Altitude domaine du château 273 NGF
Altitude projet : 200 NGF de moyenne



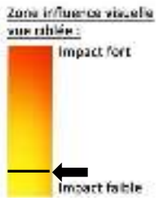


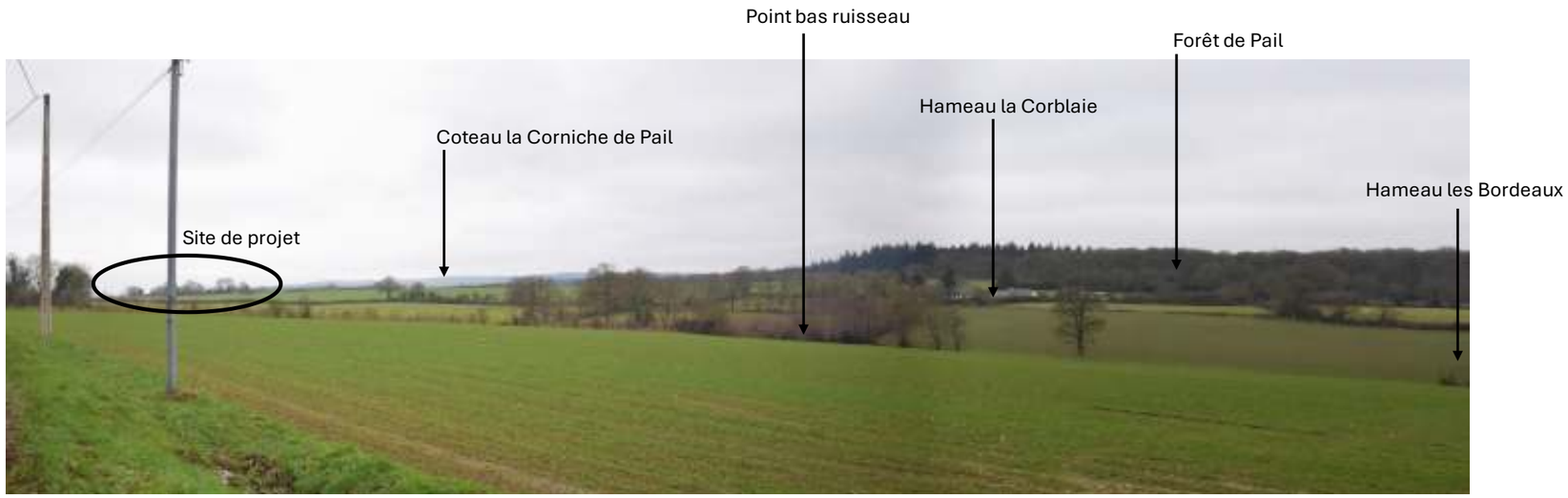
POINT DE VUE 07 :



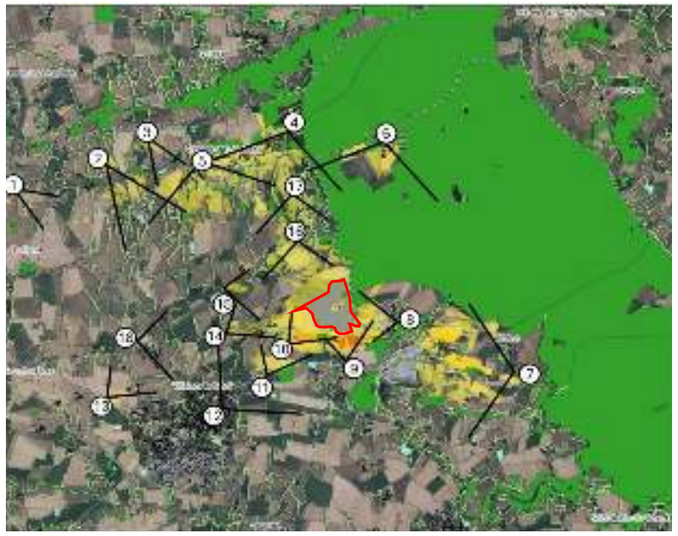
Le paysage s'ouvre sur le vallon dessiné par le ruisseau « le Merdereau ». Le parcellaire agricole est plus lâche mais conserve une entité bocagère par la présence des haies. Le vallonnement ne permet pas de covisibilité avec le site d'étude.

Un point de vue situé à 3km du projet photovoltaïque, ce qui atténue la possibilité d'apercevoir le site d'étude.



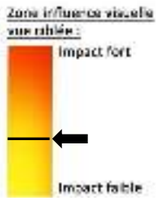


POINT DE VUE 08 :



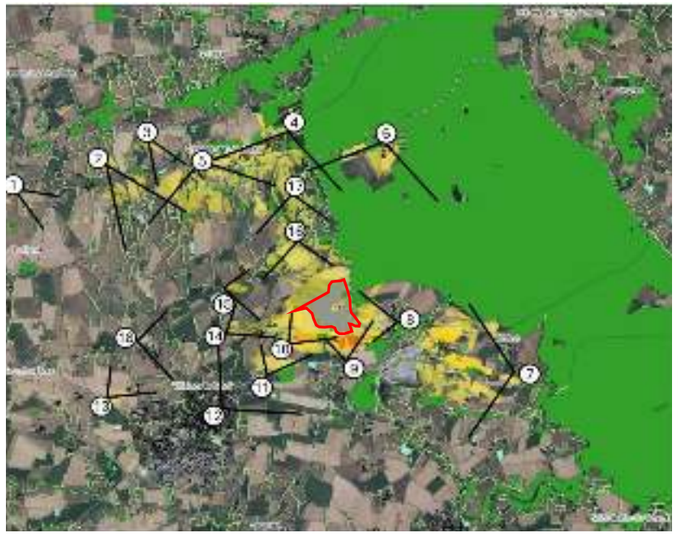
Nous sommes dans l'unité paysagère des vallées collinaires. Des points bas qui donne des vues encaissées mais ils orientent les cônes de vues.

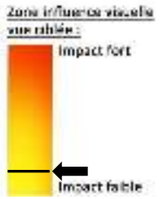
Depuis la voirie les covisibilités avec le site d'étude sont très faible mais depuis les hameaux à proximité « Le Châble » et « Le Tertre », l'exposition visuelle sera qualifiée de « moyennement présente ».





POINT DE VUE 09 :



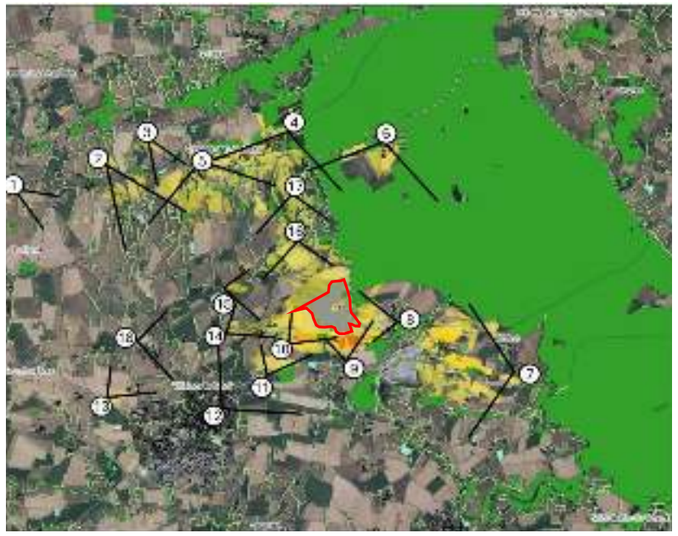


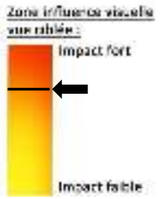
Depuis la D121 entre la Villaines-la-Juhel et le site de la carrière, ce point de vue est très peu exposé au site du projet. Un coteau se dresse entre la sortie du bourg de Villaines et le hameau le « Grignon ». Une ligne de crête qui ne permet pas une exposition visuelle depuis la chaussée.

Le GRP du « Tour du Mont des Avaloirs » longe cette départementale sur sentier pour rejoindre l'étang des Perles. Néanmoins pas d'enjeu en exposition visuelle.



POINT DE VUE 10 :



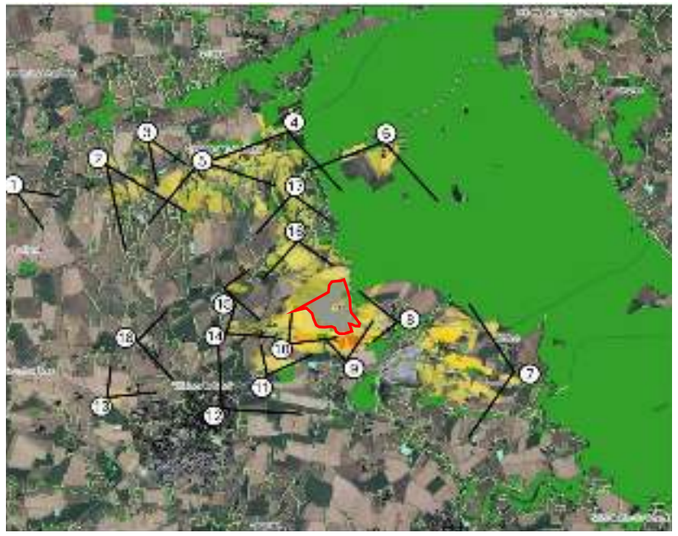


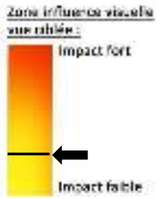
Le hameau la Perdrière est marqué par une grande exploitation agricole. Situé sur une ligne de crête du vallon, les covisibilités sont bien présentes en direction de l'implantation du projet photovoltaïque. La distance peu faible renforce l'exposition visuelle.

Le lieu d'habitation du hameau n'est pas orienté en direction du site d'étude, les bâtiments agricoles cloisonnent. L'enjeureste faible car peu d'habitations exposées.



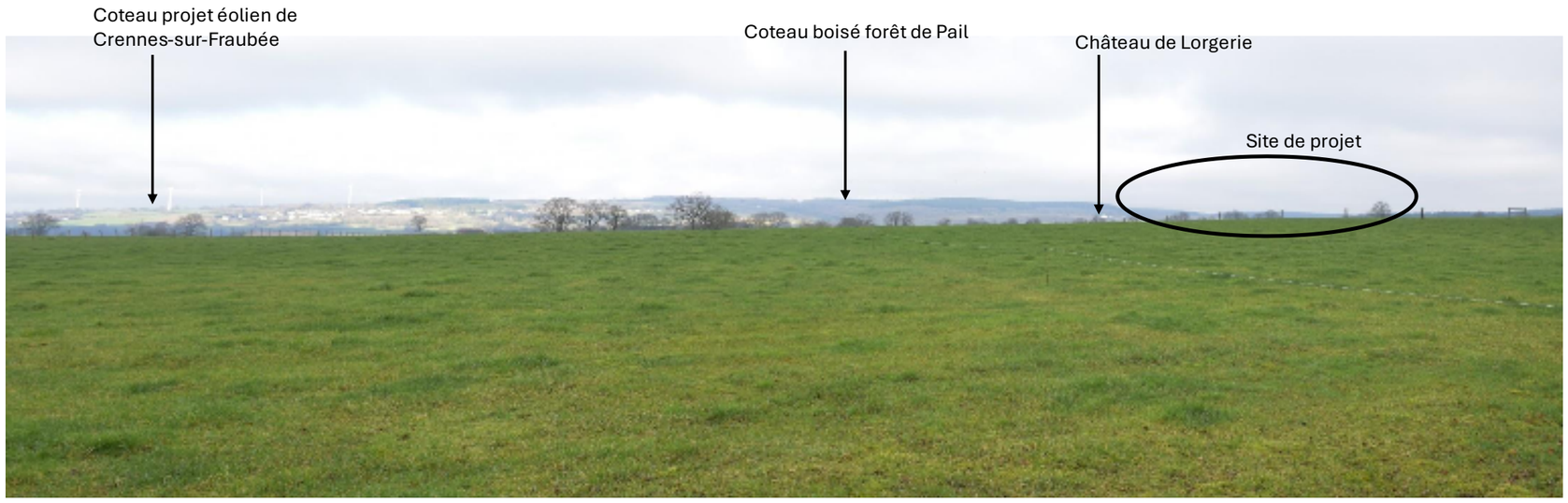
POINT DE VUE 11 :



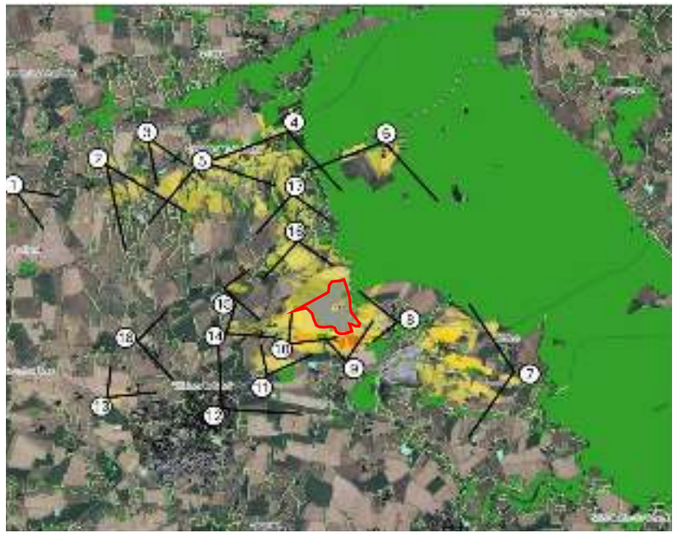


Un point de vue depuis la D121 en sortie du bourg de Villaines-la-Juhel. Le paysage est très ouvert sur des vues lointaines. Cependant le site d'étude est implanté derrière un coteau agricole, ce qui limite les covisibilités.

Enjeu faible.

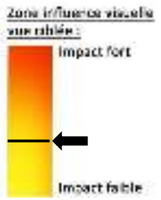


POINT DE VUE 12 :



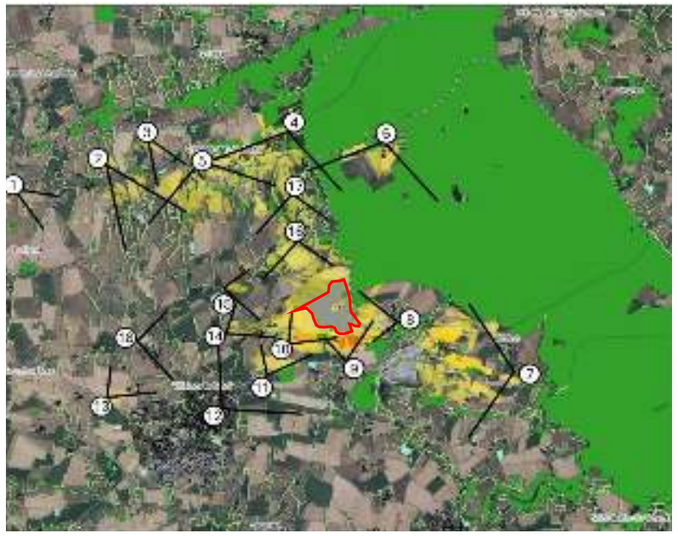
En périphérie de la ville de Villaines-la-Juhel, les cônes de vues sont bloqués par un coteau agricole longeant la D121. De plus, le quadrillage des haies bocagères au sein des parcelles cultivées limites les covisibilités avec le site d'étude.

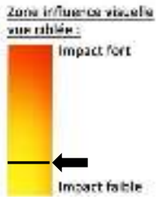
La frange Est de Villaines ne présente pas d'enjeu en exposition visuelle en lien au site d'implantation du projet photovoltaïque.





POINT DE VUE 13 :



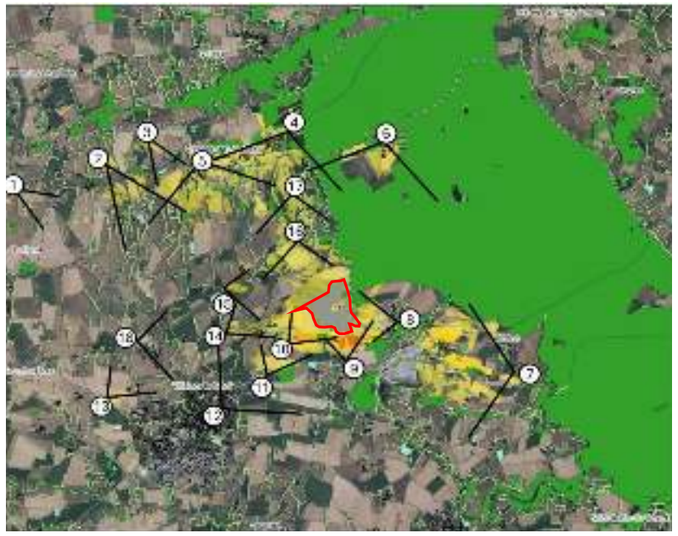


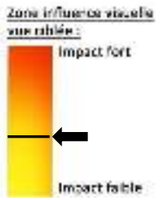
Depuis la D219, les vues sont orientées en direction de la corniche de Pail et de Crennes-sur-Fraubée.

Le site du projet étant encaissé au sein du vallon formé par le ruisseau du « Rou Pérou », son exposition est très limitée depuis cette départementale.



POINT DE VUE 14 :

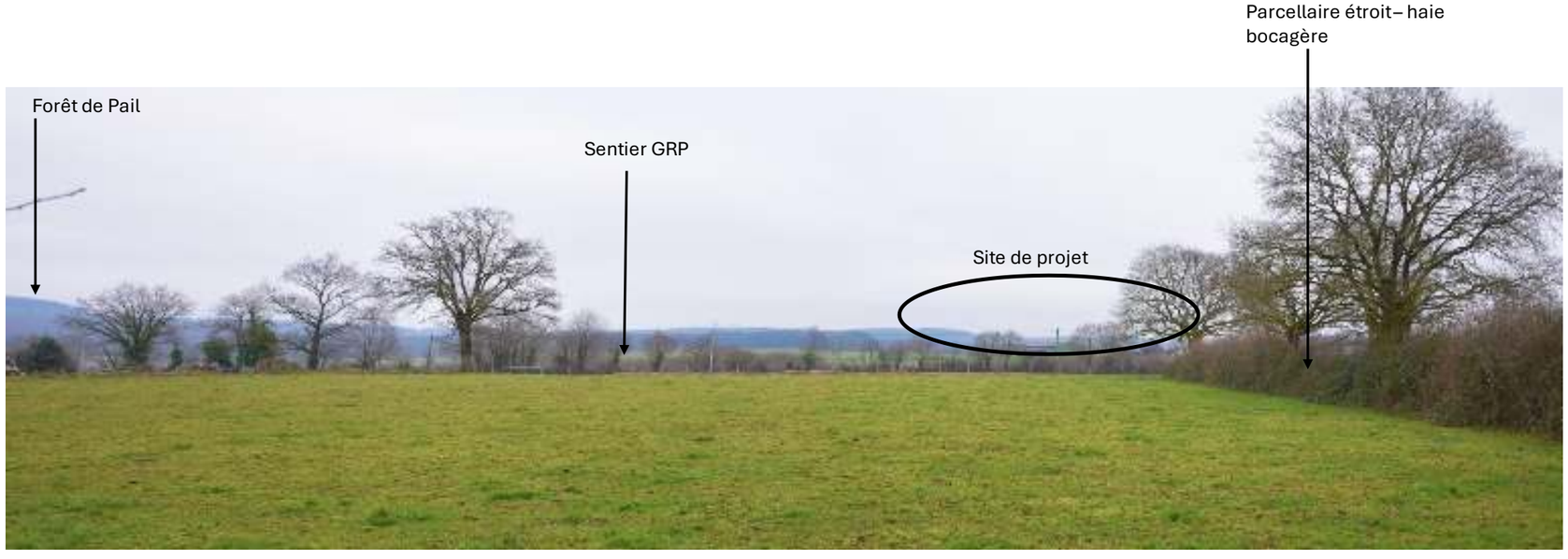




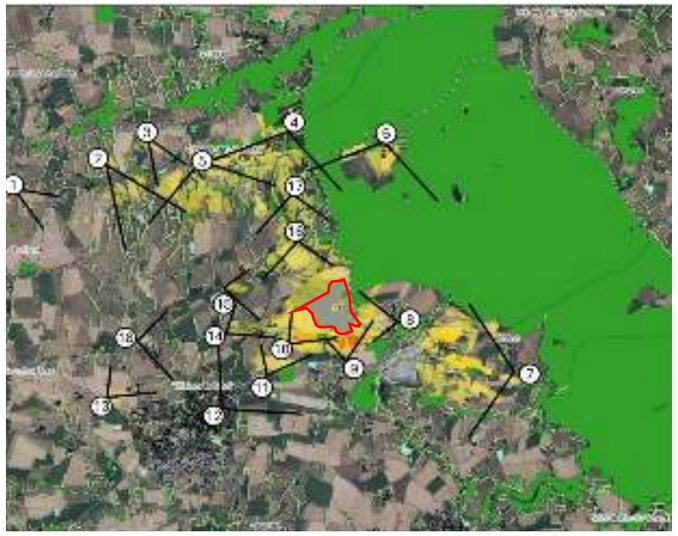
A proximité du hameau « Orsay », le parcellaire agricole est très resserré par les haies bocagères. Le coteau boisé de la forêt de Pail est facilement perceptible par sa masse de feuillu et son relief.

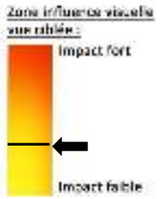
Le sentier de randonnée du « Tour du Mont des Avaloirs » passe à proximité du point de vue. Depuis ce GRP, certains cônes de vues sont orientés en direction du projet d'étude.

Un point de vue aux enjeux faibles à moyens en raison du passage du sentier de promenade.



POINT DE VUE 15 :



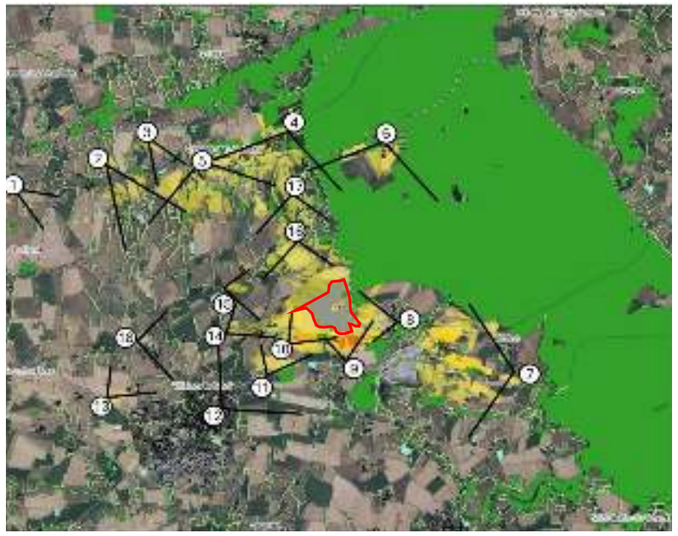


Depuis ce point de vue, le paysage s'ouvre sur les coteaux agricoles. Les vues sont assez dégagées car les parcelles cultivées sont plus grandes. Néanmoins, l'implantation du site d'étude en vallon, engendre peu de covisibilités.

L'enjeu reste faible à moyen en raison de la proximité du passage du sentier de randonnée du « Tour du Mont des Avaloirs ».

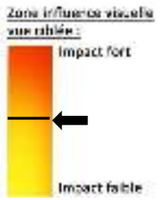


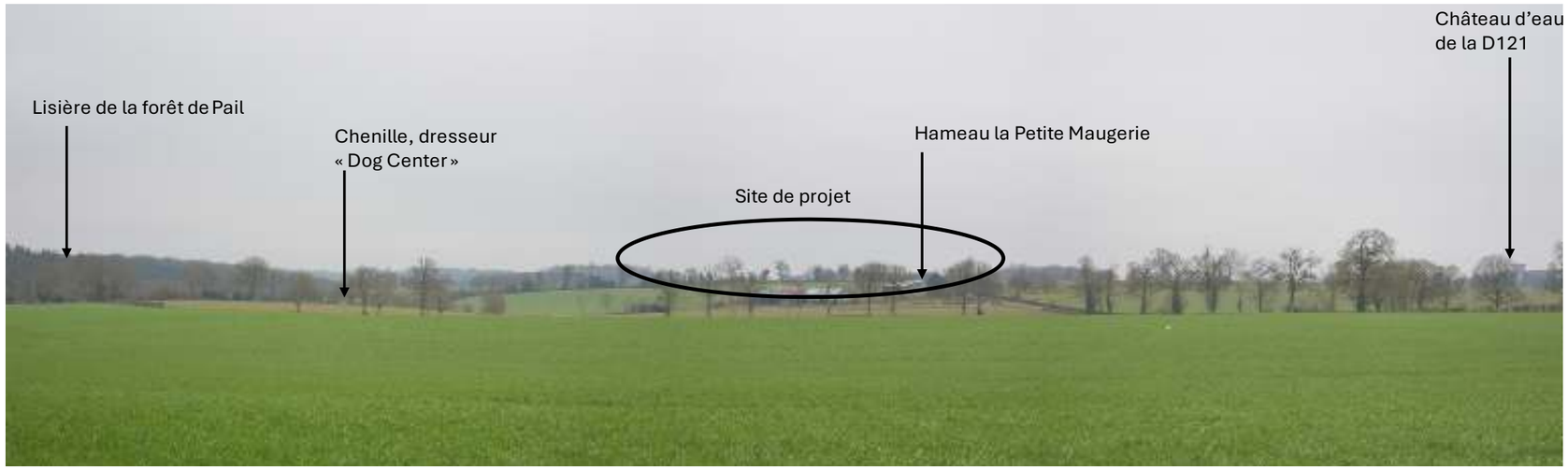
POINT DE VUE 16 :



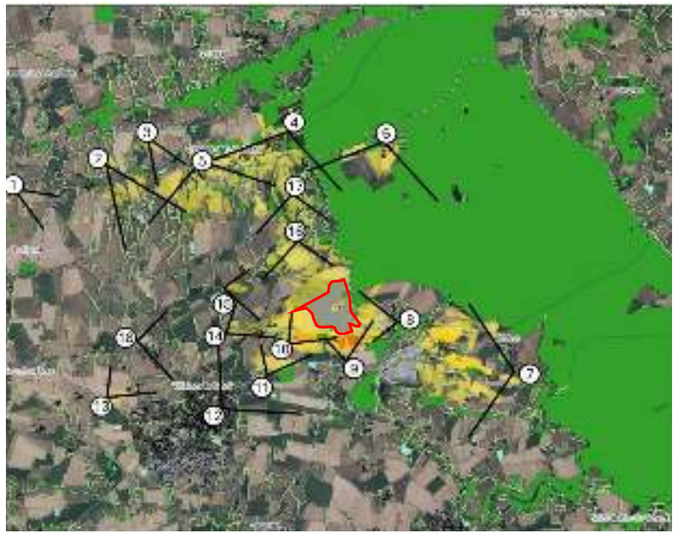
Un point de vue pris depuis le hameau les Pommelières, un secteur avec quelques habitations et une exploitation agricole. Le paysage est grand ouvert sur les parcelles cultivées. A proximité chemine le sentier de randonnée le GRP.

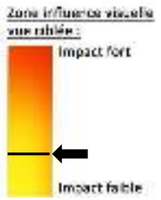
Il y a des covisibilités en direction du projet, le relief collinaire atténue cette perception.





POINT DE VUE 17 :



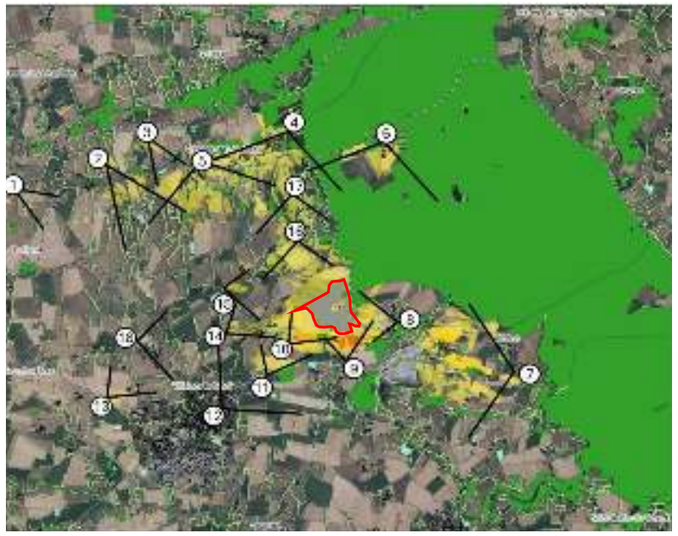


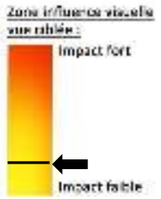
Depuis ce point de vue aux abords de la D20 entre Crennes-sur-Fraubée et Villaines-la-Juhel, le paysage est ouvert au premier plan par les parcelles assez lâches puis en arrière plan le maillage bocager se ressert.

Les covisibilités en direction du projet sont rares car une ligne de crête se dresse après le hameau de la Petites Maugerie.



POINT DE VUE 18 :





Ce point de vue situé au niveau du hameau de la Grande Sourdenie est implanté en ligne de crête d'un coteau, sur la D119. Néanmoins, les covisibilités sont nulles en raison du relief de collines qui se dresse dans le cône de vue.

L'enjeureste nul.



4.3. Contexte socio-économique et urbain

4.3.1. Population communale

La commune de Villaines-la-Juhel est un bassin de vie de la communauté de communes du Mont des Avaloirs et en constitue également la seule unité urbaine.
La commune est également tournée vers le bassin de vie d'Alençon et est triangulé par des villes comme Mayenne, Sillé-le-Guillaume et Pré-en-Pail.

Avec 16 022 habitants en 2018 (selon les derniers chiffres officiels de l'INSEE), la population de la CC. du Mont-des-Avaloirs (CCMA) représente 5,2 % de la population du département de la Mayenne. La commune de Villaines-la-Juhel décompte le plus grand nombre d'habitants au sein de la CCMA (presque 3000 en 2015) et compte à elle seule pour 0,9% de la population du département.

Depuis 1968, la population communale n'a cessé d'augmenter jusqu'en 1999 avant d'amorcer une baisse, passant de plus de 3000 habitants à 2694 habitants en 2021.

Tableau 26 – Population en historique depuis 1968 – Source : INSEE, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2010 au RP2021 exploitations principales

Années	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Population	2 321	2 732	3 081	3 171	3 179	3 072	2 903	2 694

L'évolution démographique du territoire résulte de l'action conjuguée du solde naturel et du solde migratoire qui été négatifs sur les périodes 1999-2010 et 2010-2015. Seul le solde naturel a été négatif sur la période 2015-2021 bien que le solde migratoire soit très faible. En effet, les variations annuelles de la population font état sur cette période :

- ***Soldes naturels : perte de 107 habitants entre 1999 et 2010, perte de 92 habitants entre 2010 et 2015, puis perte de 243 habitants entre 2015 et 2021 ;***
- ***Soldes migratoires : pas de perte d'habitants entre 1999 et 2010, perte de 77 habitants entre 2010 et 2015, puis gain de 34 habitants entre 2015 et 2021.***

Tableau 27 – Indicateurs démographiques en historique depuis 1968 – Source : INSEE, RP1968 à 1999 dénombrements, RP2010 au RP2021 exploitations principales – État civil

Indicateurs démographiques	1968 à 1975	1975 à 1982	1982 à 1990	1990 à 1999	1999 à 2010	2010 à 2015	2015 à 2021
Variation annuelle de la population en %	2,4	1,7	0,4	0,0	–0,3	–1,1	–1,2
due au solde naturel en %	0,6	0,6	0,4	0,0	–0,3	–0,6	–1,4
due au solde migratoire en %	1,7	1,2	–0,0	0,0	–0,0	–0,5	0,1

Le solde naturel est resté positif de 1968 à 1990, avant de se stabiliser jusqu'en 1999 puis de fortement chuté pour devenir négatif au cours de la période 1999-2021. C'est donc à partir de 1999 que le territoire de la commune enregistre un véritable effondrement de son solde naturel qui traduit un vieillissement important de la population.

Quant au solde migratoire, il est marqué par un solde fortement positif de 1968 à 1982, de part le rôle de bassin de vie que joue la commune. Le solde se maintient ensuite autour de zéro pendant presque 30 ans mais, entre 2010 et 2015, une chute du solde migratoire est marquée avant de repasser à un solde positif jusqu'en 2021. Elle s'explique par un contexte économique difficile qui conduit de plus en plus de ménages à se rapprocher de leur lieu de travail.

En 2021, la population de plus de 45 ans représente 64 % de la population de la commune alors qu'elle ne constituait que 52 % de la population en 2010. Le territoire est donc marqué par un vieillissement rapide manifesté par :

- Une diminution de population dans toutes les classes d'âges les plus jeunes, en particulier les 15-29 ans ;
- Un nombre d'habitants en nette augmentation dans la tranche d'âge 60-74 ans ainsi que dans celle des 75 ans et plus.

La taille des ménages, quant à elle, a chuté de 3,15 personnes par ménage en 1968 à 1,9 en 2021.

Enjeu faible

La population de la commune de Villaines-la-Juhel est en léger déclin depuis 1999 (-1%), elle recense 2694 habitants en 2021.

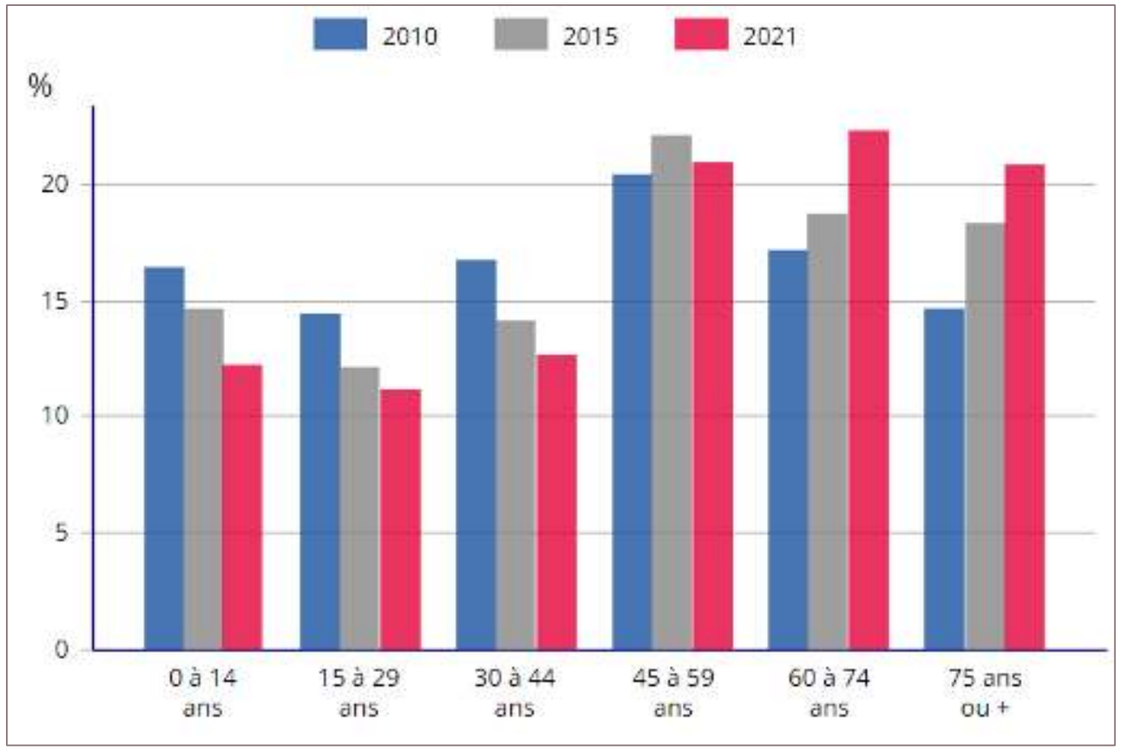


Figure 108 – Population par grandes tranches d'âges – Source : Insee, RP2010, RP2015 et RP2021, exploitations principales, géographie au 01/01/2024

4.3.2. Logement sur la commune

En 2021, on recense 1639 logements dans la commune de Villaines-la-Juhel, parmi lesquels 82 % sont des résidences principales dont 62,2 % sont occupés par des propriétaires. En 2021, le nombre de logements a fortement augmenté par rapport à 1968, notamment par une augmentation des résidences principales.

Par ailleurs, le taux de logements vacants est de 18,1% en 2021, un taux supérieur à la moyenne de la France (8,2%). Le parc est composé à 79,7% de maisons et à 20,3% d'appartements.

Tableau 28 – Évolution du nombre de logements par catégorie de 1968 à 2018 – Source : Insee, RP1967 à 1999 dénombrements, RP2010 au RP2021 exploitations principales

	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Ensemble	773	929	1178	1281	1465	1592	1635	1639
Résidences principales	700	837	1030	1158	1344	1399	1374	1344
Résidences secondaires et logements occasionnels	17	52	43	63	47	38	40	51
Logements vacants	56	40	105	60	74	155	221	244

En tout, 40,6 % des ménages ont emménagé depuis moins de 10 ans contre 38 % pour la communauté de de communes du Mont des Avaloirs à laquelle appartient Villaines-la-Juhel. Ce pourcentage est moins élevé que dans le département de la Mayenne qui lui atteint 45 %.
Environ 39 % des ménages ont emménagé depuis plus de 20 ans marquant l'ancienneté de leur implantation sur le territoire et leur enracinement.

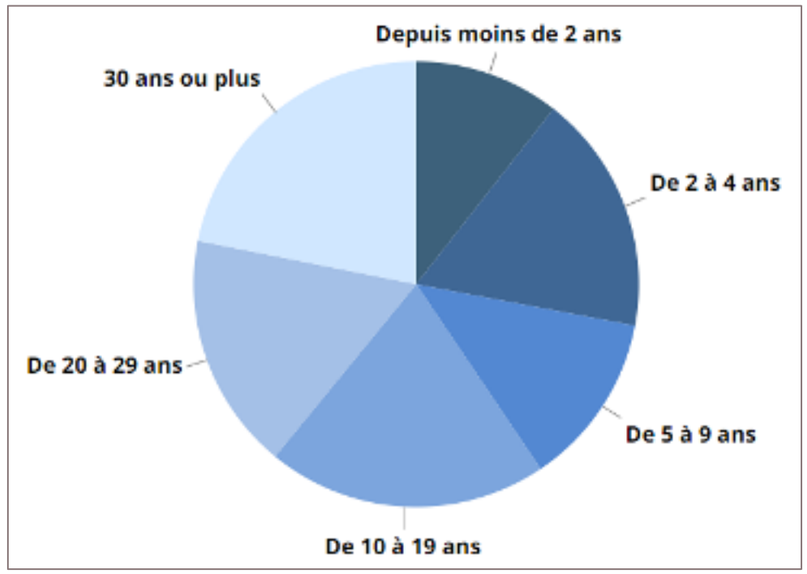


Figure 109 – Ancienneté d'emménagement des ménages en 2021 – Source : Insee, RP2021 exploitation principale, géographie au 01/01/2024

Le territoire d'étude connait donc une mobilité résidentielle et une attractivité modérée qui se traduit par la moitié de ménages récemment installés sur la commune.

La zone d'étude ne comprend aucun logement dans son périmètre immédiat. Cependant, un corps de ferme (résidence et bâtiments agricoles) est accolé à la zone d'étude, en son centre, au lieu-dit « La Roche ». D'autres habitations sont situées à 240 m de la bordure Nord-Ouest du site, il s'agit de maisons individuelles et de bâtiments agricoles au lieu-dit « La Maugerie ».

Enjeu moyen

Le site d'étude ne comprend aucun logement dans son périmètre immédiat. Cependant, un corps de ferme (résidence et bâtiments agricoles) est entouré par le périmètre de la zone d'étude, au lieu-dit « La Roche ».



Figure 110 – Emplacement du corps de ferme accolé au périmètre immédiat de la zone d'étude

4.3.3. Activités économiques et agricoles de la commune

4.3.3.1. Population active et secteurs d'emploi

En 2021, parmi les 1432 habitants ayant entre 15 et 64 ans, **1010 habitants sont actifs, soit 70,5 % de cette catégorie de population** de Villaines-la-Juhel. **Le taux de chômage enregistré en 2019 est de 12,3%** par rapport à la population des 15-64 ans. Entre 2010 et 2021, les actifs au chômage ont augmenté de 2,5%.

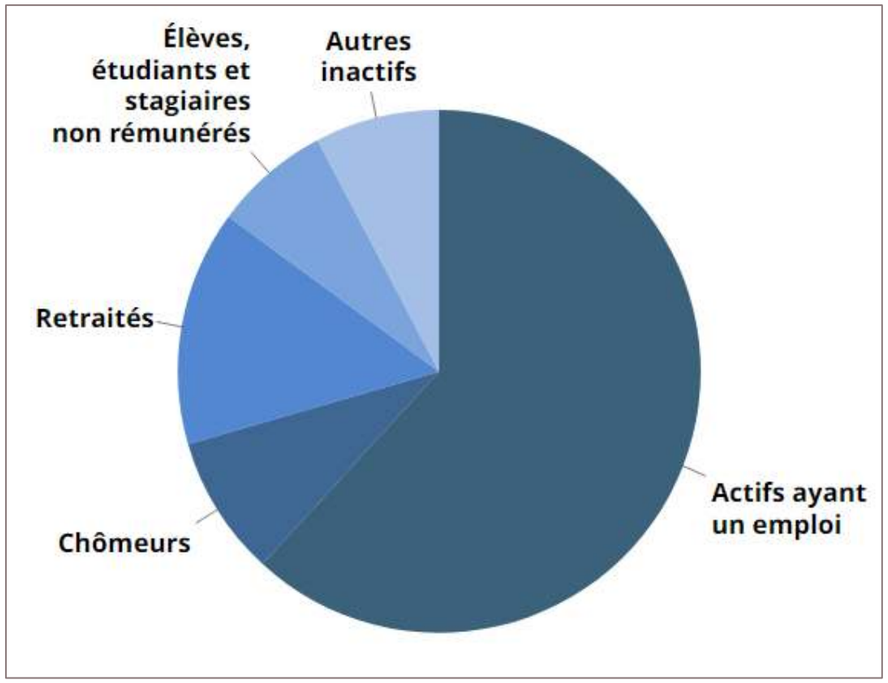


Figure 111 – Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2021 – Source : Insee, RP2021 exploitation principale, géographie au 01/01/2024

Sur les 1010 actifs, 899 ont un emploi avec 89,5% de femmes salariées, dont 74,7% sont titulaires de la fonction publique ou d'un contrat à durée indéterminée, contre 80,3% d'hommes salariés dont 64,8% sont titulaires de la fonction publique ou d'un contrat à durée indéterminée.

La population active connait globalement un déclin progressif depuis 2006, voire une accélération entre 2010 et 2021. Ces résultats vont de pair avec la baisse de population qui se poursuit depuis 1999. De plus, les retraités et préretraités augmentent entre 2010 et 2021, passant de 13,2% à 14,6%.

De manière générale, l'élévation du nombre de chômeurs reflète une évolution du marché du travail qui affecte la population active, tandis que l'augmentation du nombre de retraités est la conséquence du vieillissement de la population.

Tableau 29 – Statut et condition d'emploi des 15 ans ou plus selon le sexe en 2019 – Source : Insee, RP2021 exploitation principale, géographie au 01/01/2024

	Hommes	%	Femmes	%
Ensemble	491	100	408	100
Salariés	394	80,3	365	89,5
Titulaires de la fonction publique et contrats à durée indéterminée	318	64,8	305	74,7
Contrats à durée déterminée	41	8,3	33	8,1

	Hommes	%	Femmes	%
Intérim	20	4,1	15	3,8
Emplois aidés	1	0,2	6	1,4
Apprentissage - Stage	14	2,9	7	1,6
Non-Salariés	97	19,7	43	10,5
Indépendants	52	10,6	26	6,3
Employeurs	44	9,0	17	4,2
Aides familiaux	1	0,2	0	0,0

Plus de la moitié des actifs de Villaines-la-Juhel (57,9%) travaillent dans la commune. Cette tendance a d'ailleurs diminué depuis 2010 où la part d'actifs travaillant dans leur commune de résidence était de 62,7%.

4.3.3.2. Emplois et structure productive communale

La commune compte 187 entreprises actives en 2021, principalement d'entreprises de « commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration » et de « administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale ».

Les données Insee concernant les postes salariés dans les établissements actifs ne sont pas disponibles sur cette période.

En 2022, d'après le recensement agricole, la commune comptait 12 sièges d'exploitations agricoles.

Tableau 30 – Nombre d'établissements économiquement actifs en 2021 – Source : Insee, Système d'information sur la démographie d'entreprises (SIDE) en géographie au 01/01/2024

	Nombre	%
Ensemble	187	100,0
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	18	9,6
Construction	25	13,4
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	44	23,5
Information et communication	3	1,6
Activités financières et d'assurance	10	5,3
Activités immobilières	11	5,9
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	25	13,4
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	32	17,1
Autres activités de services	19	10,2

La création d'entreprise est en diminution sur la commune. En 2022, 13 entreprises ont été créés contre 17 entreprises en 2021.

Enjeu faible

Le site d'étude est situé sur des prairies enherbées destinées à l'usage agricole d'après les données Corine Land Cover 2018. Cependant, les parcelles ne sont pas enregistrées au registre parcellaire graphique 2023 comme étant exploitées. A priori, aucune activité agricole déclarée n'a lieu sur le site d'étude.

4.3.4. Equipements et services

Les équipements situés à Villaines-la-Juhel sont listés ci-après par catégorie :

- Équipements administratifs et services techniques :
  - Mairie ;
  - 1 agence postale ;
  - 1 gendarmerie ;
  - 1 syndicat de déchets ;
  - 1 déchetterie et 16 points de collecte ;
  - Ateliers municipaux.
- Équipements culturels :
  - 1 bibliothèque municipale ;
  - 1 salles polyvalentes (fête, théâtre, …) ;
  - 1 centre culturel ;
  - 3 épiceries ;
  - 1 magasin de grande surface (Super U) ;
  - 2 boulangeries.
- Équipements sportifs :
  - 1 stade municipal ;
  - 1 city Stade ;
  - 1 skate Park ;
  - 1 salle omnisports ;
  - 1 piscine ;
  - 1 dojo ;
  - 1 boulodrome ;
  - 1 salle de musculation ;
  - 1 hall de tennis.
- Equipement de jeunesse :
  - 2 écoles élémentaires avec 2 maternelles intégrées et 2 collèges (privé et public) ;
  - 3 crèches ;
  - 1 service d'accueil périscolaire.
- Equipements touristiques :
  - 4 gîtes, logis et chambre d'hôtes ;

- Équipements patrimoniaux et funéraires :
  - Eglise Saint-Georges ;
  - Donjon de Villaines-la-Juhel ;
  - 1 monument aux morts ;
  - 1 cimetière.
- Equipement de santé :
  - 1 centre communal d'action sociale ;
  - 1 pôle santé regroupant médecins, ergothérapeute, diététicien, kiné, podologue, infirmier, psychologue, sage-femme, etc.
  - 1 caserne de pompiers ;
  - 1 hôpital ;
  - 1 pharmacie.

La mairie met par ailleurs à disposition de ses administrés une liste de professionnels de santé exerçant sur la commune.

Enjeu faible

La commune de Villaines-la-Juhel possède des équipements pour sa population mais aucun ne se situe à proximité du site d'étude.

4.4. Déplacements

4.4.1. Réseau viaire

La commune de Villaines-la-Juhel est traversée par un réseau routier local en étoile, connectant le bourg avec les bourgs voisins, avec quatre routes départementales structurantes à l'échelle locale qui concentrent entre 1 000 et 2 000 véhicules/jour :

- La RD121 entre Villaines-la-Juhel et Saint Pierre-des-Nids, vers l'est ;
- La RD119 de Villaines-la-Juhel à Averton, à l'est ;
- La RD113 reliant Villaines-la-Juhel à Mayenne, au sud-ouest ;
- La RD20 vers Champgenéteux, au nord-est.
-
- Ces voies ne sont pas classées à grande circulation. La voie principale la plus proche est la N12 reliant les villes de Mayenne et d'Alençon au nord-ouest de la commune. Sur le territoire de Villaines-la-Juhel, le trafic routier est plutôt modéré dans l'ensemble puisque, hormis les quatre routes départementales précitées, le reste du réseau routier présente un trafic inférieur à 1 000 véhicules/jour.

L'accès à la zone d'étude est assuré par une route empierrée, les voies routières les plus importantes sont la RD20 à l'ouest de la zone d'étude, dans le périmètre rapproché, ainsi que la RD121 longeant le sud du périmètre rapproché.

Enjeu faible

Les voies routières les plus importantes, la RD20 à l'ouest et la RD121 au sud, ne sont pas des axes très fréquentés. Un enjeu de co-visibilité relatif au passage de la RD20 et de la RD121 à proximité du site d'étude peut cependant être relevé.



Figure 112 – Réseau viaire au droit de la zone d'étude

4.4.2. Mobilité

Au sein de la CCMA, la commune de Villaines-la-Juhel est le point de destination de 196 navettes quotidiennes, soit 24 % des déplacements domicile-travail de l'intercommunalité. Par ailleurs, cette commune reçoit des pendulaires venant de Mayenne (57 navettes). A l'inverse, Villaines-la-Juhel est le lieu de départ de flux en direction de Javron-les-Chapelles (60 navettes), qui totalisent 7 % des déplacements domicile-travail de la CCMA.

En tout, 78,8**% des déplacements domicile/travail sont effectués en voiture, camion ou fourgonnette**. Seulement 1,2% des actifs utilisent un deux-roues motorisé, 6,9% des actifs ne se déplacent pas car ils travaillent sur leur lieu d'habitation et 10,5% se rendent au travail à pied. Enfin, aucun des actifs n'utilisent les transports en commun.
Cette prédominance de la voiture est marquée par une part importante des ménages ayant deux voitures ou plus, soit 33,1%.

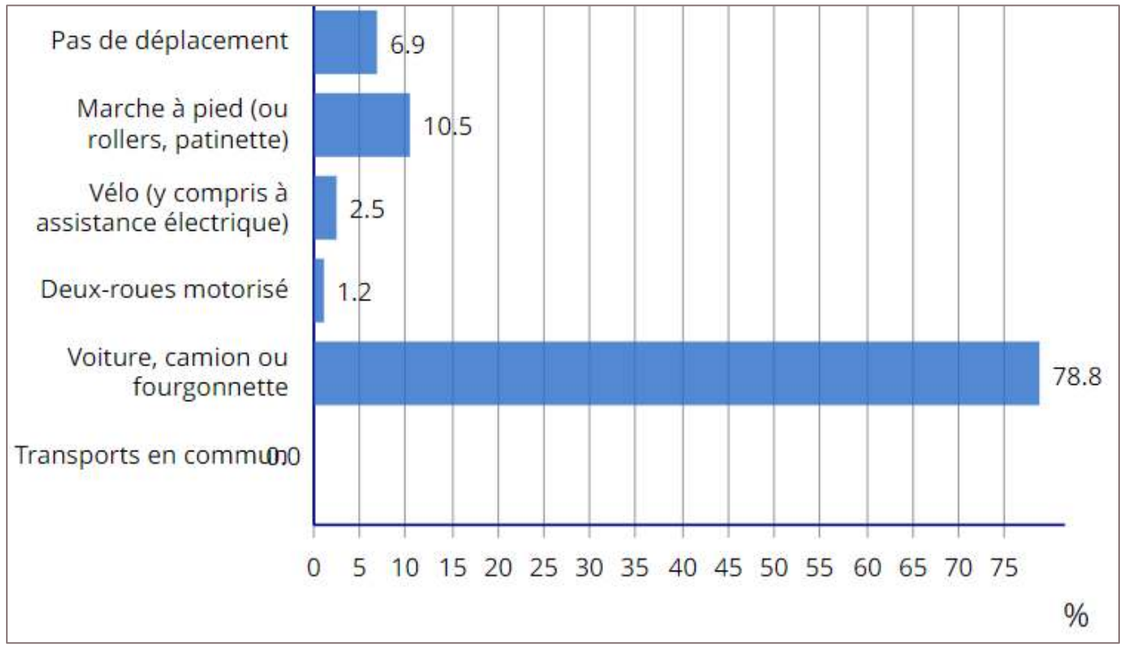


Figure 113 – Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2021 – Source : Insee, RP2021 exploitation principale, géographie au 01/01/2024

Enjeu nul Le moyen de déplacement privilégié des habitants de la commune est la voiture particulière.

4.4.3. Réseau de transport en commun

Un diagnostic mobilité a été réalisé à l'échelle de la CCMA en septembre 2020. Le positionnement du territoire en Région Pays de la Loire et aux portes de la Région Normandie fait coexister deux services de Transport en commun régulier :

- Aléop, de la Région Pays de la Loire
- Cap'Orne, de la Région Normandie.

La Région Pays de la Loire, à travers son service Aléop, gère également le service de Transport à la Demande et le service de transport scolaire.

La ligne 113 du service Aléop dessert Saint-Pierre-des-Nids, Alençon, Villaines-la-Juhel, Mayenne et Laval du lundi au vendredi, le bus passe une fois le matin et une fois le soir dans les deux sens ainsi que le mercredi midi.
Enfin, Aléop assure les transports scolaires et permet aux élèves de se rendre de leur domicile à leur établissement scolaire.

Le territoire est également desservi par une ligne de Bus Cap ORNE mais la cible privilégiée concerne les lycéens, avec un bus le matin et le soir, renforcée le lundi matin et le vendredi soir pour les internes. La fréquence de passage très limitée n'apporte pas un service facilement utilisable par les habitants.
Pour les personnes ayant le permis de conduire, un service d'autopartage est installé depuis 2017 sur la communes de Villaines-la-Juhel. Ce service comprend une voiture Renault Zoé électrique, d'une autonomie de 300 kilomètres, rechargée sur site grâce à la borne de recharge dédiée et réservée au service.

L'offre en transport en commun est très réduite et orientée vers les déplacements des scolaires. L'absence de service ferroviaire est marquante à l'échelle de la commune et de l'intercommunalité. Le Transport à la Demande en faveur des déplacements de proximité est connu et utilisé.

Enjeu nul Aucun réseau de transport en commun ne se situe à proximité du site d'étude.

4.4.4. Liaisons douces

Les modes de déplacement les plus rapides sur les courtes distances, les liaisons douces favorisent une meilleure qualité d'usage des espaces de proximité, mais aussi permettent de réduire l'impact de la voiture et participent à un développement durable des villes.

La proximité avec les voies vertes de Mayenne, la Véloscénie et la Vélobuissonière (itinéraire cyclable Alençon-Le Mans-Saumur) constitue une opportunité pour le territoire et ses acteurs touristiques de développer l'activité vélo. Cependant, à ce jour, la pratique vélo au quotidien et notamment pour les déplacements domicile-travail est quasi inexistante.

Sur Villaines-la-Juhel, une voie de contournement « douce » a vu le jour en mai 2016. Le projet a été initié pour permettre le désengorgement du trafic au sein de la ville et de faciliter la circulation vers les grosses entreprises du territoire telles que MPO, Tryba et Lyreco. Cette voie permet de libérer la commune des nombreux passages de camions et améliore la tranquillité et l'attractivité du bourg.

Des chemins cyclables et sentiers de randonnées traversent la commune, au nombre de 16 itinéraires, aucun d'entre eux ne passe dans le périmètre rapproché de la zone d'étude mais certains empruntent des chemins situés (CYCLO n°3 – Collines et Mont du Pays de Pail, Circuit VTT n°8 – Le Mont du Saule et voie verte, 2 – La Vaucelle, Circuit VTT n°7 – Tour de la Forêt de Pail et des Alpes Mancelles). **Les co-visibilités du projet avec les sentiers devront être prises en compte.**

Enjeu faible Le projet est situé à l'écart de la plupart des axes de déplacement doux, certains sentiers de randonnées communaux passent cependant à 500m de la zone d'étude. Les co-visibilités du projet avec les sentiers devront être prises en compte.

4.5. Réseaux divers

4.5.1. Réseaux d'eau de la commune

4.5.1.1. Alimentation en eau potable

L'alimentation en eau potable de la commune de Villaines-la-Juhel est assurée par le service eau potable de la communauté de communes du mont des avaloirs.

La première mission du service est la distribution d'une eau respectant les normes de potabilité.
Des débitmètres permettent notamment de mesurer le volume d'eau ou le débit dans une canalisation (une augmentation du débit de nuit va signaler une fuite probable).
Concernant la vérification de la qualité de l'eau, les agents effectuent des analyses bi-hebdomadaires dans les stations de production d'eau potable. Ils agissent ensuite, selon le problème constaté, en purgeant une partie des canalisations, en renforçant la désinfection voire en renouvelant le réseau (via un prestataire).

Les agents de la Communauté de Communes assurent de nombreuses interventions :
- Viabilisation des terrains, pose de conduites ;
- Contrôle de la qualité de l'eau ;
- Entretien et nettoyage des captages et réservoirs ;
- Relève des compteurs ;
- Entretien des bouches à clé.

Le territoire de la Communauté de communes du Mont des Avaloirs est concerné par la présence de plusieurs sources et forages destinés à l'Alimentation en Eau Potable, assortis de périmètres de protection de la ressource en eau. **Aucun n'est situé sur la commune de Villaines-la-Juhel**.
Au vu de la présence de bâtiments résidentiel et agricole en bordure de la zone d'étude, des canalisations d'adduction d'eau potable raccordent très probablement ces bâtisses.

Enjeu nul Le site d'étude est relié au réseau d'eau potable.

4.5.1.2. Assainissement

4.5.1.2.1. Généralités

Le réseau des eaux usées d'une agglomération a pour fonction de collecter ces eaux pour les conduire à une station d'épuration. La collecte s'effectue par l'évacuation des eaux usées domestiques (et éventuellement industrielles et pluviales) dans les canalisations d'un réseau d'assainissement appelées aussi collecteurs. Le réseau public d'assainissement se compose donc des collecteurs et de leurs équipements solidaires (postes de relevage et de refoulement), des regards et de leurs tampons ainsi que des branchements jusqu'en limite des propriétés. L'écoulement des eaux usées dans les collecteurs se fait généralement par gravité, c'est à dire sous l'effet de leur propre poids. Lorsque la configuration du terrain ne permet pas un écoulement satisfaisant des eaux collectées, on a recours à différents procédés (refoulement ou relèvement) pour faciliter l'acheminement. Ainsi, l'écoulement peut s'effectuer par refoulement sous pression ou sous dépression.

Les canalisations utilisées sont en ciment, en fonte, en PVC, en grès, en acier, en composite résine / fibre de verre, amiante ciment ou en maçonnerie. Il existe deux types de réseaux de collecte :
- Les **réseaux unitaires** qui évacuent dans les mêmes canalisations les eaux usées domestiques et les eaux pluviales. Ils cumulent les avantages de l'économie (un seul réseau à construire et à gérer) et de la simplicité, mais nécessitent de tenir compte des brutales variations de débit des eaux pluviales dans la conception et le dimensionnement des collecteurs et des ouvrages de traitement.

- Les **réseaux séparatifs** qui collectent les eaux domestiques dans un réseau et les eaux pluviales dans un autre. Ce système a l'avantage d'éviter le risque de débordement d'eaux usées dans le milieu naturel lorsqu'il pleut. Il permet de mieux maîtriser le flux et sa concentration en pollution et de mieux adapter la capacité des stations d'épuration.

Quel que soit le type de réseau, il convient de rappeler que l'eau pluviale constitue une source de difficultés à gérer. Ainsi, dans le cas de réseaux séparatifs, il convient de maîtriser avant rejet dans le milieu naturel, les pollutions induites par le lessivage des surfaces imperméables. Dans le cas des réseaux unitaires, il convient d'assurer la continuité des débits entrants en station en limitant les pics d'effluents liés à la pluviométrie.

4.5.1.2.2. Assainissement collectif

La communauté de communes du Mont des Avaloirs dispose de la compétence en matière assainissement collectif pour la majorité de ses communes, dont Villaines-la-Juhel.

La station d'épuration de Villaines-La-Juhel possède une capacité nominale de 5 400 EH et a été mise en service en 2009. En 2022, la charge organique moyenne est de 31%, la capacité nominale est donc loin d'être atteinte pour la station.

Tableau 31 – Caractéristiques de la STEU de Villaines-la-Juhel – Source : assainissement.developpement-durable.gouv.fr

Commune	Mise en service	Type d'épuration	Capacité nominale	Charge maximale entrante	Milieu récepteur	Devenir des boues
Villaines-la-Juhel	2009	Boues activées	5 400 EH	2 488 EH (en 2016)	Rivière « Le Merdereau »	Epandage agricole

Le système d'assainissement collectif ne concerne que les zones agglomérées des communes et ne concerne donc pas la zone d'étude, située en dehors du bourg.

4.5.1.2.3. Assainissement non collectif

L'assainissement non collectif, aussi appelé assainissement autonome ou individuel, constitue la solution technique et économique la mieux adaptée en milieu peu dense.
Depuis le 31 décembre 2005, les communes doivent réaliser un zonage d'assainissement classant les secteurs d'assainissement collectifs et les zones d'assainissement autonome. Elles ont aussi l'obligation depuis la Loi sur l'eau de 1992 de créer un Service Public d'Assainissement Non Collectif (SPANC).

Les SPANC ont 3 missions principales : le contrôle, l'entretien et la réhabilitation des réseaux d'assainissement non collectifs. La compétence dans le domaine de l'assainissement non collectif, SPANC, est assurée par la communauté de communes du Mont des Avaloirs sur l'ensemble du territoire, dont la commune de Villaines-la-Juhel.

Enjeu nul Le site d'étude est en non collectif.

4.5.1.3. Gestion des eaux pluviales

Les rejets d'eaux pluviales dans les réseaux unitaires sont susceptibles de perturber fortement le transfert de la pollution vers la station d'épuration. La maîtrise du transfert des effluents peut reposer sur la mise en place d'ouvrages spécifiques (bassins d'orage), mais ces équipements sont rarement suffisants à long terme. Il est nécessaire d'adopter des mesures de prévention au regard de l'imperméabilisation des sols, visant la limitation du ruissellement par le stockage et la régulation des eaux de pluie le plus en amont possible tout en privilégiant l'infiltration à la parcelle des eaux faiblement polluées.
Le schéma directeur d'assainissement pluvial permet de déposer un dossier global au titre de la police de l'eau intégrant les aménagements pluriannuels et permet d'assurer la maîtrise du ruissellement urbain et la cohérence du développement de l'urbanisation dans le cadre d'une gestion durable du cycle de l'eau dans la ville.

La Communauté de communes du Mont des Avaloirs n'est pas dotée de schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales, qui n'est pas obligatoire. En revanche, le zonage d'assainissement des eaux pluviales est obligatoire d'après l'article L.2224-10 du code général des collectivités territoriales.

Enjeu nul Le site d'étude est relié au réseau d'assainissement et donc des eaux pluviales.

4.5.2. Réseau de gaz naturel

Aucune canalisation de gaz naturel n'est située en dehors du bourg de la commune de Villaines-la-Juhel. **La zone d'étude n'intercepte donc pas de canalisation de gaz naturel**.

Enjeu nul Aucune canalisation de gaz n'est située à proximité de la zone d'étude.

4.5.3. Réseau électrique

Aucun réseau électrique n'est présent au droit du site d'étude. La liaison la plus proche (90 kV) « Alençon – Fresnay – Villaines-la-Juhel » est située à 2 km au Sud du site d'étude. Un réseau électrique aérien HTA se trouve le long de la RD20, à environ 320 m au Nord-Ouest du site d'étude. **Un réseau aérien basse tension traverse, quant à lui, le périmètre immédiat de la zone d'étude**. Selon ENEDIS, les travaux sont considérés à proximité d'ouvrages électriques lorsque :

- Les travaux sont situés à moins de 3 mètres de lignes électriques aériennes de tension inférieure à 50 000 volts,
- Les travaux sont situés à moins de 1,5 mètre de lignes électriques souterraines, quelle que soit la tension.

Une ligne aérienne BTA transporte entre 230 volts et 400 volts en courant alternatif. Si d'éventuels travaux sont nécessaires à moins de 3 mètres de distance de la ligne, ils devront respecter les prescriptions des articles R 4534-107 à R4534-130 du code du travail. Aucun réseau d'éclairage public n'est présent sur le site d'étude.

Enjeu moyen Le secteur se caractérise par la présence d'une ligne aérienne BTA au sein du périmètre d'étude.

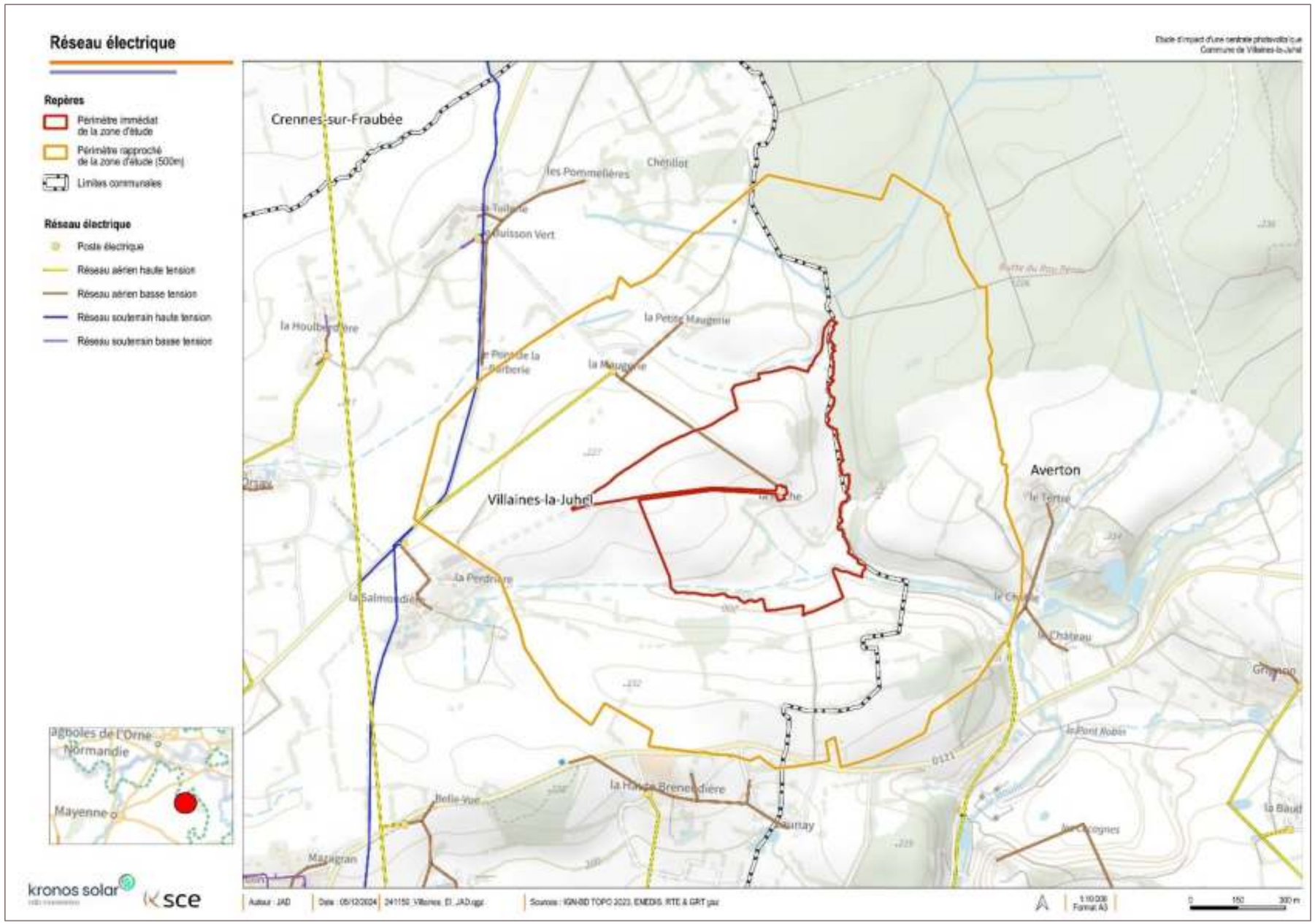


Figure 114 – Réseau électrique de la zone d'étude

4.5.4. Réseau numérique

D'après l'Autorité de régulation des communications électronique, des postes et de la distribution de la presse (Arcep), le périmètre d'étude bénéficie d'une bonne à très bonne couverture voix et SMS avec la majorité des opérateurs. La 4G est présente sur l'ensemble de la zone avec tous les opérateurs.

Enjeu nul

Aucun réseau numérique et de télécommunication ne traverse le site d'étude. Le secteur bénéficie d'une bonne couverture en réseau numérique.

4.6. Risques industriels et technologiques

Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) est un document où le préfet (Conformément à l'article R125-11 du Code de l'Environnement) consigne toutes les informations essentielles sur les risques naturels et technologiques majeurs au niveau de son département., ainsi que sur les mesures de prévention et de sauvegarde prévues pour limiter leurs effets. En précisant les notions d'aléas et de risques majeurs, le DDRM doit recenser toutes les communes à risques du département, dans lesquelles une information préventive des populations doit être réalisée.

4.6.1. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et les établissements SEVESO

Le risque industriel correspond à la combinaison entre la probabilité qu'un accident se produise sur un site industriel et la présence de personnes ou de biens proches du site en question. Ainsi le risque industriel sera d'autant plus élevé que l'activité ou les produits seront dangereux et pourront avoir de graves conséquences pour la population à proximité, le personnel, les biens et/ou l'environnement.

Afin de limiter les risques liés à l'activité ou à la nature des produits fabriqués, stockés ou transportés, l'État a répertorié les établissements les plus dangereux et les a soumis à réglementation. Ces établissements ainsi répertoriés se nomment IC (Installations Classées, anciennement ICPE).

Les activités industrielles qui relèvent de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature (décret du 20/05/53, mis à jour le 30 avril 2002) qui les soumet soit à un régime d'autorisation, soit à un régime de déclaration, selon l'importance de l'activité et suivant la gravité des dangers ou des inconvénients que peut présenter leur exploitation.

La typologie est la suivante :

- Les **établissements soumis à déclaration** : la déclaration concerne les activités les moins polluantes ou les moins dangereuses. Elle consiste à faire connaître au préfet son activité (le préfet remet alors un récépissé de déclaration) et à respecter des prescriptions standardisées. Les prescriptions techniques qui leur sont applicables sont signifiées aux établissements par arrêtés types préfectoraux ou ministériels ;
- Les **établissements soumis à autorisation** : l'autorisation concerne les activités les plus polluantes ou les plus dangereuses. La procédure d'autorisation débute par la constitution d'un dossier de demande d'autorisation où figurent l'étude d'impact et l'étude de dangers. Ces deux documents sont fondamentaux. Le dossier est ensuite instruit par les services du préfet. Il est soumis à diverses consultations et notamment à une consultation du public (c'est l'enquête publique). La procédure se termine par la délivrance (ou le refus) de l'autorisation sous la forme d'un arrêté du préfet qui contient les prescriptions (par exemple pour les rejets : les valeurs-limites de concentrations et de flux des divers polluants) que doit respecter l'industriel ;
- Les **établissements soumis à enregistrement** : depuis le 11 juin 2009 (Ordonnance n°2009-663 du 11 juin 2009 relative à l'enregistrement de certaines installations classées pour la protection de l'environnement, JO du 12 juin 2009), un troisième régime a été institué : le régime d'enregistrement qui constitue un régime d'autorisation simplifiée. Cette nouvelle procédure a pour objet d'instaurer un régime intermédiaire entre les régimes de déclaration et d'autorisation.

Le territoire de la commune compte une vingtaine d'établissement relevant du régime de l'autorisation au titre de la réglementation sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Un bâtiment industriel mérite une attention particulière : Lyreco, fabrication de fournitures de bureau sur la commune de Villaines-la-Juhel, cité dans le schéma départemental d'analyse et de couverture des risques (SDACR 53).

Aucun Plan de Prévention des Risques Technologiques n'est engagé sur le territoire communal.

Enjeu faible

L'ICPE la plus proche se localise à 700m au Sud-Est du site d'étude. Il s'agit de la société extractives « Orbello granulats ».

4.6.2. Transport de Matières Dangereuses (TMD)

Le risque de transport de matières dangereuses, ou risque TMD, est consécutif à un accident se produisant lors du transport de ces matières par voie routière, ferroviaire, voie d'eau ou canalisations. Trois types d'effets peuvent être issus de cet accident et pouvant être associés :

- Une **explosion** peut être provoquée par un choc avec production d'étincelles (notamment pour les citernes de gaz inflammables), par l'échauffement d'une cuve de produit volatil ou comprimé, par le mélange de plusieurs produits ou par l'allumage inopiné d'artifices ou de munitions. L'explosion peut avoir des effets à la fois thermiques et mécaniques (effet de surpression dû à l'onde de choc). Ces effets sont ressentis à proximité du sinistre et jusque dans un rayon de plusieurs centaines de mètres ;
- Un **incendie** peut être causé par l'échauffement anormal d'un organe du véhicule, un choc contre un obstacle (avec production d'étincelles), l'inflammation accidentelle d'une fuite, une explosion au voisinage immédiat du véhicule, voire un sabotage. Un incendie de produits inflammables solides, liquides ou gazeux engendre des effets thermiques (brûlures), qui peuvent être aggravés par des problèmes d'asphyxie et d'intoxication, liés à l'émission de fumées toxiques ;
- Un **dégagement de nuage toxique** peut provenir d'une fuite de produit toxique ou résulter d'une combustion (même d'un produit non toxique). En se propageant dans l'air, l'eau et/ou le sol, les matières dangereuses peuvent être toxiques par inhalation, par ingestion directe ou indirecte, par la consommation de produits contaminés, par contact. Selon la concentration des produits et la durée d'exposition, les symptômes varient d'une simple irritation de la peau ou d'une sensation de picotements de la gorge, à des atteintes graves (asphyxies, œdèmes pulmonaires). Ces effets peuvent être ressentis jusqu'à quelques kilomètres du lieu du sinistre.

Le risque transport de matières dangereuses routier, de par son côté diffus, concerne l'ensemble des communes mayennaises qui sont traversées quotidiennement par de multiples transports de matières dangereuses (livraison de fioul domestique, livraison de produits agricoles, …).

Enjeu faible Aucune canalisation n'est située à proximité de la zone d'étude. La RD20 est identifiée comme un axe de transport de matières dangereuses par voie routière. Elle est située à 350 m du site d'étude.

4.7. Nuisances et santé publique

4.7.1. Nuisances sonores

Les nuisances sont composées d'un ensemble de facteurs d'origine technique (bruits, dégradations, pollutions, etc.) ou sociale (encombrements, promiscuité) qui nuisent à la qualité de la vie. Cette partie se concentre sur les nuisances sonores.

La commune de Villaines-la-Juhel n'est pas concernée par un Plan d'Exposition du Bruit.
La zone d'étude n'est pas située à proximité d'un axe routier très passant.

Enjeu nul La zone d'étude n'est pas concernée par un Plan d'Exposition du Bruit et ni par un axe routier très passant.

4.7.2. Pollutions des sols

La France a été l'un des premiers pays européens à conduire des inventaires des sites pollués d'une façon systématique (premier inventaire en 1978). Les principaux objectifs de ces inventaires sont :

- Recenser, de façon large et systématique, tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement ;
- Conserver la mémoire de ces sites ;
- Fournir des informations utiles aux acteurs de l'urbanisme, du foncier et de la protection de l'environnement.

Ainsi, il existe deux bases de données concernant les sites et sols pollués régulièrement enrichies et accessibles sur Internet :

- **BASOL**, qui recense des sites pollués par des activités industrielles existantes. Cette base est destinée à devenir la "mémoire" des sites et sols pollués en France et appelle à l'action des pouvoirs publics. Le premier recensement a eu lieu en 1994. Cet inventaire permet d'appréhender les actions menées par l'administration et les responsables des sites pour prévenir les risques et les nuisances ;
- **BASIAS**, sur les anciens sites industriels et activités de service, mise en place en 1998 ayant pour vocation de reconstituer le passé industriel d'une région. L'objectif principal de cet inventaire est d'apporter une information concrète aux propriétaires de terrains, aux exploitants de sites et aux collectivités, pour leur permettre de prévenir les risques que pourraient occasionner une éventuelle pollution des sols en cas de modification d'usage. Il convient de souligner que l'inscription d'un site dans la banque de données BASIAS ne signifie pas qu'il soit nécessairement pollué.

Aucun site CASIAS n'est recensé sur la zone d'étude, en revanche trois sites sont localisés au Sud du périmètre rapproché :

- **SSP4008609** : une décharge d'ordures ménagères communale, à 660m au Sud-Ouest du site d'étude ;
- **SSP4007764** : une centrale mobile d'enrobage (SIORAT S.A., SCREG Ouest), à 750m au Sud-Est de la zone d'étude ;
- **SSP4007466** : une centrale mobile d'enrobage (Baglione S.A.), à 950m au Sud du périmètre d'étude.

Enjeu faible Le site d'étude n'est pas concerné par un site CASIAS, ex-BASOL ou SIS.

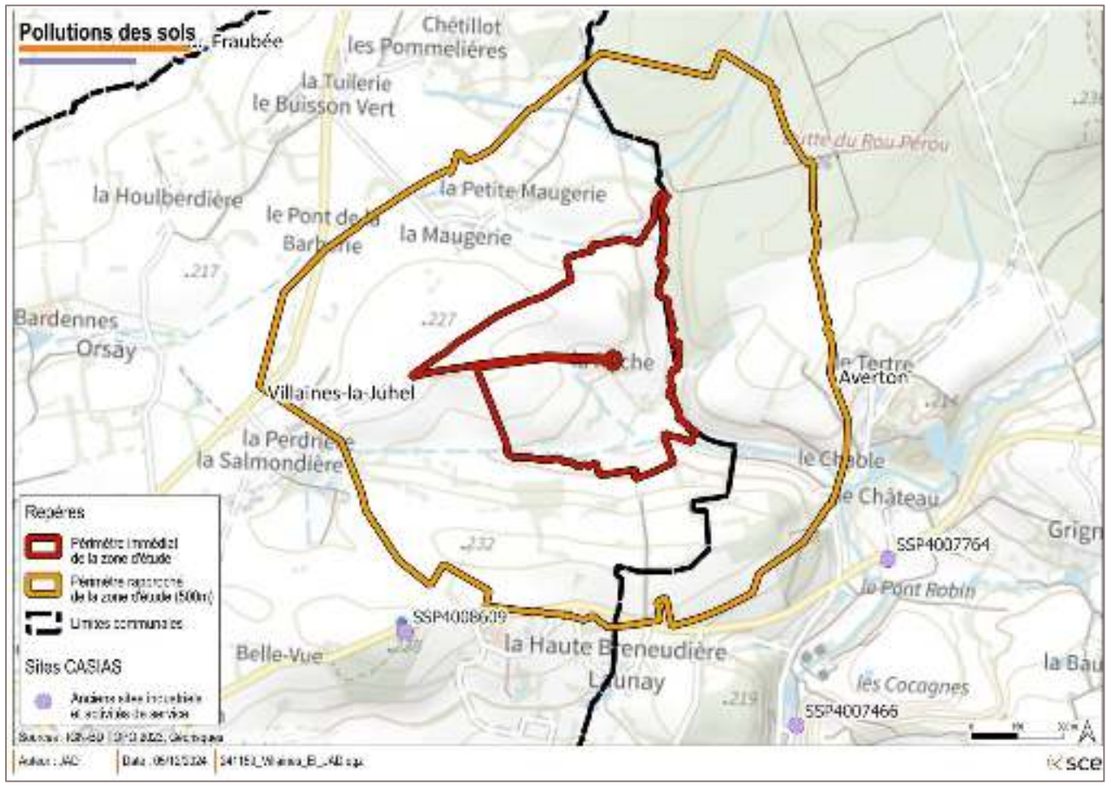


Figure 115 – Pollutions des sols au droit de la zone d'étude

4.7.3. Pollution de l'air

4.7.3.1. Généralités sur la qualité de l'air

Outre les dispositions communautaires qui fixent les orientations générales en matière de politique sur l'air, le cadre de référence au niveau de la France est la loi n°96.1236 du 30 décembre 1996 sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Energie dite loi sur l'air ou LAURE maintenant codifiée sous les articles L.220-1 et suivants du Code de l'Environnement et ses décrets d'application.

Ces textes, qui reprennent les principales dispositions des Directives Européennes traitant de ce sujet, précisent notamment les conditions de surveillance de la pollution atmosphérique, les objectifs de qualité de l'air, les seuils de recommandation et d'information, les seuils d'alerte et les valeurs limites qui doivent être respectés ; ces derniers pouvant être définis comme suit :

- Objectif de qualité : niveau de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de la pollution pour la santé humaine et/ou l'environnement, à atteindre dans une période donnée.
- Seuil de recommandation et d'information : niveau de concentration en polluants au-delà duquel une exposition de courte durée a des effets limités et transitoires sur la santé des personnes sensibles et à partir duquel une information de la population est obligatoire.
- Seuil d'alerte : il s'agit du seuil au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé publique et à partir duquel il est nécessaire de prendre les mesures d'urgence permettant d'abaisser les concentrations. Il regroupe, outre les actions prévues au niveau d'information, des mesures de restriction ou de suspension des activités concourant aux pointes de pollution de la substance considérée, y compris, le cas échéant, de restriction de la circulation des véhicules, laquelle implique la gratuité des transports collectifs.
- Valeur limite : niveau maximal de concentration de substances polluantes dans l'atmosphère, fixé dans le but d'éviter, de prévenir ou de réduire les effets nocifs de la pollution pour la santé humaine et/ou l'environnement.

Plusieurs plans sont prévus par la loi afin de prévenir et de réduire la pollution atmosphérique.

La qualité de l'air en région Pays de la Loire est suivie par Air Pays-de-la-Loire, réseau de surveillance de la qualité de l'air dans la région. Les polluants atmosphériques sont mesurés depuis deux stations dans le département de la Mayenne : la station urbaine de Mazagran à Laval et la station rurale de Saint-Denis d'Anjou, située dans le sud du département.

4.7.3.2. Polluants

L'air est un mélange gazeux contenant des gaz indispensables à la vie : oxygène, azote, dioxyde de carbone, gaz rares (néons, argons, etc.), vapeur d'eau, et nous respirons en moyenne 15 à 17 m^3 par jour.

La pollution atmosphérique résulte de l'augmentation des teneurs des composants naturels, mais aussi de l'introduction de nouveaux composants, nocifs à partir d'un certain seuil. L'activité humaine génère l'émission de nombreux polluants dans l'atmosphère, les origines et effets des principaux polluant urbains sont décrits ci-dessous.

Nom du polluant	Sources d'émissions principales	Effets sur la santé des populations	Concentrations seuils de référence 2021 OMS
Particules fines PM 2.5	Les particules en suspension proviennent de certains procédés industriels (incinération, carrières, cimenteries), des chauffages domestiques en hiver, et majoritairement du trafic automobile (particules diesel, usures des pièces mécaniques et pneumatiques, etc.)	Problèmes respiratoires, maladies cardiovasculaires, cancer du poumon. L'action des particules est irritante et dépend de leur diamètre. Les plus grosses particules (diamètre supérieur à 10 µm) sont retenues par les voies aériennes supérieures (muqueuses du naso-pharynx). Entre 5 et 10 µm, elles restent au niveau des grosses voies ariennes (trachée, bronches). Les plus fines pénètrent les alvéoles pulmonaires et peuvent, surtout chez l'enfant, irriter les voies respiratoires ou altérer la fonction respiratoire.	**5 µg/m³** – Moyenne / an **15 µg/m³** – Moyenne / 24h*
Particules fines PM 10			**15 µg/m³** – Moyenne / an **45 µg/m³** – Moyenne / 24h*
Ozone (O3)	Émissions de véhicules, industries, réactions chimiques.	Problèmes respiratoires, aggravation des maladies cardiovasculaires et pulmonaires.	**60 µg/m³** – Pic saisonnier **100 µg/m³** – Moyenne / 8h*
Dioxyde d'azote (NO_2)	Combustions, à haute température, de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...) et en particulier trafic automobile.	Gaz irritant pour les bronches. Il peut entraîner une altération de la respiration et une hyperactivité bronchique chez les asthmatiques. Il peut aussi augmenter la sensibilité des enfants aux infections microbiennes.	**10 µg/m³** – Moyenne / an **25 µg/m³** – Moyenne / 24h*
Dioxyde de soufre (SO2)	Secteurs de la production d'énergie (raffinage du pétrole, production d'électricité) et de l'industrie manufacturière (entreprises chimiques). C'est un polluant indicateur de pollution d'origine industrielle.	Affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et provoque des irritations oculaires.	**40 µg/m³** – Moyenne / 24h*
Monoxyde de Carbone (CO)	Emissions de véhicules, combustion incomplète de combustibles.	Maux de tête, nausées, affections cardiaques.	**4 mg/m³** – Moyenne / 24h*

µg = microgramme
* 99ème percentile (3 à 4 jours de dépassement par an).

4.7.3.3. Bilan général sur la qualité de l'air

Le bilan général est analysé pour l'année 2022, à partir des données du rapport annuel 2023 produit par Air Pays de la Loire (publié en octobre 2024) mais aussi avec les données 2024 disponibles en Open Data sur leur site.

Les polluants atmosphériques sont mesurés depuis deux stations dans le département de la Mayenne : la station urbaine de Mazagran à Laval et la station rurale de Saint-Denis d'Anjou, située dans le sud du département.

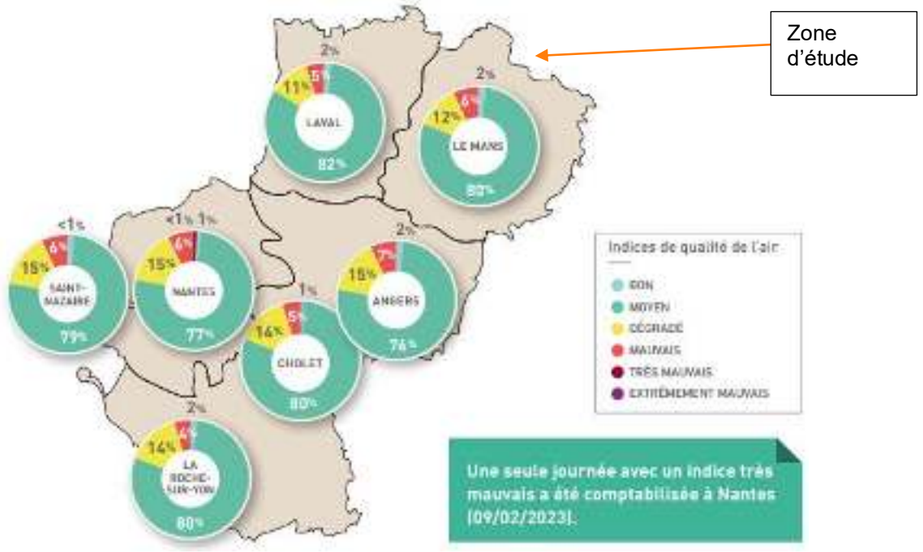


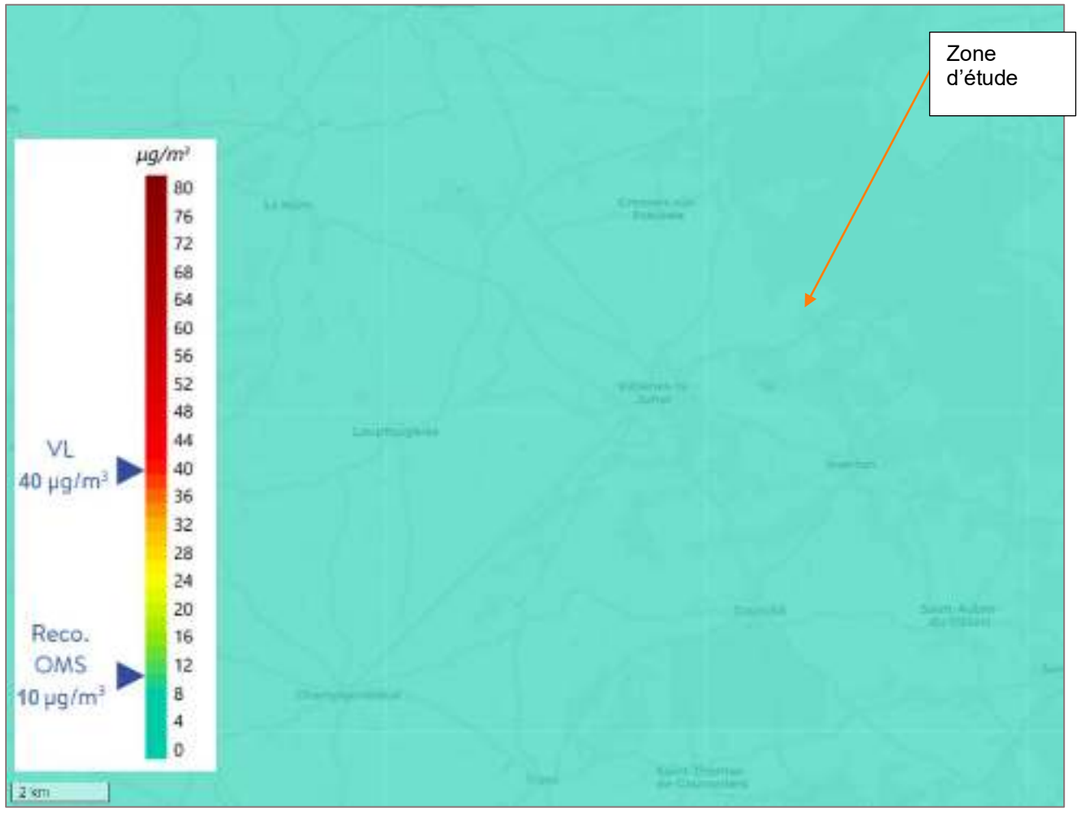
Figure 116 – Répartition annuelle des indices de qualité de l'air sur les Pays de la Loire en 2023 – Source : Rapport annuel 2023 Air Pays de la Loire

En 2023, la qualité de l'air, tous EPCI confondus, a été qualifiée de :

- **Moyenne** la plupart du temps (76 à 82% des jours de l'année) ;
- Dégradée entre 11 et 16% des jours de l'année ;
- Mauvaise ponctuellement (4 à 7%) ;
- Bonne entre 1 et 2% des jours de l'année ;
- 1 journée (09/02/2023) a connu un indice très mauvais à Nantes.

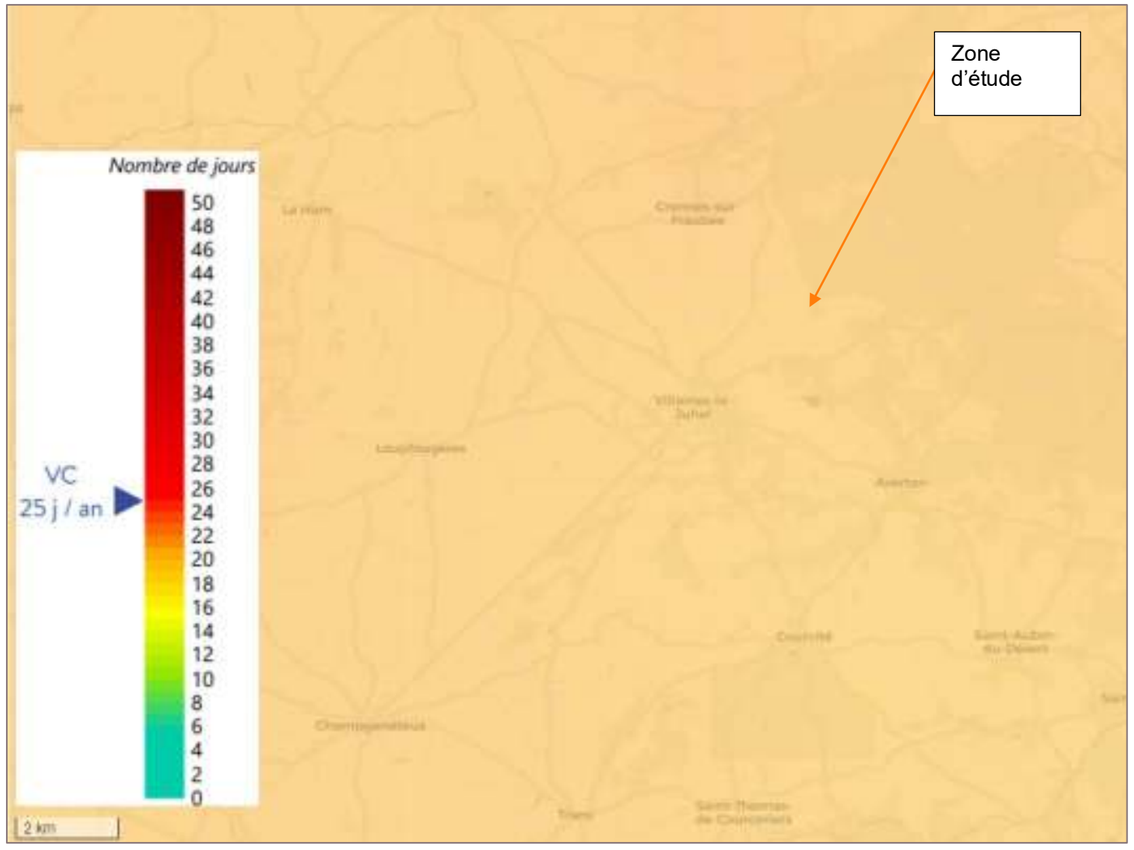
Sur l'année 2023, c'est l'ozone qui détermine le plus souvent l'indice, surtout en période estivale.
Les indices mauvais sont enregistrés durant l'été en lien avec la pollution par l'ozone et durant l'hiver à cause de pollution par les particules. Les émissions de gaz à effet de serre de la Communauté de Communes du Mont des Avaloirs représentent 240 kteqCO2 en 2021. Le secteur agriculture est le premier secteur émetteur du territoire. Entre 2008 et 2021, ces émissions ont diminué (-9 %).

Figure 117 : Concentrations en dioxyde d'azote dans l'air – Source : Air Pays de la Loire, Modélisations dioxyde d'azote 2024



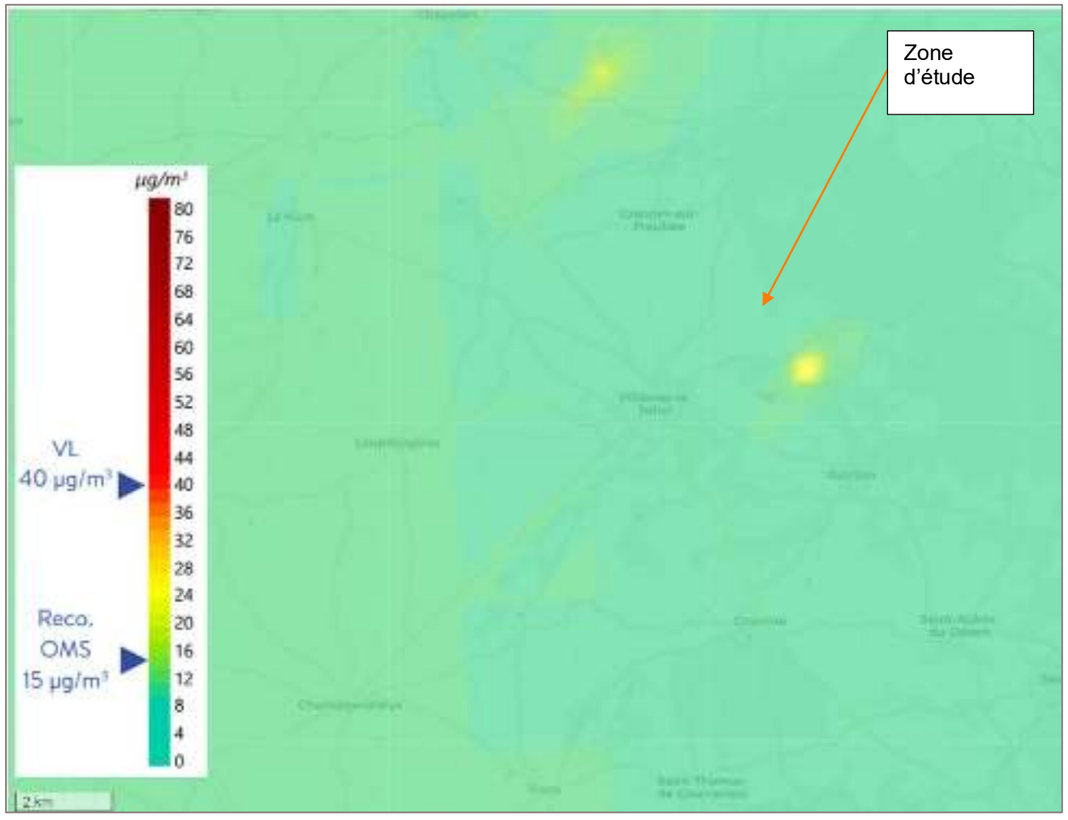
Sur l'année 2024, la moyenne annuelle de dioxyde d'azote dans l'air extérieur au droit de la zone d'étude est de 8 µg/m^3. Elle respecte le seuil de concentration recommandé par l'OMS.

Figure 118 : Concentrations en ozone dans l'air – Source : Air Pays de la Loire, Modélisations ozone 2024



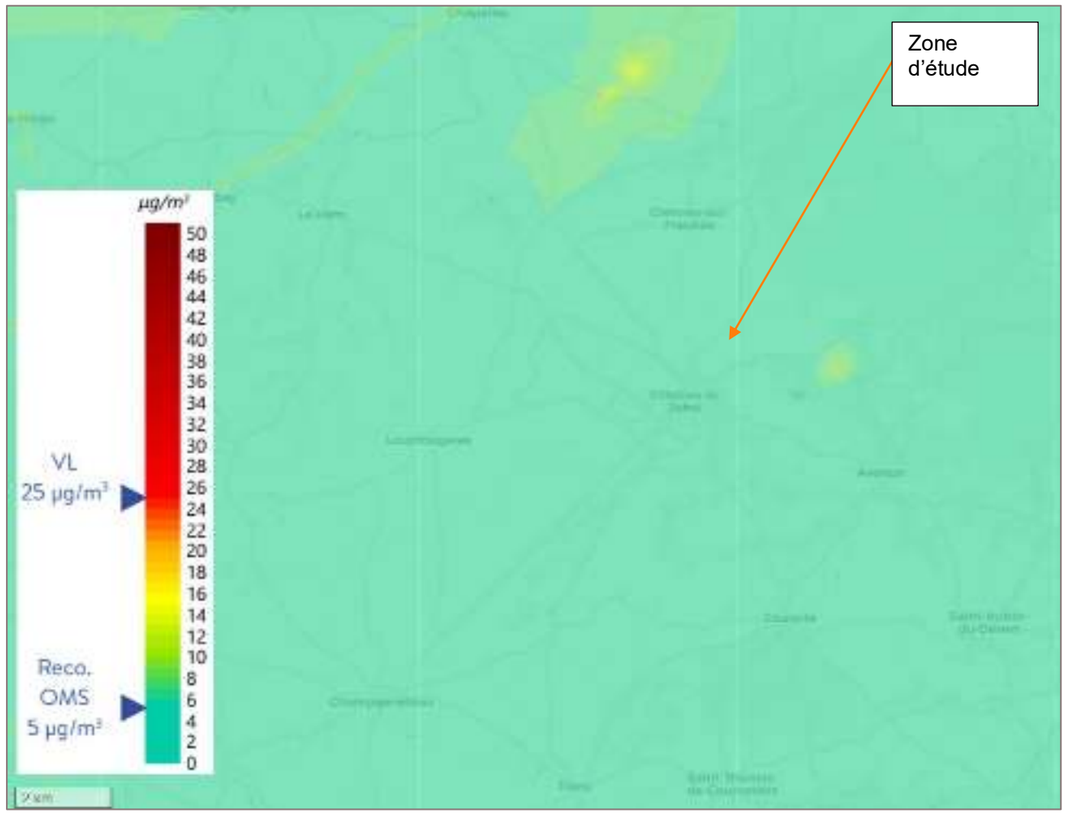
Sur l'année 2024, le nombre de jours où l'ozone a dépassé son seuil limite dans l'air extérieur au droit de la zone d'étude est de 20 j/an. Elle respecte le seuil limite de jours de dépassement.

Figure 119 : Concentrations en particules PM10 dans l'air – Source : Air Pays de la Loire, Modélisations PM10 2024



Sur l'année 2024, la moyenne annuelle de particules de PM10 dans l'air extérieur au droit de la zone d'étude est de 12 µg/m^3. Elle respecte le seuil de concentration recommandé par l'OMS.

Figure 120 : Concentrations en particules fines PM 2,5 dans l'air – Source : Air Pays de la Loire, Modélisations PM 2,5 2024



Sur l'année 2024, la moyenne annuelle de particules de PM 2,5 dans l'air extérieur au droit de la zone d'étude est de 6 µg/m³. Elle dépasse le seuil de concentration recommandé par l'OMS mais reste en dessous du seuil de valeur réglementaire.

4.7.3.4. Autres enjeux de la qualité de l'air

Les pollens allergisants sont susceptibles de dégrader la qualité de l'air et de générer des effets sanitaires sur le territoire. La région Pays de la Loire est touchée par le développement d'espèces allergisantes et notamment par l'ambroisie dont les pollens sont particulièrement allergisants. La hausse des températures en lien avec les changements climatiques est susceptible de favoriser la remontée et/ou l'expansion d'espèces allergènes (dont l'ambroisie). Un pollinarium sentinelle est présent à Angers et permet d'observer, de détecter le début et la fin d'émissions de pollens des différentes espèces, et d'informer par ce biais les personnes allergiques.

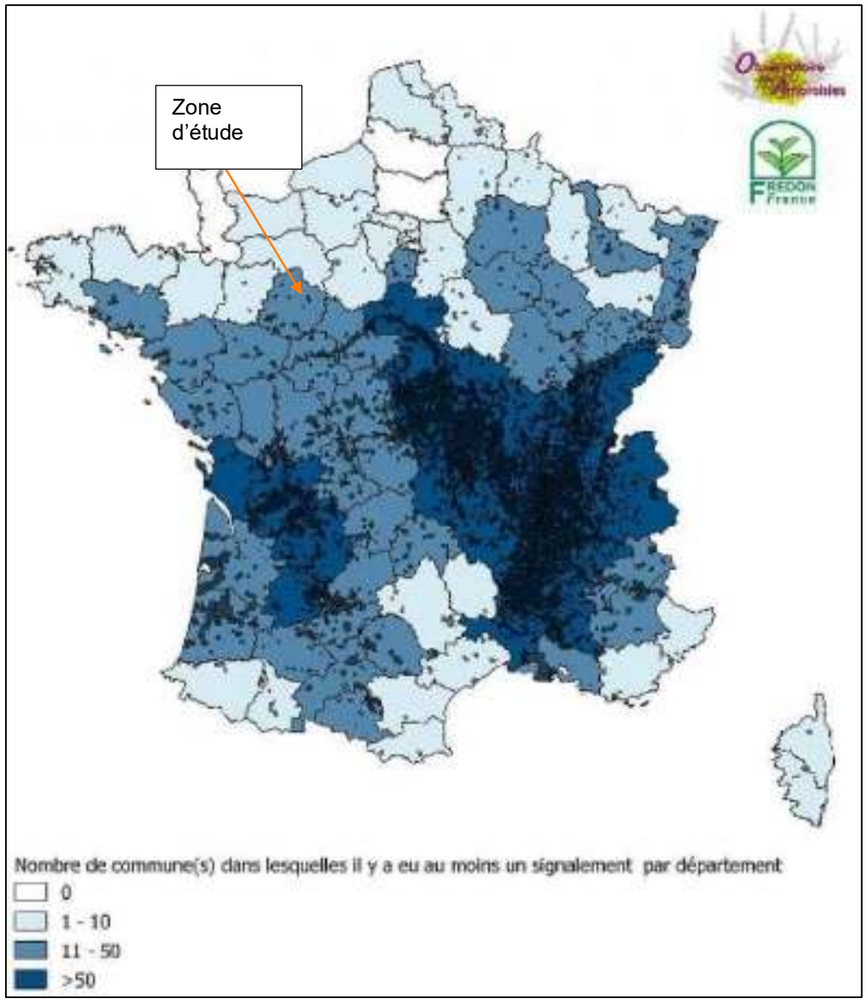


Figure 121 : Signalement de risques allergiques par les pollinariums en France – Source : Observatoire des ambroisies – FREDON France – Janvier 2019

L'enjeu pesticide (en lien avec les grandes cultures et l'arboriculture notamment) est également à prendre en compte sur le territoire.

Enjeu faible L'air est de qualité moyenne au sein du secteur de la zone d'étude.

4.8. Documents de planification et réglementaires

4.8.1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux ou SDAGE (articles L 212-1 et L 212-2 du code de l'environnement) fixe, par grand bassin hydrographique, les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau et des ressources piscicoles. Élaboré par le comité de bassin, le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 a été approuvé le 03 mars 2022.

Le SDAGE Loire Bretagne se compose de chapitres qui définissent les grandes orientations et des dispositions à caractère juridique pour la gestion de l'eau dont :

- Repenser les aménagements de cours d'eau ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique et bactériologique ;
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Maîtriser les prélèvements d'eau ;
- Préserver les zones humides ;
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques.

Le SDAGE 2022-2027 met en place un programme sur mesure auquel il fixe des objectifs environnementaux :

- Le bon état écologique et chimique pour les eaux de surface (à l'exception des masses d'eau artificielles – MEA ou fortement modifiées – MEFM) ;
- Le bon potentiel et bon état chimique pour les MEA et MEFM ; le bon état chimique et l'équilibre entre les prélèvements et la capacité de renouvellement pour les masses d'eau souterraines ;
- La prévention de la détérioration de la qualité des eaux, ainsi que les exigences particulières fixées pour les zones protégées (zones de captages, zones conchylicoles, zones de baignade, zones vulnérables, zones sensibles à l'eutrophisation, sites Natura 2000).

Au-delà de ces objectifs de bon état écologique, le SDAGE et le programme de mesures répondent aux quatre orientations thématiques souhaitées par le Ministère, dans la continuité des assises de l'eau :

- Permettre qu'à l'échéance 2027, aucune masse d'eau ne soit déclassée par les pollutions dites « classiques » provenant des stations d'épuration ;
- Prioriser un certain nombre de mesures visant à restaurer la qualité de l'eau brute nécessaire à l'alimentation en eau potable des populations, et dégradées par les pressions agricoles (nitrates et pesticides) ;
- Accentuer son effort sur les altérations physiques des cours d'eau et vise à rendre franchissables, à l'horizon 2027, les ouvrages prioritaires identifiés dans le plan d'actions pour une politique apaisée de restauration de la continuité écologique ;
- Prêter une attention particulière au rétablissement de l'équilibre quantitatif dans les secteurs prioritaires, en proposant notamment dans les zones en forte tension sur la ressource en eau, des projets de territoire pour la gestion des eaux (PTGE).

Enjeu fort L'aire d'étude est concernée par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 qui fixe les objectifs des masses d'eau souterraine et superficielles présentes.

4.8.2. Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

4.8.2.1. Le SAGE du bassin versant de la Mayenne

Le bassin versant de la Mayenne est le territoire formé par la rivière La Mayenne avec comme principaux affluents : l'Aisne, la Gourbe, la Vée, l'Égrenne, la Varenne, la Colmont, l'Aron, l'Ernée, la Jouanne, le Vicoin, l'Ouette.
D'une superficie de 4352 km², le bassin versant de la Mayenne s'étend sur 141 km du Nord au Sud et 72 km de l'Est à l'Ouest.
Le périmètre du SAGE a été fixé par arrêté interpréfectoral du 6 novembre 1997. Il comprend 291 communes réparties sur : 5 départements (Mayenne, Orne, Maine-et-Loire, Manche, Ille-et-Vilaine), 3 régions administratives (Pays-de-la-Loire, Bretagne, Basse Normandie). La Mayenne prend sa source au Mont des avaloirs (altitude : 417 m) sur la commune de La Lacelle dans l'Orne et conflue 195 km en aval avec la Sarthe et le Loir pour former la Maine.

Au total, 3 enjeux particulièrement importants pour le SAGE du bassin versant de la Mayenne ont été identifiés en phase diagnostic réalisé en décembre 2014 :

- Enjeu n°1 : Restauration de l'équilibre écologique des cours d'eau et des milieux aquatiques, pour améliorer leur fonctionnement et satisfaire les usages liés à l'eau ;
- **Enjeu n°2 : Optimisation de la gestion quantitative de la ressource**, pour garantir, en été, une eau en quantité suffisante et réduire, en hiver, le risque inondation ;
- **Enjeu n°3 : Amélioration de la qualité des ressources superficielles et souterraines**, pour satisfaire les usages liés à l'eau et en particulier celui de l'alimentation en eau potable, identifié comme prioritaire par la CLE.

Le périmètre immédiat se situe à 50 mètres du périmètre du SAGE du bassin versant de la Mayenne, ce dernier est tout de même pris en compte puisqu'il est inclus dans le périmètre rapproché et connecté hydrauliquement par les cours d'eau traversant la zone d'étude.

Enjeu moyen Le bassin versant de la Mayenne est connecté hydrauliquement à la zone d'étude et est inclus dans le périmètre rapproché de cette dernière.

4.8.2.2. Le SAGE du bassin versant de la Sarthe amont

La commune est également comprise dans le périmètre du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin versant de la Sarthe Amont. Le périmètre de ce SAGE a été fixé par arrêté interpréfectoral le 28 février 2002.

Il englobe la Sarthe et ses affluents en amont de sa confluence avec l'Huisne, au Mans. Il couvre 2882 km² de bassin versant. Administrativement, ce SAGE se trouve réparti sur : deux régions (les Pays de la Loire et la Basse Normandie), trois départements (la Sarthe, l'Orne et la Mayenne) et concerne 255 communes (135 communes sarthoises, 99 communes ornaises, 21 communes mayennaises).

Le SAGE Sarthe Amont est actuellement en cours de révision (2025). En application du SDAGE de 1996 en vigueur à la date de lancement du SAGE Sarthe Amont et au regard de l'état des lieux/diagnostic du territoire de la Sarthe Amont, validé en 2005/2006, la Commission Locale de l'Eau (CLE) a défini cinq enjeux qui ont guidé les travaux d'élaboration du SAGE :

- L'amélioration de la qualité des eaux de surface ;
- L'amélioration de la ressource en eau potabilisable ;
- La lutte contre l'eutrophisation ;
- La protection des populations piscicoles ;
- La gestion quantitative de la ressource en eau (crues et étiages).

A partir des enjeux principaux, le SAGE a fixé 5 objectifs spécifiques qui intègrent les moyens nécessaires de mise en œuvre :

- **Objectif spécifique n°1** : Agir sur la morphologie des cours d'eau et les zones humides pour atteindre le bon état ;
- **Objectif spécifique n°2** : Améliorer la qualité de l'eau et sécuriser la ressource en eau pour atteindre le bon état ;
- **Objectif spécifique n°3** : Protéger les populations contre le risque inondation ;
- **Objectif spécifique n°4** : Promouvoir des actions transversales pour un développement équilibré des territoires, des activités et des usages ;
- **Objectif spécifique n°5** : Partager et appliquer le SAGE.

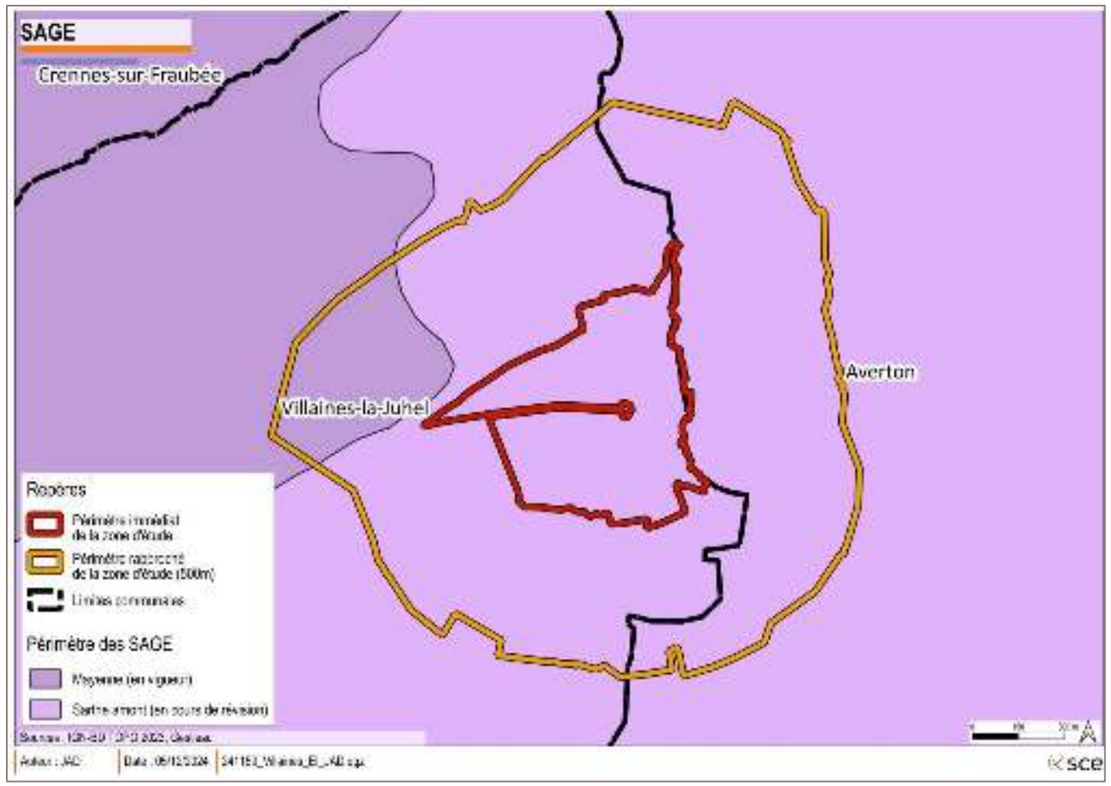


Figure 122 – Périmètre des SAGE au droit de la zone d'étude

Enjeu fort

L'aire d'étude est concernée par le SAGE « Bassin versant Sarthe amont » et notamment par l'objectif n°2 afin de pas nuire à la qualité des cours d'eau présents sur la zone d'étude.

4.8.3. Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)

Le SRADDET des Pays de la Loire a été approuvé par le préfet de Région le 7 février 2022. A compter de cette date, il est dorénavant exécutoire à l'égard des documents de planification. Le SRADDET est en cours de modification afin d'intégrer les enjeux de la loi climat et Résilience d'aout 2021 et diverses mesures de la loi 3DS de février 2022. Sont concernés notamment :

- La lutte contre l'artificialisation des sols. Le Schéma actuel intègre déjà l'objectif de tendre vers la zéro artificialisation nette en 2050, mais n'a pas fixé d'objectif à 2030 et 2040, et n'affiche pas une territorialisation de cet objectif. Le SRADDET doit donc être modifié en ce sens ;
- La logistique ;
- La stratégie aéroportuaire régionale.

Le SRADDET comporte 2 axes, déclinés en 7 orientations et 30 objectifs :

- AXE 1 : Conjuguer attractivité et équilibre des Pays de la Loire
  - Orientation 1 : Assurer l'attractivité de tous les territoires en priorisant les plus fragiles ;
  - Orientation 2 : Construire une mobilité durable pour tous les Ligériens ;
  - Orientation 3 : Conforter la place Européenne et internationale des Pays de la Loire.
- AXE 2 : Relever collectivement le défi de la transition environnementale en préservant les identités territoriales Ligériennes
  - Orientation 4 : Faire de l'eau une grande cause régionale ;
  - Orientation 5 : Préserver une région riche de ses identités territoriales ;
  - Orientation 6 : Aménager des territoires résilients en préservant les ressources et en anticipant le changement climatique ;
  - Orientation 7 : Tendre vers la neutralité carbone et déployer la croissance verte.

Le SRADDET dispose d'une orientation axée sur les énergies renouvelables, l'orientation 7 : Tendre vers la neutralité carbone et déployer la croissance verte, dont **l'objectif 28 : Devenir une région à énergie positive en 2050** est particulièrement évocateur. En effet, la région vise la réduction des besoins d'énergie au maximum, par la sobriété et l'efficacité énergétiques, puis de leur couverture par les énergies renouvelables locales.

Le rapport d'objectifs du SRADDET évoque notamment une volonté de « **mobiliser les acteurs du territoire pour le déploiement des énergies renouvelables** et favoriser les démarches partenariales et concertées, en particulier au travers des projets citoyens, en veillant, le plus en amont possible, à la transparence, à la concertation et au dialogue afin de partager les enjeux des projets ».
Cependant, le développement de ces filières, notamment celle du photovoltaïque, nécessite la prise en compte et le respect des activités de type agricoles en préférant les installations sur toitures et en ombrières.

Enjeu fort

Les énergies renouvelables représentent un enjeu important pour la région qui vise la mise en place d'énergie positive d'ici 2050. Cependant, concernant la filière photovoltaïque, les installations sur toitures ou en ombrière sont à privilégier pour préserver les terres agricoles.

4.8.4. Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

La communauté de commune du Mont des Avaloirs ne dispose pas de PCAET.

Enjeu nul Aucun PCAET n'existe à ce jour sur le territoire du site d'étude.

4.8.5. Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Dans le cas présent, le Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) vaut SCoT.

Le PLUi valant SCoT est un document de planification qui s'élabore à l'échelle d'une intercommunalité, de façon à mettre en cohérence l'ensemble du territoire selon plusieurs objectifs définis par la collectivité, et ce dans de multiples domaines.

4.8.6. Plan Local de l'Urbanisme Intercommunal (PLUi) de la communauté de communes du Mont des Avaloirs

4.8.6.1. Zonage réglementaire

Le Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) présente le projet intercommunal en matière d'aménagement, de traitement de l'espace public, de paysage et d'environnement. Il fixe les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols. La commune de Villaines-la-Juhel est couverte par le PLUi de la communauté de communes du Mont des Avaloirs approuvé par délibération du 22 février 2024.

Le site d'étude est concerné par les zonages suivants :

- **Agricole** : une zone équipée ou non, à protéger, en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles et forestières. Elle concerne la majeure partie de la zone d'étude ;
- **Naturel** : une zone équipée ou non, à protéger, en raison soit de la qualité des sites, milieux et espaces naturels, des paysages et de leur intérêt, notamment du point de vue esthétique, historique ou écologique, soit de l'existence d'une exploitation forestière, soit de leur caractère d'espaces naturels, soit de la nécessité de préserver ou restaurer les ressources naturelles, soit de la nécessité de prévenir les risques notamment d'expansion des crues.

Au sein de ces zones, le règlement autorise les constructions et infrastructures liées à la réalisation d'un dispositif liés aux énergies renouvelables publiques ou privées, aussi bien dans la zone agricole qu'en zone naturelle, à condition que :

- Aucune disposition ne vient limiter ou entraver l'accès ou l'approvisionnement de l'unité de production ;
- Leur intégration dans le site soit assurée qu'elles de ne portent pas atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique et à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

Par ailleurs, d'après le PLUi, les bois bordant le site d'étude à l'Est (la « forêt de Pail ») sont classés en **espace boisé classé (EBC)** et sont donc protégés à ce titre par l'article L.113-1 du Code de l'Urbanisme.

Des **haies qualifiées « d'éléments de continuité écologique »** sont présentes au centre de la zone d'étude et sont aussi protégées.

Le site d'étude n'est concerné par aucune autre prescription du règlement graphique.

4.8.6.2. Servitudes d'utilité publique

Les servitudes d'utilité publique affectant l'usage des sols sont celles pouvant entraîner une conséquence sur la constructibilité et, plus largement, sur l'occupation des sols. Elles n'engendrent pas elles-mêmes d'interdictions de construire mais elles soumettent les modes d'occupation ou d'utilisation du sol à des conditions spéciales, après consultation des services ou concessionnaires concernés.

La zone d'étude est concernée par les Servitudes d'utilité Publique sur les terrains riverains des cours d'eau non domaniaux ou compris dans l'emprise du lit des cours d'eau, comme c'est le cas pour le ruisseau du Rou Pérou bordant la zone d'étude.

Enjeu faible

La commune de Villaines-la-Juhel est couverte par le PLUi de la communauté de communes du Mont des Avaloirs approuvé le 22 février 2024. Le site d'étude est concerné par les zonages A et N, respectivement secteur agricole et secteur naturel.

Pour ces deux zonages, les constructions et infrastructures liées à la réalisation d'un dispositif liés aux énergies renouvelables publiques ou privées peuvent être admises sous conditions. Des éléments de continuité écologiques au sein de la zone d'étude et un EBC en bordure de site doivent être également pris en compte.

La zone d'étude est concernée par la Servitude d'utilité Publique des terrains riverains des cours d'eau non domaniaux ou compris dans l'emprise du lit des cours d'eau.

4.8.7. Les autres projets et emplacements réservés

Afin de renseigner les autres projets connus susceptibles d'engendrer des effets cumulés à proximité de la zone d'étude, les sites suivants ont été consultés :

- Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) des Pays de la Loire : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r313.html

  ➔ Avis rendus sur projets et archives depuis 2018

- Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable (IGEDD) : https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=sommaire

  ➔ Rapports publiés relatifs au département de la Mayenne

- Le site du Conseil départemental de la Mayenne ;
- Le site de la commune de Villaines-la-Juhel ;
- Les emplacements réservés au PLUi.

Il existe des emplacements réservés pour la sécurisation de la RD20 Nord (dans le périmètre rapproché de la zone d'étude) ainsi qu'un emplacement pour l'aménagement du taillis de la Vaucelle pour le sentier d'interprétation au Sud de la zone d'étude (en dehors du périmètre rapproché mais avec de possibles co-visibilités).

Enjeu faible

Aucun projet n'a été identifié à proximité du site d'étude, seuls des emplacements réservés au PLU se retrouvent proche de ce dernier sans pour autant être affectés par le projet. Un enjeu faible réside dans la possibilité de concomitance des périodes de travaux dont les engins pourraient emprunter les mêmes axes de transports et impliquer un impact cumulé sur la fréquentation de ceux-ci.

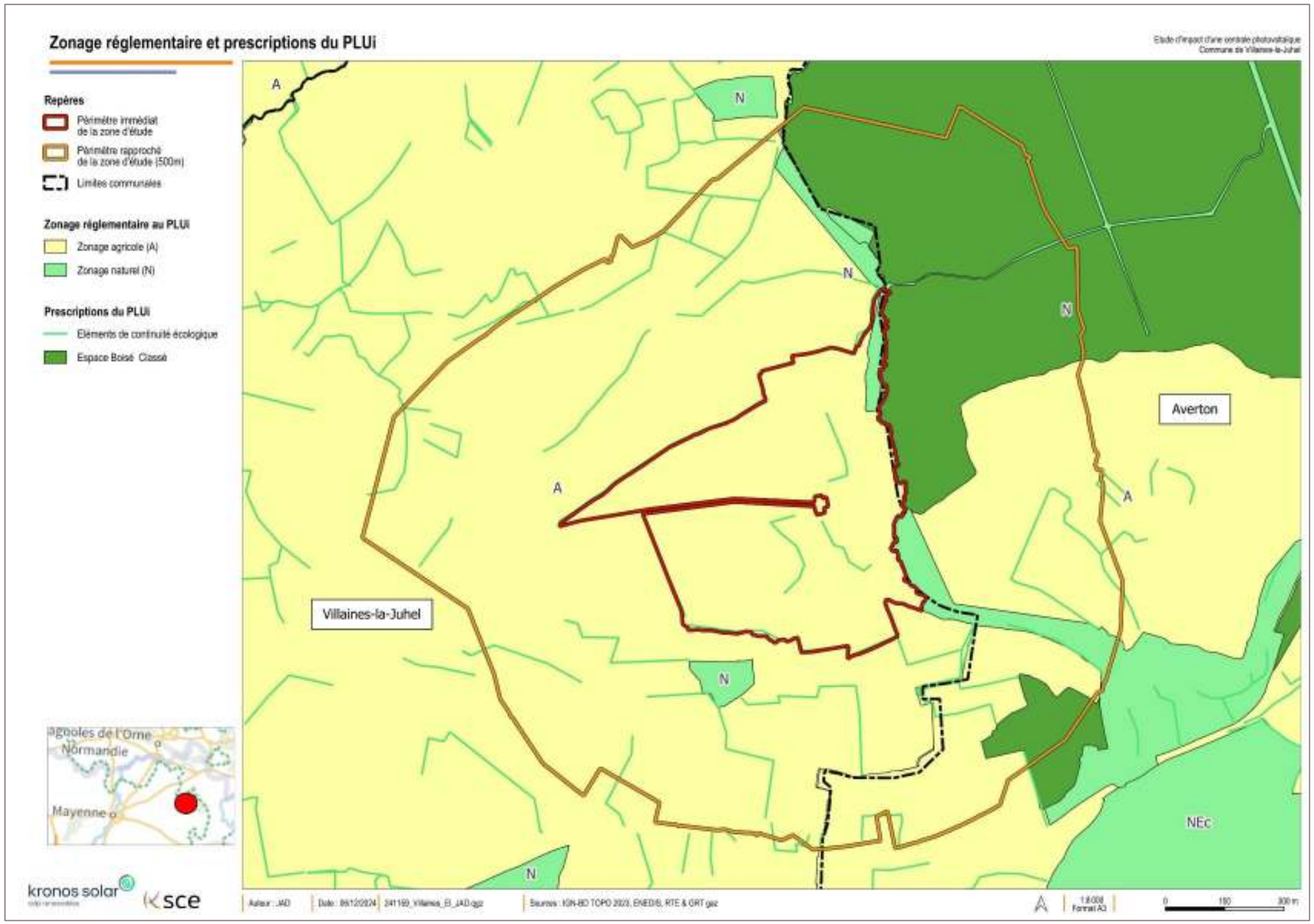


Figure 123 – Zonage réglementaire et prescriptions du PLUi

5. Synthèse de l'état initial

5.1. Synthèse de l'état initial du milieu naturel

Thème	Sous-thème	Caractéristiques de l'aire d'étude	Enjeu
MILIEU NATUREL	Flore / Végétation	Flore protégée et patrimoniale : Aucuns enjeux	Nul
		Flore exotique envahissante : Une espèce exotique envahissante avérée a été identifiée (Impatiente glanduleuse).	Faible
	Habitats	Aucun des milieux ne présente d'enjeu de conservation en tant que groupement de végétation. Ces espaces sont ainsi des habitats communs.	Moyen à faible
	Entomofaune	1 espèce de papillon quasi-menacé à l'échelle régional (Tristan) et 1 espèce de coléoptère saproxylophage (Grand capricorne) ont été relevés	Faible
	Amphibiens	2 espèces d'amphibiens protégées ont été relevées (Salamandre tachetée et Triton alpestre)	Faible
	Reptiles	5 espèces de reptiles protégées ont été recensées (Couleuvre à collier helvétique, Couleuvre d'Esculape, Lézard des murailles, Lézard vivipare, Orvet fragile)	Faible
	Avifaune nicheuse	37 espèces d'oiseaux protégés à l'échelle nationale sont recensées sur le site d'étude. 10 présentent des populations menacées à l'échelle régionale et/ou nationale, dont 2 espèces non protégées	Moyen
	Mammifères terrestres	Aucune espèce de mammifères terrestre ne présente d'enjeu en termes de préservation ou en termes règlementaires (protection nationale/régionale)	Faible
	Chiroptères	Aucun gîte à chiroptères avérée, arboricole ou bâti, n'a été relevé sur l'aire d'étude immédiate. En revanche, plusieurs arbres ont été recensés comme gites arboricoles potentiels. 15 espèces de chiroptères ont été relevées. La richesse spécifique et l'activité se concentrent dans les zones les plus favorables : le boisement et les haies bocagères, avec la présence notable du Petit Rhinolophe et du Grand Murin. Les chiroptères chassent également autour des bâtiments	Faible
	Zones humides	74 749 m², soit 7,47 ha de zones humides avérées ont été identifiées au sein de la zone d'étude, selon le critère pédologique ou de végétation	Fort
	Continuités écologiques	Les principales continuités écologiques identifiées à l'échelle de la zone d'étude comprennent : ▶ Le cours d'eau Rou Pérou situé à l'est de la zone d'étude en périphérie et en lisière du Bois de Pail ; ▶ Les haies présentes sur le site et interconnectées avec les éléments boisés en périphérie (constituant un secteur bocager peu dense) ; ▶ Les zones de fourrés interconnectées.	Moyen

Thème	Sous-thème	Caractéristiques de l'aire d'étude	Enjeu
	Maintien des conditions d'accueil de la faune	Même si la grande majorité du site est occupée par des milieux ouverts agricoles, les éléments arborés, fourrés et zones humides sont très favorables à l'accueil d'une faune diversifiée et souvent à enjeu de conservation.	Moyen
	Patrimoine naturel remarquable	<u>Zonage du patrimoine naturel</u> Aire d'étude immédiate : aucun périmètre règlementaire (Natura 2000 réserve naturelle, arrêté de protection du biotope) ou d'inventaire (ZNIEFF) du patrimoine naturel n'est présent. <u>Aire d'étude rapprochée (tampon de 5 km)</u> : trois périmètres règlementaires du patrimoine naturel sont présents au sein de l'aire d'étude rapproché : ■ L'Arrêté de protection de biotope : FR3800312 — Lande Humide De Villepail, à 3 km au nord de l'aire d'étude. ■ La Réserve naturelle régionale : Landes et tourbière des Egoutelles, à 3 km au nord de l'aire d'étude. ■ Le site Natura 2000 — Directive « Oiseaux » Corniche de Pail, forêt de Multonne, à 2,7 km au nord de l'aire d'étude. <u>Aire d'étude éloignée (tampon de 15 km)</u> : cinq périmètres règlementaires sont présents au sein de l'aire d'étude éloignée : ■ La Réserve naturelle régionale : Mont des Avaloirs, à 10 km au nord-ouest de l'aire d'étude. ■ L'Arrêté de protection de biotope : FR3800310 — Riviere Le Sarthon Et Ses Affluents à 13 km à l'ouest de l'aire d'étude ■ Les sites Natura 2000 : Bocage de la forêt de la Monnaie à Javron-les-Chapelles (FR5202006) /Alpes Mancelles (FR5200646) et Vallée du Sarthon et affluents (FR2502015) au nord et à l'ouest du site.	Faible

5.2. Synthèse de l'état initial des milieux physique, urbain et humain

THÈME	SOUS-THÈME	DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU
Milieu physique	Topographie	Le site d'étude est à une altitude comprise entre 185 et 230 mètres. Le relief est assez marqué avec des pentes supérieures à 10% localisées en diagonale Sud-Ouest à Nord-Est, au droit de la petite vallée menant aux cours d'eau.	Moyen
	Géologie	La géologie du site est constituée d'un sol sédimentaire principalement composé de schistes et de grès. La zone d'étude ne présente pas de sensibilité géologique particulière.	Faible
	Pédologie et agronomie	Les sondages effectués sur la zone d'étude ont permis d'identifier 5 types de sols avec des potentialités de mise en culture différentes. Ils montrent des sols majoritairement à rapprocher des brunisols et des néoluvisols qui peuvent présenter de bonnes potentialités agronomiques. Les rankosols, du fait de leur faible épaisseur ont de faibles potentialités agronomiques mais sont peu représentés sur la zone d'étude. Des sols montrant des traces d'hydromorphie à faible profondeur (colluviosol- rédoxisol) présentent des limites pour la mise en culture mais peuvent présenter une ressource fourragère non négligeable en particulier lors d'années sèches. Malgré quelques contraintes d'exploitation et des sols aux potentialités très variables, la valorisation agricole de la zone d'étude est possible.	Faible
	Ressource en eau souterraine	Le site d'étude est situé au droit de la masse d'eau Bassin versant de la Sarthe amont (FRGG019) dont l'objectif de bon état chimique est visé pour 2027. Sur les points BSS présents à proximité, l'eau est sub-affleurante (jusqu'à 4,5 m de profondeur). Selon les valeurs des IDPR, l'infiltration au droit de la zone d'étude est majoritaire sauf au niveau des cours d'eau d'où une plus grande vulnérabilité vis-à-vis des pollutions de surface.	Moyen
	Ressource en eau superficielle	Le site d'étude est situé à environ 3,1 km au Sud du cours d'eau du Merdereau. Le ruisseau du Rou Pérou, qui rejoint ce dernier, est limitrophe à l'Est de la zone d'étude. La préservation de la qualité des eaux superficielles constitue un enjeu que l'on peut considérer comme fort compte tenu de la connexion directe du site d'étude avec ce ruisseau du Rou Pérou.	Fort
	Usages de l'eau	La zone d'étude est limitrophe à l'aire d'alimentation de captage (AAC) du captage de Couterne et n'est pas concernée par un périmètre de protection de captage d'eau potable.	Faible
	Contexte climatique	Avec une irradiation globale annuelle moyenne de 1 060 kWh/m²/an pour une inclinaison optimale du panneau, et un ensoleillement supérieur à la moyenne française, le secteur est favorable à l'installation de modules photovoltaïques.	Faible
Paysage et patrimoine	Paysage de la zone d'étude	Sentier de randonnée GRP « Tour du Mont des Avaloirs » depuis lequel certains cônes de vues s'ouvrent en direction du projet photovoltaïque. La portion de sentier à proximité de la D20 entre Villaines-la-Juhel et Crennes-sur-Fraubée est implanté sur un coteau avec des vues exposées au site d'étude. Les vues peu éloignées du site d'étude sont les plus exposées (hameaux Orsay – le Buisson Vert – la Houlberdière). Quelques hameaux habités subsistent à proximité du site d'étude. Certains présentent des cônes de vues orientés en direction du projet (Maugerie, Orsay, la Perdrière, le Buisson Vert). Le sentier de randonnée peut être qualifié d'enjeu moyen à faible en raison des covisibilités limitées par le relief collinaire du territoire et l'implantation encaissée du projet photovoltaïque (vallon). L'enjeu des hameaux est faible car les vues sont rares en raison des bâtiments agricoles englobant les espaces habités.	Moyen
	Patrimoine	Monument historique inscrit (date 1962) présent dans le bourg de Villaines-la-Juhel : clocher de l'ancienne église St Georges. Situé à 2km du site d'étude. Enjeu faible à nul vis-à-vis de ce monument historique en raison de l'implantation en milieu urbain, monument enclavé par une ceinture urbaine. Le relief collinaire à l'Est de la ville créer un obstacle aux covisibilités avec le site du projet. La zone d'étude n'est concernée par aucun site archéologique, ni aucune zone de présomption de prescription archéologique. Dans ce contexte, l'enjeu archéologique vis-à-vis du projet est jugé nul.	Nul
Milieu humain et urbain	Occupation du sol et pratiques agricoles	La zone d'étude est majoritairement occupée par de la prairie naturelle. Bien que non déclarées à la PAC depuis 2017, les parcelles composant son périmètre sont encore exploitées pour le fourrage. A noter que le site d'étude est par contre libre de toute construction.	Moyen
	Population	La population de la commune de Villaines-la-Juhel est en léger déclin depuis 1999 (-1%), elle recense 2694 habitants en 2021.	Faible
	Logement	Le site d'étude ne comprend aucun logement dans son périmètre immédiat. Cependant, un corps de ferme (résidence et bâtiments agricoles) est entouré par le périmètre de la zone d'étude, au lieu-dit « La Roche ».	Moyen
	Activités économiques et agricoles	Le site d'étude est situé sur des prairies enherbées destinées à l'usage agricole d'après les données Corine Land Cover 2018. Cependant, les parcelles ne sont pas enregistrées au registre parcellaire graphique 2021 comme étant exploitées. A priori, aucune activité agricole n'a lieu sur le site d'étude.	Faible
	Équipements et services	La commune de Villaines-la-Juhel possède des équipements pour sa population mais aucun ne se situe à proximité du site d'étude.	Faible
	Déplacements – Réseau viaire	Les voies routières les plus importantes, la RD20 à l'ouest et la RD121 au sud, ne sont pas des axes très fréquentés. Un enjeu de co-visibilité relatif au passage de la RD20 et de la RD121 à proximité du site d'étude peut cependant être relevé.	Faible
	Mobilité	Le moyen de déplacement privilégié des habitants de la commune est la voiture particulière.	Nul
	Réseau de transports en commun	Aucun réseau de transport en commun ne se situe à proximité du site d'étude.	Nul

THÈME	SOUS-THÈME		DESCRIPTION DE L'ENJEU	ENJEU
		Liaisons douces	Le projet est situé à l'écart de la plupart des axes de déplacement doux, certains sentiers de randonnées communaux passent cependant à 500m de la zone d'étude. Les co-visibilités du projet avec les sentiers devront être prises en compte.	Faible
	Réseaux divers		Eau potable Le site d'étude est relié au réseau d'eau potable	Nul
			Assainissement Le site d'étude est en non collectif.	Nul
			Gaz naturel Aucune canalisation de gaz n'est située à proximité de la zone d'étude.	Nul
			Réseau électrique La présence d'une ligne aérienne BTA au sein du périmètre d'étude	Moyen
			Réseau numérique Aucun réseau numérique et de télécommunication ne traverse le site d'étude. Le secteur bénéficie d'une bonne couverture en réseau numérique.	Nul
	Risques industriels et technologiques	ICPE	L'ICPE la plus proche se localise à 700m au Sud-Est du site d'étude. Il s'agit de la société extractives « Orbello granulats ».	Faible
		Risque TMD routier	Aucune canalisation n'est située à proximité de la zone d'étude. La RD20 est identifiée comme un axe de transport de matières dangereuses par voie routière. Elle est située à 350 m du site d'étude.	Faible
	Nuisances et santé publique	Nuisances sonores	La zone d'étude n'est pas concernée par un Plan d'Exposition du Bruit, ni par un axe routier très passant.	Faible
		Pollution des sols	Le site d'étude n'est pas concerné par un site CASIAS, ex-BASOL ou SIS.	Nul
		Pollution de l'air	L'air est de qualité moyenne au sein du secteur de la zone d'étude.	Faible
Documents de planification et réglementaires	SDAGE		L'aire d'étude est concernée par le SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027 qui fixe les objectifs des masses d'eau souterraine et superficielles présentent.	Fort
	SAGE de la Mayenne		Le bassin versant de la Mayenne est connecté hydrauliquement à la zone d'étude et est inclus dans le périmètre rapproché de cette dernière.	Moyen
	SAGE « Bassin versant Sarthe amont »		L'aire d'étude est concernée par le SAGE « Bassin versant Sarthe amont » et notamment par l'objectif n°2 afin de pas nuire à la qualité des cours d'eau présent sur la zone d'étude.	Fort
	SRADDET		Les énergies renouvelables représentent un enjeu important pour la région qui vise la mise en place d'énergie positive d'ici 2050. Cependant, concernant la filière photovoltaïque, les installations sur toitures ou en ombrière sont à privilégier pour préserver les terres agricoles	Fort
	PCAET		Aucun PCAET n'existe à ce jour sur le territoire du site d'étude	Nul
	SCoT		Dans le cas présent, le Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) vaut SCoT.	Fort
	PLUi		La commune de Villaines-la-Juhel est couverte par le PLUi de la communauté de communes du Mont des Avaloirs qui a été approuvé le 22 février 2024. Le site d'étude est concerné par les zonages A et N, respectivement secteur agricole et secteur naturel. Pour ces deux zonages, les constructions et infrastructures liées à la réalisation d'un dispositif liés aux énergies renouvelables publiques ou privées peuvent être admises sous conditions. Des éléments de continuité écologiques au sein de la zone d'étude et un Espace Boisé Classé en bordure de site doivent être également pris en compte. La zone d'étude est concernée par la Servitude d'utilité Publique des terrains riverains des cours d'eau non domaniaux ou compris dans l'emprise du lit des cours d'eau.	Faible
	Autres projets		Aucun projet n'a été identifié à proximité du site d'étude, seuls des emplacements réservés au PLU se retrouvent proche de ce dernier sans pour autant être affecter par le projet. Un enjeu faible réside dans la possibilité de concomitance des périodes de travaux dont les engins pourraient emprunter les mêmes axes de transports et impliquer un impact cumulé sur la fréquentation de ceux-ci.	Faible

Parti d'aménagement retenu

Parti d'aménagement retenu

1. Préambule : un nécessaire changement de paradigme énergétique

1.1. Défis du changement climatique et de la raréfaction des ressources

La révolution industrielle a marqué l'avènement des énergies fossiles carbonées (charbon, pétrole, gaz naturel) et minérales (uranium). L'accès à ces ressources a entraîné l'augmentation de la consommation énergétique pour alimenter de plus en plus d'usages.

Or, la dépendance à ces énergies est aujourd'hui confrontée à plusieurs limites de taille :

- **L'épuisement des ressources :** contrairement aux énergies renouvelables, les stocks de matières fossiles et minérales présents dans le sous-sol ne peuvent se renouveler aussi vite qu'ils sont consommés et menacent de s'épuiser à plus ou moins court terme ;
- **Les bouleversements climatiques :** la production d'énergie fossile fait augmenter les concentrations de dioxyde de carbone (CO_2) dans l'atmosphère. Ce puissant gaz à effet de serre a notamment pour conséquence directe d'augmenter la température moyenne sur Terre provoquant ainsi de nombreux phénomènes (sécheresses, inondations, tempêtes, ouragans, etc.) ;
- **Les pollutions locales et globales :** les énergies fossiles telles qu'elles sont produites et utilisées aujourd'hui polluent l'air, les sols, les nappes phréatiques, les océans, etc. Elles menacent l'environnement et la santé ;
- **Le développement de la précarité énergétique :** l'augmentation régulière et inéluctable du coût des énergies fossiles génère des difficultés financières pour de plus en plus de foyers ;
- **La centralisation excessive du système énergétique français :** la présence d'un important réseau de transport et de distribution génère des pertes énergétiques et financières, le manque d'exploitation des ressources énergétiques locales et renouvelables et le délaissement de la question énergétique de la part des collectivités locales.

1.2. Développement des énergies renouvelables et de la filière photovoltaïque

Dans le cadre du Paquet énergie climat au niveau européen et du Grenelle de l'Environnement au niveau national, la lutte contre le changement climatique et le développement des énergies renouvelables sont placés en priorité des engagements pris. **La production française d'énergies renouvelables doit atteindre l'objectif de 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale en 2030.** Ce développement des énergies renouvelables doit être réalisé dans des conditions de haute qualité environnementale.

Même si aucune filière n'est totalement exempte d'impacts et de nuisances, les énergies renouvelables partagent de nombreux atouts :

- Elles sont dotées d'un potentiel énergétique dépassant les besoins actuels ;
- Elles ne génèrent pas de gaz à effet de serre durant leur exploitation ;
- Elles produisent peu de déchets dangereux et n'émettent pas (ou très peu) de polluants locaux ;
- Elles sont présentes partout et sont donc accessibles aux acteurs locaux.

Parmi les filières renouvelables, l'énergie solaire photovoltaïque a été visé au plan de développement des énergies renouvelables issu du Grenelle du l'Environnement, puis par le décret n°2016-1442 du 27 octobre 2016 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie, qui lui a attribué **un objectif d'entre 18 200 MW et 20 000 MW de puissance installée à l'horizon 2024.** Bien que la priorité soit donnée à l'intégration des équipements photovoltaïques aux bâtiments, la réalisation d'installations solaires au sol présente certains intérêts non négligeables : les parcs solaires au sol assurent un développement rapide de la filière afin d'atteindre la « parité avec le réseau » et permettent de réaliser des économies d'échelle significatives en comparaison des panneaux posés en toiture, les surfaces d'installation étant généralement plus importantes. Cet avantage est déterminant dans la baisse des coûts de production de la filière photovoltaïque, aujourd'hui la plus coûteuse parmi les énergies renouvelables disponibles.

2. Présentation de l'entreprise

2.1. Kronos Solar France, un acteur majeur du secteur

Kronos Solar France est la filiale dédiée au marché français de Kronos Solar Projects, une société spécialisée dans le développement, la construction et l'exploitation de projets de centrales solaires photovoltaïques au sol. Ces installations sont en mesure de produire de l'énergie de source renouvelable à des coûts très compétitifs.

Fondé en 2009, Kronos Solar Projects est présent à l'international, dans 9 pays et sur 4 continents : France, Royaume-Uni, Allemagne, Pays-Bas, Mexique, Espagne, Canada, Tunisie et Iran.

En 2022, Kronos Solar rejoint le groupe EDP Renewables, filiale du groupe portugais EDP (Energias de Portugal). Spécialisé dans l'énergie produite à partir du vent et du soleil depuis plus de 20 ans, EDPR est leader mondial des énergies renouvelables et 4e producteur mondial dans l'éolien.

Cette étape majeure permet à Kronos Solar de continuer à développer ses projets, tout en bénéficiant de la solidité financière d'un grand groupe. Surtout, Kronos Solar devient également constructeur et exploitant des centrales qu'il développe, ce qui assure une continuité et une maîtrise de la gestion du projet à toutes ses étapes, renforçant les liens de confiance avec toutes les parties prenantes de nos projets.

Kronos Solar est forte d'une équipe hautement professionnelle ainsi que d'une expérience de plus de 1.5 GWc (Gigawatt crête) réalisés, répartis sur près de 80 projets. Ceci est l'équivalent de 2000ha de terrain et de 1500 millions d'Euros d'investissement.
D'autre part ces installations produisent l'équivalent de la consommation électrique annuelle de 541.000 ménages et permettent l'économie de 934.800 tonnes de CO_2 par an.

Kronos Solar France travaille en France depuis ses deux agences, à Bordeaux et Paris :

Kronos Solar 14 avenue du Médoc 33127 Martignas-sur-Jalle / Bordeaux	Kronos Solar 29 Rue Vauthier, 92100 Boulogne-Billancourt

2.2. L'activité de Kronos Solar France

En tant que porteur de projet Kronos Solar France prend en charge l'ensemble des phases du projet ainsi que les coûts associés. Ces phases comprennent notamment le développement, le financement, la construction, le raccordement électrique, l'exploitation et maintenance et le démantèlement.

Le volume de projets réalisés par Kronos Solar Projects et en cours de développement à travers le monde fait de nous un acteur majeur du secteur photovoltaïque. Aussi nous sommes en mesure de bénéficier de conditions des plus favorables quant à la construction et l'exploitation de nos centrales ce qui fait de nous un candidat particulièrement bien positionné pour prendre part aux appels d'offre lancé par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE).

2.3. FRANSOL 15 SAS

Le projet de centrale solaire photovoltaïque est porté par la société FRANSOL 15 SAS, créée pour le projet de Villaines-la-Juhel

Par soucis de simplification « Kronos Solar » désignera dans la suite du document à la fois Kronos Solar France et FRANSOL 15 SAS, sans distinction.

Informations essentielles FRANSOL 15 SAS :

- Adresse siège : 29 rue Vauthier 92100 Boulogne-Billancourt
- SIREN : 892028697
- SIRET (siège) : 89202869700019

2.4. Références de la société

Voici les chiffres principaux résumant le parcours de Kronos Solar, société mère :

- 80 projets réalisés,
- plus de 1.5 GWc (Gigawatt crête) au total,
- équivalent de 2 000ha de terrain,
- l'équivalent 1500 millions d'Euros de volume d'investissement,
- la consommation annuelle de 541.000 ménages,
- 934.800 t de CO_2 économisées par an.

Nous sommes en cours de développement dans 8 autres pays. Voici un instantané de notre activité en cours qui évolue régulièrement :

- France : 16 projets 250 MWc
- Allemagne : 5 projets 15 MWc
- Pays-Bas : 18 projets 250 MWc
- Royaume-Uni :3 projets 30 MWc
- Tunisie :4 projets 40 MWc
- Iran : 3 projets 200 MWc
- Canada : 4 projets 80 MWc
- Espagne : 4 projets 100 MWc
- Mexique : 3 projets 210 MW

Quelques images de nos sites, à titre d'exemple :


Izernore / 5MW




Billy / 5MW


Til-Châtel / 20MW


Arandon / 21 MW


Surgères / 5 MW

3. Le projet de parc solaire au sol

3.1. Emprise du projet

Le projet est prévu sur une zone d'environ 40 ha.
Le plan de masse détaille l'emprise du projet (Figure 125).

3.2. Urbanisme

La commune de Villaines-la-Juhel est couverte par le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) du Mont des Avaloirs approuvé le 22 février 2024.**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**
Actuellement le site est situé en zone A et N du PLUi qui autorisent les installations d'intérêt collectif.
Le site semble à ce stade opportun pour la réalisation d'une centrale photovoltaïque au sol.

3.3. Projet agrivoltaïque

Le projet agricole consiste dans le pâturage de bovins sur l'ensemble des parcelles du projet, y compris celles où il n'est pas prévu d'installer des panneaux photovoltaïques.

3.4. Raisons du choix du site

Dès 2021 Kronos Solar avait identifié le potentiel photovoltaïque au sol du département de la Mayenne, et avait engagé une démarche de prospection, dans le but d'identifier des terrains sur ces territoires adaptés à la construction de centrales solaires photovoltaïques.

Le propriétaire et la Commune de VILLAINES-LA-JUHEL se sont montrés intéressés par le projet.
Le propriétaire puis la commune, se sont déclarés intéressés afin d'y développer un projet agrivoltaïque associant l'activité d'élevage bovin et la production d'énergie renouvelable.

Ce site est en effet très approprié : les terrains ne sont pas déclarés à la PAC, les visibilités depuis des habitations ou des sites sensibles sont absentes, il est facile d'accès et à proximité d'infrastructures de réseau électrique.

Les principales étapes du projet de parc solaire sont listées ci-après :

2023	▪ Identification du potentiel photovoltaïque des sites dans la Mayenne ; ▪ Etude d'opportunités ;
2024	▪ Identification du site de **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**Villaines-la-Juhel ; ▪ Echange avec le propriétaire et obtention de la maitrise foncière ; ▪ Définition de l'emprise projet ; ▪ Lancement de l'étude d'impact ;
2025	▪ Dépôt de la demande de permis de construire
2026	▪ Travaux de construction
2027	▪ Livraison de la ferme agrivoltaïque et mise en service

3.5. Les solutions de substitutions raisonnables étudiées

L'étude d'impact comprend : 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.*

3.5.1. Présentation des raisons du choix de la variante

Il convient de rappeler, au préalable, que le rendement énergétique maximum doit être recherché par le porteur de projet pour répondre aux objectifs européens de développement des énergies renouvelables, à la loi de transition énergétique adoptée le 17 août 2015 et à la programmation pluriannuelle de l'énergie. Toutefois le porteur de projet intègre les différentes composantes du projet pour parvenir au scénario le plus équilibré possible.

Dans le cadre du projet, trois variantes sont proposées. Elles présentent chacune une surface d'implantation et une puissance différente. Une analyse multicritère des variantes est présentée ci-après afin de mettre en évidence les principales raisons du choix effectué en comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine. La variante 1 maximise le potentiel énergétique de la zone d'étude là où la variante 3 permet d'intégrer dans la conception du projet les principaux enjeux écologiques et paysagers.

VARIANTE 1 (projet initial)	VARIANTE 2 (projet intermédiaire)	VARIANTE 3 (projet final)
		
En hachure, la zone couverte par le projet ▶ Surface clôturée : 37 ha ▶ Nombre de panneaux solaires très supérieur ▶ Puissance : 25,07 MWc ▶ Production annuelle estimée : 28,7 GWh/an	En mauve la zone non présente dans la version finale ▶ Surface clôturée : 35,5 ha ▶ Nombre de panneaux solaires supérieur ▶ Puissance : 23 MWc ▶ Production annuelle estimée : 26,37 GWh/an	Sous réserve de mesures paysagères ▶ Surface clôturée : 28,3 ha ▶ Nombre de panneaux solaires : 31 124 ▶ Puissance : 18,7 MWc ▶ Production annuelle estimée : 21,4 GWh/an

3.5.2. Analyse multicritère

L'analyse multicritère porte sur les thématiques suivantes :

- Le milieu physique : puissance installée, production électrique, couverture du sol ;
- Le milieu naturel : impact sur la faune, la flore et les habitats, impact sur les zones humides ;
- Le paysage : impact visuel sur l'environnement proche, les covisibilités avec les hameaux voisins et les chemins de randonnée.

Thématique	VARIANTE 1 (projet initial)	VARIANTE 2 (projet intermédiaire)	VARIANTE 3 (projet final)
Milieu physique	▶ Couverture du sol très importante avec une surface du champ solaire la plus maximisée ▶ Ruissellement pluvial le plus accentué	▶ Couverture du sol importante avec une surface du champ solaire maximisée ▶ Ruissellement pluvial accentué	▶ Couverture du sol et surface du champ solaire réduite du fait de l'évitement des secteurs à enjeux ▶ Conservation des prairies au sud-est du site permettant une meilleure infiltration des eaux pluviales
Milieu naturel et zones humides	▶ Projet le plus impactant sur les habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées correspondants aux secteurs à enjeu fort (fourrés, prairies, haies ou ronciers) ▶ Impact sur les abords des cours d'eau et de leur ripisylve ▶ Impact sur la totalité des zones humides recensées au droit du projet	▶ Evitement des secteurs à enjeux forts avec mise en place d'une marge de recul ▶ Evitement total des abords de cours d'eau et de leur ripisylve ▶ Seuls quelques patchs de ronciers épars au nord restent concernés par le projet ▶ Impact subsistant sur les zones humides (prairies au sud-est)	▶ Evitement des secteurs à enjeux forts avec mise en place d'une marge de recul ▶ Evitement total des abords de cours d'eau et de leur ripisylve ▶ Seuls quelques patchs de ronciers épars au nord restent concernés par le projet ▶ Evitement total des zones humides localisées sur le site (dont prairies au sud-est) ▶ 40% de la superficie du projet initial est au final aménagée
Paysage	▶ Des haies sont impactées, réduisant les masques végétaux sur le site et sa périphérie ▶ Surface clôturée maximale	▶ Création de haies bocagères sur le pourtour du site ▶ Renforcement des haies existantes ((multistrates pour limiter l'impact visuel du projet aux points de co-visibilité ▶ Surface clôturée plus réduite	▶ Création et compléments de haies bocagères sur le pourtour du site ▶ Renforcement des haies existantes (multistrates pour limiter l'impact visuel du projet aux points de co-visibilité ▶ Surface clôturée plus importante (du fait de l'exclusion des prairies humides dans le périmètre du projet)

3.6. Description technique de la centrale solaire

3.6.1. Caractéristiques principales

La centrale comporte 31 124 panneaux solaires photovoltaïques de technologie cristalline et de puissance unitaire 600 Wc pour une puissance totale de 18,67 MWc.

Elle permettrait la production d'environ 21 700 000 kWh/an selon nos premières estimations, ce qui représente des économies de CO_2 d'environ 1 600 tonnes et l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 4 650 ménages.

3.6.2. Disposition des capteurs solaires

La centrale solaire proposée est composée de capteurs (panneaux photovoltaïques) fixes, montés sur des structures métalliques légères et inclinés à 20° et orientés plein sud.

Ces rangées photovoltaïques sont faites par alignement de tables photovoltaïques composées dans leur largeur de 2 panneaux au format portrait et de 3, 7, 14 ou 27 panneaux dans la longueur.
L'arrête inférieure des tables se situe à 2,4 m du sol et l'arrête supérieure à 3,98 m de hauteur.

Les tables photovoltaïques sont installées les unes à côté des autres formant des rangées le long de l'axe est-ouest.

L'espacement entre les rangées est optimisé pour faciliter l'exploitation agricole notamment le passage des engins agricoles. Il permet également de respecter le taux de recouvrement projeté des panneaux sur le sol tel qu'il est indiqué dans le décret concernant les projets agrivoltaïques.
Ainsi, l'espacement inter rangées est de 6,6 m minimum pour ce projet.

L'inclinaison des panneaux ainsi que l'espacement des rangées sont le résultat d'une optimisation de la centrale (ces deux paramètres affectant le rendement).

3.6.3. Fixation au sol des structures

Les ancrages utilisés sont des ancrages de profondeur composés de pieux battus enfoncés dans le sol. Le dimensionnement des pieux (espacement, profondeur) est le résultat des études géotechniques spécifiques qui restent à réaliser.
Voici ci-contre un exemple de pieux battus.



Un plan détaille l'implantation des panneaux dans le cadre de ce projet.

3.6.4. Câblage

Les câbles nécessaires à l'interconnexion des différents éléments de l'installation sont fixés dans les structures le long des rangées pour rejoindre un réseau de tranchées reliant les rangées entre elles ainsi que les postes électriques.
Aucun réseau aérien de câble n'est prévu.

3.6.5. Onduleurs

Des onduleurs dit « décentralisés » seront utilisés, c'est-à-dire 48 onduleurs triphasés de moyenne taille (1075 mm de haut / 605 mm de large / 310 m d'épaisseur), de moyenne capacitée : 300 kW par unité, et de couleur grise.

Ces onduleurs ont pour fonction de convertir le courant et la tension continus produits par les panneaux solaires en courant et tension alternatifs triphasés de 50 Hz et 800 V.
Les onduleurs seront installés à même les structures de soutien des panneaux solaires, à l'arrière des rangées, directement sous les panneaux solaires, par groupes allant jusqu'à 4 onduleurs, selon la longueur des rangées.

La disposition exacte des onduleurs décentralisés sera confirmée lors de la construction de la centrale.

Les onduleurs d'un groupe seront connectés en parallèle via un boitier de connexion, monté de manière similaire aux onduleurs, à côté du groupe d'onduleur qu'ils relient entre eux. Les boitiers de connexion sont des modules (835 mm de haut / 635 mm de large / 300 mm d'épaisseur) et de couleur grise.

Tous les onduleurs et les boitiers de connexion sont des équipements conçus pour installation en extérieur.

Ci-contre, un exemple d'onduleurs, sur un site pendant la phase de travaux.



Un plan en annexe détaille la disposition des onduleurs et boitiers de connexion.

3.6.6. Postes électriques de transformation

5 postes de transformation seront nécessaires. Ces postes de transformation ont pour fonction de transformer la tension des onduleurs (400 V) à la tension du réseau Enedis de raccordement HTA, soit 20 000 V.

Ce sont des bâtiments de faible volume (3 m de haut / 3 m de large / 7.5 m de long), abritant les transformateurs (3 300 kVA chacun) ainsi que les protections associées.



Afin de faciliter leur livraison, les postes de transformation seront répartis le long de la voie d'accès prévue, de manière à être répartis sur le site pour faciliter les interconnexions.

Ci-contre, un exemple de postes de transformation.
Un plan en annexe décrit le bâtiment proposé.

3.6.7. Clôture et sécurité

La centrale photovoltaïque est ceinturée par une clôture garantissant la sécurité des personnes extérieures au site et la sécurité des installations en cas de tentative d'intrusion.

La clôture vise à concilier protection du site et intégration dans son environnement. C'est pourquoi une clôture dite clôture rurale a été choisie, d'une hauteur de 2m.

Le maillage est un maillage large en acier galvanisé, fixé à des poteaux en bois traité, ancrés dans le sol par l'usage de fondation béton de faible profondeur espacés de 2.5 m



Les clôtures seront équipées de passages pour permettre la circulation de la petite faune. Ces passages seront 20 x 20 cm répartis tous les 50m minimum en pied de clôture.

La taille de la maille du grillage assure la transparence hydraulique.

Un système de caméras de surveillance sera utilisé et une entreprise locale de sécurité sera engagée pour intervenir en cas d'intrusion.

3.6.8. Accès

L'accès au site se fera depuis le chemin d'accès existant au site, depuis la route départementale n°20 (RD20). Plusieurs portails d'accès seront situés le long de cette voie.

Un portail à usage exclusivement agricole sera en outre disposé à l'est de l'emprise, pour permettre le passage entre le centrale et l'exploitation voisine.

Des portails sécurisés, à deux battants seront mis en place pour permettre l'accès aux services de sécurité incendie, l'entretien de la centrale et également l'usage agricole.



Les portails mesurent 2 m de haut et 6 m de large (3 m pour chaque battant) et seront ancrés au sol par l'usage de fondation béton de faible profondeur (80 cm environ).

Les portails d'accès principaux seront munis d'un système permettant l'ouverture permanente du portail d'entrée dans le site par un dispositif d'ouverture validé par le SDIS.

Les portails seront de couleur verte (RAL 6005).

Ci-contre une photo illustrant le type de portail agricole proposé. Le grillage portera toutefois sur toute la hauteur. (source : www.agridiscount-france.fr).

Des voies de desserte seront mises en place pour accéder aux postes de transformation. Elles mesureront 3 m de large et seront revêtues en matériaux concassés perméables, adaptés à une circulation lourde pendant la phase de chantier (livraison des postes de transformation).



Pendant la phase d'exploitation une circulation légère et occasionnelle aura lieu.

Des pistes agricoles, constituées de bandes de roulement entretenues sont prévues pour faciliter l'activité agricole.

Pour les besoins du chantier, des plaques de roulage pourront être mises en place pour assurer la portance des sols et permettre la mise en place des postes de livraison.



Ci-contre, des exemples de voie d'accès en matériaux concassés et de plaques de roulage (source : https://www.groupe-sanmartin.fr)

Un espace périphérique sera également prévu pour se déplacer le long de la clôture.

3.6.9. Container pour pièces de rechange

Un container de 20 pieds (6 m de long) sera installé sur site pour abriter les pièces de rechanges et divers éléments nécessaires pendant l'exploitation. Un plan est joint en annexe.
Ce container est indiqué sur le plan de masse.

3.6.10. Raccordement au réseau électrique

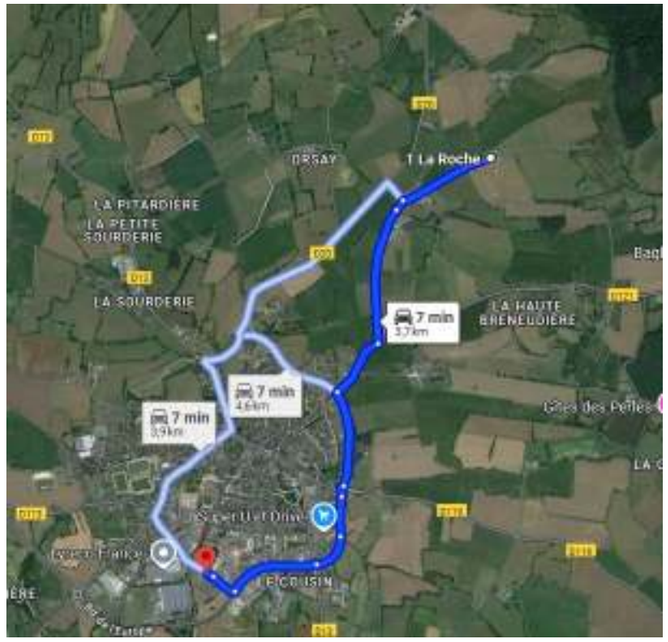
Un poste de livraison sera construit à l'entrée du site pour assurer l'interface entre le réseau électrique privé de la centrale solaire et le réseau électrique Enedis. Il contient notamment des dispositifs de protection électrique et un système de comptage de l'énergie produite et consommée.
Il s'agit d'un bâtiment de faible volume (3 m de haut / 3 m de large / 9 m de long), surélevé de 50 cm afin de le maintenir au sec en toutes circonstances.
Le plan de masse joint détaille l'emplacement du poste de livraison.

Conformément aux dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dans le cas de l'intégration du câble qui reliera le parc photovoltaïque au poste source, au Réseau d'Alimentation Général (RAG), la réalisation du raccordement est sous maîtrise d'ouvrage d'ENEDIS qui confirmera notamment l'emplacement exact du poste de livraison et du point de raccordement.
Les travaux de raccordement feront l'objet d'une étude préalable détaillée de la part d'ENEDIS une fois le permis de construire du parc photovoltaïque obtenu, afin d'en détailler avec précision le tracé et les solutions techniques envisagées.

Les travaux de raccordement consistent habituellement en l'ouverture d'une tranchée tout le long du parcours, sur le côté ou dans l'emprise des voiries existantes.

Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé en moyenne tension depuis le poste de livraison du parc photovoltaïque. 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 restera à la charge du maître d'ouvrage du parc photovoltaïque. Le raccordement final sera sous la responsabilité d'ENEDIS.

Pour le projet concerné, le raccordement sera effectué sur le réseau d'Enedis en correspondance de la ville de Villaines-la-Juhel pour un tracé d'environ 4 km, selon l'emplacement du point de raccordement et le parcours prévisionnels indiqués sur le plan ci-dessous.



3.6.11. Protection incendie

Le SDIS 53 a été contacté au sujet du projet. Suite aux échanges, les préconisations suivantes sont prises en compte :

- Installation de trois citernes de 60 m^3 chacune. Les voies qui desservent le parc doivent correspondre aux caractéristiques d'une voie engin Cf. annexe N°19 du RDDECI (Règlement Départemental de Défense Extérieure Contre l'Incendie).
- Garantir l'accessibilité aux engins d'incendie Cf. annexe N°18 du RDDECI aux différentes parcelles sur l'ensemble de leur périmètre.

- Mettre en place un moyen d'enrailler un risque de propagation potentiel en dehors de l'emprise foncière du futur projet. Les distances suivantes sont prises en compte dans le projet :
    - 30 m de distance entre le massif boisé à l'est et toute installation électrique ;
    - 10 m de distance entre les panneaux solaires et toute végétation externe au site.

- Installer un dispositif de mise en sécurité contre le risque d'électrisation des intervenants et les différentes signalétiques correspondantes.
- Les organes de commande et de coupure doivent être regroupés, limités à deux. Prévoir l'installation d'une coupure générale simultanée du parc.
- Un plan du site et une documentation technique décrivant les caractéristiques des différents modules constituant l'unité de production et la conduite à tenir afin de mettre en sécurité l'installation seront tenus à disposition des sapeurs-pompiers sur place.

Ces prescriptions seront observées par le projet pour permettre la protection contre l'incendie.

3.6.12. Mesures paysagères

Etat initial du terrain :

Le projet s'implante dans un secteur éloigné de toute habitation ou site remarquable. Les constructions les plus proches sont des fermes agricoles. Il est délimité au nord, à l'ouest et au sud par des terrains agricoles et à l'est par un massif forestier et par l'exploitation du futur exploitant du site.
La végétation présente en périphérie du site masque partiellement les vues possibles sur le projet.
La topographie du site est légèrement en pente vers le sud-est.
Le projet s'implante donc dans un secteur à l'intérêt paysager très limité.

Insertion du projet dans son environnement :

La végétation périphérique du terrain est maintenue car elle limite les vues possibles sur le projet.
Les haies périphériques seront renforcées et des nouvelles plantations seront prévues pour limiter l'impact visuel du projet. Ces nouvelles haies, d'environ 2m de large et 2m de haut minimum, seront disposées à l'extérieur de la clôture. La plantation d'arbres est également prévue pour renforcer le masque visuel et rompre la linéarité des haies trop longues.

La topographie du site ne sera pas modifiée, les terrassements se limitant au strict nécessaire lors de la construction de la centrale.

Les nouvelles constructions se limitent aux postes électriques et au container de pièces de rechange. La composition et l'implantation de ces équipements de la centrale photovoltaïque sont décrits en détail dans les paragraphes précédents.

3.6.13. Raccordement au réseau d'eau potable

L'installation ne nécessite pas de raccordement au réseau d'eau potable ou au réseau de rejet des eaux pluviales.
Le seul raccordement nécessaire est celui au réseau électrique Enedis, comme détaillé en 3.6.10.

3.6.14. Règles parasismiques

Afin de pouvoir conclure sur les règles parasismiques applicables au projet deux éléments doivent être connus : la zone sismique du terrain d'implantation (entre 1 et 5) et la catégorie d'importance de la construction (entre I et IV).

Le terrain d'implantation est situé en zone sismique 2 (faible) selon le site georisques.gouv.fr (comme le reste de la commune de Villaines-la-Juhel).

L'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » précise que les « les bâtiments des centres de production collective d'énergie quelle que soit leur capacité d'accueil » sont en catégorie d'importance III lorsque « la production est supérieure au seuil de 40 MW électrique ».
Le projet de centrale solaire de **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**Villaines-la-Juhel a une capacité de 18,67 MW, et ne peut donc pas être considéré comme catégorie d'importance III. La centrale solaire photovoltaïque de Villaines-la-Juhel a donc une catégorie d'importance II au plus.
Ainsi au sens de l'article R. 111-38 du code de la construction et de l'habitation, la construction n'est pas soumise à l'attestation d'un contrôleur technique pour le respect des règles parasismiques.

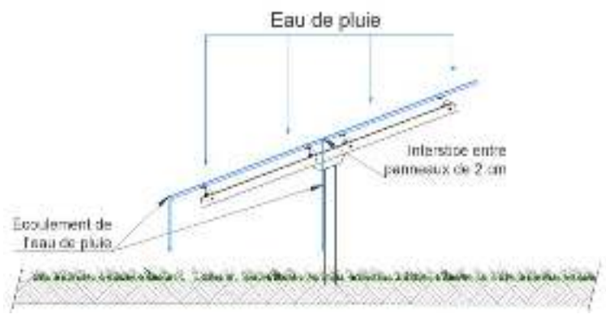
3.6.15. Réseaux à proximité du site

Une ligne aérienne Enedis BT traverse le site. Plusieurs pylônes sont présents dans la zone d'étude du projet. Enedis a été contacté en amont du projet et a émis plusieurs préconisations concernant l'implantation du projet afin de garantir la sécurité du site et l'accès aux ouvrages.
Une distance de 3m est notamment respectée entre la ligne électrique et les éléments de la centrale photovoltaïque.

Avant le début des travaux, des démarches seront entreprises auprès d'ENEDIS pour solliciter la rehausse de la ligne électrique, afin de permettre la circulation en toute sécurité sous celle-ci.

3.6.16. Gestion des eaux pluviales

La centrale solaire n'est pas génératrice d'eaux usées, toutefois elle est de nature à modifier, sans implication, les écoulements des eaux de ruissellement et des zones d'infiltration au sol.



Les eaux de pluie ruisselleront en effet sur les tables de panneaux solaires et s'écouleront à l'extrémité basse du plan incliné.
Si une légère érosion pouvait être produite au droit du bas des tables, l'eau s'infiltrerait normalement dans le sol, au pied des structures. Cette bonne capacité d'infiltration sera garantie par l'espace inter rangées et le développement d'une végétation herbacée (entretenue) sous et entre les panneaux.

3.6.17. Réverbération

Aucune étude de réverbération n'est nécessaire pour ce site.

3.7. Phase de construction

3.7.1. Durée du chantier

La phase de travaux est prévue sur une période d'environ 7 mois. Pour minimiser l'impact sur l'environnement et selon les recommandations bureau d'études, les travaux démarreront dans la période suivante : août à mars, afin d'éviter les périodes sensibles des espèces identifiées sur le site.

3.7.2. Organisation des livraisons de matériels

L'accès au site indiqué au plan de masse servira à la fois en phase d'exploitation et en phase de chantier pour tous les véhicules (lourds et légers).
Une aire de retournement sera créée à proximité de l'aire de déchargement où les camions seront déchargés à l'aide de chariots rotatifs (voir 3.7.6 Engins de chantier) et les cargaisons seront acheminées via un chemin temporaire vers l'aire de stockage.
Le plan de chantier détaille ces aménagements.
L'accès prévu au plan de masse servira à la fois en phase d'exploitation et en phase de chantier pour les véhicules de petite taille (fourgonnette, voitures notamment).

Les accès en correspondance de pistes agricoles ne seront pas utilisés en phase de chantier.

3.7.3. Installations de chantier

Pendant la phase de chantier des installations temporaires seront nécessaires :

Une aire de stockage/déchargement :
Elle sera constituée de matériaux concassés afin de rendre le sol stable et plan. Le surplus de matériaux sera évacué en fin de chantier.

Une base de vie :
Située proche de l'entrée, elle comportera plusieurs containers. Une zone de stationnement sera également présente.

Une zone de stockage de déchets avec bennes de tri :
Ces bennes seront régulièrement vidées par une entreprise locale.
En période d'importance affluence de travailleurs (phase de montage des structures et des panneaux), les véhicules supplémentaires pourront se garer sur l'aire de stockage/déchargement.

Des voies d'accès temporaires :
Si l'état du terrain n'y permet pas la circulation des engins.

Le plan des aménagements en phase de travaux détaille ces installations de chantier.

Ci-contre, un exemple d'installation de base vie et de zone de stockage

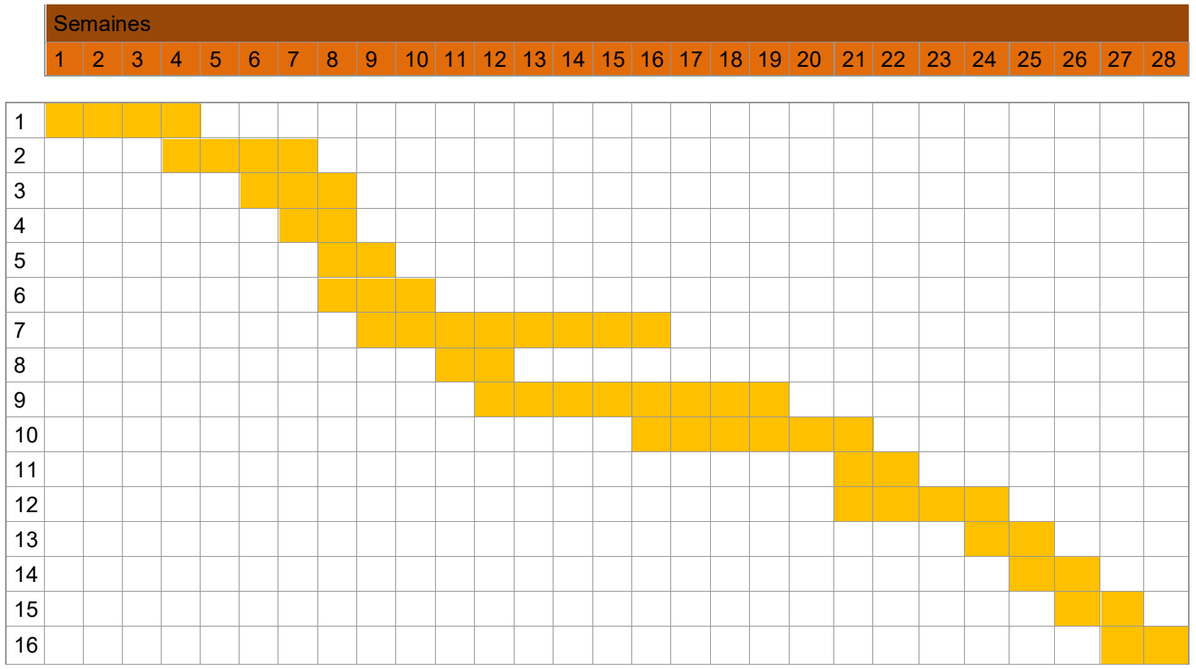


3.7.4. Phasage des travaux

Les travaux auront lieu dans l'ordre suivant (certaines tâches pourront se dérouler en parallèle) :

1. Nettoyage et débroussaillage du site
2. Création des voies de desserte permanentes
3. Préparation des fondations des postes de transformation et du poste de livraison.
4. Installation des clôtures, et des portails.
5. Plantation des haies paysagères
6. Installation des aires de stockage, des bases de vie (containers de chantier), de la voie de desserte temporaire et des bennes de tri.
7. Battage des pieux et montage des structures des tables photovoltaïques (sauf sur la zone de stockage).
8. Livraison et installation des postes de transformation et de livraison.
9. Fixation des panneaux photovoltaïques.
10. Montage des onduleurs et des boitiers de raccordement et interconnexion.
11. Réduction des aires de stockage aux bases de vie, puis battage des pieux supplémentaires, montage des tables et des panneaux.
12. Interconnexion des panneaux entre eux et avec les onduleurs.
13. Interconnexion des postes de transformations entre eux et avec les onduleurs.
14. Retrait des bennes à déchets, de la base de vie et de la voie temporaire périphérique.
15. Montage et connexion des derniers panneaux solaires.
16. Installation des caméras de surveillance. Installation et raccordement au réseau, mise en service et nettoyage du site.

Ci-dessous, un programme de travaux prévisionnel, basé sur le phasage ci-dessus :



3.7.5. Trafic et fréquentation

Le chantier accueillera jusqu'à 50 travailleurs selon les phases.

Les véhicules livrant les matériaux seront des camions. Les passages de camions sont estimés entre 10 et 50 camions par semaine. Voici une estimation de la répartition des passages de camions au long des 28 semaines de travaux.

Ci-dessous, une estimation de la répartition des passages de véhicules au long des travaux selon les phases.

Semaines																											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28

1	10	10	10	10	10																						
2			10	10	10																						
3						20	20	20	20	20	20	20															
4										30	30	30	30	30	30	30											
5															10	10	10	10									
6																			20								20

Par ailleurs s'ajoutera un trafic de véhicules légers (transports de personnes), mais très ponctuel, avec 60 passages maximum de véhicules par semaine.

Véhicules légers (déplacement de personnes)																											
-	10	10	20	20	20	50	50	60	50	70	70	70	60	60	60	70	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

3.7.6. Engins de chantier

Trois types d'engins seront présents sur le chantier pendant la phase de travaux :

Batteuse de pieux **:** cet engin est utilisé pour battre les pieux des tables photovoltaïques. Cette machine fait 4m de haut et est montée sur chenilles en matière plastique.
Voici un exemple de batteuse de pieux (source mkg-goebel.de) :





Chariot rotatif : cet engin sera utilisé pour transporter le matériel à travers le site et le répartir là où il sera employé. C'est un engin muni d'un bras hydraulique.

Voici un exemple de chariot rotatif (source : freche-location.fr) :



Mini pelle :
Cet engin permettra de creuser et reboucher les tranchées, ainsi que de réaliser les travaux de terrassement (très localisé) relatif à l'installation des postes de transformation et du poste de livraison. Elle est également munie de chenilles en matière plastique.

En voici un exemple (source : machineryzone.fr) :



Figure 124 : Plan des installations de chantier



3.8. Entretien, maintenance des équipements et des terrains

La maintenance et l'exploitation de la centrale solaire ainsi que des terrains d'implantation sont la responsabilité de Kronos Solar.

L'installation est contrôlée et surveillée à distance via une connexion internet, cependant des visites seront occasionnellement nécessaires pour effectuer des réparations en cas de problèmes ou pour effectuer des contrôles visuels de routine.
Cette activité n'est source que de peu de trafic.
L'entretien du site sera confié à l'exploitant agricole qui en aura l'usage.
Aucun produit phytosanitaire ne sera employé. L'entretien se fera de manière mécanique uniquement.

3.9. Durée d'exploitation

L'exploitation est prévue pour une durée d'environ 30 ans. Un jalon est posé à l'issue de 20 ans d'exploitation, correspondant à la période pendant laquelle la Commission de Régulation de l'Énergie s'engage à maintenir le tarif de rachat de l'énergie produite, en fonction des résultats de l'appel à projets. En accord, avec le propriétaire, le bail peut alors être reconduit et l'exploitation poursuivie.

3.10. Fin de vie de la centrale

3.10.1. Démantèlement

A l'issue de la période d'exploitation, la centrale solaire sera intégralement démantelée (y compris les réseaux souterrains, les clôtures et les fondations nécessaires aux postes de transformation) pour rendre les terrains dans leur état initial.
Le terrain aura été très peu affecté par la centrale solaire car les activités de terrassement seront très localisées (tranchées, postes de transformation et de livraison). Le terrain sera remis à l'état initial.

L'ensemble des composants sera recyclé, dans des filières spécialisées.

3.10.2. Recyclage des composants de la centrale

Recyclage des panneaux solaires :

Le recyclage des panneaux solaires est obligatoire en France depuis 2014 et est encadré par la directive DEEE – 2002/96/CE, qui les classifie comme des déchets d'équipements électriques (DEEE).

Le recyclage des panneaux solaires est pris en charge dans la filière spécialisée gérée par l'association européenne SOREN qui est responsable de la collecte des panneaux usagers et de leur recyclage.
SOREN a été créée en 2021 en substitution à l'ex-association PV CYCLE et permet le recyclage en collectant une taxe auprès du fabricant des panneaux qui doit s'enregistrer auprès de l'UE.
SOREN collecte les panneaux usagés par le biais de centres de collectes et les achemine vers des usines spécifiques et certifiées où ils sont démontés et recyclés en de nouveaux produits.



Le recyclage des modules à base de silicium cristallin consiste en un simple traitement thermique servant à séparer et récupérer les composants dont les métaux précieux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble et la boite de connexion sont également brulés.

Une fois ces opérations terminées 84% de la masse du produit est revendue, tandis que les polymères plastiques sont réemployés pour la fabrication.
Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors intégrées dans le processus de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ou d'autre produits.

Recyclage des onduleurs :

Au même titre que les panneaux solaires, le recyclage des onduleurs est géré par la directive DEEE – 2002/96/CE. Les fabricants d'appareils électroniques sont obligés de réaliser à leurs frais le recyclage de leurs produits. Cette mesure concerne également les fabricants d'onduleurs.

Recyclage des autres matériaux :

Les autres matériaux utilisés pour la centrale sont des matériaux de construction plus classique (acier, aluminium, gravats, béton, câbles électriques) qui sont orientés vers des filières de recyclage classiques.

Figure 125 : Plan masse du projet



Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet et description des mesures ERC envisagées

Analyse des effets positifs et négatifs, directs et indirects, temporaires et permanents, à court, moyen et long terme du projet et mesures envisagées

1. Préambule

Ce chapitre propose, pour chacun des thèmes analysés dans l'état initial, d'examiner les effets du projet de parc solaire au sol sur l'environnement et la santé humaine et d'apporter des mesures destinées à les éviter, à défaut les réduire et à compenser les impacts résiduels, soit ce qui n'aura pu être ni évité ni réduit suffisamment.

Conformément aux décrets d'application successifs de la loi n°76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature (textes désormais intégrés au Code de l'Environnement), ce chapitre présente :

- Les impacts directs, indirects, temporaires et permanents, du parti d'aménagement sur l'environnement ;
- Les mesures envisagées pour éviter, réduire ou compenser les éventuelles conséquences dommageables du parti d'aménagement sur l'environnement.

1.1. Analyse des effets

La description des incidences sur l'environnement porte sur :

- **Les effets directs** c'est-à-dire qui sont immédiatement liés au projet lui-même, à sa création et à son exploitation.
- **Les effets indirects** qui sont des conséquences, et résultent généralement d'une relation de cause à effet ayant à l'origine un effet direct.
- **Les effets cumulatifs** qui sont le résultat du cumul et de l'interaction de plusieurs effets directs et indirects générés par un même projet ou par plusieurs projets dans le temps et l'espace et pouvant conduire à des changements brusques ou progressifs des facteurs de l'environnement.
- **Les effets permanents** qui correspondent à des effets irréversibles dus à la création même du projet ou à son fonctionnement qui se manifesteront tout au long de sa vie.
- **Les effets temporaires** qui sont appelés à régresser, voire disparaître totalement, plus ou moins rapidement, soit parce que leur cause aura disparu, soit parce que la situation se sera restaurée, naturellement ou après travaux d'aménagement. Il s'agit essentiellement des effets en phase de travaux.

La plupart des effets décrits sont **négatifs** vis-à-vis de l'environnement, mais certains, qui permettent une amélioration de l'existant, sont **positifs**.

Le degré de chaque effet ou incidence est hiérarchisé selon 4 niveaux :

Effet nul	**Absence d'incidence de la part du projet :** ▪ **Pas de perte, de création ou d'évolution de valeur,** ▪ **Pas de suppression, de création ou d'évolution d'une préoccupation.**
Effet faible	**Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** ▪ **Une perte partielle et faible de valeur,** ▪ **La création d'une valeur faible ou l'accroissement faible de valeur,** ▪ **Une faible diminution ou une faible augmentation d'une préoccupation**
Effet moyen	**Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** ▪ **Une perte partielle et moyenne de valeur,** ▪ **La création d'une valeur moyenne ou l'accroissement moyen d'une valeur,** ▪ **Une diminution moyenne ou augmentation moyenne d'une préoccupation**
Effet fort	**Incidence de la part du projet provoquant pour le thème analysé (et/ou) :** ▪ **Une perte totale de valeur,** ▪ **La création d'une valeur forte ou l'accroissement fort d'une valeur,** ▪ **La création d'une préoccupation,** ▪ **La disparition totale d'une préoccupation,** ▪ **Une forte augmentation d'une préoccupation.**

1.2. Evaluation des impacts du projet

Les incidences sont ensuite définies en croisant les effets et les niveaux d'enjeux définis dans le cadre de la description de l'état actuel de l'environnement, à partir de la matrice d'identification des incidences suivante :

Dans le cas d'incidences négatives…

Enjeu \ *Incidence*	Effet nul	Effet très faible	Effet faible	Effet moyen	Effet fort
Enjeu nul	Impact nul	Impact nul	Impact nul	Impact nul	Impact nul
Enjeu faible	Impact nul	Impact négligeable	Impact très faible	Impact faible	Impact moyen
Enjeu moyen	Impact nul	Impact très faible	Impact faible	Impact moyen	Impact fort
Enjeu fort	Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort	Impact très fort

… ou d'incidences positives.

Enjeu \ *Impact*	Effet nul	Effet faible	Effet moyen	Effet fort
Enjeu nul	Impact nul	Impact nul	Impact nul	Impact nul
Enjeu faible	Impact nul	Impact faible	Impact faible	Impact moyen
Enjeu moyen	Impact nul	Impact faible	Impact moyen	Impact fort
Enjeu fort	Impact nul	Impact moyen	Impact fort	Impact fort

Un tableau récapitulatif conclut chaque thématique sur l'analyse des effets et l'évaluation des incidences, avant la mise en place de mesures (**impact initial**) et après leur mise en œuvre (**impact résiduel**). Il prendra la forme suivante :

Effet / *Enjeu*	Niveau d'effet négatif ou positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Niveau d'enjeu	Niveau d'impact initial ou résiduel négatif ou positif	X		X		X		

1.3. Définition des mesures

L'ensemble des mesures environnementales est déterminé suite à l'analyse des effets du projet sur son environnement. Pour cela, la doctrine Éviter Réduire Compenser (ERC) a été appliquée, afin d'intégrer les enjeux environnementaux à la conception du projet. Cette séquence ERC est considérée sur toutes les phases de déroulement de l'opération et s'applique de manière proportionnée aux enjeux des différents thèmes environnementaux. Elle comprend différents types de mesures :

- **Les mesures d'évitement**, elles peuvent consister à renoncer à certains projets ou éléments de projets qui pourraient avoir des impacts négatifs, d'éviter les zones fragiles du point de vue de l'environnement ;
- **Les mesures de réduction** qui visent à atténuer les impacts dommageables du projet sur le lieu au moment où ils se développent. Il s'agit de proposer des mesures qui font partie intégrante du projet : rétablissement ou raccordement des accès et des communications, insertion du projet dans le paysage, protections phoniques, etc. ;
- **Les mesures de compensation** qui interviennent lorsqu'un impact ne peut être réduit ou supprimé. Elles n'agissent pas directement sur les effets dommageables du projet, mais elles offrent une contrepartie lorsque subsistent des impacts non réductibles. Ainsi, le niveau d'impact après application d'une mesure compensatoire étant difficilement évaluable, un impact compensé sera présenté dans une couleur neutre ;
- **Les mesures de suivi** qui interviennent pour suivre l'application d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation, en phase chantier comme en phase exploitation, et en assurer sa bonne marche ;
- **Les mesures d'accompagnement** qui peuvent être définies en complément des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation, dans le but d'améliorer la performance environnementale du projet : étude scientifique, soutien à un programme d'actions locales, régionales ou nationales, soutien à des centres de sauvegarde, soutien d'actions d'éradication des plantes invasives, action de sensibilisation du public, méthode d'entretien, etc.

La présentation détaillée de chaque mesure est donnée dans les paragraphes suivants. Chaque mesure est identifiée par un n° et par sa nature :

- **E** : mesure d'évitement ;
- **R** : mesure de réduction ;
- **C** : mesure de compensation ;
- **S** : mesure de suivi ;
- **A** : mesure d'accompagnement.

1.4. Exemple de rédaction

En fonction de l'avancement du projet au moment de la rédaction de l'étude, **un niveau d'impact initial est évalué.**

Des mesures doivent ensuite être définies **pour modifier le niveau d'effet du projet** sur l'environnement.

Après application des mesures, et donc modification du projet initial, **le niveau de l'impact résiduel est réévalué** : c'est ce dernier qui décrit l'impact du projet retenu.

Ainsi, le chapitre d'analyse des effets du projet sur l'environnement et des mesures associées prend la forme suivante :

IMPACT INITIAL

Analyse des effets du chantier ou du projet.
Exemple : Nuisances sonores dues à la circulation des engins de chantier sur un enjeu du site. Exemple : Présence d'oiseaux protégés.

Définition de l'impact initial.
Exemple : Dérangement des espèces protégées de l'avifaune dû au chantier, entraînant leur fuite et donc l'abandon des nids.

Effet / *Enjeu*	Niveau d'effet négatif ou positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Niveau d'enjeu (Exemple : Fort)	Niveau d'impact initial ou résiduel négatif ou positif (Exemple : Moyen)	X		X		X		

MESURES (D'ÉVITEMENT / DE RÉDUCTION / D'ACCOMPAGNEMENT)
EX / RX / AX – NOM DE LA MESURE

Définition des mesures associées.
Exemple : Modification de la période des travaux pour éviter le dérangement des oiseaux pendant la période de reproduction.

Evolution du niveau d'effet.
Exemple : Passage d'un niveau d'effet de moyen à nul.

IMPACT RESIDUEL

Définition de l'impact résiduel après application des mesures.

Effet / *Enjeu*	Niveau d'effet négatif ou positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Niveau d'enjeu (Exemple : Fort)	Niveau d'impact initial ou résiduel négatif ou positif (Exemple : Nul)	X		X		X		

2. Impacts et mesures sur le milieu naturel

La définition des impacts et mesures sur le milieu naturel a été effectuée par le bureau d'étude Dervenn Conseils & Ingénierie, dont la méthodologie de définition et de numérotation des mesures diffère de celle de SCE.

L'intégralité de l'étude est annexée à la présente étude d'impact.

2.1. Définition des notions d'impact et d'effet

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

La présente partie s'intéressera à l'identification des effets du projet, puis à l'évaluation des impacts de ce dernier sur les **milieux naturels**, la **faune**, la **flore** et leurs **composantes associées** (équilibres biologiques, continuités écologiques). Les effets seront différenciés en fonction de leur **type** et de leur **durée**. On peut distinguer les catégories suivantes :

Tableau 32 : Typologie des effets analysés

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

2.1.1. Définition des types de mesures

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

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

2.1.1.1. Mesures d'atténuation

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

La mise en place des mesures de suppression correspond à l'alternative au projet de moindre impact. En d'autres termes, elles impliquent une révision du projet initial notamment en reconsidérant les zones d'aménagement et d'exploitation. Ces mesures permettront de supprimer les impacts négatifs sur le milieu naturel et/ou les espèces exposés.

Les mesures de réduction interviennent lorsque les mesures de suppression ne sont pas envisageables ou insuffisantes pour supprimer les impacts négatifs significatifs. Elles permettent de limiter les impacts pressentis relatifs au projet.

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

- Sa conception ;
- Son calendrier de mise en œuvre et de déroulement ;
- Son lieu d'implantation.

2.1.1.2. Mesures de compensation

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

2.2. Effets prévisibles du projet sur la biodiversité

2.2.1. Pollutions accidentelles

Du fait de la nature du projet, il peut être envisagé un ensemble d'incidents mineurs et peu probables pouvant aboutir à des pollutions du milieu lié à des dysfonctionnement des engins (fuites d'hydrocarbures notamment). Les entreprises travaux devront fournir un PRE (Plan de respect de l'environnement) précisant l'ensemble des risques de pollutions accidentelles pouvant survenir sur le chantier et détaillant les dispositifs mis en œuvre pour les éviter (zones étanches pour l'approvisionnement en carburants ou pour le lavage des engins, dispositifs à proximité des zones humides et cours d'eau type filtre à paille, fosse de décantation, …), les mesures d'urgences prises en cas de problème (utilisation de kit antipollution, et personne à contacter en cas d'accident). De plus les zones de sensibilités (cours d'eau, habitats d'espèce protégées) devront être mis en défens.

De cette manière, nous excluons tout effet significatif sur les milieux naturels liés à ce risque de pollution accidentelle.

2.2.2. Travaux d'implantation des panneaux

Aucuns travaux de suppression de végétation par décapage de terre ou coupes d'éléments arborés ou arbustifs d'ampleur ne sont prévus au projet. Cependant, en cas d'ouverture ponctuelle de végétation, notamment pour la création de piste, les effets suivants sont identifiés.

Types d'effets potentiels	Durée des effets
⇨ Destruction / dégradation d'habitats de repos / reproduction ⇨ Destruction directe d'individus ⇨ Perturbation (chasse / déplacement / repos / reproduction)	⇨ Permanent

2.2.3. Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes (bruit, lumière, …)

Les phases de chantier et d'exploitation sont la source de perturbations non négligeables sur les espèces faunistiques. Des modifications des composantes environnantes peuvent être dues aux vibrations, au bruit, à la lumière ou encore à l'augmentation de la fréquentation…. La réponse face à ces perturbations est différente en fonction des groupes ou des espèces.
Les modifications des composantes environnantes vont être retrouvées sur et aux abords de l'emprise du chantier, ainsi que le long des voiries permettant le transit d'engins. Ces modifications pourront notamment entrainer une perturbation sur les chiroptères, l'avifaune, les amphibiens et les reptiles protégés selon leurs récurrences et leurs intensités, en phase travaux ou en phase d'exploitation.

Types d'effets potentiels	Durée des effets
⇨ Perturbation (chasse / déplacement / repos / reproduction)	⇨ Temporaire (en phase travaux par les vibrations, le bruit) ⇨ Permanente (en phase exploitation du fait de la présence des panneaux)

2.2.4. Risque de collision

Dans le cas du présent projet, l'augmentation du risque de collision est liée à la circulation d'engins en phase travaux en période d'activité des espèces.

Le déroulement des travaux peut être à l'origine d'une mortalité pour la faune, certaines espèces pouvant être écrasées et/ou percutées lors de la circulation des engins sur le chantier. Les conséquences peuvent être plus ou moins importantes en fonction du nombre de véhicules, des zones de déplacements, du moment de la journée (jour ou nuit) et des espèces considérées (les espèces à faible mobilité étant plus vulnérables).

Sur le site, les effets significatifs pourraient être liés à des risques de collisions en cas d'intrusion par la faune terrestre peu mobile au sein de l'emprise du projet.

Types d'effets potentiels	Durée des effets
⇨ Destruction directe d'individus	⇨ Temporaire (en phase travaux)

2.2.5. Effet des panneaux en phase d'exploitation

2.2.5.1. Effets sur la végétation

La mise en place de panneaux solaire peut impliquer une augmentation de la surface ombragée sur site. Cette modification de l'environnement peut engendrer des impacts sur les communautés végétales se traduisant par un éclaircissement de la strate herbacée notamment sous les panneaux.
Cependant, au vu de la hauteur des panneaux ainsi que l'espacement entre deux rangées, il est considéré que l'effet ne limitera pas le développement de la végétation et qu'il sera limité sur l'habitat pour la faune utilisatrice. De plus les panneaux seront implantés sur pieux battus. L'impact surfacique sera ainsi minimal sur les sols et les végétations.

2.2.5.2. Effets sur les zones humides

EFFET DES PANNEAUX

La topographie du site ne sera pas modifiée. Aussi les phénomènes de ruissellement ne sont pas significativement modifiés en termes de temps de concentration. En phase exploitation, l'impact potentiel sur les zones humides proviendrait essentiellement :

- de l'assèchement superficiel local du sol potentiellement engendré par la présence des modules photovoltaïques interceptant l'eau de pluie et la reportant,
- et a contrario un effet de ruissellement des eaux pluviales sur les panneaux et leur égouttement au pied des installations. Cette concentration localisée d'eau pourrait entraîner des rigoles d'érosion au droit des modules et un ruissellement plus important à l'échelle du projet dans le cas où le sol serait dépourvu de végétation.

Toutefois, l'écartement prévu entre les tables permet de mieux répartir les écoulements au sol, et la végétation sera conservée. De plus, l'eau de pluie interceptée ne sera que très peu déportée, car elle pourra se réinfiltrer dans les bandes de terrain intercalaires et sous les tables de panneaux. L'eau de pluie tombant sur les panneaux et directement sur les bandes intercalaires se répartira assez rapidement en surface dans l'horizon supérieur du sol. L'infiltration ne sera que favorisée par la couverture de végétation déjà présente et conservée.

EFFET DES PIEUX D'ANCRAGE

Les pieux seront battus directement dans le sol, ce qui limite très fortement la surface d'impact directe concernée. Ils présentent en effet des profilés en acier avec géométrie optimisée. Les profilés constituent alors la fondation du système supportant les panneaux solaires.
Cependant, cette implantation pourra avoir un impact direct en cas d'implantation sur des surfaces de zones humides.

Il est donc considéré que l'effet de cette implantation :

- n'est que très limité sur les végétations et populations d'espèces ;
- est significatif pour les zones humides sur le sujet de l'impact direct des pieux sur le sol.

Types d'effets potentiels	Durée des effets
⇨ Dégradation d'habitats de repos / reproduction ⇨ Suppression de surface de zones humides par implantation des pieux	⇨ Permanent

2.2.6. L'entretien de la végétation

La continuité d'une exploitation agricole sera permise par le projet. Il est prévu un entretien par pâturage extensif avec une charge d'1 UGB/Ha/an. Cet entretien ne constituera pas une destruction ni même une altération des habitats présents mais celui-ci devra être réalisée de façon pérenne.

Il est donc considéré que l'entretien de la végétation n'a pas d'effet significatif sur les populations d'espèces.

2.2.7. Effets induits

Les effets induits ne sont pas liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications induites par le projet. Dans le cadre du présent projet, aucun effet induit n'est à prévoir concernant les espèces ou groupes d'espèces visés.

2.2.8. Synthèse des effets potentiels du projet sur les espèces protégées

Le tableau ci-après propose une synthèse des principaux types d'effets prévisibles du projet sur les espèces protégées visées par le présent dossier et les effets associés. La durée de l'effet est également rappelée, à savoir si celui-ci survient en phase travaux uniquement (effet temporaire ou permanent) ou en phase d'exploitation (effet permanent). Ils seront ensuite repris espèce par espèce, ou groupe par groupe, dans la suite du rapport.

Tableau 33 : Synthèse des effets prévisibles du projet sur la biodiversité

Type d'effet sur la biodiversité règlementée	Source de l'effet	Durée	Espèces et groupes d'espèces protégées concernés
PHASE TRAVAUX			
Destruction/dégradation d'habitats d'alimentation / de repos / de reproduction	Implantation des panneaux	Temporaire Permanent	*Avifaune, Chiroptères, Insectes, mammifères terrestres, reptiles*
Destruction directe d'individus	Implantation des panneaux Risque de collision	Temporaire Permanent	*Flore, Reptiles, Avifaune, Mammifère terrestre, Insectes*
Perturbation d'espèces	Activités humaines et modification des composantes environnementales Implantation des panneaux	Temporaire Permanent	*Reptiles, Avifaune, Mammifère terrestre, Insectes, chiroptères*
PHASE D'EXPLOITATION			
Destruction/dégradation d'habitats d'alimentation / de repos / de reproduction	Perte définitive d'habitat Activités humaines et modification des composantes environnementales	Temporaire Permanent	*Avifaune, Chiroptères, Insectes, mammifères terrestres, reptiles*
Destruction directe d'individus	Entretien de la végétation Risque de collision	Temporaire Permanent	*Flore, Reptiles, Avifaune nicheuse, Mammifère terrestre, Insectes*
Perturbation d'espèces	Perte définitive d'habitat Activités humaines et modification des composantes environnementales Entretien de la végétation	Temporaire Permanent	*Reptiles, Avifaune, Mammifère terrestre, Insectes, Chiroptères*
Fragmentation des habitats	Perte definitive d'habitat	Permanent	*Reptiles, Avifaune, Mammifère terrestre, Insectes, Chiroptères*

Cible des effets	Type d'effet	Source de l'effet générique	Qualité de l'effet générique	Durée	Justification et évaluation des effets génériques pour la transposition en impacts bruts
Flore	Destruction/dégradation d'habitats de repos/reproduction	Travaux d'implantation des panneaux	Négatif : Effet direct/indirect	Permanent	Absence d'espèces végétales protégées et/ou patrimoniales. Néanmoins, la phase travaux pourrait impacter la nature de certains habitats et communautés végétales présentes dans les emprises. ➔ **Effet peu significatif**
	Destruction d'individus		Négatif : Effet direct/indirect		
Amphibiens	Destruction/dégradation d'habitats de repos/reproduction	Travaux d'implantation des panneaux	Négatif : Effet direct/indirect	Permanent	L'aire d'étude abrite des habitats d'espèces et individus localisés principalement le long des ruisseaux et des habitats terrestres au droit des haies et végétations non entretenues. L'effet « Destruction et dégradation d'habitat de repos/de reproduction » ne sera pas pris en compte dans l'analyse des impacts bruts. ➔ **Effet significatif**
	Destruction d'individus	Risque de collision	Négatif : Effet direct	Permanent	Bien que ce groupe d'espèces dispose d'une faible capacité de déplacement et que de fait le risque de collision est donc important, celui-ci est diminué par l'absence de population recensée au cœur du site. Néanmoins, l'effet « Destruction d'individus » est retenu et sera pris en compte dans l'analyse des impacts bruts. ➔ **Effet significatif**
	Perturbation d'espèces	Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes	Négatif Effet direct	Temporaire	Les amphibiens restent peu sensibles aux nuisances liées à l'exploitation d'un parc photovoltaïque ne perturbant pas leur déplacement, ou très localement. De plus l'entretien par pâturage n'entrainera pas de modification importante de l'usage des espaces. Cependant, en phase travaux, l'effet « perturbation » sera pris en compte dans l'analyse des impacts bruts. ➔ **Effet peu significatif**
Entomofaune	Destruction/dégradation d'habitats de repos/reproduction	Travaux d'implantation des panneaux	Négatif: Effet direct/indirect	Permanent	Une espèce patrimoniale a été relevée sur le site. De plus, la destruction d'habitat peu porter atteinte aux espèces communes du site. ➔ **Effet significatif**
	Destruction d'individus	Risque de collision	Négatif: Effet direct	Permanent	Ce groupe d'espèces dispose d'une capacité de déplacement rapide et importante lors de la phase adulte. ➔ **Effet non significatif**
	Perturbation d'espèces	Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes	Négatif: Effet direct	Temporaire	L'entomofaune est peu sensible aux nuisances liées à l'exploitation d'un parc photovoltaïque ne perturbant pas leur déplacement, ou très localement. De plus l'entretien par pâturage n'entrainera pas de modification importante de l'usage des espaces... ➔ **Effet non significatif**
Reptiles	Destruction/dégradation d'habitats de repos/reproduction	Travaux d'implantation des panneaux	Négatif: Effet direct/indirect	Permanent	Aucun reptile n'a été relevé pendant les inventaires. Des habitats leur sont néanmoins favorables. L'effet « Destruction et dégradation d'habitat de repos/de reproduction » doit être pris en considération dans l'analyse des impacts bruts pour ce taxon. ➔ **Effet significatif**
	Destruction d'individus	Risque de collision	Négatif : Effet direct	Permanent	Ce groupe d'espèces dispose d'une faible capacité de déplacement, le risque de collision est donc important. L'effet « Destruction d'individus » doit être pris en considération dans l'analyse des impacts bruts ➔ **Effet significatif**
	Perturbation d'espèces	Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes	Négatif: Effet direct	Temporaire	Les reptiles restent peu sensibles aux nuisances liées à l'exploitation d'un parc photovoltaïque ne perturbant pas leur déplacement, ou très localement. De plus l'entretien par pâturage n'entrainera pas de modification importante de l'usage des espaces. Cependant, en phase travaux, l'effet « perturbation » sera pris en compte dans l'analyse des impacts bruts. ➔ **Effet peu significatif**

Cible des effets	Type d'effet	Source de l'effet générique	Qualité de l'effet générique	Durée	Justification et évaluation des effets génériques pour la transposition en impacts bruts
Avifaune	Destruction/dégradation d'habitats de repos/reproduction	Travaux d'implantation des panneaux	Négatif : Effet direct/indirect	Permanent	Le site projet présente des habitats de reproduction de l'avifaune protégée et/ou menacée. Ces habitats de reproduction sont susceptibles d'être impactés. L'effet « Destruction et dégradation d'habitat de repos/de reproduction » doit être pris en considération dans l'analyse des impacts bruts pour ce taxon. ➔ **Effet significatif**
	Destruction d'individus	Risque de collision	Négatif : Effet direct	Temporaire	Les espèces concernées disposent d'une capacité de déplacement rapide et importante. Néanmoins, la destruction de couvées et de nichées est possible si les travaux sont réalisés en période de reproduction. L'effet « Destruction d'individus » doit être pris en compte dans l'analyse des impacts bruts pour ce taxon. ➔ **Effet significatif**
	Perturbation d'espèces	Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes	Négatif : Effet direct	Permanent	L'avifaune est relativement sensible aux nuisances liées à l'exploitation d'un parc photovoltaïque pouvant perturber l'accès à leur ressources notamment alimentaires. Même si l'entretien par pâturage n'entrainera pas de modification importante de l'usage des espaces., l'effet « perturbation » sera pris en compte dans l'analyse des impacts bruts. ➔ **Effet significatif**
Mammifères terrestres	Destruction/dégradation d'habitats de repos/reproduction	Travaux d'implantation des panneaux	Négatif : Effet direct/indirect	Permanent	Aucune espèce de mammifères terrestres protégés et/ou menacés n'a été relevée. ➔ **Effet non significatif**
	Destruction d'individus	Risque de collision	Négatif : Effet direct	Permanent	Aucune espèce de mammifères terrestres protégés et/ou menacés n'a été relevée. ➔ **Effet non significatif**
	Perturbation d'espèces	Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes	Négatif : Effet direct	Temporaire	Aucune espèce de mammifères terrestres protégés et/ou menacés n'a été relevée. ➔ **Effet non significatif**
Chiroptères	Destruction/dégradation d'habitats de repos/reproduction	Travaux d'implantation des panneaux	Négatif : Effet direct/indirect	Permanent	Le site projet ne présente pas d'habitats de reproduction de chiroptères avéré, cependant plusieurs arbres ont été recensés comme gites arboricoles potentiels. L'effet « Destruction et dégradation d'habitat de repos/de reproduction » sera pris en compte dans l'analyse des impacts bruts. ➔ **Effet significatif**
	Destruction d'individus	Risque de collision	Négatif : Effet direct	Temporaire	Les espèces concernées disposent d'une capacité de déplacement rapide et importante. Cependant, des travaux réalisés en période de dépendance à leur gîte pourraient être impactant. L'effet « Destruction d'individus » sera pris en compte dans l'analyse des impacts bruts. ➔ **Effet significatif**
	Perturbation d'espèces	Activités des véhicules et personnes et modification des composantes environnantes	Négatif : Effet direct	Temporaire	Les chiroptères peuvent être sensibles aux nuisances liées à l'exploitation d'un parc photovoltaïque pouvant perturber l'accès à leur ressources notamment alimentaires ou perturber leurs déplacements. L'effet « Perturbation » sera pris en compte dans l'analyse des impacts bruts ➔ **Effet significatif**

2.3. Impacts bruts sur le milieu naturel

2.3.1. Evaluation des impacts bruts sur les espèces et leurs habitats

- Les impacts bruts sur la faune et la flore et les continuités écologiques sont évalués sur la base du projet initial avant intégration des enjeux biodiversité et zones humides.
- Ils correspondent aux impacts sur la faune et la flore et les continuités écologiques en l'absence de mesures d'atténuation (évitement/réduction).

2.3.1.1. Flore patrimoniale et/ou protégée et végétation d'intérêts

Aucune espèce protégée ou menacée n'a été relevée sur le site.
Toutes les végétations relevées sont communes et ne présentent pas d'enjeu de conservation particulier.

2.3.1.2. Faune patrimoniale et/ou protégée

2.3.1.2.1. Estimation des surfaces d'habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées impactées

L'estimation des surfaces d'habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées impactées par le projet s'est basée sur le projet initial.

Sont évalués les impacts sur les individus ou les aires de reproduction ou de repos règlementés. Ainsi, les chiroptères relevés sur le périmètre projet n'ayant qu'un usage de transit et de chasse non règlementé du site, l'impact sur ce groupe est indirectement évalué.
Différentes espèces ou groupes d'espèces protégées dépendants du site d'étude pour accomplir leurs cycles de vie ont été recensés. Il s'agit :

- **De deux espèces d'amphibiens ;**
- **De deux espèces de reptiles ;**
- **D'une espèce de papillon d'intérêt patrimonial ;**
- **De trente-quatre espèces d'oiseaux protégés et dix espèces considérées comme patrimoniales ;**
- **De quinze espèces de chiroptères** fréquentant le site de manière certaine en chasse et transit ; plusieurs gîtes arboricoles potentiels sont présents.

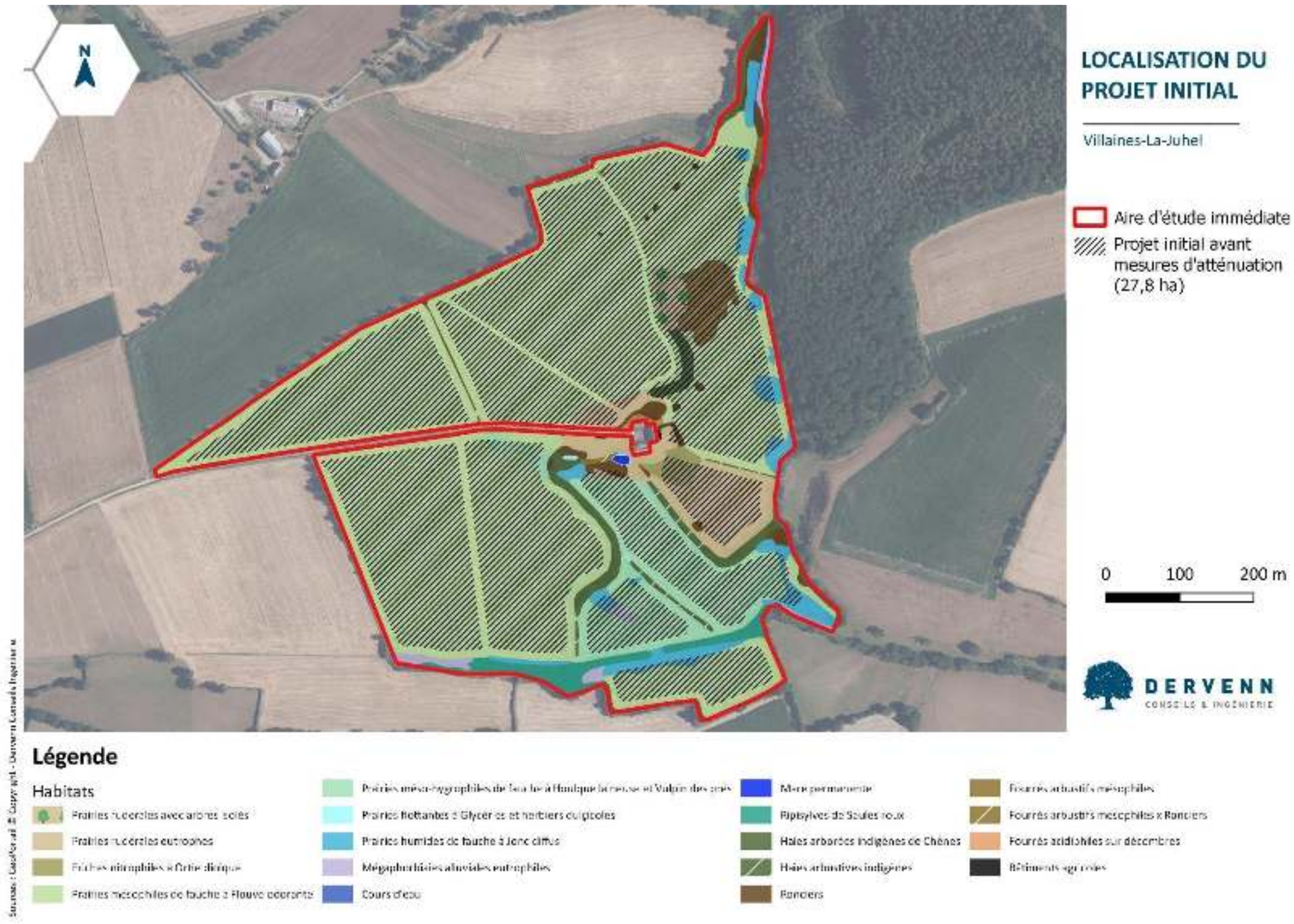


Figure 126 : Cartographie des habitats dans le périmètre projet initial

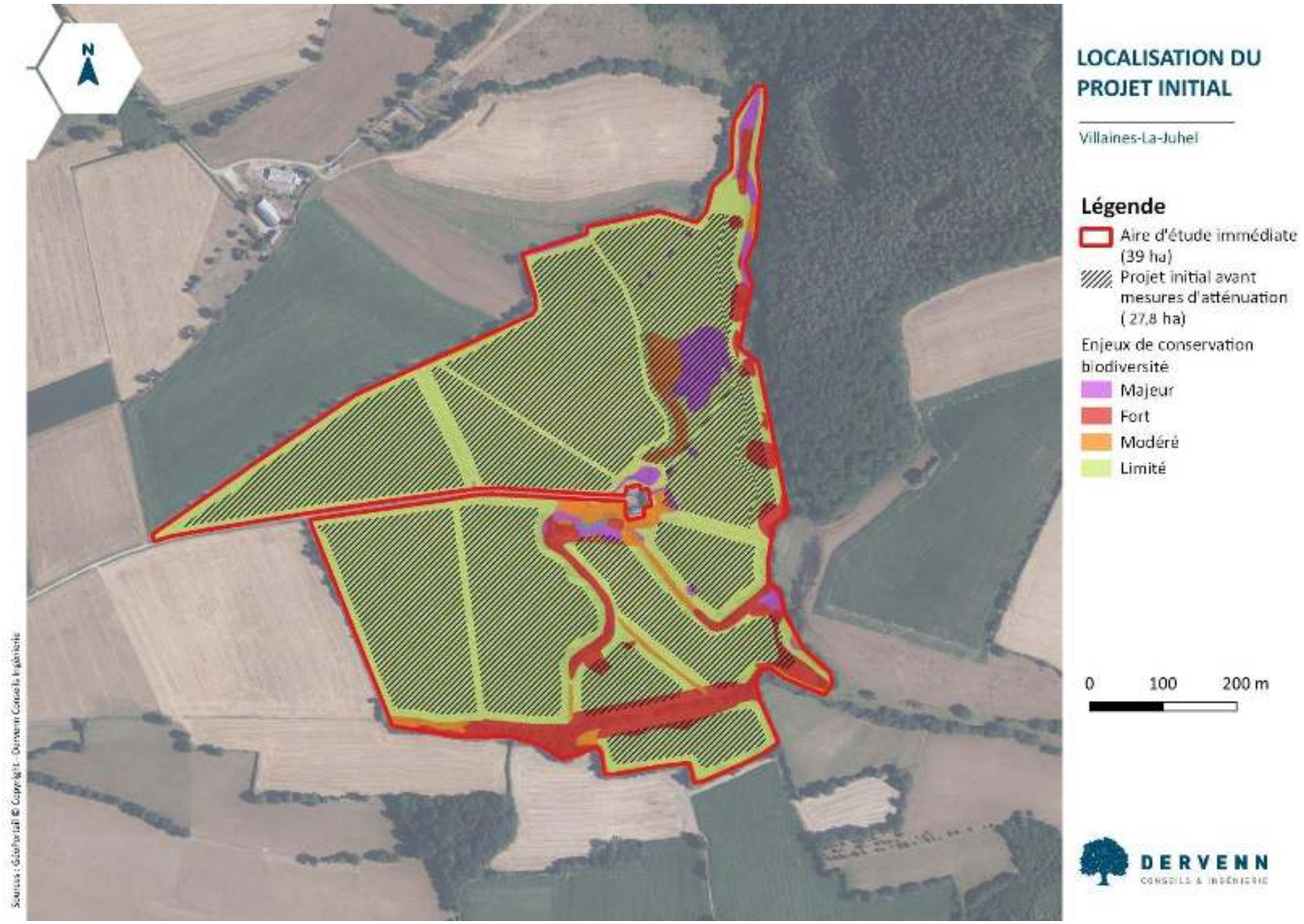


Figure 127 : Cartographie de synthèse des enjeux dans le périmètre de projet initial

Tableau 34 : Surfaces d'habitats d'espèces protégées impactées par le projet initial par rapport aux habitats présents dans la zone d'étude (ZE)

CORINE_CD	CORINE	EUNIS_CD	EUNIS	ENJEU	SURFACE M2	SURFACE IMPACTEE M2	% IMPACT BRUT
31.8111	Fructicées subatlantiques à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	F3.1111	Fourrés à Prunellier et Ronces subatlantiques	Majeur	6031	6031	100
38.22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	E2.22	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	Limité	305209,3	229587,3	75,2
38	Prairies mésophiles	E2.7	Prairies mésiques non gérées	Limité	15942,5	9948,3	62,4
87.1	Terrains en friche	E5.1	Végétations herbacées anthropiques	Limité	2616,3	1498,8	57,3
38	Prairies mésophiles	E2.7	Prairies mésiques non gérées	Modéré	7791,3	3650,6	46,9
84.4	Bocages	FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Modéré	5821,7	1964,1	33,7
37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	E5.42	Communautés à grandes herbacées des prairies humides	Limité	1571,1	513,3	32,7
37.21	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	Fort	14218,2	4194,8	29,5
31.831	Ronciers	F3.131	Ronciers	Majeur	8829,2	975,5	11
38.22	Prairies des plaines médio-européennes à fourrage	E2.22	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	Fort	36034,7	1377,2	3,8
24	Eaux courantes	C2.2	Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide	Limité	448,9	0	0
22.1	Eaux douces	C1.3	Lacs, étangs et mare eutrophes permanents	Fort	222,3	0	0
31.8111	Fructicées subatlantiques à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	F3.1111	Fourrés à Prunellier et Ronces subatlantiques	Limité	307,3	0	0
31.8111	Fructicées subatlantiques à Prunus spinosa et Rubus fruticosus	F3.1111	Fourrés à Prunellier et Ronces subatlantiques	Modéré	592,4	0	0
31.831	Ronciers	F3.131	Ronciers	Limité	435,2	0	0
31.832	Fourrés à Bourdaine, Sorbier, Chèvrefeuille	F3.15	Fourrés à Ulex europaeus	Limité	464	0	0
37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	E5.42	Communautés à grandes herbacées des prairies humides	Modéré	2239,3	0	0
44.921	Saussaies marécageuses à Saule cendré	F9.211	Saussaies marécageuses occidentales à Saule cendré	Fort	8035,4	0	0
53.4	Bordures à Calamagrostis des eaux courantes	C3.1	Formations à hélophytes riches en espèces	Fort	88,5	0	0
53.4	Bordures à Calamagrostis des eaux courantes	C3.1	Formations à hélophytes riches en espèces	Modéré	171,9	0	0
84.4	Bocages	FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Fort	5332,8	0	0
84.4	Bocages	FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Limité	1522	0	0
84.4	Bocages	FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Majeur	1315	0	0
86.1	Villes	J1	Bâtiments des villes et des villages	Limité	157,5	0	0

- Le projet initial impactait environ 28 ha d'habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées, soit 60 % de ceux relevés dans la zone d'étude.
- 40% d'habitats d'espèces protégées ne sont donc pas concernés par des impacts directs dès le projet initial.

On notera cependant l'impact important sur certains habitats à enjeux en particulier comme les fourrés, prairies, haies ou ronciers à enjeu de conservation majeur, fort ou moyen. Ces impacts bruts importants nécessitent de mettre en œuvre des mesures d'atténuation pour être limités au maximum.

2.3.2. Evaluation des impacts bruts sur les continuités écologiques

Le site est caractérisé par une mosaïque d'habitats agricoles, haies et fourrés avec d'importantes surfaces de zones humides, bordés par un vaste boisement défini en réservoir de biodiversité régional. A l'échelle régionale, le site se situe dans un corridor biologique bordant un réservoir de biodiversité.

A l'échelle locale le site contribue, de par la typologie d'habitats qu'il comprend, à la connectivité écologique des milieux, notamment pour la biodiversité terrestre. Le projet initial permettait déjà une conservation de 40% des habitats d'espèces protégées, notamment le réseau de haies et ses lisières, mais certains habitats notamment de fourrés et prairies importants pour la continuité écologique locale étaient impactés.

Aussi il est estimé que les impacts bruts du projet sur les continuités écologiques sont significatifs mais limités.

2.3.3. Synthèse de l'évaluation des impacts bruts

Les effets significatifs du projet ont été présentés précédemment. Il s'agit de :
- La Destruction/dégradation d'habitats de reproduction ;
- La Destruction d'individus ;
- La Perturbation d'espèces.

Les impacts que peuvent générer ces effets sur les espèces et continuités écologiques sont évalués ci-après en l'absence de mesures d'atténuation.

Ces impacts sont synthétisés en 5 intensités, évaluées groupe par groupe. Ces intensités varient selon leur portée sur les populations d'espèces protégées et/ou patrimoniales et leurs habitats : d'un impact estimé comme très faible s'il influence significativement l'état de conservation des populations à une échelle locale, jusqu'à majeur s'il affecte significativement les populations à une échelle nationale. Pour cela, les critères suivants sont pris en compte :
- La **vulnérabilité des populations** sur la base de leur classement en liste rouge régionale ou nationale : plus les populations sont vulnérables plus les impacts exerceront une influence à une large échelle et seront donc plus importants ;
- Les **effectifs relevés** : plus les effectifs sont réduits plus l'impact sera fort sur les populations locales ;
- La **disponibilité d'habitats restants** sur le site et ses environs immédiats : les espèces utilisent leurs habitats de manière diffuse, chaque mètre carré n'étant pas occupé systématiquement. Aussi, l'impact sera moins important dans le cas où une surface suffisante d'habitat reste disponible
- La **dépendance des populations aux habitats du site**, notamment en lien avec leur capacité à se déplacer, leur exigence écologique et la présence d'habitats équivalents à proximité : plus les espèces auront une exigence écologique forte plus elles seront vulnérables à un changement ou une disparition de leurs habitats ; de plus, plus elles sont localisées dans un paysage défavorable, plus cet impact aura un effet significatif sur l'état de conservation de leurs populations.

Tableau 35 : Les 5 intensités d'impact évalués

Impact MAJEUR : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée nationale à supra-nationale
Impact FORT : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée régionale
Impact MOYEN : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée départementale
Impact FAIBLE : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée locale à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Impact TRES FAIBLE : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée locale à l'échelle de la seule aire du projet
Impact NUL : Absence d'effets. La conception du projet a permis d'éviter en totalité les impacts sur la population.

Tableau 36 : Evaluation des impacts bruts sur les populations et habitats d'espèces protégées et/ou patrimoniales

GROUPE	Espèces	CIBLE REGLEMENTAIRE POUR LE PROJET	Impacts négatifs du projet en l'absence de mesures	Justification de la portée des impacts	Impact brut évalué en l'absence de mesures
AMPHIBIENS **2 espèces protégées** Reproduction, déplacement, nourrissage, repos	**Salamandre tachetée** **Triton alpestre**	Individus	Destruction d'individus : risque de collision avec les véhicules de chantiers en période de reproduction	Espèces non ou peu menacées à l'échelle régionale mais impact direct sur les habitats terrestres des espèces. Le triton alpestre dispose d'un statut « quasi-menacé » à l'échelle régionale. Habitats de reproduction partiellement concernés par un impact direct (zones humides à l'est), mais conservation de la mare et des haies Espèces peu mobiles ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible
REPTILES **5 espèces protégées** Reproduction, déplacement, nourrissage, repos	**Lézard vivipare** **Lézard des murailles** **Couleuvre à collier helvétique** **Couleuvre d'Esculape** **Orvet fragile**	Individus et habitats de repos et reproduction Individus (Orvet fragile, Lézard vivipare)	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de friches, fourrés, haies et lisières lors du dégagement d'emprise Destruction d'individus : risque de collision avec les véhicules de travaux et lors de l'activité des véhicules et des personnes en période de reproduction	2 espèces à statut « quasi-menacé » à l'échelle régionale. Espèces relativement répandues sur le territoire Conservation des haies dans le périmètre mais impact sur les fourrés à fort enjeu de conservation Surfaces impactées importantes Espèces peu mobiles ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible
INSECTES **1 espèce protégée** **2 espèces patrimoniales**	**Grand Capricorne** Gomphe joli Tristan	Individus et habitats de repos et reproduction (Grand Capricorne)	Destruction / dégradation d'habitat de repos et de chasse : destruction de haies, dégradation de prairies et lisières lors du dégagement d'emprise Destruction d'individus : risque de collision avec les véhicules de travaux et lors de l'activité des véhicules et des personnes en période de reproduction	1 espèce à statut « quasi-menacé » à l'échelle régionale. Conservation des haies dans le périmètre mais impact sur les prairies humides, habitats de reproduction et d'alimentation Adultes relativement peu mobiles pour la chasse et la recherche de zones de repos ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible
AVIFAUNE NICHEUSE PROTEGEE NON MENACEE 27 espèces protégées Reproduction, déplacement, nourrissage, repos	*Cortège des milieux principalement bocagers*	Individus et habitats de repos et reproduction	- Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de haies et fourrés, dégradation de prairies et lisières lors du dégagement d'emprise - Destruction d'individus : risque de collision avec les véhicules de travaux du dégagement d'emprise en période de reproduction	Espèces non vulnérables à l'échelle régionale Espèces largement répandues Conservation des haies et habitats équivalents relativement nombreux dans un périmètre proche Surfaces impactées importantes Espèces mobiles ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible

GROUPE	Espèces	CIBLE REGLEMENTAIRE POUR LE PROJET	Impacts négatifs du projet en l'absence de mesures	Justification de la portée des impacts	Impact brut évalué en l'absence de mesures
AVIFAUNE NICHEUSE PROTEGEE MENACEE	**Bruant jaune** *Nicheur menacé à l'échelle régionale et nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de haies et fourrés et dégradation de prairies lors du dégagement d'emprise. - Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèce en danger à l'échelle régionale et vulnérable à l'échelle Conservation des haies mais présence de peu d'habitats de reproduction dans un périmètre proche. Espèce mobile ⇨ Portée départementale, espèces présente dans le département mais assez localisée	Moyen
	Chardonneret élégant *Nicheur menacé à l'échelle régionale et nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de haies et fourrés et dégradation de prairies lors du dégagement d'emprise. - Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèce quasi-menacée à l'échelle régionale et vulnérable à l'échelle nationale Conservation des haies mais présence de peu d'habitats de reproduction dans un périmètre proche. Espèce mobile ⇨ Portée départementale, espèces présente dans le département mais assez localisée	Moyen
	Cisticole des joncs *Nicheur menacé à l'échelle régionale et nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de haies et fourrés et dégradation de prairies et habitats humides lors du dégagement d'emprise. - Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèce vulnérable à l'échelle nationale, non menacée à l'échelle régionale Présence de peu d'habitats de reproduction dans un périmètre proche. Habitat de prairies humides fortement impacté par le projet. Espèce mobile ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible
	Faucon crécerelle *Nicheur menacé à l'échelle nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de haies et fourrés et dégradation de prairies lors du dégagement d'emprise. Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèce quasi-menacée à l'échelle nationale mais répandue en région Conservation des haies et présence d'habitats de reproduction dans un périmètre proche Espèce mobile ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible
	Fauvette des jardins *Nicheur menacé à l'échelle nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction des fourrés et dégradation de prairies lors du dégagement d'emprise. Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèce quasi-menacée à l'échelle nationale mais répandue en région Conservation des haies et présence d'habitats de reproduction dans un périmètre proche Espèce mobile ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible

GROUPE	Espèces	CIBLE REGLEMENTAIRE POUR LE PROJET	Impacts négatifs du projet en l'absence de mesures	Justification de la portée des impacts	Impact brut évalué en l'absence de mesures
	Linotte mélodieuse *Nicheur menacé à l'échelle nationale et régionale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction des fourrés et dégradation de prairies lors du dégagement d'emprise. Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèce vulnérable à l'échelle nationale et régionale Présence de peu d'habitats de reproduction dans un périmètre proche et espèce mobile. Habitats de fourrés à enjeu fortement impactés par le projet. ⇨ Portée départementale, espèces présente dans le département mais assez localisée	Moyen
	Pie-grièche écorcheur *Nicheur menacé à l'échelle nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de haies et fourrés et dégradation de prairies lors du dégagement d'emprise. Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèce quasi-menacée à l'échelle nationale mais répandue en région Conservation des haies mais présence de peu d'habitats de reproduction dans un périmètre proche. Habitats fortement impacté par le projet. Espèce mobile ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible
	Tarier pâtre *Nicheur menacé à l'échelle régionale et nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de haies et fourrés et dégradation de prairies lors du dégagement d'emprise. Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèce quasi-menacée à l'échelle nationale et régionale Conservation des haies mais présence de peu d'habitats de reproduction dans un périmètre proche. Habitats fortement impacté par le projet. Espèce mobile ⇨ Portée départementale, espèces présente dans le département mais assez localisée	Moyen
AVIFAUNE NICHEUSE NON PROTEGEE MENACEE	**Alouette des champs** **Tourterelle des bois**	/	Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : destruction de haies et fourrés et dégradation de prairies lors du dégagement d'emprise. Destruction d'individus : risque en cas de cantonnement des couples à l'époque des travaux	Espèces quasi-menacées à l'échelle nationale et quasi-menacées ou vulnérable à l'échelle régionale Présence d'habitats de reproduction dans un périmètre proche. Habitats fortement impactés par le projet. Espèces mobiles ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible
CHIROPTERES 15 espèces d'espèces protégées Déplacement, nourrissage	Quasi menacées à vulnérable	Individus et habitats de repos et de chasse	Destruction / dégradation d'habitat de repos et d'alimentation Perturbation /Suppression de continuités locales	Présence d'habitats importants à proximité Conservation des haies mais impact sur une forte proportion de prairies Absence de gites arboricoles avérés ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible
Continuités écologiques	/	SRCE TVB Scot	Destruction / dégradation d'habitat participant des continuités écologiques locales	Pas d'impact sur un réservoir de biodiversité définis par les documents de planification Continuités écologiques à l'échelle du site fortement impactées ⇨ Portée locale à l'échelle du paysage écologique	Faible

Au vu de la répartition des espèces protégées relevées, de la vulnérabilité estimée de leurs populations et du niveau d'enjeu de leurs habitats sur le site, il est estimé que le projet aura des impacts bruts sur leurs populations à l'échelle du paysage local, voire à l'échelle départementale pour les espèces menacées que sont le bruant jaune, la cisticole des joncs, la linotte mélodieuse, le chardonneret élégant, le tarier pâtre. En raison de leurs statuts de vulnérabilité, le projet aura une incidence non négligeable sur ces espèces aux populations vulnérables en l'absence de mesures.

- **Sans mesures d'atténuation, concernant l'avifaune non menacée, les chiroptères, les amphibiens l'impact brut est estimé comme faible, c'est-à-dire limité au contexte paysager local.**
- **Concernant une partie de l'avifaune menacée, l'impact brut est estimé comme moyen, c'est-à-dire relatif au contexte paysager départemental.**

2.3.4. Evaluation des impacts bruts sur les zones humides

Le projet prévoyait initialement une implantation sur l'ensemble du périmètre d'étude ou presque. Les surfaces de zones humides localisées aux abords du ruisseau à l'est étaient partiellement concernées, les autres sur près de la moitié de leur surface par l'implantation des panneaux.

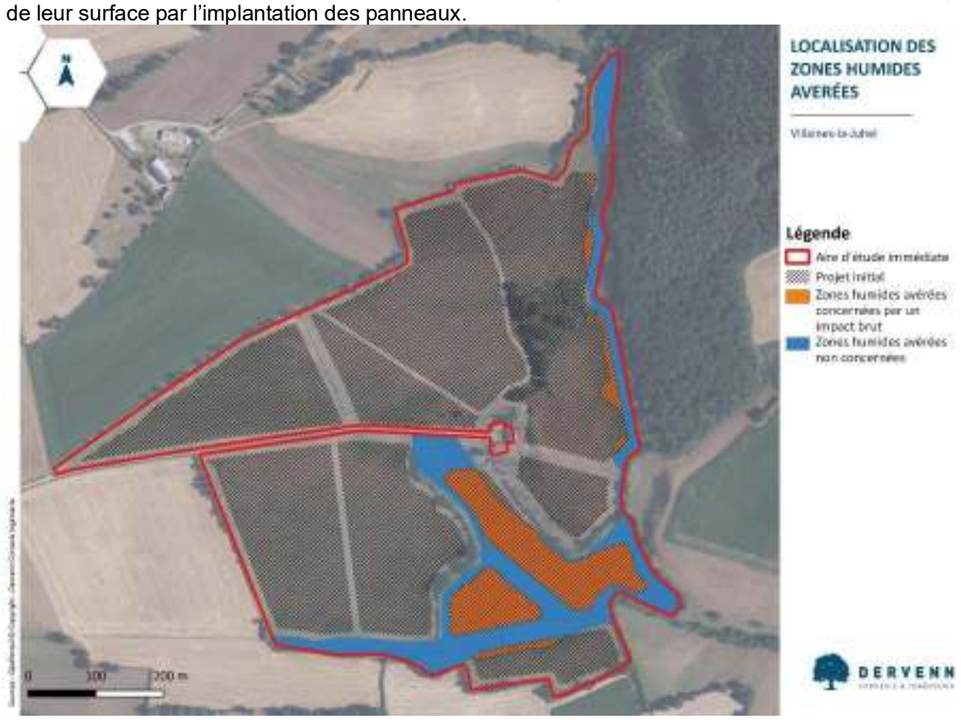


Figure 128 : Illustration de l'implantation du projet initial au regard des zones humides délimitées

- **3,18 ha de zones humides devaient être intersectées par le projet initial, soit près de 45% de leur surface**.

2.4. Mesures d'atténuation (évitement et réduction)

La séquence « éviter, réduire, compenser » a pour objectif d'établir des mesures visant à éviter les atteintes à l'environnement, à réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, à compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Le respect de l'ordre de cette séquence constitue une condition indispensable et nécessaire pour en permettre l'effectivité et ainsi favoriser l'intégration de l'environnement dans le projet. L'ordre de la séquence traduit aussi une hiérarchie : l'évitement étant la seule phase qui garantisse l'absence d'atteinte à l'environnement considéré, il est à favoriser. La compensation ne doit intervenir qu'en dernier recours, quand les impacts n'ont pas pu être évités ou suffisamment réduits.

Les mesures d'atténuation regroupent les mesures d'évitement et de réduction des impacts.

Le projet initial concernait une grande partie des habitats d'espèces patrimoniales et protégées (environ 60%).

- **Des mesures d'évitement et de réduction ont été considérées afin d'atténuer les impacts du projet sur la biodiversité.**

Tableau 37 : Liste des mesures d'atténuation

TYPE DE MESURE	INTITULE ET CODE « THEMA » [2]
Evitement	ME1 : Evitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)
	ME2 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2b)
	ME 3 : Absence d'utilisation de produit phytosanitaire pour la gestion des espaces (E3.2a)
Réduction	MR1 : Respect des périodes de reproduction et de nidification des espèces pour la réalisation des travaux impactant (R3.1a)
	MR2 : Gestion écologique des habitats dans la zone d'emprise du projet (R2.2o)
	MR3 : Implantation de clôtures perméables pour la petite faune (R2.2o)
	MR4 : Réduction des impacts liés à la création d'une piste pour les services de secours (R2.2o)

2.4.1. Mesures d'évitement en phase de conception

Titre de la mesure et codification THEMA	**ME1 : Evitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation (E1.1.c)**
Effets attendus	**Eviter la très grande majorité des impacts directs sur les espèces protégées relevées sur l'emprise du projet**
Localisation	Toute l'emprise projet
Modalités de mise en œuvre	Inclus à la conception du projet. L'implantation de panneaux photovoltaïques sur les parcelles de prairies humides a été retirée, de même que sur l'espace de fourrés localisé à l'est, accueillant de forts enjeux de conservation de la biodiversité.

[2] *CEREMA, GUIDE THEMA Évaluation environnementale Guide d'aide à la définition des mesures ERC, 2018*

	La piste SDIS qui traversait les parcelles de prairies humides au sud est abandonnée, et un recul supplémentaire du projet a l'est est acté, afin d'éviter tout impact important sur les zones humides. Ces modifications de projet induisent un : - **Evitement total des habitats de reproduction des amphibiens**, - **Evitement total des cours d'eau et de leur ripisylve** avec la mise en place d'une marge de recul de 30 mètres par rapport au milieu et au projet, - **Evitement total des haies et fourrés et leurs abords**, avec la mise en place d'une marge de recul de 10 mètres. Ces habitats constituent la grande majorité des habitats d'espèces protégées sur le site, **soit l'ensemble des enjeux modérés, forts à majeurs.** - **Evitement total des zones humides recensées** Seuls quelques patchs de ronciers épars au nord restent concernés par le projet.
Calendrier	Effective
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Ecologue
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue
Difficultés Limites associées	/
Titre de la mesure et codification THEMA	**ME2 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b)**
Effets attendus	**Evitement d'impact sur des espèces ayant une activité nocturne (chiroptères)**
Localisation	Ensemble du périmètre projet
Modalités de mise en œuvre	Aucuns travaux ne seront réalisés de nuit, et le projet n'engendrera pas de pollution nocturne. Aussi aucun nouveau dérangement d'espèces ayant une activité nocturne ne sera à déplorer sur le site.
Calendrier	/
Opérateurs en charge	/
Mesure de suivi associée	/
Difficultés Limites associées	/

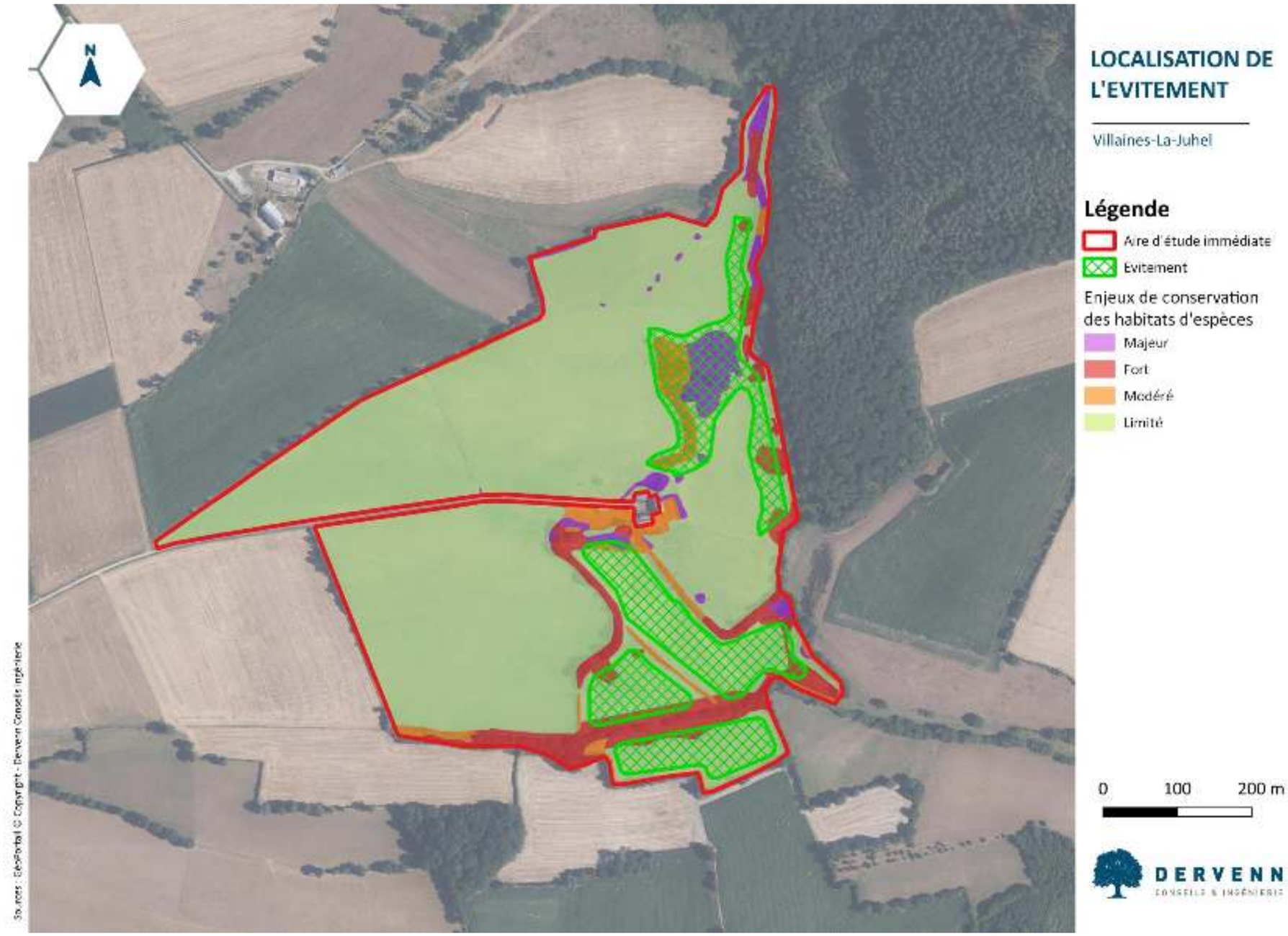


Figure 129 : Localisation des surfaces évitées au regard des enjeux de conservation

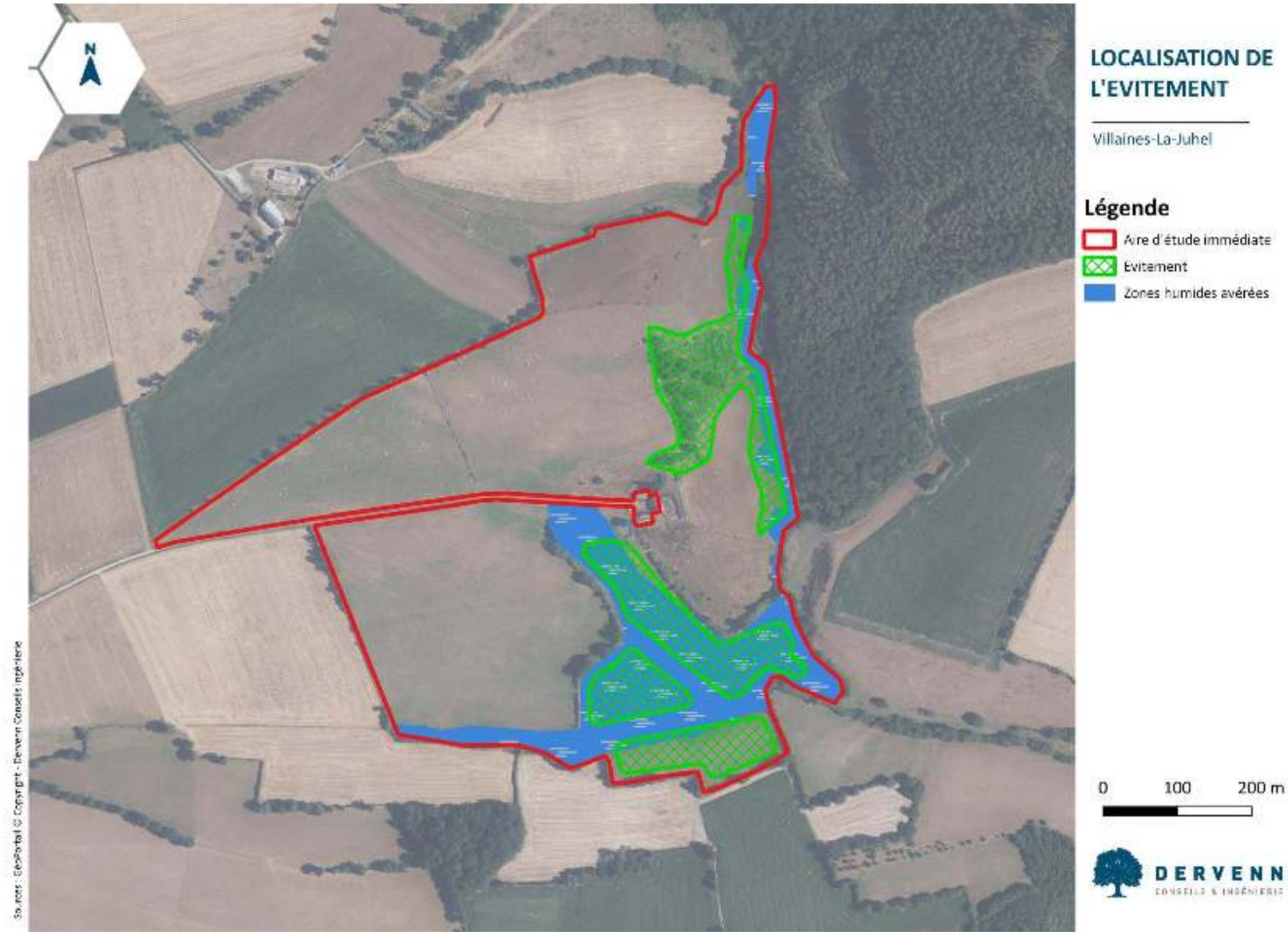


Figure 130 : Localisation des surfaces évitées au regard des enjeux de conservation

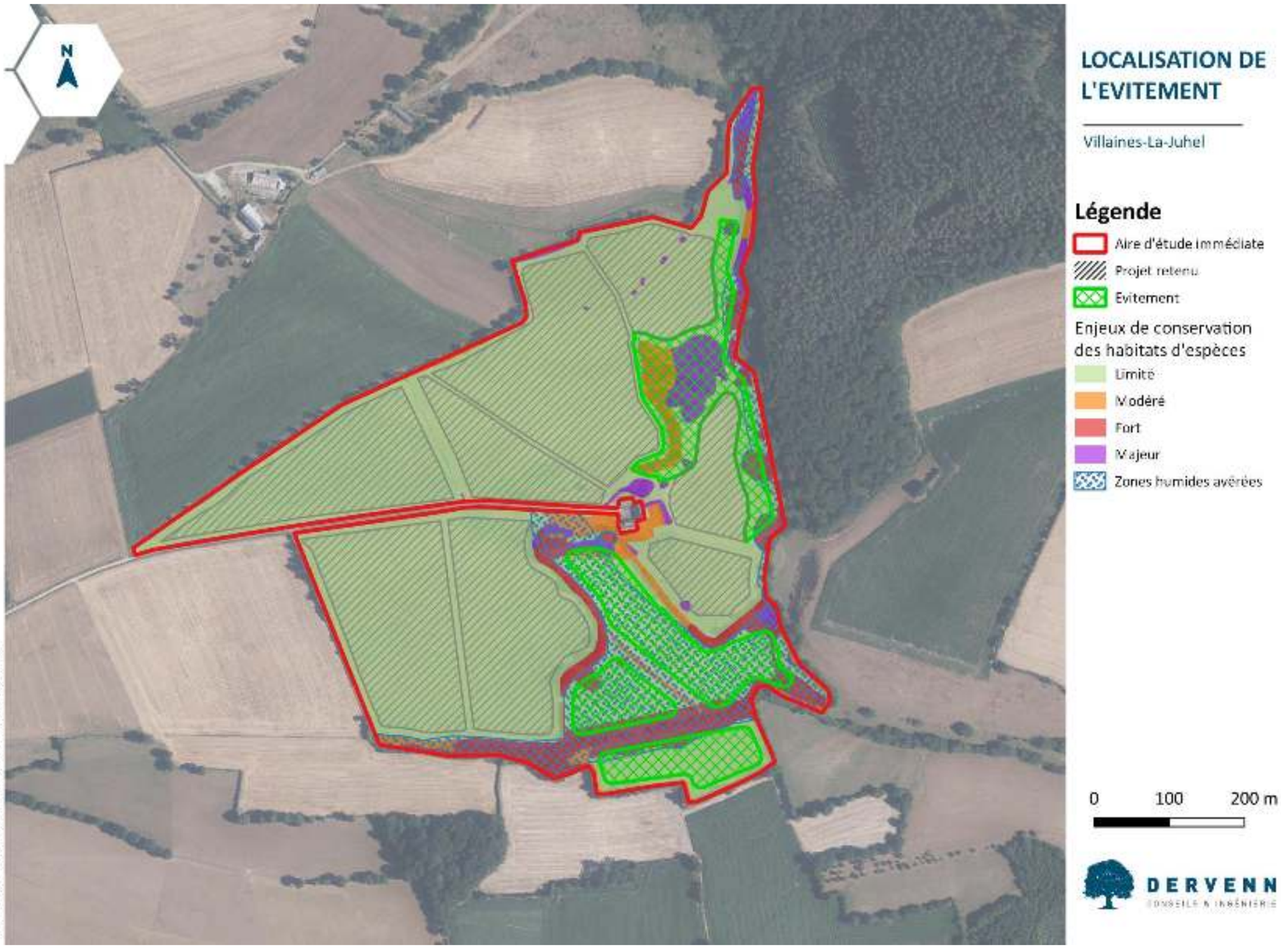


Figure 131 : Localisation synthétique des surfaces évitées au regard des enjeux de conservation et zones humides

2.4.2. Mesures de réduction en phase travaux

Titre de la mesure et codification THEMA	**MR1 : Respect des périodes d'accomplissement du cycle biologique des espèces pour la réalisation des travaux impactant (R3.1a)**
Effets attendus	**Limiter les impacts sur les individus d'espèces protégées en période de dépendance à leur habitat**
Localisation	Ensemble du périmètre projet
Modalités de mise en œuvre	Les travaux préalables d'implantation ou de reprise de végétation prairiale devront avoir lieu entre début-août et fin mars (hors période d'utilisation importante des espaces prairiaux par la faune). Si cela est le cas, un écologue devra passer pour autoriser ou non la reprise des travaux, en adaptant les pratiques le cas échéant.
Calendrier	/
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Ecologue, Maître d'œuvre
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue
Difficultés Limites associées	/

Ainsi, les implantations ou reprise de la végétation seront réalisées en fin d'été, automne ou hiver. Période des travaux préparatoires à respecter :

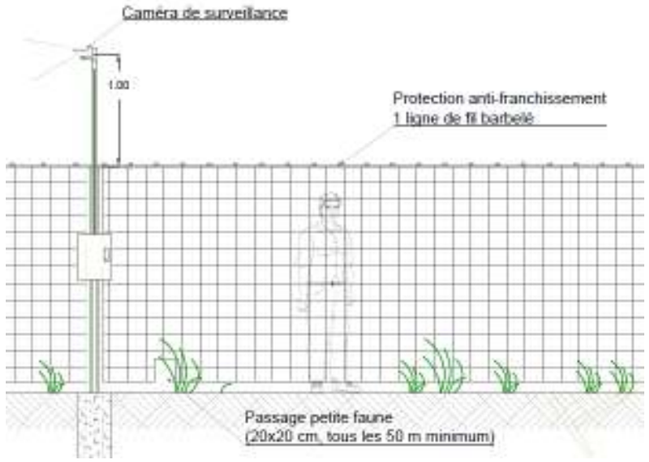
	1 (janv.)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12 (déc)
Avifaune/chiroptères (alimentation)												

En vert : Période conseillée, travaux possibles sans risque majeur ;
En rouge : Période à proscrire, travaux à proscrire sans avis d'un écologue, période de sensibilité.

2.4.3. Mesures d'atténuation en phase exploitation

Titre de la mesure et codification THEMA	**ME 3 : Absence d'utilisation de produit phytosanitaire pour la gestion des espaces (E3.2a)**
Effets attendus	**Limiter au maximum l'impact éventuel sur l'environnement**
Localisation	Ensemble du site
Modalités de mise en œuvre	Un entretien par pâturage complété ponctuellement d'un éventuel passage mécanique sera réalisé afin d'éviter l'installation de peuplements, herbacé ou arbustif, spontanés au pied des modules. L'utilisation de produits phytosanitaires est proscrite.
Calendrier	Dès le démarrage de la phase travaux
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Ecologue, Maître d'œuvre
Mesure de suivi associée	/

Titre de la mesure et codification THEMA	**MR2 : gestion différenciée des milieux (R2.2o)**
Effets attendus	**Limiter au maximum l'impact éventuel entre la gestion et la présence d'espèces faunistiques à enjeu de conservation**
Localisation	Ensemble du site PROJET
Modalités de mise en œuvre	Les espaces enherbés seront gérés de manière extensive au travers d'un pâturage extensif à 1 UGB/ha/an. Une attention particulière sera portée à **laisser des espaces d'ourlets autour des fourrés et haies préservés** comme figuré ci-contre, ces derniers n'étant entretenus qu'une fois par an ou tous les deux ans. Ces espaces étagés sont particulièrement favorables aux reptiles et à l'avifaune.  Les végétations arbustives et arborées seront conservées, et entretenues uniquement pour raison de sécurité.
Calendrier	Dès le démarrage de la phase travaux
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Ecologue, Maître d'œuvre
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue

Titre de la mesure et codification THEMA	**MR3 : Mise en place d'une clôture favorisant le passage de la faune (R2.2.j)**
Effets attendus	**Favoriser la circulation de la faune et éviter que le site constitue un piège pour les espèces**
Localisation	Périphérie du projet
Modalités de mise en œuvre	La clôture retenue pour le site inclut un espacement d'avec le sol et des maillages dédiés tous les 50 mètres minimum compatibles avec une transparence pour la petite faune terrestre. Les surfaces végétalisées du périmètre projet seront ainsi disponibles pour ces espèces, en complément des espaces évités.  ***Illustration de la clôture mise en place avec passage petite faune***
Calendrier	Mise en œuvre pendant les travaux
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Ecologue, Maître d'œuvre
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue

Titre de la mesure et codification THEMA	**MR4 : Réduction des impacts liés à la création d'une piste pour les services de secours (R2.2o)**
Effets attendus	**Limiter au maximum les impacts sur les habitats à enjeu de conservation**
Localisation	Centre du projet
Modalités de mise en œuvre	La création d'une piste en faveur des secours est contrainte par une largeur minimum de 3 mètres, ainsi que par sa localisation qui doit permettre un accès au projet dans son ensemble. Par ailleurs, les contraintes en termes d'angles de virages et places de retournement induisent une prise en compte dans la conception de cette dernière. Enfin, elle doit être de portance suffisante, et sera aménagée en matériel concassé sur géotextile. Au centre du site, la présence d'une mare accueillant des populations d'amphibiens a amené à la définition d'habitat terrestres à enjeu de conservation à proximité, du fait de leur usage potentiel par les amphibiens, mais aussi par les reptiles relevés plus au nord. La piste retenue a pris en compte ces enjeux en évitant au maximum la traversée de ces habitats, et n'induit plus que la traversée de 150 m^2 de prairie mésophile d'enjeu de conservation modéré et 25 m^2 de ronciers définis de façon globale à fort enjeu du fait d'un usage potentiel par les amphibiens et les reptiles.
Calendrier	Mise en œuvre pendant les travaux
Opérateurs en charge	Maîtrise d'ouvrage, Ecologue, Maître d'œuvre
Mesure de suivi associée	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue

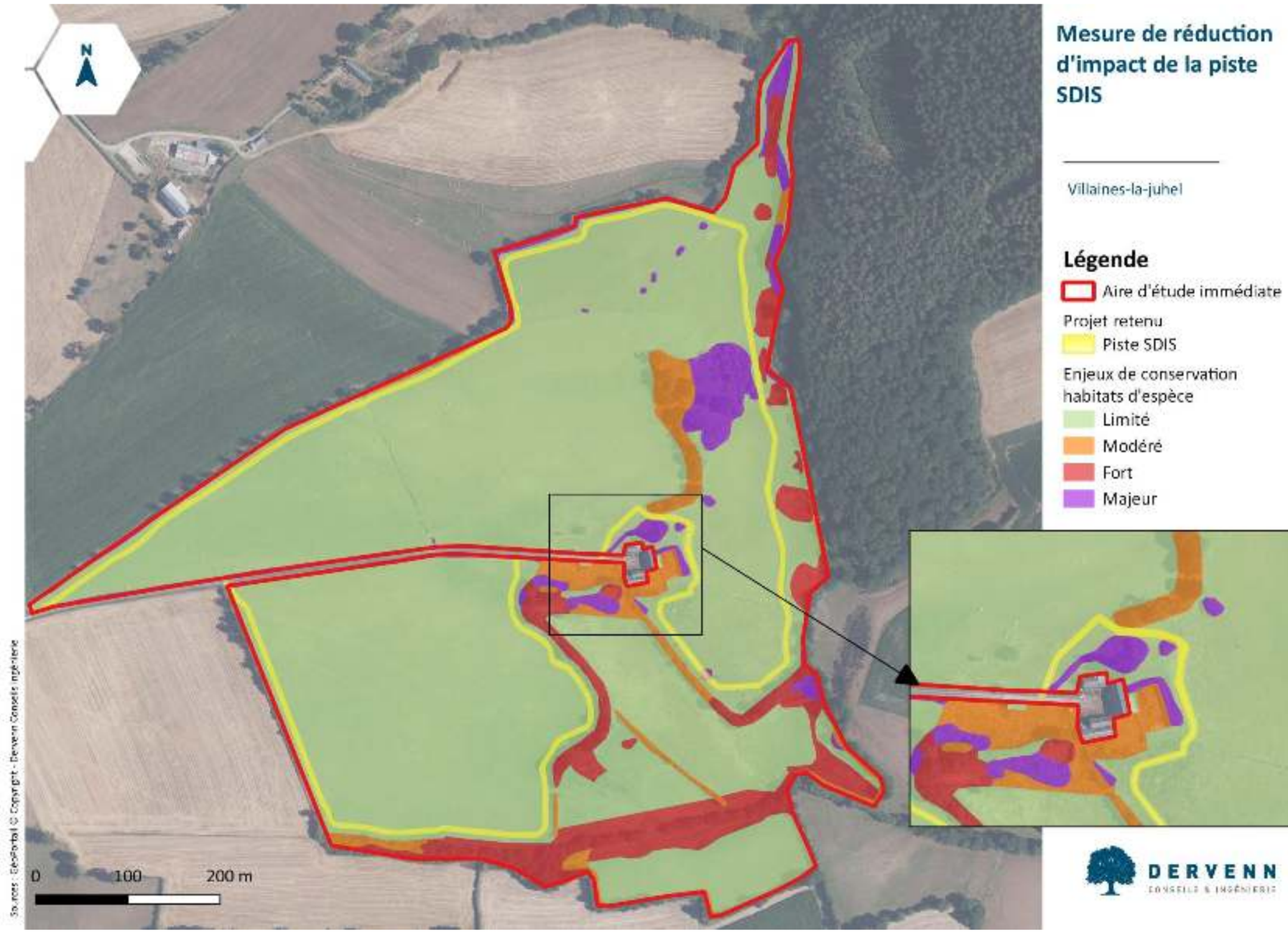


Figure 132 : Illustration de la mesure de réduction concernant la conception de la piste SDIS

2.4.4. Synthèse et estimation du coût des mesures d'atténuation

Un effort d'évitement et de réduction très important a ainsi amené à réduire fortement les surfaces impactées.

En effet, les surfaces impactées concernent les seuls espaces prairiaux n'accueillant pas d'enjeu de conservation autre que limité. L'ensemble des zones humides, haies et fourrés sont évités, à l'exception de patchs épars de ronciers de quelques dizaines de mètres carrés, habitats potentiels de reptiles notamment.

Au total, seuls 21,3 ha de surface de projet est aménagée, soit, 40% de la superficie du projet initial.

Tableau 38 : Tableur d'estimation des coûts des mesures d'atténuation

Mesures	Coût estimatif
Mesures de réduction	
Phase conception	
ME1 : Evitement de secteurs accueillant des enjeux de conservation (E1.1.c)	Intégré au projet
ME2 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activités journaliers (E4.2.b)	Intégré au projet
Phase chantier	
MR1 : respect des périodes de reproduction et nidification des espèces pour la réalisation des travaux préparatoires (R3.1a)	Intégré au projet
Phase exploitation	
ME 3 : Absence d'utilisation de produit phytosanitaire pour la gestion des espaces (E3.2a)	Intégré au projet
MR 2 : gestion différenciée des milieux (R2.2o)	Intégré au projet
MR 3 : mise en place d'une clôture favorisant le passage de la faune	Intégré au projet
MR4 : Réduction des impacts liés à la création d'une piste pour les services de secours (R2.2o)	Intégré au projet
TOTAL	**/ H.T.**

2.5. Impacts résiduels après mise en œuvre des mesures d'atténuation et définition du besoin compensatoire

2.5.1. Projet retenu

Après définition des mesures d'évitement et de réduction, le projet retenu est réduit à :

- L'implantation de panneaux photovoltaïques hors zones humides, conservant un recul au boisement à l'est de 30 mètres, et conservant un recul aux haies de 10 mètres ;
- La création d'une piste périmétrale destinée aux services de secours (SDIS) de 3 mètres de large ;
- La conservation de bandes de roulements de 10 mètres de large pour l'exploitation agricole.

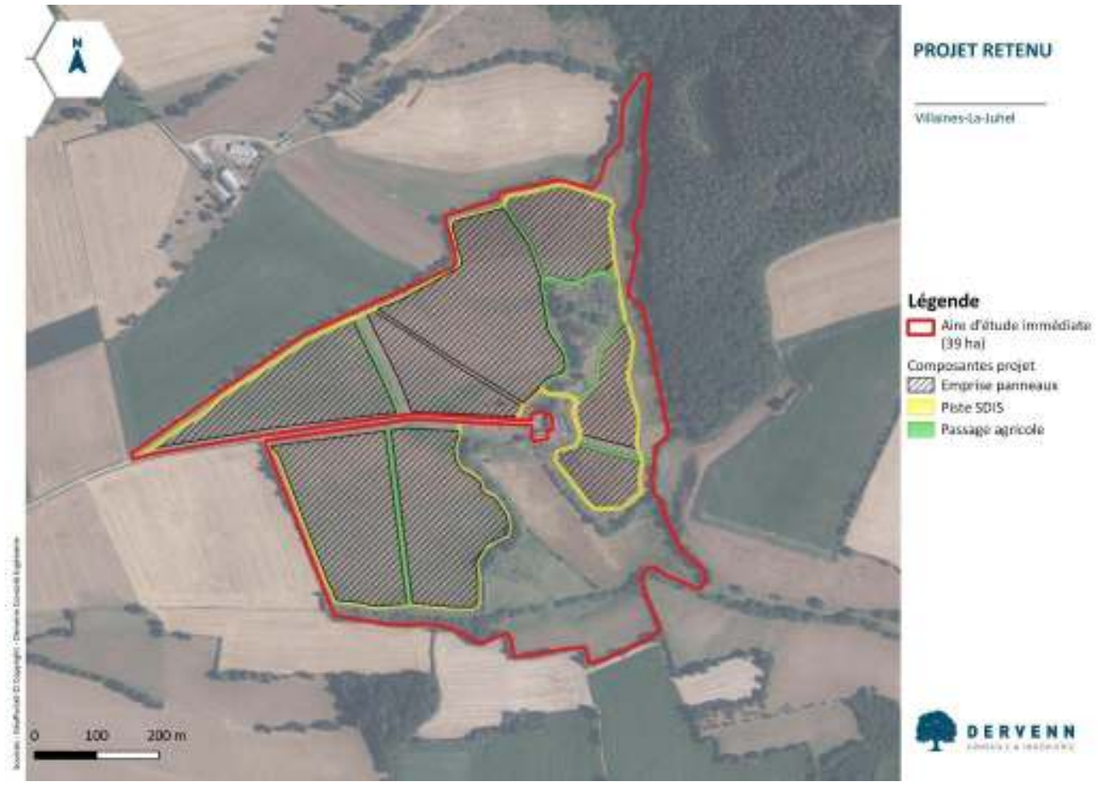


Figure 133 : Illustration du projet retenu et ses composantes

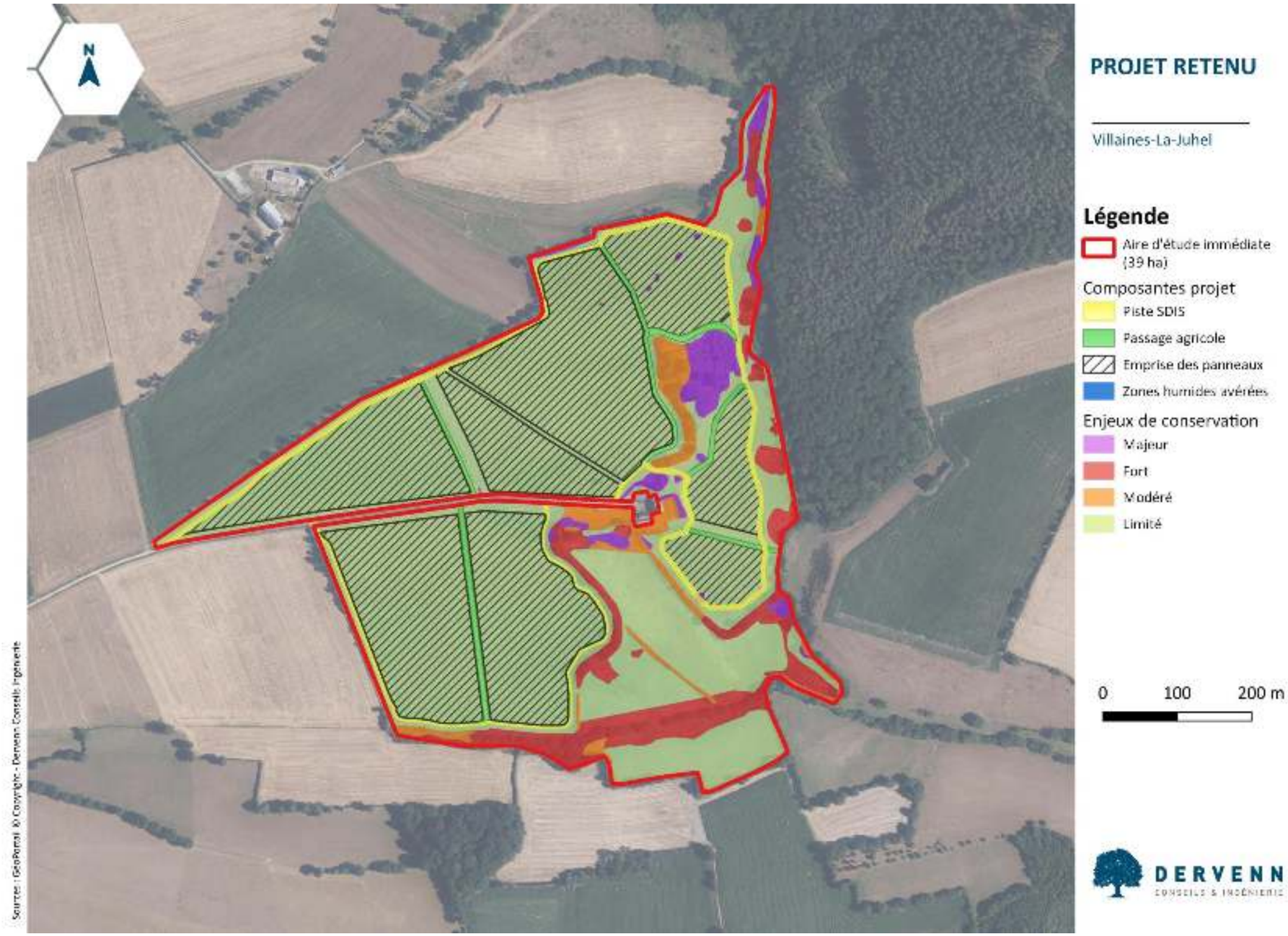


Figure 134 : Cartographie du niveau d'enjeu de conservation des habitats au sein du périmètre projet et projection des composantes projet

2.5.2. Impacts des pistes

Les bandes de roulements agricole n'induiront pas d'impact sur les espèces et leurs habitats, puisqu'elles ne changeront pas l'occupation du sol et ne diffèreront pas d'un usage agricole usuel.

La création de la piste SDIS de 3 mètres de large intersecte 0.91 ha d'habitats :

- 0.89 ha de prairies mésophiles à enjeu de conservation limité, soit 98% de la surface de la piste ;
- 150 m^2 de prairie mésophile d'enjeu de conservation modéré car définie comme pouvant participer des habitats terrestres des amphibiens dont la mare est localisée à proximité ;
- 25 m^2 de ronciers définis de façon globale à fort enjeu du fait d'un usage potentiel par les amphibiens et les reptiles.
- Aucune zone humide ne sera cependant traversée.

De manière générale, cette piste suit le contour périmétral du projet retenu. En complément, dans le cadre des mesures de réduction ciblées, la piste a été conçue pour éviter tout impact important sur les habitats à fort enjeu, hormis une percée dans un roncier et une traversée ponctuelle de prairie (cf. MR4).
Par ailleurs, cette piste ne sera en usage que très exceptionnellement, voire jamais, et dans tous les cas sur une durée très limitée, n'induisant pas de perturbation significative en phase d'exploitation.

- **Ainsi, au vu des surfaces impactées très limitées et des types d'habitats intersectés, il est estimé que les pistes n'induiront pas d'impact résiduel significatif sur les populations d'espèces.**

2.5.3. Impacts des panneaux photovoltaïques

2.5.3.1. Estimation des surfaces et impacts résiduels sur les habitats et espèces protégées

Le tableau suivant présente les surfaces intersectées par l'emprise des panneaux photovoltaïques au sol et les impacts bruts puis les impacts résiduels après application des mesures d'atténuation.

Ces surfaces sont maximisantes puisqu'elles ne prennent pas en compte les inter-rangs qui ne seront pas concernés par le projet de panneaux, ni la hauteur de ceux-ci permettant la continuité de l'exploitation agricole par pâturage.

Tableau 39 : Estimation des surfaces et impacts résiduels des panneaux sur les habitats pour les populations d'espèces protégées et/ou patrimoniales (en couleur les évolutions entre impact brut et impact résiduel).

EUNIS_CD	EUNIS	ENJEU DE CONSERVATION	SURFACE HABITATS M2	SURFACE BRUTE IMPACTEE M2	% IMPACT BRUT	SURFACE RESIDUELLE IMPACTEE M2	% IMPACT RESIDUEL	Part relative des habitats d'espèce évités-préservés	Evaluation de l'impact résiduel sur les habitats pour les populations d'espèces protégées à forte exigence écologique
C2.2	Cours d'eau permanents, non soumis aux marées, à écoulement turbulent et rapide	Limité	448,90	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
C1.3	Lacs, étangs et mare eutrophes permanents	Fort	222,30	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
F3.1111	Fourrés à Prunellier et Ronces subatlantiques	Limité	307,30	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
F3.1111	Fourrés à Prunellier et Ronces subatlantiques	Majeur	6 031,00	*6 031,00*	*100*	-	**0**	100%	**Evitement total** **Impact résiduel nul sur les populations.**
F3.1111	Fourrés à Prunellier et Ronces subatlantiques	Modéré	592,40	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
F3.131	Ronciers	Limité	435,20	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
F3.131	Ronciers	Majeur	8 829,20	*975,50*	*11*	**323,00**	**3,7**	96,30%	**Réduction** **Impact résiduel nul sur les populations.**
F3.15	Fourrés à Ulex europaeus	Limité	464,00	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
E5.42	Communautés à grandes herbacées des prairies humides	Limité	1 571,10	*513,30*	*32,7*	-	**0**	100%	**Evitement total** **Impact résiduel nul sur les populations.**
E5.42	Communautés à grandes herbacées des prairies humides	Modéré	2 239,30	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	Fort	14 218,20	*4 194,80*	*29,5*	-	**0**	100%	**Evitement total** **Impact résiduel nul sur les populations.**
E2.7	Prairies mésiques non gérées	Limité	15 942,50	*9 948,30*	*62,4*	**9 905,70**	**62,1**	37,90%	**Impact résiduel non notable sur les populations.** Evitement/réduction de 100% de la surface des habitats prairiaux à enjeu de conservation. Conservation de 18 ha d'habitats prairiaux au total La faune utilise l'habitat de manière secondaire (nourrissage, déplacement), en sachant que de vastes surfaces d'inter-rangs de panneaux resteront disponibles Possibilité de report éventuel sur les habitats préservés de même type dans l'environnement immédiat, évités par le projet.
E2.7	Prairies mésiques non gérées	Modéré	7 791,30	*3 650,60*	*46,9*	**10,80**	**0,1**	99,90%	**Evitement total** **Impact résiduel nul sur les populations.**
E2.22	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	Fort	36 034,70	*1 377,20*	*3,8*	-	**0**	100%	**Evitement total** **Impact résiduel nul sur les populations.**
E2.22	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	Limité	305 209,30	*229 587,30*	*75,2*	**187 595,70**	**61,5**	38,50%	**Réduction** **Impact résiduel non notable sur les populations.** Evitement/réduction de 100% de la surface des habitats prairiaux à enjeu de conservation modéré à fort. Conservation de 18 ha d'habitats prairiaux au total La faune utilise l'habitat de manière secondaire (nourrissage, déplacement), en sachant que de vastes surfaces d'inter-rangs de panneaux resteront disponibles Possibilité de report éventuel sur les habitats préservés de même type dans l'environnement immédiat, évités par le projet.

EUNIS_CD	EUNIS	ENJEU DE CONSERVATION	SURFACE HABITATS M2	SURFACE BRUTE IMPACTEE M2	% IMPACT BRUT	SURFACE RESIDUELLE IMPACTEE M2	% IMPACT RESIDUEL	Part relative des habitats d'espèce évités-préservés	Evaluation de l'impact résiduel sur les habitats pour les populations d'espèces protégées à forte exigence écologique
F9.211	Saussaies marécageuses occidentales à Saule cendré	Fort	8 035,40	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
C3.1	Formations à hélophytes riches en espèces	Fort	88,50	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
C3.1	Formations à hélophytes riches en espèces	Modéré	171,90	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Fort	5 332,80	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Limité	1 522,00	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Majeur	1 315,00	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
FA.3	Haies d'espèces indigènes riches en espèces	Modéré	5 821,70	*1 964,10*	*33,7*	-	**0**	100%	**Evitement total** **Impact résiduel nul sur les populations.**
J1	Bâtiments des villes et des villages	Limité	157,50	-	*0*	-	**0**	100%	**Impact résiduel nul sur les populations.**
E5.1	Végétations herbacées anthropiques	Limité	2 616,30	*1 498,80*	*57,3*	**1 498,80**	**57,3**	42,70%	**Impact résiduel non notable sur les populations.** Evitement/réduction de 100% de la surface des habitats herbacés à enjeu de conservation Surface d'habitat ponctuelle au vu des surfaces préservées au sein du site et alentours.

- **Un effort important d'évitement et de réduction a amené à réduire les surfaces impactées. Aussi 6 ha d'habitats d'espèces protégées sont évités totalement (fourrés, haies, prairies humides, prairies mésophiles)**
- **Tous les habitats à enjeu de conservation majeur, fort ou modéré sont préservés sur le site, soit 9,7 ha de fourrés, haies et prairies humides.**

6,6 ha de prairies mésophiles à enjeu de conservation limité sont impactés. Seuls les habitats de prairies mésophiles à enjeu de conservation limité sont impactés. Cependant, 18 ha d'habitats prairiaux au total sont évités/préservés soit 52% de l'habitat. Par ailleurs de vastes surfaces inter-rangs seront préservées, non décomptées ici, et l'impact vise une simple couverture aérienne des espaces de prairies, entre 2,4 et 4 m de hauteur.

2.5.4. Synthèse des mesures d'atténuation et évaluation de l'impact résiduel et besoin compensatoire pour les populations d'espèces

Le tableau ci-après synthétise le niveau d'impact résiduel au regard des mesures d'atténuation présentées précédemment et évalue le besoin compensatoire pour chaque groupe d'espèces protégées.

Tableau 40 : Rappels des 5 catégories d'impacts évalués pour les populations d'espèces

Impact MAJEUR : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée nationale à supra-nationale
Impact FORT : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée régionale
Impact MOYEN : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée départementale
Impact FAIBLE : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée locale à l'échelle d'un ensemble cohérent du paysage écologique (vallée, massif forestier…)
Impact TRES FAIBLE : effet de nature à générer un impact notable sur les populations de portée locale à l'échelle de la seule aire du projet
Impact NUL : Absence d'effets. Les mesures d'atténuation prévues permettent d'éviter en totalité les impacts sur la population.

Tableau 41 : Synthèse des mesures d'atténuation et de l'impact résiduel évalué pour les populations d'espèces

GROUPE	Espèces	CIBLE REGLEMENTAIRE POUR LE PROJET	Impact brut évalué en l'absence de mesures	Mesures d'atténuation	IMPACT RESIDUEL APRES MESURES	Justification	Nécessité de mesures compensatoires
AMPHIBIENS **2 espèces protégées** Reproduction, déplacement, nourrissage, repos	**Salamandre tachetée** **Triton alpestre**	Individus	Faible	ME1, MR1, MR2, MR3	Nul	Impact nul sur les espèces et individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (mare, zones humides, ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'(ensemble des habitats de reproduction et habitats terrestres, conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : travaux d'implantation sur la végétation prairiale réalisés hors de la période de forte sensibilité Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, implantation de clôtures perméables. Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet	NON
REPTILES **5 espèces protégées** Reproduction, déplacement, nourrissage, repos	**Lézard vivipare** **Lézard des murailles** **Couleuvre à collier helvétique** **Couleuvre d'Esculape** **Orvet fragile**	Individus et habitats de repos et reproduction Individus (Orvet fragile, Lézard vivipare)	Faible	ME1, MR1, MR2, MR3, MR4	Nul	Impact nul sur les espèces et individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (zones humides, prairies, ensemble des haies/fourrés) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'(ensemble des habitats de reproduction et de repos. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : travaux d'implantation sur la végétation prairiale réalisés hors de la période de forte sensibilité Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, implantation de clôtures perméables. Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet	NON
INSECTES **1 espèce protégée** **2 espèces patrimoniales**	**Grand Capricorne** Gomphe joli Tristan	Individus et habitats de repos et reproduction (Grand Capricorne)	Faible	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les espèces et individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : travaux d'implantation sur la végétation prairiale réalisés hors de la période de forte sensibilité Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
AVIFAUNE NICHEUSE PROTEGEE NON MENACEE 24 espèces protégées Reproduction, déplacement, nourrissage, repos	***24 espèces*** *Cortège des milieux principalement bocagers*	Individus et habitats de repos et reproduction	Faible	ME1, ME3, MR1, MR2, MR4	Nul	Impact nul sur les espèces et individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : groupe non sensible Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON

GROUPE	Espèces	CIBLE REGLEMENTAIRE POUR LE PROJET	Impact brut évalué en l'absence de mesures	Mesures d'atténuation	IMPACT RESIDUEL APRES MESURES	Justification	Nécessité de mesures compensatoires
AVIFAUNE NICHEUSE PROTEGEE MENACEE	**Bruant jaune** *Nicheur menacé à l'échelle régionale et nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Moyen	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : espèce non sensible Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
	Chardonneret élégant *Nicheur menacé à l'échelle régionale et nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Moyen	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : espèce non sensible Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
	Cisticole des joncs *Nicheur menacé à l'échelle régionale et nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Faible	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des fourrés et prairies humides) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : espèce non sensible Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
	Faucon crécerelle *Nicheur menacé à l'échelle nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Faible	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : espèce non sensible Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
	Fauvette des jardins *Nicheur menacé à l'échelle nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Faible	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : espèce non sensible	NON

GROUPE	Espèces	CIBLE REGLEMENTAIRE POUR LE PROJET	Impact brut évalué en l'absence de mesures	Mesures d'atténuation	IMPACT RESIDUEL APRES MESURES	Justification	Nécessité de mesures compensatoires
						Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	
	Linotte mélodieuse *Nicheur menacé à l'échelle nationale et régionale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Moyen	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : espèce non sensible Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
	Pie-grièche écorcheur *Nicheur menacé à l'échelle nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Faible	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : espèce non sensible Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
	Tarier pâtre *Nicheur menacé à l'échelle régionale et nationale*	Individus et habitats de repos et reproduction	Moyen	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de reproduction et repos principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : espèce non sensible Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
AVIFAUNE NICHEUSE NON PROTEGEE MENACEE	**Alouette des champs** **Tourterelle des bois**	/	Faible	ME1, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies) Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive et évitement des espaces arborés. Destruction d'individus : espèces non sensibles Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation, Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	NON
CHIROPTERES 15 espèces d'espèces protégées Déplacement,	Quasi menacées à vulnérables	Individus et habitats de repos et de chasse	Faible	ME1, ME2, ME3, MR1, MR2	Nul	Impact nul sur les individus dont l'habitat est préservé/évité par le projet (ensemble des haies/fourrés, prairies). Destruction / dégradation d'habitat de repos et reproduction : Evitement de l'ensemble des habitats de repos et	NON

GROUPE	Espèces	CIBLE REGLEMENTAIRE POUR LE PROJET	Impact brut évalué en l'absence de mesures	Mesures d'atténuation	IMPACT RESIDUEL APRES MESURES	Justification	Nécessité de mesures compensatoires
nourrissage						déplacements principaux. Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Destruction d'individus : Absence de gîtes avérés, évitement de l'ensemble des éléments arborés Perturbation en phase d'exploitation : Absence de perturbation nocturne. Mise en place d'une gestion extensive au sein du projet, Absence d'utilisation de produit phytosanitaire	
Continuités écologiques	/	SRCE TVB Scot	Faible	ME1, MR2	Nul	Evitement de l'ensemble des linéaires de haies, des zones humides et des fourrés Conservation de 18ha de prairies en gestion extensive Conservation des inter-rangs en gestion extensive	NON

- **Au regard des impacts bruts évalués et des mesures d'évitement et de réduction proposées, il est estimé qu'aucun impact résiduel ne subsiste pour les espèces protégées relevées sur le site, ainsi que pour les continuités écologiques locales.**

2.5.5. Impacts résiduels concernant les zones humides et besoin compensatoire

Du fait des mesures d'évitement et de réduction, aucune zone humide ne sera concernée par une implantation de panneaux ou par une traversée de piste.

IMPACT DIRECT

Aucun impact direct ne sera donc à déplorer.

IMPACT INDIRECT

Il a été considéré que les effets d'interception de l'impluvium étaient négligeables au vu de la typologie des panneaux et de la conservation de la végétation (cf. chapitre Effets sur les zones humides).

Le projet n'aura ainsi pas d'impact indirect sur les fonctions hydrauliques, biogéochimiques ou biologiques de zones humides.

ESTIMATION DU BESOIN COMPENSATOIRE

Au vu des impacts qualifiés, aucun besoin compensatoire n'est nécessaire.

2.6. Mesures d'accompagnement

- **MA1 : accompagnement du chantier par un écologue coordinateur environnement (A6.1b)**

Afin de s'assurer que l'ensemble des enjeux écologiques ont bien été pris en compte, les chantiers travaux des différentes phases de l'opération seront accompagnés par un écologue qui assurera le rôle d'expert et de coordinateur environnement. Ce dernier sera présent au moment des réunions de lancement chantier, afin de présenter aux équipes travaux les enjeux sur le site et les mesures associées.

Expertises

Afin d'éviter une destruction de reptiles éventuellement présents, un ou plusieurs passages seront réalisés en amont des chantiers par un naturaliste expert afin de repérer la présence d'individus et d'organiser leur sauvetage vers des habitats équivalents à proximité en dehors du périmètre projet. En complément, il s'assurera du respect des engagements relatifs aux espèces protégées par toute proposition de mesure complémentaire pertinente.

Coordination

Afin de suivre au plus près la bonne mise en œuvre des mesures, un programme de suivi sera mis au point en coordination avec la maîtrise d'ouvrage. Ce suivi permettra :

- Pour le maître d'ouvrage, d'avoir une visualisation rapide de la qualité de la prise en compte des écosystèmes par les entreprises, de voir rapidement les problèmes relevés et de s'assurer du respect de ses engagements environnementaux.
- Pour les entreprises, de visualiser rapidement les enjeux relatifs à la biodiversité et permet de mettre en œuvre un ensemble de procédures qualités en matière de prise en compte des écosystèmes.

Ce programme inclura les étapes suivantes :

- Définition des points d'audits et de contrôle, du registre de suivi,
- Définition des critères d'évaluation et de conformité,
- Définition de l'organisation et des procédures d'audits et contrôles,
- Mise en place des outils et matériels de préservation des milieux sur site.

A minima deux audits inopinés seront réalisés au cours de chaque chantier afin de s'assurer de la bonne préservation des espaces mis en défens présentés aux mesures d'atténuation. Un rapport final viendra conclure cet accompagnement, synthétisant l'ensemble des observations conformités et mesures correctives éventuellement réalisées.

Mesures	Coût estimatif
Mesures d'accompagnement	
Phase chantier	
MA1 : accompagnement du chantier par un écologue coordinateur environnement	Environ 3 000 euros H.T.
TOTAL	**Environ 3 000 euros H.T.**

2.7. Mesures de suivi

Les suivis cibleront la flore et la faune au travers de la vérification de la réussite des mesures mises en œuvre en phase d'exploitation.

2.7.1. Suivi de la faune à enjeu de conservation

2.7.1.1. Avifaune

Cible	**MS1 : Suivi des populations d'avifaune sur le site**
Fréquence	N+1, N+3, N+5
Date de démarrage prévisionnelle	Après travaux
Objectif	S'assurer de la conservation de l'usage des habitats par les espèces à enjeu de conservation
Indicateur d'équivalence	**A n+5 après mise en service :** Présence en statut de nidification possible à certain d'au moins 2 couples de chaque espèce indicatrice suivantes : **bruant jaune, linotte mélodieuse, chardonneret élégant, tarier pâtre.**
Modalités	Deux passages annuels par année de suivi en avril puis mai. Protocole IPA.

2.7.1.2. Chiroptères

Cible	**MS2 : Suivi des populations de chiroptères sur le site**
Fréquence	N+1, N+3, N+5
Date de démarrage prévisionnelle	Après travaux
Objectif	S'assurer de la conservation de l'usage des habitats par les espèces de ce groupe
Indicateur d'équivalence	**A n+5 après mise en service** : Utilisation du site par un cortège équivalent à celui relevé à l'état initial
Modalités	Ecoutes passives (2 sessions de trois nuits d'enregistrement printemps et été). Echantillonnage au moins équivalent à l'état initial voire optimisé au regard de l'implantation des panneaux

2.7.2. Synthèse des mesures de suivi et évaluation des coûts

Mesure	*Coût total*
MS1 : Suivi des populations d'Avifaune sur le site	*15 000 euros HT*
MS2 : Suivi des populations de chiroptères sur le site	*15 000 euros HT*
TOTAL	***30 000 euros HT***

2.8. Synthèse et conclusion

Le site de Villaines-la-Juhel se compose de grandes prairies agricoles de fauche sur les plateaux et coteaux. Une mosaïque d'habitats humides est présente dans les vallons comprenant prairies humides, mégaphorbiaies et ripisylves. Quelques linéaires de haies bocagères et ronciers viennent enrichir la mosaïque de ce paysage très agricole.

Les enjeux relevés sont les suivants :

- **Enjeu végétation** : Aucuns enjeux.
- **Enjeux flore** :
  - **Flore protégée et patrimoniale** : Aucuns enjeux
  - **Flore exotique envahissante** : Une espèces exotique envahissante avérée a été identifiée (Impatiente glanduleuse) aux abords du ruisseau à l'est.
- **Enjeux zones humides** : 7,47 ha de zones humides fonctionnelles associées aux milieux alluviaux sont présentes sur l'aire d'étude.
- **Enjeux faune** :
  - Entomofaune : 1 espèce de papillon quasi-menacé à l'échelle régional (Tristan) et 1 espèce de coléoptère saproxylophage (Grand capricorne) ont été relevés ;
  - Amphibiens : 2 espèces d'amphibiens protégées ont été relevées (Salamandre tachetée et Triton alpestre)
  - Reptiles : 5 espèces de reptiles protégées ont été recensées (Couleuvre à collier helvétique, Couleuvre d'Esculape, Lézard des murailles, Lézard vivipare, Orvet fragile).
  - Avifaune nicheuse : 33 espèces d'oiseau protégés à l'échelle nationale sont recensées sur le site d'étude. 10 présentent des populations menacées à l'échelle régionale et/ou nationale, dont 2 espèces non protégées.
  - Mammifères terrestres : aucune espèce de mammifères terrestre ne présente d'enjeu en termes de préservation ou en termes règlementaires (protection nationale/régionale).
  - Chiroptères : Aucun gîte à chiroptères avéré, arboricole ou bâti, n'a été relevé sur l'aire d'étude immédiate. En revanche, plusieurs arbres ont été recensés comme gites arboricoles potentiels. 15 espèces de chiroptères ont été relevées. La richesse spécifique et l'activité se concentrent dans les zones les plus favorables : le boisement et les haies bocagères, avec la présence notable du Petit Rhinolophe et du Grand Murin. Les chiroptères chassent également autour des bâtiments.
  - Zones humides : 74 749 m², soit 7,47 ha de zones humides avérées ont été identifiées au sein de la zone d'étude, selon le critère pédologique ou de végétation.
- **Enjeu continuités écologiques** : les éléments linéaires arborés de haies ou de boisement jouent un rôle dans les continuités locales.

Le diagnostic a permis la mise en œuvre de la séquence éviter/réduire de manière efficiente au travers de lourdes modifications du projet initial et d'engagements en faveur de la réduction d'impact en phase chantier, au travers notamment des mesures suivantes :

EVITEMENT

- **Un évitement total des habitats de haies, fourrés, et prairies humides,**
- **Un évitement total des abords de cours d'eau et de leur ripisylve,**
- **Un évitement total des zones humides localisées sur le site,**
- **L'évitement concerne 6 ha d'habitats d'espèces protégées.**

REDUCTION

- Réduction au maximum des zones représentant des enjeux écologiques dans la conception et l'implantation des projets, avec conservation de 18 ha de prairies au sein de l'aire d'étude
- Respect des périodes de reproduction et de nidification des espèces pour la réalisation des travaux impactant
- Absence d'utilisation de produit phytosanitaire pour la gestion des espaces
- Gestion différenciée des milieux au sein et aux abords du projet
- Mise en place d'une clôture favorisant le passage de la faune

Aussi, au regard du projet d'implantation de panneaux agrivoltaïques et de ses composantes aux effets limités sur la végétation, et du fait des mesures d'évitement et de réduction importantes, il est estimé qu'aucun impact résiduel notable ne perdure pour les populations d'espèces.

En complément, un accompagnement en phase chantier par un écologue permettra de s'assurer du respect de ces mesures d'atténuation.

A la suite de la mise en place de ces mesures, il est conclu que le projet ne sera pas de nature à nuire au maintien des populations d'espèces protégées dans un état de conservation favorable, à quelque échelle que ce soit.

3. Autres effets temporaires sur l'environnement et mesures

Les travaux impactent principalement le périmètre opérationnel du projet. Toutefois, certains peuvent avoir une diffusion plus large.
Les travaux consisteront en la **pose de rangées de panneaux photovoltaïques** sur des structures métalliques légères (ancrages de profondeur composés de pieux battus enfoncés dans le sol), **la construction de bâtiments d'exploitation** (postes de transformation et de livraison), **l'installation des clôtures et portails**, **le creusement de tranchées** (pour faire passer les câbles) et **la mise en place de voies de desserte** (permanentes comme temporaires), **des aires de stockage temporaires et de la base de vie temporaire.**

La période de chantier est provisoire (environ 7 mois) mais les impacts qui s'y rattachent, bien que temporaires, peuvent entraîner un certain nombre de perturbations.

3.1. Principes généraux de gestion en phase « travaux »

3.1.1. Gestion des emprises des travaux et de leur environnement

IMPACT BRUT
Même localisé à l'écart des zones urbanisées et fréquentées, l'inscription du chantier se doit de réduire le plus possible la gêne apportée aux riverains et aux différents usagers des terrains environnant la zone du projet pendant les travaux, et à maintenir au mieux les activités urbaines au sens large :

- Circulation des véhicules particuliers, des véhicules de sécurité et de secours, etc. ;
- Accès aux activités autour du site (principalement l'activité agricole) ;
- Accès aux installations fixes ou foraines, souterraines ou aériennes assurant un service public ou privé, de communication, d'alimentation et d'évacuation, de signalisation, d'éclairage, etc.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif faible	X		X		X		

MESURES DE RÉDUCTION

R1 – Principes généraux de gestion des emprises des travaux

Description de la mesure
Fonction des emprises travaux
Les emprises des travaux seront réservées aux activités propres des entreprises (base de vie, aires de stationnement, installations de chantier) à l'exclusion de toute forme d'habitation. Il sera réalisé une analyse des contraintes fonctionnelles d'environnement des chantiers, afin de fixer les règles générales et préciser les méthodes particulières d'interventions imposées aux entreprises.
Des installations temporaires seront nécessaires pour la bonne réalisation du chantier :

- **Une aire de stockage/déchargement** : elle sera constituée d'un plancher temporaire réutilisable offrant une aire de stockage et déchargement plane ainsi qu'une aire pour la base vie ;

R1 – Principes généraux de gestion des emprises des travaux

- **Une base de vie :** elle comportera 5 containers pour les infrastructures suivantes : conduite de travaux, équipe d'électriciens, équipe de montage des structures, équipe de terrassement, bureau, sanitaire, container de stockage, équipe de sécurité, générateur électrique et 1 container pour les réserves en carburant du générateur électrique ;
- **Une zone de stockage de déchets avec bennes de tri ainsi qu'une zone de stationnement** seront également présentes. La zone de stockage sera située au niveau de l'entrée principale à l'ouest de l'emprise. Les bennes de déchets seront régulièrement vidées par une entreprise locale de déchets. En période d'importante affluence de travailleurs (phase de montage des structures et des panneaux), les véhicules supplémentaires pourront se garer sur l'aire de stockage/déchargement.

Un plan des installations de chantier est présenté dans le paragraphe relatif à la description de la phase de construction (cf. Figure 124 : Plan des installations de chantier*)*.
Période de travail
Sauf contrainte particulière, les entreprises de travaux respecteront les horaires légaux de travail, soit entre 8h et 18h en semaine.
De façon exceptionnelle, il sera possible pour une entreprise de travaux intervenant sur une opération du site d'accéder à son chantier en dehors de ces plages horaires. Dans ce cas, elle aura la charge des coûts occasionnés pour l'éventuel recours à l'entreprise principale (lot avec montant de travaux le plus important) sur le chantier pour la gestion des interférences éventuelles (interférence grues, gestion du trafic dû à un convoi exceptionnel…). Dans ce cas, elle aura la charge de l'information des services de la mairie et/ou des riverains.
En cas d'activité des lots en dehors des horaires d'ouverture cités ci-dessus, une demande d'autorisation à la ville et à l'inspection du travail est à obtenir. Tous les frais éventuels de recours à l'entreprise principale seront facturés à l'entreprise demanderesse.
Clôture des chantiers
Les zones de travaux seront clôturées par un dispositif de protection s'opposant efficacement aux chutes de personnes et aux chocs des véhicules lorsque cela s'avère nécessaire ; Les informations légales obligatoires et les informations à destination du public seront affichées. Des percées d'ouvertures pourront être réalisées dans les clôtures lorsque cela sera possible pour permettre la visualisation du chantier.
Hygiène et sécurité du personnel des entreprises
L'ensemble des emprises sera équipé de moyens de nettoyage des roues de camions avant leur sortie, afin de minimiser le dépôt de terre sur les voiries.
Pour la réalisation du projet, il est prévu un entretien des voies d'accès et des ouvrages de desserte des terrains concernés.
De plus, en dehors des règles générales d'intervention sur le site, les entreprises respecteront les réglementations françaises en vigueur pour les travaux réalisés et les règles de l'art en toute matière, et en particulier les dispositions réglementaires et les bonnes pratiques en vigueur dans les travaux de génie civil et de manipulation de produits toxiques, dangereux et inflammables. Ces consignes seront rappelées par affichage à destination du personnel et des tiers.
Par ailleurs, le maître d'ouvrage organisera la mission de Coordination en matière de Sécurité et de Santé des travailleurs. Dans ce cadre, les entreprises, ainsi que leurs sous-traitants, devront reconnaître les lieux, rédiger leurs Plans Particuliers de Sécurité et de Protection de la Santé et assurer la traçabilité de leurs actions en termes de sécurité : identifier les risques, prendre les mesures de protection collective et individuelle pour les risques résiduels, organiser les secours pour traiter les incidents.
Protection des arbres
Les arbres au droit du site à proximité du chantier, maintenus en place, seront protégés du choc des outils et des engins par des corsets ou planches.

Figure 135 : Exemple de protection physique d'un arbre maintenu

R1 – Principes généraux de gestion des emprises des travaux



Source : « L'arbre dans la ville » D. Larue

Restitution des emprises travaux

À la fin des travaux, les emprises seront restituées et remises en état à l'identique sauf cas particulier. Les déchets seront évacués.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

L'organisation générale mise en place lors de la phase de réalisation des travaux sera vouée à **limiter au maximum l'impact de cette période vis-à-vis du milieu humain** et de l'activité agricole en particulier.

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

R2 – Gestion de l'environnement des emprises de chantier

Description de la mesure

Afin de réduire l'impact des travaux sur l'environnement, la liste des mesures envisagées pourra être intégrée au dossier de consultation des entreprises pour la construction des installations photovoltaïques au sol. Dans leurs réponses, les entreprises ont la possibilité d'établir un Plan de Gestion Environnemental (PGE) du chantier. Le PGE repose sur :

- L'engagement du maître d'ouvrage et des entreprises pendant la conduite du chantier de construction, au regard des principes de développement durable et de la protection de l'environnement ;
- La définition d'un plan d'action (moyens et procédures) pour limiter les impacts environnementaux et améliorer la performance environnementale du projet ;
- La formation et la sensibilisation du personnel des entreprises ;
- Un programme de surveillance du milieu pour quantifier les impacts du projet sur le milieu et mettre en place, si nécessaire, les actions correctives et préventives.

Délimitation des emprises travaux

Avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination. Dans le cas présent, aucune emprise des travaux ne concernera les espaces publics, chaussées et trottoirs. Un balisage préventif des zones à enjeux sera mis en œuvre conformément aux mesures mises en place concernant la réduction des impacts sur le milieu naturel.

Manœuvre des engins

Les opérations de chargements et de déchargements s'effectueront à l'intérieur des emprises ou dans les « poches » extérieures préalablement convenues. Les déplacements ou manipulations d'engins et charges hors emprise des chantiers seront soumis aux règlements et codes en vigueur. Autant que possible, les entrées et sorties de chantiers seront assurées en marche avant par rapport aux voies de circulation ; à défaut, elles seront sécurisées par un personnel assurant la signalisation des manœuvres et l'interruption momentanée de la circulation des véhicules si nécessaire. Les déplacements d'engins bruyants ou de convois exceptionnels seront assurés conformément aux dispositions réglementaires.

Accès riverains

L'accès des véhicules des riverains (ici il s'agit des accès au parcelles pour les exploitants agricole) doit-être continuellement assuré (sauf restriction ponctuelle autorisée par arrêté). Seules les entreprises en charge de l'aménagement des voiries et des espaces publics pourront bloquer temporairement l'accès aux riverains dans le cas de travaux spécifiques (réalisation de bateaux d'accès, réalisation de tranchés, etc…). Elles devront pour cela fournir une information au préalable aux riverains.

Fonctionnement des services publics et de secours

La circulation des services publics et de secours ne sera pas entravée.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Le chantier sera géré par phase de façon à **minimiser la taille des emprises nécessaires aux travaux (se limiteront à l'emprise du chantier) dans le but de limiter les risques de confrontation** entre les activités humaines habituelles et les activités liées à la réalisation du projet.

Les modifications apportées aux différents cheminements des voies routières, si nécessaire, seront signalées suffisamment à l'avance et respecteront la réglementation en vigueur.

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

3.1.2. Information des riverains – phasage des travaux et planning

IMPACT BRUT

La durée des travaux est d'environ **7 mois**. Compte tenu de leur éloignement, les habitants des plus proches zones habitées (le plus proche hameau est distant de 200 m) ne seront pas dérangés par les travaux. Seuls les occupants de l'écart agricole de La Roche ainsi que les exploitants agricoles pourraient potentiellement subir la gêne et les nuisances liés aux travaux (au niveau du bruit ou du trafic des camions d'acheminement).

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X		X		X		

MESURES DE RÉDUCTION

R3 – Information des riverains – phasage des travaux et planning

Description de la mesure

Le maître d'ouvrage et les maîtres d'œuvre des opérations devront rechercher une programmation qui veillera au confort, à la tranquillité et à la sécurité des riverains.
L'analyse de l'ensemble des éléments, qu'ils soient urbains (libération des terrains, etc.) ou techniques (déviation et création de réseaux divers, aménagement de voiries, etc.) permettra de définir un phasage opérationnel du projet lors des études de détail.
L'organisation technique du chantier pourra, pendant toute la durée des travaux, être optimisée et suivie par le maître d'ouvrage qui assurera la liaison avec les entreprises de travaux publics et le suivi du chantier pour contrôler la mise en œuvre des mesures réductrices examinées dans ce document et les relations avec les différents usagers du site.
L'information du public sur le projet et son état d'avancement pourra s'effectuer de façon continue et régulière grâce à la mise en place éventuelle de plusieurs vecteurs de communications complémentaires :

- Panneaux d'information sur site ;
- Articles dans les « Flash infos » mensuels et sur le site de la commune ;
- Un dossier faisant état de l'avancement du projet, présentant les objectifs et les expertises associées, ainsi qu'un registre dédié aux observations des habitants et usagers mis à disposition du public à la mairie ;
- Organisation de réunions publiques ;
- Éditions de lettres et plaquettes d'information, etc.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Une information adaptée doit permettre de renseigner les habitants tout en conservant un fonctionnement satisfaisant des voies touchées par le chantier afin de **minimiser la gêne des travaux pour les usagers**. La programmation des chantiers veillera à **rechercher le maximum de confort, de tranquillité et de sécurité pour les usagers**. L'information du public sur le projet et son état d'avancement pourra s'effectuer de façon continue et régulière grâce à la mise en place de plusieurs vecteurs de communications complémentaires.

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

3.1.3. Gestion des déchets

IMPACT BRUT

Les entreprises intervenant sur le site produiront des déchets propres à leur activité. Toutefois, les articles L. 541-1 et suivants du Code de l'Environnement, relatifs à la gestion des déchets, posent le principe que toute personne qui produit ou détient des déchets est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination. Les entreprises se doivent donc de gérer leurs déchets.

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

R4 – Maîtrise des déchets du chantier

Description de la mesure

Les entreprises se conformeront aux lois, décrets, arrêtés, documents réglementaires et normatifs en vigueur à la date de notification du marché et de chaque renouvellement annuel. Elles devront s'assurer que le personnel est formé à la gestion des déchets et particulièrement la gestion des déchets dangereux.
Chaque entreprise devra identifier la nature et la quantité estimée des déchets générés par son activité et communiquera au maître d'ouvrage les sites de traitement final.
L'abandon ou l'enfouissement des déchets sur le chantier sera formellement interdit dans le cahier des charges des entreprises de travaux.
Le recours à la valorisation devra être systématiquement recherché. Ceci impose la mise en place d'installations pour le tri des déchets sur le chantier. Les équipements participant à l'élimination des déchets devront être adaptés au type de déchets :

- Les déchets inertes sont destinés soit au recyclage, soit au stockage en site de classe III ;
- Les déchets industriels banals (D.I.B.) doivent être dirigés vers des circuits de réemploi, recyclage, récupération, valorisation, soit vers des incinérateurs, soit en stockage de classe II ;
- Les déchets industriels spéciaux (D.I.S.), ou déchets dangereux, doivent être orientés vers des sites de traitement, adaptés : incinérateurs, stockage de classe I, unités de régénération, etc. ;
- Les déchets d'emballage doivent être valorisés et remis à des entreprises agréées pour cette activité.

Les entreprises ayant en charge la réalisation du chantier devront fournir un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (S.O.G.E.D.). Ce document permettra à l'entreprise de s'engager sur :

- La nature des déchets pouvant être produits sur le chantier ;
- Les méthodes qui seront employées pour trier et ne pas mélanger les différents déchets (bennes, stockage, centre de regroupement) et les unités de recyclage vers lesquelles seront acheminés les différents déchets en fonction de leur typologie ;
- Les conditions de dépôt envisagées sur le chantier ;
- Les modalités retenues pour en assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité ;

R4 – Maîtrise des déchets du chantier

- Les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer ces éléments de gestion des déchets ;
- Le nettoyage des véhicules et des voiries empruntées et le nettoyage du site après travaux.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Les mesures mises en place permettront d'être **conforme à la réglementation en matière de gestion des déchets de chantier.**

Incidence / Enjeu	Effet négatif négligeable	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négligeable	X		X		X		

3.1.4. Sécurité des chantiers

IMPACT BRUT

L'ensemble du chantier est soumis aux dispositions de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 concernant la sécurité et la protection de la santé des travailleurs, du décret n°94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination et du décret n°95-543 du 4 mai 1995 relatif au collège interentreprises de sécurité, de santé et de conditions de travail.
La sécurité des chantiers concerne aussi bien les usagers de l'espace public que les personnels travaillant sur le chantier.
Les causes d'insécurité aux abords des chantiers sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantiers, multiplicité des entreprises de travaux et circulation générale. Cette insécurité est logiquement liée aux problématiques d'accessibilité, ainsi qu'aux usages qui cohabitent sur la zone concernée par les travaux.

L'accès au site s'effectuera depuis la voie d'accès existante à l'ouest, depuis la route départementale 20 (RD20).

De plus, les accès au chantier, sorties et entrées, peuvent être rendus glissants en raison de dépôts de matériaux.

Incidence / Enjeu	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif moyen	X		X		X		

MESURES DE REDUCTION

R5 – Sécurité des riverains et du personnel de chantier

Description de la mesure

Afin de minimiser la gêne aux usagers de la voie publique et les atteintes occasionnées aux domaines privé et public, ainsi que pour assurer la coordination des interventions sur le domaine public, un calendrier prévisionnel des travaux sera fixé par le maître d'ouvrage. La coordination des chantiers consistera en l'élaboration du Plan Général de Coordination (PGC) et du Dossier d'Intervention Ultérieure sur les Ouvrages (DIUO). De plus, l'implantation de la base de vie se fera en concertation avec les services des mairies concernées et les différentes préfectures.
Par ailleurs, le maître d'ouvrage désignera un coordinateur SPS (Sécurité et Protection de la Santé) qui devra prévenir des risques issus des coactivités des différents entrepreneurs et travailleurs sur le site et prévoir l'utilisation de moyens communs sur le chantier. Par ailleurs, il devra également prévoir les mesures de sécurité qui seront nécessaires après la livraison de l'ouvrage, lors de son exploitation.
Les marchés de réalisation remis aux entreprises imposeront le respect de la réglementation en vigueur. Les prescriptions des règlements des voiries départementales seront respectées.
Les intentions de travaux seront examinées par le maître d'ouvrage qui établira les calendriers prévisionnels d'exécution des travaux en accord avec les services concernés.
Les accès aux chantiers feront l'objet de diverses mesures préventives telles que l'aménagement de séparations physiques, si nécessaire, vis-à-vis de la circulation générale.
Toutes les activités et équipements riverains doivent rester accessibles. Des platelages et autres dispositifs particuliers assureront cette accessibilité.
En cas d'intervention nocturne, le chantier sera éclairé et les usagers systématiquement informés préalablement (sauf cas d'urgence).
Pour le personnel des chantiers, les abris et bungalows accompagnant l'exécution du chantier seront installés dans une emprise de chantier clôturée, interdite au public. Les accès non utilisés pendant les heures ouvrées par les entreprises resteront fermés.
Les engins utilisés seront systématiquement pourvus de signaux sonores, avertisseurs de recul.

Sécurité

L'entrepreneur doit prendre sur ses chantiers toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter des accidents, tant à l'égard du personnel qu'à l'égard des tiers. Il est tenu d'observer tous les règlements et consignes de l'autorité compétente. Les points de passage dangereux, le long et à la traversée des voies de communication, doivent être protégés par des garde-corps provisoires ou par tout autre dispositif approprié ; ils doivent être éclairés et, au besoin, gardés.
Plusieurs portails d'accès seront situés sur la voie d'accès au site. Ces portails seront sécurisés, à deux battants ouvrant vers l'extérieur, en acier galvanisé et équipés d'un grillage anti-escalade soudé et thermolaqué.
Des palissades agrées seront mises en place autour des chantiers, avec des dispositifs de sécurité (glissières, murs parapets…) dans les sites présentant des risques de chocs dus à la circulation automobile, et de chutes par dénivellations.
Les supports aériens des panneaux réglementaires d'information seront placés en bordure des voies, en limite de propriétés riveraines sans jamais y empiéter, en limite des palissades de chantier sans jamais déborder sur les voies de circulation, mais toujours parfaitement lisibles depuis le domaine public.
Aucune installation ne masquera la signalisation en place (enseignes, plaques de rues, signalisation pour la circulation…). À défaut, des reports d'indications seront mis en place après concertation avec les organismes et personnes concernés.

Signalisation des chantiers à l'égard de la circulation publique

Les panneaux de chantier devront respecter la charte graphique de la maîtrise d'ouvrage (lorsqu'elle existe), et être validés par celle-ci. Toute entreprise devra s'assurer de faire respecter la signalétique de chantier générale mise en place aux abords du site. L'enlèvement de tout panneau sauvage et le remplacement de panneau détérioré se fera aux frais de l'entreprise contrevenante. Les différentes zones (accès, zone de stationnement, zone de stockage, zone de nettoyage, zone de tri des déchets, etc.) devront clairement être identifiées par des panneaux d'affichage et des flèches d'orientation.

R5 – Sécurité des riverains et du personnel de chantier

Usagers des voies

Les risques pour les usagers des voies (voitures, véhicules, cycles…) sont dus à la signalisation provisoire des carrefours, au rétrécissement des chaussées qu'il s'agisse de la diminution du nombre de voies ou de la réduction d'emprise de la chaussée ; ils sont dus également à la circulation des engins de chantiers. Ces rétrécissements ont des impacts sur la circulation automobile et sur la sécurité. Il sera donc assuré que :

- La limite des chaussées disponibles soient bien identifiées ;
- La signalisation prévienne à temps les usagers ;
- De nuit, les zones de transition soient suffisamment éclairées.

A noter que la voie d'accès direct au site depuis la RD20 est très peu empruntée car aboutissant en cul de sac au lieu-dit « La Roche » et qu'elle n'est pas adaptée à la circulation des piétons et des cyclistes.

Personnel de chantier

Les chantiers seront conformes aux réglementations en vigueur, notamment :

- Les personnels présents sur le chantier porteront des tenues de travail réglementaires et en bon état, ainsi que tous les accessoires propres à leur activité (casques, bottes, ceintures…). Pour toute intervention hors emprise du chantier, même de très courte durée (par exemple guidage des manœuvres des engins), ils porteront obligatoirement un gilet réfléchissant réglementaire ;
- Les stockages de produits combustibles ou explosifs (carburants, huiles…) seront proscrits a priori, ou accordés exceptionnellement sous réserve du respect de tous les textes règlementaires en vigueur ;
- Tous les matériels, même ceux à postes fixes, seront régulièrement révisés et répondront à tous les règlements en vigueur en matière de nuisances (niveau sonore, émanation de gaz d'échappement, production de vibration…).

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Les causes d'insécurité d'un chantier sont multiples. Elles sont généralement dues à la confrontation entre engins de chantiers, circulation générale et circulation piétonne. Elles concernent cependant aussi bien les usagers de l'espace public que les personnels travaillant sur le chantier.
Pour répondre à cette préoccupation, diverses mesures seront prises pour **sécuriser l'environnement et ainsi minimiser les risques et éviter les accidents, tant à l'égard du personnel que des tiers.** Lorsque les travaux intéresseront la circulation publique, la signalisation devra être conforme à la réglementation. De plus, elle sera réalisée sous le contrôle des services compétents.
Par ailleurs, les modalités d'information des zones perturbées devront être accessibles à l'ensemble des publics.
Enfin, aucun trottoir n'est présent au droit du site. Aucune mesure n'est donc nécessaire pour le maintien des circulations piétonnes et de l'accessibilité aux Personnes à Mobilité Réduite (PMR).

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible	X		X		X		

3.2. Le milieu physique

3.2.1. La topographie

IMPACT BRUT

Le site présente un relief assez marqué avec une pente générale de l'ouest vers l'est ainsi qu'un talweg orienté nord-ouest vers sud-est. Certaines des zones les plus pentues ont été exclues du périmètre à aménager (prairies humides bordant le micro-talweg au sud-est, abords du ruisseau et du bois en limite est).

La topographie du site ne présente pas d'enjeu environnemental particulier, et les travaux envisagés ne prévoient pas de terrassements importants compte tenu des fondations choisies (pieux battus). Les fondations sur pieux battus auront une **atteinte minime par rapport à des fondations lourdes** plus volumineuses nécessitant davantage de place (et donc davantage de déplacements de terre) et occasionnant une imperméabilisation plus importante du sol. Seuls **des travaux de nivellements ponctuels sur de faibles superficies** seront nécessaires pour la mise en place des locaux techniques (postes de livraison et de transformation). De même, la réalisation des tranchées à câbles génèrera des mouvements de terres localisés d'une profondeur inférieure à 1 m.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X		X		X		

MESURES DE RÉDUCTION

R6 – Optimiser la gestion des matériaux

Description de la mesure

Les déplacements de terre (tranchées pour le câblage <1 m de profondeur, emplacements des pieux, etc.) pour le nivellement et les remblais seront **optimisés de manière à limiter les sorties de terre du site ainsi que les besoins en apports.** Les extractions du sol seront mises en dépôt provisoire, sous forme de cordons ou de buttes de 3 m de hauteur maximale. La terre végétale, non polluée, devra être séparée des autres déblais **pour une réutilisation ultérieure** (traitements paysagers). Les autres déblais, suivant leurs caractéristiques géotechniques, l'absence de pollution et en cas de besoins, seront **réutilisés au maximum dans le cadre du projet**. Ils pourront être employés pour des travaux de modelage du terrain naturel visant à favoriser **l'intégration paysagère du projet**, à surélever les postes ou encore à stabiliser les voies d'accès. Étant donné l'absence de suspicion de pollution dans le sol (terrains historiquement utilisés par l'agriculture) , les matériaux d'excavation et les matériaux terreux non pollués pourront être réutilisés dans le cadre du projet. Les excédents de déblais non valorisables seront envoyés en décharge agréée ou seront utilisés dans le cadre d'autres projets à proximité ou encore définitivement stockés sur le site d'étude s'ils ne présentent pas de pollution.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

La topographie du site ne sera pas modifiée significativement. Les terrassements se limitant au strict nécessaire lors de la construction de la centrale. Étant donné que les **quantités de terre déplacées seront réduites** du fait des fondations sur pieux et des tranchées peu profondes, et au regard des mesures mises en place pour **optimiser les déblais et remblais**, l'impact résiduel peut être considéré comme négligeable.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif négligeable	X		X		X		

3.2.2. Les caractéristiques géologiques et pédologiques

IMPACT BRUT

La zone d'étude repose sur des couches superficielles, principalement constituées de schistes et de grès. Les sondages pédologiques ont révélé sur certains secteurs des sols hydromorphe à faible profondeur (colluviosol-rédoxisol).

La mise en place des différentes installations pourrait engendrer des problèmes d'équilibres structuraux du sol et du sous-sol. Par ailleurs, des tassements superficiels du sol seront provoqués par la création des voies de desserte permanentes et temporaires, la création des aires de stockage et la circulation effectuée par les engins de chantier sur ces espaces et sur des terrains meubles. Comme sur toutes les voies carrossables non goudronnées, le sol peut se tasser surtout par temps humide. Néanmoins, cet impact est à relativiser car il reste temporaire en phase « travaux » (circulation lourde) et très ponctuel en phase « exploitation » (circulation légère). La mise en place des aires de stockage, des voies de desserte temporaires et de la base de vie temporaire seront constituées d'un plancher temporaire réutilisable. Elles auront pour effet d'imperméabiliser partiellement et temporairement le sol.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif très faible	X		X		X		

MESURES DE RÉDUCTION

R7 – Limiter les tassements et l'imperméabilisation du sol

Description de la mesure

Conformément à la norme NF P 94-500, il est indispensable de prévoir **une étude géotechnique complémentaire spécifique au projet de centrale solaire au sol.** Celle-ci déterminera plus précisément les solutions de fondation envisageables ainsi que les tassements théoriques prévisibles, afin d'éviter, réduire ou compenser un impact sur les sols et les sous-sols.

Afin de limiter les effets de l'activité du chantier sur le sol, les dispositions suivantes seront mises en place :

- **L'emprise du chantier sera limitée** à l'emprise du projet et les circulations circonscrites aux voies identifiées ;
- Les véhicules de chantier seront **choisis de façon à limiter la pression sur le sol ;**
- Les travaux de construction seront **à éviter en cas d'humidité persistante** (l'humidité du sol pouvant aggraver le phénomène de tassement) ;
- Les résidus de chantier seront **éliminés scrupuleusement** (matériaux de construction, consommables, etc.).

En raison du type de sol, la solution d'implantation envisagée des panneaux photovoltaïques est celle des pieux. Un test de portance sera réalisé en amont du chantier mais n'impliquant aucun carottage ou forage.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Le respect des mesures permettra de **réduire le risque de sensibilisation des sols, de réduire l'importance des tassements** et de les limiter dans l'espace.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négatif négligeable	X		X		X		

3.2.3. Les eaux souterraines : hydrogéologie et qualité des eaux

IMPACT BRUT

Les travaux peuvent être à l'origine de pollutions, modifier les conditions de développement des sols, créer des phénomènes d'érosion, de tassement, d'instabilité des sols, etc. Ces modifications peuvent avoir des effets sur la ressource hydrogéologique :

- **D'un point de vue quantitatif**, l'organisation du chantier en général (aires de stockage, base de vie, voies de desserte, stationnement des véhicules de chantier et des véhicules des travailleurs) engendre une **modification des conditions d'écoulement de l'eau** liée notamment au compactage ou l'imperméabilisation, même temporaire, des sols, et au nouveau cheminement de l'eau ou encore à la concentration du rejet ;
- **D'un point de vue qualitatif**, la période de travaux, du fait du transit de véhicules de chantier, occasionne **une production de polluants** (hydrocarbures, huiles, etc.) et nécessite un stockage de matières nocives (peintures, chaux, ciments et adjuvants, etc.) qui pourraient être à l'origine de **pollution accidentelles des eaux souterraines et superficielles.** Les mouvements de matériaux génèrent également des eaux de ruissellement chargées en matières en suspension. En effet, les travaux de terrassement occasionnent des **émissions de poussières diffuses** notamment par temps sec. Ces nuisances sont limitées dans le temps et l'espace et peuvent être prévenues par des mesures courantes, comme l'arrosage des voies d'accès et du site. Mais, les eaux issues de cet arrosage et du nettoyage des véhicules peuvent également être **fortement chargées en particules fines**. Enfin, il faut s'attendre à des **gaz d'échappement** provenant des engins de construction et véhicules de transport. La mise en place de mesures de réduction apparaît donc impérative.

L'état initial a montré que la zone d'étude se situe au niveau de la masse d'eau souterraine « Bassin versant de la Sarthe amont (FRGG019). Cette masse d'eau présente un bon état quantitatif mais un état chimique médiocre du fait de la pollution diffuse par les nitrates. L'objectif visé en 2027 est une non-dégradation de la qualité actuelle. Concernant l'état quantitatif, le bon état est atteint depuis 2015.
Le terrain est moyennement perméable à l'eau, les eaux souterraines au droit du site d'étude sont donc moyennement sensibles à des perturbations du fait des travaux. Au regard des niveaux d'eau mesurés sur les forages aux alentours, les eaux souterraines sont situées à moins de 5 m par rapport au sol. Les nappes d'eaux sont donc sub-affleurantes, d'autant que des cours d'eau traversent la zone d'étude à l'ouest. Toutefois, aucun périmètre de protection des captages d'eau destinée à la consommation humaine ne concerne le site du projet.

Pour rappel, les types d'ancrages utilisés seront des pieux battus. **Leur profondeur est à maitriser afin d'éviter l'impact sur la nappe pendant leur installation.** Quant aux tranchées creusées pour faire passer les câbles, elles pourront **modifier temporairement le cheminement de l'eau pluviale** le temps d'être refermées.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif moyen	X		X		X		

MESURES DE RÉDUCTION

R7 – Limiter les tassements et l'imperméabilisation du sol

Description de la mesure

Les mesures mises en place pour les caractéristiques géologiques sont les mêmes pour la ressource en eau souterraine. Ces mesures permettent de **limiter les effets de l'activité du chantier sur les quantités d'eaux ruisselées** et **d'éviter d'endommager le sol,** ce qui pourrait modifier les conditions d'infiltration des eaux pluviales vers la nappe.

R8 – Maîtriser le risque de pollution des eaux et du sol par le chantier

Description de la mesure

Afin de prévenir tout accident, diverses mesures peuvent être prises pendant la phase de travaux.
Les eaux pluviales qui ruissellent sur les emprises de travaux sont généralement chargées de substances non dissoutes (eaux troubles) dont le pH varie en fonction du phasage des travaux. **Ces eaux transiteront, avant rejet définitif (réseau public existant), par un dispositif d'assainissement** permettant une décantation primaire des eaux (fossés, bassins provisoires, séparateur hydrocarbure, etc.) ainsi qu'un écrêtement des débits.
Une convention de rejet temporaire pourra être signée avec le gestionnaire des réseaux.
Ces dispositifs seront régulièrement curés et les produits extraits, quand ils seront pollués, seront évacués vers un centre de traitement adéquat. C'est au stade de l'étude géotechnique G2 que les modalités d'évacuation des eaux d'assainissement du chantier seront définies. **Ainsi, les eaux pluviales potentiellement polluées ne seront pas infiltrées dans le milieu naturel.**
Le décret n°77-254 du 8 mars 1977 relatif à la réglementation du déversement des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles prévoit que les rejets directs ou indirects, par ruissellement ou infiltration des huiles (de moteur, de graissage, pour turbines…) et lubrifiants sont **interdits dans les eaux superficielles et souterraines**. Par conséquent, afin de garantir la protection des eaux de surfaces et souterraines, les dispositifs suivants seront mis en place :

- La base de vie, les aires de stockage et les aires de stationnement seront **imperméabilisées** le temps de la durée du chantier. Les eaux de ruissellement ainsi que les eaux de lavage des engins, chargées en graisses et hydrocarbures seront **recueillies et récupérées dans un bassin équipé d'un décanteur/déshuileur** permettant le traitement des eaux avant rejet dans le réseau d'assainissement local ;
- **Le stockage des matières polluantes sera implanté hors zones sensibles**. Une zone sensible peut être définie comme présentant une vulnérabilité au risque de pollution (habitat naturel, milieu humide, etc.). Ainsi, le stockage des matières polluantes sera à éviter à proximité des zones facilement inondées après des épisodes pluvieux ;
- Les zones de stockage des lubrifiants et hydrocarbures seront **étanches**, **confinées**, **couvertes** et **implantées dans une zone plane** afin de **récupérer les eaux de ruissellement** (plate-forme étanche avec rebord ou container permettent de recueillir un volume de liquide au moins équivalent à celui des cuves de stockage) ;
- L'entretien courant des engins et leur réparation sera **effectué sur les installations de chantier pour le matériel permanent et dans les ateliers respectifs** pour les autres matériels (poids lourds…) ;
- Les approvisionnements en carburant auront lieu **sur des aires adéquates**, c'est-à-dire là où les aménagements permettent d'empêcher toute pollution du milieu ;
- Les travaux de terrassement se feront si possible **en période peu pluvieuse ;**
- Dans le cadre du projet**, les pieux battus seront moins impactant** que des fondations béton. Chaque pieu aura une emprise d'environ 12 cm^2 et **une profondeur 2 m maximum**, par mesure de précaution en raison de la vulnérabilité de la nappe. De plus, **la topographie ne sera pas modifiée**, ce qui ne modifiera pas l'écoulement des eaux.

R8 – Maîtriser le risque de pollution des eaux et du sol par le chantier

Concernant spécifiquement les eaux de lavages, il sera nécessaire de mettre en place des **bacs de rétention pour le nettoyage des outils et bennes** et de mettre en place des **bacs de décantation des eaux de lavage en cas d'utilisation de bennes à béton.** Après une nuit de décantation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton sera transféré dans la benne à gravats inertes. Concernant les huiles de décoffrage, l'huile végétale sera privilégiée et les quantités mises en œuvre limitées au strict nécessaire. De plus, les entreprises en charge des travaux assureront l'assainissement des eaux usées de leurs baraquements. Le raccordement des bureaux de chantier au réseau d'eaux usées existant implique une convention avec le gestionnaire.
Enfin, **l'information des personnels travaillant sur le chantier** sur les dangers des produits, leur toxicité et les bonnes pratiques constituent d'emblée un moyen de prévention efficace pour limiter sensiblement le risque d'accident.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Ces mesures permettent de **réduire tout risque d'accident de pollution** de la nappe phréatique.

Incidence / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel nul							

3.2.4. Les eaux superficielles : hydrographie et qualité des eaux

IMPACT BRUT

Pour rappel, à moins de 100 m à l'Est des terrains du projet s'écoule le ruisseau du Rou Pérou, petit affluent du Merdereau (distant d'environ 3 km au sud), l'un des affluents de la Sarthe, et qui constitue le cours d'eau principal sur le secteur.
La masse d'eau superficielle « Le Merdereau et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Sarthe » (FRGR0466) est en bon état et les objectifs de bon état écologique et chimique 2027 sont atteints respectivement depuis 2015 et depuis 2021.
La période de chantier est source de nuisances potentielles pour les milieux aquatiques. Les **pollutions générées,** généralement ponctuelles et temporaires, peuvent avoir plusieurs origines :

- Le lessivage des zones en cours de terrassements (apport de matière en suspension) ;
- La formation de matières en suspension issues des stocks de matériaux ou de la circulation des engins, provoquant l'eutrophisation des eaux surfaciques ;
- Le rejet direct d'eaux de lavage ou d'eaux usées provenant des installations de chantier ;
- L'utilisation des matériaux de construction (ciment, béton, sables, graviers, plastiques, bois, etc.) ;
- Une mauvaise gestion des déchets ;
- Les éventuels rejets d'hydrocarbures provenant des engins de travaux publics, en cas de fuite, lors de leur ravitaillement ou leur entretien.

Compte tenu de la proximité du site du projet avec le réseau hydrographique, le risque de pollution par ruissellement en phase travaux n'est pas négligeable malgré la présence de haies et de boisements ralentissant les écoulements avant de rejoindre le cours d'eau Rou Perou.

Incidence / Enjeu	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort	Impact initial fort	X		X		X		

Les mesures d'évitement amont relatives :
- à la préservation des prairies humides dans le quart sud-est de la zone d'étude,
- à la préservation des habitats d'espèces patrimoniales et/ou protégées correspondants aux secteurs à enjeu (fourrés, prairies, haies ou ronciers),
- à l'exclusion des abords des cours d'eau et de leur ripisylve,

permettent de ralentir les écoulements issus du ruissellement et de favoriser l'infiltration sur le site de projet et donc d'éviter l'écoulement de pollutions vers les cours d'eau.

MESURES DE REDUCTION

R8 – Maîtriser le risque de pollution des eaux et du sol par le chantier

Description de la mesure

Les mesures envisagées pour la protection de la ressource en eau souterraine des pollutions sont applicables pour la protection de la ressource en eau superficielle, notamment en ce qui concerne le ruissellement des eaux pluviales et des eaux du chantier.

IMPACT RÉSIDUEL

Ces mesures permettent de **réduire le risque d'accident de pollution** des cours d'eau alentours, et **de réduire le risque d'altération des milieux humides** pendant le chantier.

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort	Impact résiduel négatif moyen	X		X		X		

3.2.5. Le contexte climatique

IMPACT BRUT

Les travaux n'auront pas d'impact durable sur le climat local. En effet, les flux de matières, matériaux, main d'œuvre et l'usage des engins engendrent l'émission temporaires d'**émissions de CO_2.**

Incidence / Enjeu	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif faible	X		X		X		

MESURES DE RÉDUCTION

R9 – Limiter les rejets dans l'atmosphère dus au chantier

Description de la mesure

Le phasage des travaux permettra d'optimiser les interventions des entreprises, de réduire le nombre de livraisons par camions en fonction du tonnage des matériaux approvisionnés, de définir le stockage des déblais sur place et leur réutilisation sur site pour l'essentiel, **limitant ainsi les déplacements inutiles et les émissions de gaz à effet de serre liées.** De plus, les véhicules de chantier devront **respecter les normes en vigueur** en matière d'émissions de gaz. **Une consigne d'arrêt des moteurs** sera transmise aux transporteurs pour les camions en attente.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Ces mesures permettent de **réduire les émissions de CO_2** dans l'atmosphère.

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable	X		X		X		

A l'issu du chantier, aucune source d'émission sur site ne perdurera.

3.2.6. Les risques naturels

IMPACT BRUT

Les risques naturels suivants sont susceptibles d'avoir des incidences sur le site du projet de centrale solaire en phase travaux, à des degrés différents :

- Risque météorologique faible ;
- Risque feux de forêts moyen ;
- Risque sismique faible ;
- Risque radon fort ;
- Risque de retrait-gonflement des argiles est faible ;
- Risque de mouvement de terrain faible ;
- Risque de cavités nul ;
- Risque inondation par débordement faible ;
- Risque d'inondation par remontée de nappe faible.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X	X	X	X	X	X	X

MESURES DE REDUCTION

R5 – Sécurité des riverains et du personnel de chantier

Description de la mesure

Les mesures mises en place pour la sécurité au sein du chantier permettront de minimiser les risques d'atteinte du personnel et des riverains par les aléas naturels, notamment les risques météorologiques et sismiques.

R7 – Limiter les tassements et l'imperméabilisation du sol

Description de la mesure

En ce qui concerne le risque faible de retrait-gonflement des argiles et le risque faible de remontée de nappe, **l'étude géotechnique** prévue permettra de définir des prescriptions particulières pour le phasage des travaux.
Quoiqu'il en soit, on peut déjà affirmer qu'en l'absence d'ouvrage de grande profondeur, les travaux n'auront pas d'impact sur le risque remontée de nappes, et ne paraissent pas présenter de vulnérabilité particulière au regard de ce risque.

IMPACT RÉSIDUEL

Ces mesures permettent **d'éviter toute aggravation des risques naturels** par le chantier et **de protéger le personnel et les riverains des risques naturels.**

Incidence / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel nul							

3.3. Le milieu humain et urbain

3.3.1. Le paysage

IMPACT BRUT

La phase des travaux entraîne **une altération du paysage et du cadre de vie dû au chantier** (terrassements bruts, aires de stockage, etc.). Ces impacts constituent une phase « préalable et préparatoire » au changement de cadre de vie des riverains.

Toutefois, ces impacts ne seront pas ou peu perçus par les habitants situés aux alentours compte tenu de la distance les séparant du site et de l'absence de co-visibilité avec les terrains du projet.

Les personnes susceptibles de percevoir cette *altération du paysage* seront les usagers du réseau routier et ceci de façon très furtive compte tenu de leur mouvement et du relatif éloignement.

En définitive, les seuls et plus proches « riverains » susceptibles de percevoir les modifications paysagères dans leur environnement quotidien sont les agriculteurs se rendant sur le site

Dans ce contexte, l'impact global en phase chantier est donc faible.

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X		X		X		

MESURES DE RÉDUCTION

R10 – Limiter l'impact paysager des travaux

Description de la mesure

Ces impacts sont provisoires et inhérents à tous travaux, l'évitement total n'est donc pas possible. Toutes les mesures nécessaires pour réduire cet impact seront prises lors des travaux. **L'emprise des travaux sera délimitée précisément et sera située au sein du site.**
Le stockage de matériaux en dehors des emprises de chantier même de courte durée est exclu. Tous les éléments végétaux existants autour du projet seront conservés pour garder leur fonction de masque visuel.
Les plantations de haies pour réduire la co-visibilité du site sera réalisé dès le début de la phase de chantier si la période des travaux le permet.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Aucun coût	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Les mesures mises en place permettront **d'atténuer l'impact ponctuel du chantier sur le paysage.**

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négligeable	X		X		X		

L'impact résiduel négligeable est temporaire pour une durée restreinte. Le chantier sera en grande partie dissimulé du fait de la topographie et de la végétation environnante.

3.3.2. Le patrimoine

IMPACT BRUT

Les terrains du projet ne sont **concernés par aucun périmètre de protection au titre d'un monument historique, ou d'un site classé ou inscrit.**
De même, le secteur n'est concerné par aucun site archéologique, ni aucune zone de présomption de prescription archéologique. Les travaux ne devraient avoir **aucun impact sur le patrimoine.**

En l'absence d'impact, aucune mesure n'est nécessaire pour le patrimoine en phase « chantier ».

Incidence / Enjeu	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu nul	Impact initial nul							

3.3.3. Le contexte socio-économique

3.3.3.1. La population et le logement

IMPACT BRUT

Les travaux n'auront que **très peu d'impacts sur la population ou les logements** à Villaines-la-Juhel étant donné qu'aucune démolition de logement n'est nécessaire et que le site d'implantation est suffisamment éloigné des zones d'habitation. Les plus proches hameaux (à vocation agricole) sont distants de plusieurs centaines de mètres.

La seule résidence présente au cœur du périmètre du projet est le logement inoccupé rattaché au corps de ferme du lieu-dit « La Roche ». On rappelle que les travaux seront effectués exclusivement de jour. En l'absence d'impact significatif, **aucune mesure particulière n'est nécessaire** pour la population et les logements en phase « travaux ».

Incidence / Enjeu	Effet très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact très faible	X		X		X		

3.3.3.2. Les activités économiques (hors agriculture)

La réalisation de l'aménagement du site nécessitera plusieurs emplois selon les phases, dans le secteur des travaux publics et du génie civil, emplois pourvus de préférence par des entreprises locales (salariés, intérimaires). Durant la durée des travaux, **une clause d'insertion professionnelle** pourra, le cas échéant, être mise en place en partenariat avec une structure de l'Insertion par l'Activité Économique (IAE).

Par ailleurs, les commerces, cafés et restaurants situés sur les communes environnantes pourront voir **une augmentation temporaire de leur clientèle.**
Compte tenu de l'impact positif, aucune mesure n'est nécessaire.

Enjeu \ Incidence	Effet positif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact positif faible	X	X	X		X		

3.3.3.3. L'activité agricole

IMPACT BRUT
Pendant la phase travaux, la circulation des engins agricoles et les allées et venues des exploitants agricoles du secteur pourraient être perturbés par les engins de chantier et les déplacements associés. Les accès et les chemins d'exploitation agricoles pourraient également être dégradés, notamment lors de périodes pluvieuses intenses et prolongées.

Toutefois, le site n'est plus exploité outre que pour le fauchage qui sera réalisé au préalable des travaux.

Enjeu \ Incidence	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial moyen	X		X		X		

MESURES D'ÉVITEMENT

E1 – Maintien de la circulation agricole pendant les travaux

Description de la mesure

Les accès en correspondance de pistes agricoles ne seront pas utilisés en phase de chantier afin de ne pas perturber la circulation et les allées et venues des exploitants agricoles. Cette mesure permettra en parallèle de ne pas les dégrader davantage (surcreusement, ornières créées par des passages répétés dans des conditions météorologiques défavorables).

La desserte des bâtiments agricoles situés au cœur du site au lieu-dit « La Roche » sera maintenue pendant toute la durée des travaux et la voie d'accès existante « La Roche » ne sera impactée par les travaux.

La circulation et les accès nécessaires à l'exploitation agricole du site seront ainsi maintenus et dissociés de ceux des engins de chantier pendant toute la durée des travaux.

E1 – Maintien de la circulation agricole pendant les travaux

De même, les parcelles agricoles situées au sud-est des limites du projet (celles correspondant notamment aux prairies humides initialement incluses dans le projet et désormais exclues du périmètre de la centrale solaire), resteront accessibles pendant toute la durée du chantier.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Aucun coût	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RESIDUEL
Ces mesures permettront de maintenir l'activité agricole pendant toute la période des travaux.

Enjeu \ Incidence	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel nul							

3.3.3.4. Les équipements et services

IMPACT BRUT
Aucun équipement ne sera impacté par le chantier. Aucune mesure n'est donc nécessaire.

Enjeu \ Incidence	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact nul							

3.3.4. Les déplacements

3.3.4.1. Trafic et fréquentation

IMPACT BRUT
Les travaux d'aménagement vont nécessairement générer des **impacts sur la fluidité de la circulation** sur le site du projet et à proximité. Le chantier accueillera jusqu'à 60 travailleurs selon les phases. Une aire de parking sera présente sur la base de vie. En période d'importante affluence de travailleurs (phase de montage des structures et des panneaux), les véhicules supplémentaires pourront se garer sur l'aire de stockage/déchargement.
Les véhicules livrant les matériaux seront des camions. **Les passages de camions sont estimés entre 10 et 50 par semaine** répartis sur les 28 semaines de travaux.
L'accès à la zone est prévu depuis la route départementale D20, à l'ouest du site puis en empruntant la voie empierrée de La Roche. Cet accès existant devra permettre de laisser passer les engins de chantier.
La configuration de l'accès ne causera pas de perturbations significatives quant à la circulation, dans la mesure où la D20 et la voie de La Roche sont des routes peu fréquentées, la seconde aboutissant en impasse et permet de desservir les parcelles agricoles.
Le stationnement des camions et engins de chantier ne devront se faire que **sur les emprises prévues à cet effet** (aire de stationnement, zone de stockage/déchargement).
Le calendrier de livraisons visera à **réduire le nombre de passages des camions sur le site**.

Étant donné le niveau d'impact négligeable sur la circulation en phase « travaux », aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire.

Enjeu \ Incidence	Effet très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact négligeable	X		X		X		

Tableau 42 : Estimation des passages de camion et de véhicules légers

Semaines																									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	10	10	10	10	10																						
2			10	10	10																						
3						20	20	20	20	20	20	20															
4										30	30	30	30	30	30												
5															10	10	10	10									
6																			20								20

Véhicules légers (déplacement de personnes)																											
-	10	10	20	20	20	50	50	60	50	70	70	70	60	60	60	70	70	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

3.3.4.2. Les engins de chantier

Trois types d'engins seront présents sur le chantier pendant la phase de travaux et ont été présentés dans la partie 3.7.6**Erreur ! Source du renvoi introuvable.** de la partie « Description technique de la centrale solaire ».

3.3.5. Les réseaux

IMPACT BRUT
Une Déclaration de projet de Travaux (DT) / Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) a été réalisée par le maître d'ouvrage. Selon le récépissé de Enedis, il existe une ligne aérienne basse tension en surplomb de la zone du projet.

Avant le début des travaux, des démarches seront entreprises auprès d'ENEDIS pour solliciter la rehausse de la ligne électrique, afin de permettre la circulation en toute sécurité sous celle-ci.

Les autres lignes et ouvrages électriques aériens et souterrains sont éloignés de la zone d'étude.
On rappelle qu'aucune canalisation d'eau potable ou d'assainissement n'est présente sur et à proximité de la zone d'étude.
De même, le site d'étude ne se situe pas dans les périmètres relatifs aux servitudes d'utilité publique.
Les réseaux électriques déjà identifiés ne sont pas concernés par l'emprise des travaux. Une distance de 3m sera notamment respectée entre la ligne électrique et les éléments de la centrale photovoltaïque.

Dans ce contexte, l'incidence de la phase chantier peut être considérée comme négligeable, voire nulle.

Enjeu \ Incidence	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial nul							

3.3.6. Les risques industriels et technologiques

IMPACT BRUT
La zone d'étude n'est directement concernée par aucune installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE). Les ICPE recensées dans les environs sont distantes de plus de 700m.
Aucune canalisation de transport de matières dangereuses n'est située à proximité de la zone d'étude. Seule la RD20 est identifiée comme un axe de transport de matières dangereuses mais elle est située à près de 400 m des terrains du projet.

La phase travaux pourra induire un trafic supplémentaire sur la D20, qui permet un accès direct à la voie empierrée de La Roche desservant le site du projet. A noter tout de même que ce trafic supplémentaire sera réparti sur 7 mois et n'impliquera pas de transport de matières dangereuses.
Également les travaux pourront déranger le trafic actuel, essentiellement agricole et potentiellement des poids lourds transportant des matières dangereuses.

Enjeu \ Incidence	Effet faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif très faible	X	X	X		X		

MESURES DE REDUCTION

R5 – Sécurité des riverains et du personnel de chantier

Description de la mesure

Les mesures mises en place pour la sécurité au sein du chantier permettront de minimiser les risques d'atteinte du personnel et des riverains le trafic créé en phase travaux notamment grâce à la mise en place des mesures de sécurité propres à éviter les accidents (palissades, panneaux d'information, signalisation des chantiers à l'égard de la circulation publique, signalisation des rétrécissements des voies, …).

IMPACT RESIDUEL

Incidence / *Enjeu*	Effet très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable		X	X		X		

3.3.7. Les nuisances et la santé publique

3.3.7.1. Les nuisances sonores

IMPACT BRUT

La zone d'étude n'est pas concernée par un Plan d'Exposition au Bruit, ni incluse dans un PPBE (plan de Prévention contre le bruit dans l'environnement) et les voies desservant le secteur sont peu passantes.

A l'exception du logement inoccupé présent au niveau de l'écart de La Roche, l'habitation la plus proche se trouve à environ 200 m du site d'étude.
Dans ce contexte peu exposé au bruit, la période des travaux sera une **source supplémentaire de trafic sur le site et à proximité**. **Les nuisances sonores engendrées sur le chantier pourront être de plusieurs natures :**

- Bruits générés par le **passage des camions** pour le transport des matériaux de construction et l'évacuation des déchets ;
- Bruits importants générés par les **engins de travaux** (batteuse de pieux, chariot rotatif, mini-pelle, foreuse dirigée) ;
- Bruits moins importants générés par les **matériels utilisés** (tronçonneuses, etc.).

Sauf contrainte particulière, les entreprises de travaux ne feront de bruit qu'aux horaires légaux de travail, **soit entre 8h et 18h en semaine.**
Les travaux causeront des périodes de dérangement mais sans exposer de façon excessive de zones d'habitation.
Dans ce contexte, l'effet du projet peut donc être considéré comme faible.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif faible	X		X		X		

MESURES DE RÉDUCTION

R11 – Respecter les normes en vigueur en matière de bruit

Description de la mesure

Les matériels utilisés par les entreprises de travaux respecteront **les normes actuelles en matière de bruit**. Règlementairement, le niveau sonore des véhicules utilitaires de plus de 12 tonnes (poids total en charge) et d'une puissance nette de 200 CV **doit être inférieur à 88 dB(A) en bordure de chaussée** selon l'état du véhicule, la charge, les conditions de circulation, le profil et le revêtement de la voie. De plus, les travaux respecteront bien les horaires légaux de travail.
Concernant la santé du personnel sur le chantier, un contrôle de conformité des bruits émis par les outils et engins sera effectué. Les niveaux sonores (pression acoustique) des engins et outils utilisés sur le chantier seront **inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil** (ce qui correspond à un niveau de puissance sonore de l'engin à la source de 111 dB(A)). **Les moteurs thermiques pourront éventuellement être remplacés par des moteurs électriques.**
Ils auront également à leur disposition des **Équipements de Protection Individuelle** (EPI : casque anti-bruit, bouchons d'oreilles, etc.).

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Les mesures mises en place lors de la phase « travaux » permettront de **réduire les nuisances sonores dues à l'activité du chantier. Compte tenu de l'éloignement des principales zones habitées et fréquentées, l'impact résiduel est jugé négligeable.**

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable	X		X		X		

Il s'agit d'un impact temporaire qui disparaîtra à l'issu des travaux.

3.3.7.2. La pollution des sols

IMPACT BRUT

Les terrains du projet ne sont concernés par aucun site CASIAS, ex Basol ou par un SIS (Secteur d'Information sur les Sols).

Étant donné **l'absence de sols pollués** au droit des terrains et étant donné la nature du projet **(absence d'installation d'établissement sensible), aucune mesure de dépollution des sols n'est nécessaire.** Comme précisé dans la partie « Eaux souterraines », les travaux peuvent être à l'origine de pollutions, modifier les conditions de développement des sols, créer des phénomènes d'érosion, de tassement, d'instabilité des sols, etc.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif faible	X		X	X	X	X	X

MESURES DE RÉDUCTION

R8 – Maîtriser le risque de pollution des eaux et du sol par le chantier

Description des mesures
Les mesures mises en place contre le risque de pollution de l'eau en phase « travaux » vont également réduire le risque de pollution des sols.

IMPACT RÉSIDUEL
Ces mesures permettent de **réduire tout risque d'accident de pollution** des sols.

Incidence / Enjeu	Effet négatif très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négligeable	X		X	X	X	X	X

3.3.7.3. La pollution de l'air et les émissions de GES

IMPACT BRUT
Pendant les travaux, des perturbations prévisibles et inévitables concernant la qualité de l'air sont attendues, notamment du fait des émissions suivantes :

- Les **gaz et les poussières fines** produites par le passage des camions et engins de chantier ;
- Les **poussières** émises lors des périodes sèches pendant les travaux de nivellement ;
- Les **odeurs** émises notamment par les véhicules.

En effet, les poussières soulevées par les engins ou dues au transport de matériaux pourront provoquer une **gêne respiratoire** pour les populations à risque, notamment les asthmatiques. On rappelle toutefois qu'il n'existe pas d'établissements et de populations sensibles dans les environs du projet. Des déblais seront probablement évacués par poids lourds pouvant engendrer une **dispersion des poussières sur l'itinéraire.**

Incidence / Enjeu	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial négatif faible	X	X	X	X	X	X	

MESURES DE RÉDUCTION

R9 – Limiter les rejets dans l'atmosphère dus au chantier

Description de la mesure
Les véhicules de chantier respecteront tout d'abord **les normes en vigueur en matière d'émissions de gaz.**
Une **consigne d'arrêt de moteur** sera transmise au transporteur pour les camions en attente.
Afin d'éviter l'envol de poussières, des arroseuses seront présentes sur le chantier afin **d'humidifier, si besoin, les zones de terrassement.** Les roues des véhicules seront nettoyées avant la sortie du chantier. L'eau utilisée proviendra du stockage des eaux de pluie.
Pour éviter la dispersion de poussières lors du transport, un **système de bâchage et d'arrosage des bennes** pourra être mis en place lorsque le temps est sec.

Caractéristiques de la mesure

sponsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnementa spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL
Les mesures mises en place lors de la phase « travaux » permettront de **réduire la pollution de l'air due à l'activité du chantier.**

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel négatif très faible	X	X	X	X	X	X	

3.3.8. Les effets du démantèlement

IMPACT BRUT
À l'échéance de la période d'exploitation (20 ans minimum), la centrale sera **entièrement démontée** (y compris les réseaux souterrains, les clôtures et les fondations nécessaires aux postes de transformation) pour rendre les terrains dans leur état initial. Le terrain aura été très peu affecté par la centrale solaire car les activités de terrassement seront très localisées (tranchées, postes de transformation et de livraison).
Cette procédure engendrera donc les **mêmes impacts que pendant les travaux d'installation :**

- Présence d'engins de chantier ;
- Nuisances sonores ;
- Production de déchets.

Il faut néanmoins prendre en compte que les déchets à éliminer seront plus importants par rapport à l'état initial du site qui ne possède aucune construction ni installation à démonter. Les impacts des travaux sont donc plus fort en phase de démantèlement qu'en phase de travaux.

Incidence / Enjeu	Effet négatif fort	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif fort	X	X	X		X		

Un suivi et une végétalisation du site seront à développer afin de garantir une restitution qualitative du site.
Afin de sécuriser le démantèlement de l'installation vis à vis du propriétaire, le pétitionnaire engagera les services d'un expert spécialisé afin de quantifier le coût du démantèlement au plus tard la 15ème année d'exploitation. Le choix de l'expert devra être validé par le propriétaire. Le pétitionnaire fournira au propriétaire une garantie financière de démantèlement couvrant 100 % des coûts de démantèlement tels qu'estimés par l'expert.

MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Les mesures devront suivre exactement celles décrites pour la phase « travaux ». Les travaux de démantèlement pourront faire l'objet d'un **Plan de Gestion Environnemental (PGE)** afin d'anticiper au mieux les contraintes que posent ce démantèlement. En ce qui concerne la production de déchets, les modules photovoltaïques seront **récupérés et retraités par le fabriquant, les éléments porteurs recyclés, les supports retirés et acheminés vers les centres de recyclage ou de récupération adaptés**. **Les locaux techniques et le câblage** feront également l'objet d'un retraitement. Les modalités de gestion des déchets inertes et banals sont décrites dans le tableau ci-après selon le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (2011). FRANSOL 15 SAS a défini un **protocole de recyclage de toutes les composantes de la centrale**.

R12 – Recycler les composantes de la centrale

Description de la mesure

Le recyclage des panneaux solaires est obligatoire en France depuis 2014 et est encadré par la directive DEEE – 2002/96/CE, qui les classifie comme des déchets d'équipements électriques (DEEE).
Le recyclage des panneaux solaires est pris en charge dans la filière spécialisée gérée par l'association européenne SOREN qui est responsable de la collecte des panneaux usagers et de leur recyclage.
SOREN a été créée en 2021 en substitution à l'ex-association PV CYCLE et permet le recyclage en collectant une taxe auprès du fabricant des panneaux qui doit s'enregistrer auprès de l'UE.
SOREN collecte les panneaux usagés par le biais de centres de collectes et les achemine vers des usines spécifiques et certifiées où ils sont démontés et recyclés en de nouveaux produits.

Tableau 43 : Modalités de gestion des déchets en lien avec la centrale photovoltaïque

NATURE DES DÉCHETS	TRAITEMENT PRÉCONISÉ	REMARQUES
Déchets inertes et banals		
Terres et matériaux de terrassement	Réutilisation sur place pour la remise en état des sols	
Béton, ciment	Recyclage (fabrication de granulats)	En provenance de la clôture (fondations) et des bâtiments
Matériaux d'isolation	Réutilisation ou recyclage	
Clôtures (grillage métallique)	Recyclage	
Matières plastiques (PVC ou PE)	Réemploi ou valorisation énergétique dans une unité équipée de traitement des fumées acides	L'incinération du PVC dégage des vapeurs d'acide chlorhydrique
Résidus de polystyrène	Réemploi, recyclage ou valorisation énergétique dans une unité équipée de traitement des fumées	Recyclage possible pour les produits propres
Bois de construction (supports, cadres)	Réemploi ou valorisation énergétique (incinération dans chaudière à bois)	L'incinération est impossible si le bois est traité avec des produits chimiques nocifs
Aluminium, cuivre, acier	Recyclage	Câbles électriques notamment
Résidus de produits dangereux		
Anticorrosif, adjuvant, ignifugeant, hydrofugeant, antirouille, siccatif, solvant, diluant, détergent, peinture	Incinération en centre spécialisé	Peuvent concerner des produits d'entretien en quantité limitée
Emballages souillés de produits dangereux		
Emballages plastiques	Valorisation énergétique en cimenterie après broyage ou incinération en centre spécialisé	Peuvent concerner des produits d'entretien en quantité limitée
Emballages métalliques (pots, bidons, etc.)	Recyclage en aciérie ou stockage en CET classe 1	Peuvent concerner des produits d'entretien en quantité limitée

Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, 2011

R12 – Recycler les composantes de la centrale

Figure 136 : Schéma de recyclage des panneaux solaires



Source : Kronosol SARL 12, septembre 2019

Le recyclage des modules à base de silicium cristallin consiste en un simple traitement thermique servant à séparer et récupérer les composants dont les métaux précieux (aluminium, cuivre et argent). Le plastique comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble et la boite de connexion sont également brulés.
Une fois ces opérations terminées 84% de la masse du produit est revendue, tandis que les polymères plastiques sont réemployés pour la fabrication.
Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors intégrées dans le processus de fabrication de cellules et utilisées pour la fabrication de nouveaux modules ou d'autre produits.

Recyclage des onduleurs

Au même titre que les panneaux solaires, le recyclage des onduleurs est géré par la directive DEEE – 2002/96/CE. Les fabricants d'appareils électroniques sont obligés de réaliser à leurs frais le recyclage de leurs produits. Cette mesure concerne également les fabricants d'onduleurs.

Recyclage des autres matériaux

Les autres matériaux utilisés pour la centrale sont des matériaux de construction plus classique (acier, aluminium, gravats, béton, câbles électriques) qui sont orientés vers des filières de recyclage classiques.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Démantèlement	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL
Le respect de l'ensemble des mesures mises en place lors de la phase « travaux » ainsi que celles permettant l'élimination et le traitement des déchets permettront de **réduire les impacts du chantier sur l'environnement.**

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif faible	X	X	X		X		

4. Autres effets permanents sur l'environnement et mesures

4.1. Le milieu physique

4.1.1. La topographie

IMPACT BRUT
Comme précisé en phase « travaux », le projet ne va pas modifier la topographie du site. En effet, les structures en pieux battus pourront **s'adapter aux irrégularités du terrain** en modifiant la distance entre les panneaux et leur hauteur, de façon à conserver le même angle d'ombrage. Seul un **léger travail de nivellements ponctuels** sera nécessaire pour installer les locaux techniques (postes de transformation et de livraison).

En l'absence d'impact, **aucune mesure n'est à envisager.**

Incidence / Enjeu	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial nul							

4.1.2. Les caractéristiques géologiques et pédologiques

IMPACT BRUT
Le projet de centrale solaire consiste en la pose de modules photovoltaïques sur des structures métalliques avec fondations sur pieux, mais également de bâtiments d'exploitation. **L'imperméabilisation du site** concerne :

- les 5 postes de transformation (surélevés de 50 cm sur un remblai au substrat local),
- le poste de livraison du courant produit (surélevé de 50 cm sur un remblai au substrat local),
- les citernes incendie,
- le container pour pièces de rechanges,
- les fondations des panneaux, les fondations des clôtures,
- les voies de desserte pour accéder aux postes de transformation.

Les voies de desserte seront constituées de matériaux concassés, tel que du gravier concassé stabilisé (chaille) ou du sable compacté. Ces revêtements conviennent aux circulations et nécessitent peu d'entretien. **L'imperméabilité du sol en est limitée**, mais cela dépend de la proportion de particules fines dans le revêtement. Sous l'action de l'infiltration des eaux de pluie et le compactage par les véhicules, les particules fines vont colmater les espaces libres, ce qui va progressivement réduire la perméabilité du revêtement.

Le tableau ci-dessous présente les surfaces dans le cadre du projet.

Tableau 44 : Surfaces imperméabilisées dans le cadre du projet

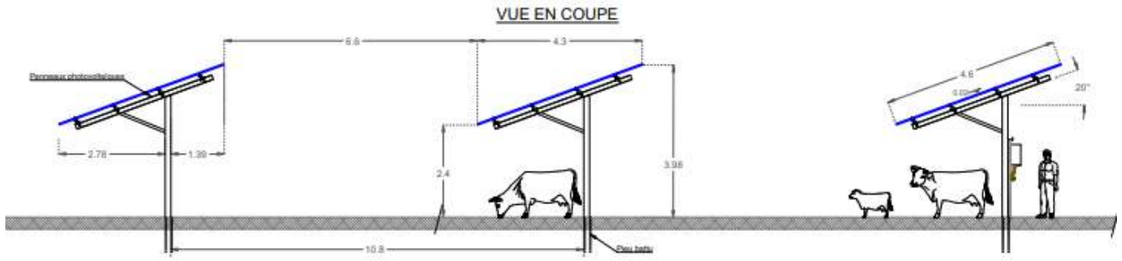
	Dimensions	Surfaces approximatives maximisantes (m²)
Surfaces matériaux concassés		
Voiries	3 m x 3 022 m	**9 066 m²**
Surfaces imperméabilisées		
Pieux tables de panneaux	8 530 x 0,16 m²	136,5 m²
Pieux clôture	1 493 x 0.04 m²	59,7 m²
Poste de livraison	3 m x 9 m	27 m²
Postes de transformation	3 m x 7.5 m (x 5)	112,5 m²
Container	2.44 m x 6,06 m	14,8 m²
Citernes incendies	3 x 10 m x 6 m	180 m²
Total des surfaces imperméabilisées		**530,7 m²**

La superficie clôturée est de 28,27 ha pour une surface clôturée de 28,27 ha.
La surface de voiries en matériaux stabilisés est de 9 066 m², soit 3,20% de la superficie du projet (28,27 ha).
La surface en matériaux imperméabilisants est de 530,5 m², soit environ 0,19% de la superficie du projet (28,27 ha).

Implanter les installations photovoltaïques **avec des fondations sur pieux battus permet de réduire significativement l'impact sur les sols et les sous-sols.** Cependant, bien que le sol reste en majorité perméable, les eaux de pluie interceptées par les modules solaires vont ruisseler et alors se concentrer vers le bas des panneaux, provoquant une **érosion du sol à l'aplomb de cet écoulement**. En effet, sur le principe, il est possible qu'au fur et à mesure des événements pluvieux, une rigole se forme à cause de l'impact des gouttes d'eau (de la même façon qu'au droit d'une toiture par exemple) : **l'infiltration au niveau de cette rigole sera limitée par la formation d'une couche tassée**. Le dommage causé par l'égouttement d'eau à la bordure des tables modulaires dépend du nombre de modules superposés à l'intérieur d'une rangée modulaire individuelle.
De plus, le recouvrement du sol va provoquer de **l'ombre et l'assèchement superficiel du sol** par la réduction des précipitations sous les modules. L'intensité des impacts dépend du type d'installation ainsi que de la hauteur et de la taille des unités modulaires.
Dans le cadre du projet, les installations seront fixes et les surfaces situées en-dessous des tables seront donc **ombragées toute l'année**. Elles recevront toutefois de la lumière variable en fonction de la course du sol et diffuse en raison de la hauteur minimale des tables de **2,4 m** au-dessus du sol et de l'espacement entre les rangées **(6,6 m), hauteurs et largeurs en adéquation avec le pâturage et le passage des engins agricoles**. Les surfaces entre les rangées de tables seront ombragées surtout quand le soleil sera bas.

Une vue en coupe des tables de panneaux photovoltaïques est présentée ci-dessous :

Figure 137 : Vue en coupe des tables de panneaux photovoltaïque



Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X	X		X		X	X

MESURES DE REDUCTION

R13 – Limiter l'érosion et l'assèchement du sol

Description de la mesure

L'arrête inférieure des tables se situe à 2,4 m du sol pour notamment permettre le pâturage sous les structures. **Cette hauteur peut favoriser l'érosion du sol due à la chute d'eau. Cependant, elle favorise une bonne luminosité sous les panneaux pour maintenir la végétation herbacée nécessaire aux animaux.** La couverture végétale permettra ainsi de limiter l'érosion du sol.

De plus, **les tables seront espacées de 20 cm** entre elles et **les panneaux de 6,6 m** entre eux afin de laisser passer l'eau de pluie, **réduisant le risque d'assèchement** des sols sous les panneaux et l'accumulation d'eau au point bas, donc **l'érosion**. Cet espacement permettra à la couverture végétale de se maintenir sous et entre les panneaux.

Conformément à la norme NF P 94-500, il est indispensable de prévoir une **étude géotechnique complémentaire spécifique** au projet de centrale solaire au sol afin de déterminer plus précisément la profondeur des **fondation envisageables** (la fixation des structures de faible surface au sol et de profondeur suffisante pour assurer la stabilité des tables de panneaux) ainsi que les **tassements théoriques prévisibles dans le but d'éviter, réduire ou compenser un impact sur les sols.**

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Le respect de ces mesures permettra de **limiter l'impact du projet sur les sols** afin d'en conserver les caractéristiques (structure et consistance du sol, fonctions de biotope, de régulation et de réservoir, de tampon et de filtre, capacité de rétention). On rappelle que l'espacement entre les rangées a été optimisé pour faciliter l'exploitation agricole notamment le passage des engins agricoles. Il permet également de respecter le taux de recouvrement projeté des panneaux sur le sol tel qu'il est indiqué dans le décret concernant les projets agrivoltaïques.

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif très faible	X	X		X		X	X

4.1.3. Les eaux souterraines : hydrogéologie et qualité des eaux

IMPACT BRUT

Les terrains du projet présentent une sensibilité faible des eaux souterraines aux pressions anthropiques. La principale sensibilité réside dans la faible profondeur des nappes et une capacité d'infiltration des sols majoritaire

Le projet en phase exploitation pourrait avoir des effets sur la ressource hydrogéologique :

- **D'un point de vue quantitatif**, les modules et leur support peuvent constituer un **obstacle à l'écoulement des eaux**, réduisant ainsi la quantité d'eau pluviale infiltrée ou modifiant le cheminement de l'eau ;
- **D'un point de vue qualitatif**, l'entretien des panneaux photovoltaïques, l'entretien de la végétation du site et la circulation des engins de maintenance et d'entretien pourraient occasionner une **pollution accidentelle des eaux souterraines et superficielles**. Ces nuisances sont **ponctuelles** et peuvent être prévenues par des mesures courantes. Cependant, un **risque de pollution chimique** peut également se produire par les composants des cellules photovoltaïques. Le tellurure de cadmium (CdTe) est un composé présent dans certaines cellules photovoltaïques. L'émission de cadmium peut avoir lieu lors de la fabrication du tellurure de cadmium (des émissions dans l'air peuvent se produire) ou lors du fonctionnement des modules photovoltaïques en cas d'accident. Le tellurure de cadmium est, en effet, un matériau stable, encapsulé entre deux couches de verre, ce qui garantit l'absence d'émissions même en conditions de tests de vieillissement accéléré. Néanmoins, **des rejets nocifs sont possibles en cas de casse des panneaux** à la suite d'un impact avec un projectile, une erreur de manipulation, ou encore de destruction des installations par un incendie.

Des études[3] ont montré que l'augmentation de la concentration de cadmium dans le sol **ne serait alors pas critique en cas d'accident**. Le risque d'impact peut donc être considéré comme négligeable. D'autant que le périmètre d'aménagement ne recoupe **aucun périmètre de captage d'eau souterraine destinée à l'alimentation en eau potable. La vocation du projet n'est pas de nature à générer des risques de pollution des eaux souterraines.**

Seuls des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels pourraient être à l'origine d'une pollution.
Seuls 0.19% de la surface totale du projet sera imperméabilisée, ce qui **modifiera très peu les conditions d'infiltration des eaux.** Par ailleurs, en fonction des caractéristiques des fondations (emprise, profondeur), les eaux souterraines seront plus ou moins touchées.
Il est important de prendre en compte que les rangées de panneaux solaires et les toitures des postes électriques présentent un coefficient de ruissellement beaucoup plus élevé qu'un sol agricole ou naturel (de l'ordre de 95% contre environ 25%). Cela signifie **qu'une plus grande surface de terrain va ruisseler les eaux pluviales au lieu**

[3] Steinberger H., "Health, Safety and Environmental Risks from the Operation of CdTe and CIS Thin-film Modules", Progress in photovoltaics: research and applications, volume n° 6 issue 2, 1998.

de les infiltrer directement. De plus, les éventuelles érosions à l'aplomb des panneaux vont réduire ponctuellement la capacité d'infiltration du sol. Ces effets sont détaillés précédemment (impact sur les caractéristiques géologiques et pédologiques).

Compte tenu des caractéristiques du projet, ce dernier n'est pas soumis à un dossier « Loi sur l'Eau » pour la rubrique « 2.1.5.0. Rejet d'eaux pluviales ».

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact négatif initial faible	X	X		X		X	X

MESURES D'ÉVITEMENT

E2 – Empêcher la charge en pollution des eaux pluviales

Description de la mesure

Afin d'éviter tout risque de pollution de la nappe phréatique par infiltration des eaux pluviales en phase d'exploitation, les mesures suivantes seront mises en place :

- Dans le cadre du projet, **les pieux battus seront moins impactant** que des fondations bétons plus imposantes. Chaque pieu aura une emprise d'environ 16 cm² et **une profondeur de 2 m maximum**, afin **d'éviter un éventuel impact sur la vulnérabilité de la nappe phréatique ;**
- Pour éviter tout risque d'accident par incendie, les bâtiments construits seront **résistants aux incendies** et les normes électriques en vigueur seront scrupuleusement respectées. De plus, un **recul entre les installations et les limites du site les plus proches** sera mis en place ;
- **Aucun produit phytosanitaire** ne sera employé pour l'entretien du site ; **l'entretien des parcelles sera effectué par pâturage** comme convenu avec le propriétaire et l'exploitant agricole concerné ; cet entretien sera complété ponctuellement d'un éventuel passage mécanique au pied des modules.
- **Aucun produit chimique** ne servira à entretenir les panneaux solaires (de l'eau uniquement) ;
- Les panneaux retenus sont une technologie cristalline dite 72 cellules (panneaux d'environ 2m x 1m). Cette technologie a été privilégiée à la technologie couche mince car elle ne nécessite pas de recours au tellure de cadmium, produit nocif pour l'environnement.
- **Aucune batterie, ni dispositif de stockage** ne seront installés sur le site ;
- **Des bacs de rétention seront installés sous les postes électriques** pour contenir d'éventuelles fuites d'huile des transformateurs.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Aucun coût	Tout au long de l'exploitation	Entreprises de maintenance et d'entretien	Non nécessaire

MESURES DE RÉDUCTION

R14 – Réduire les quantités ruisselées d'eaux pluviales

Description de la mesure

Afin de favoriser l'infiltration des eaux pluviales à la parcelle, leur gestion sera organisée de la manière suivante :

- Les eaux de toiture des postes de transformation seront **recueillies et infiltrées** à l'aide de puisard ou tranchée d'infiltration, au droit des postes ;
- Les espaces entre les rangées de tables laisseront passer la lumière, permettant à la végétation de recoloniser le sol pour ainsi réduire les vitesses de ruissellement et favoriser l'infiltration. Le respect d'une distance des tables au sol supérieure à 2m garantit une couverture végétale homogène ;
- Les espacements des tables (2 cm), des panneaux (2 cm) et des rangées (6,6 m pour permettre l'exploitation agricole) permettront une meilleure répartition des eaux pluviales et leur infiltration à la parcelle.

En outre, la mesure d'évitement « ME1 : Evitement de secteurs accueillant les principaux enjeux de conservation » permet de soustraire 6ha d'habitats d'espèces protégées (haies, fourrés et prairies humides). Cette mesure de limitation des emprises du projet, en phase d'exploitation, permet ainsi de limiter le ruissellement et de favoriser l'infiltration des eaux.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré à l'ensemble des travaux	Pendant la durée des travaux	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

La surface imperméabilisée du projet est très faible (530,7 m² imperméabilisés, 9 066 m² en matériaux stabilisés) **au regard de l'emprise initiale du site envisagé (40 ha).** Les mesures mises en place permettront de **favoriser l'infiltration des eaux pluviales** à la parcelle et ainsi d'avoir un **impact négligeable sur la nappe phréatique d'un point de vue quantitatif**. D'un point de vue qualitatif, le projet n'aura pas d'impact sur les eaux souterraines.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel très faible	X	X		X		X	X

4.1.4. Les eaux superficielles : hydrographie et qualité des eaux

IMPACT BRUT

Le projet modifiera peu les conditions d'infiltration des eaux pluviales : en effet, **la surface d'imperméabilisation des terrains est très faible** (530,7 m² imperméabilisés et 9 066 m² de voiries en revêtement stabilisé) **et les caractéristiques techniques des panneaux solaires, notamment l'espacement des rangées, permettront de limiter l'interception des eaux pluviales**.

Le cours d'eau le plus proche, le ruisseau du Rou Pérou, est limitrophe à l'est mais ses abords ont été exclus des emprises du projet avec une marge de recul de 30 m, préservant aussi sa ripisylve. **Le projet n'aura donc pas d'impact direct, ni indirect sur ce cours d'eau.**
Toutefois, des pollutions chroniques pourraient être engendrées par l'entretien du site.

Les mesures mises en place pour **garantir un entretien non polluant du parc agri photovoltaïque** permettront **d'éviter d'éventuelles pollutions des eaux de ruissellement**.
Aucune mesure supplémentaire n'est donc nécessaire.

Incidence / Enjeu	Effet négatif très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort	**Impact initial faible**	X	X		X			X

MESURES D'ÉVITEMENT

E2 – Empêcher la charge en pollution des eaux pluviales

Description de la mesure : *Voir la description de la mesure au paragraphe relatif aux incidences sur les eaux souterraines.*

Afin d'éviter tout risque de pollution des fossés et cours d'eau alentours par ruissellement des eaux pluviales en phase d'exploitation, les mesures mises en place pour les eaux souterraines sont les mêmes pour les eaux de surface. En effet, les eaux pluviales infiltrées ou ruisselées seront **protégées de la même façon du risque de pollution.**

MESURES DE RÉDUCTION

R14 – **Réduire les quantités ruisselées d'eaux pluviales**

Description de la mesure : *Voir la description de la mesure au paragraphe relatif aux incidences sur les eaux souterraines.*

Afin d'éviter la modification du volume d'eau ruisselé et rejeté hors du site, les mesures mises en place pour les eaux souterraines sont les mêmes pour les eaux de surface.

IMPACT RÉSIDUEL
L'emprise du projet initial a ainsi été fortement réduite, **préservant la totalité des terrains aux abords du réseau hydrographique. La surface imperméabilisée du projet est faible (0.19%).** De plus, la conception même du projet (agrivoltaïque) et les mesures mises en place permettront de **favoriser l'infiltration des eaux pluviales** à la parcelle et ainsi d'avoir un **impact négligeable sur les terrains et les fossés agricoles alentours**. D'un point de vue qualitatif, le projet aura un **impact résiduel négligeable, voire nul** sur la ressource en eau superficielle.

Incidence / Enjeu	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort	**Impact résiduel négligeable**							

4.1.5. Le contexte climatique

IMPACT BRUT
Un projet de parc photovoltaïque au sol, par son principe de production d'électricité à partir d'énergie solaire renouvelable, **participe aux politiques d'adaptation et d'atténuation au changement climatique**.
Sous les panneaux, on peut observer **une diminution de la température la journée et une augmentation la nuit.**

Incidence / Enjeu	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	**Impact initial très faible**	X	X		X		X	X

MESURES D'ÉVITEMENT

E3 – Permettre la circulation de l'air et l'ensoleillement du sol

Description de la mesure

La distance entre les rangées pourra varier légèrement selon les déclivités du terrain, de manière à conserver une inclinaison des panneaux à 20° et une distance entre le sol et l'arrête inférieure des panneaux de 2,4m.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Aucun coût	Tout au long de l'exploitation	Maître d'œuvre et entreprises de travaux	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL
La hauteur des panneaux, leur inclinaison et leur espacement optimisé pour faciliter l'exploitation agricole des parcelles (pâturage, circulation des engins agricoles) permettront à l'air de circuler en-dessous et ainsi **d'éviter la création d'un microclimat.**
Enfin, la nature même du projet a **un impact positif sur le climat global en limitant les émissions de CO_2 atmosphérique**[4]. En effet, d'après les données de FRANSOL 15, le projet permettrait la production 21 700 000 kWh/an selon les 1ères estimations, ce qui représente des économies de CO_2 d'environ 1 600 tonnes et l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 4 650 ménages.

Incidence / Enjeu	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	**Impact résiduel positif**	X	X		X		X	X

[4] Encyclopédie de l'énergie : Solaire photovoltaïque : quel impact sur l'environnement ? 16 mai 2023 (encyclopedie-energie.org)

4.1.6. Les risques naturels

IMPACT BRUT

Le projet est susceptible d'avoir des incidences sur les risques naturels suivants, à des degrés différents :

- Le risque météorologique est faible ;
- Le risque feux de forêt est moyen ;
- Le risque sismique est faible ;
- Le risque de retrait-gonflement des argiles est faible ;
- Les risques mouvements de terrain et cavités sont nuls ;
- Le risque inondation par débordement de cours d'eau et remontée de nappe est faible.

Le projet de parc photovoltaïque **n'est pas localisé dans un secteur particulièrement exposé aux risques naturels. Le projet ne va pas aggraver ou modifier les conditions d'exposition des biens et des personnes. On rappelle qu'une étude géotechnique** sera réalisée avant le début des travaux pour vérifier la stabilité des terrains et adapter en conséquence les fondations des structures porteuses (pieux).

Les boisements autour de la zone d'implantation potentielle sont concernés par un risque de feux de forêt. Ainsi, une marge de recul de 30m des panneaux par rapport aux boisements a été définie dès la conception du projet. Ainsi, le projet n'est pas soumis aux obligations légales de débroussaillement.

Les risques amenés par le projet sont des risques d'incendie d'autant qu'il est situé à proximité d'un boisement, la forêt du Pail sur la commune voisine d'Averton.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif moyen	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial moyen	X	X		X		X	X

MESURES DE RÉDUCTION

R15 – Installer les panneaux photovoltaïques sur des pieux battus

Description de la mesure

Une étude géotechnique spécifique sera à réaliser en phase travaux, permettant de limiter l'impact sur les risques de retrait-gonflement des argiles.

Il faut préciser également que l'installation des panneaux sur pieux battus est la principale méthode d'atténuation du risque de retrait-gonflement des argiles car une structure autoportante ne peut pas être déformée par les aléas du sol.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré au projet	Tout au long de l'exploitation	Entreprises de maintenance et d'entretien	Non nécessaire

R16 – Minimiser le risque incendie sur le projet

Description de la mesure

Les risques d'incendie seront maîtrisés par **la protection des installations électriques contre la foudre et leur contrôle régulier.** De plus, les **bâtiments seront résistants aux incendies.**

Le service départemental d'incendie et de secours (SDIS 53) a été contacté au sujet du projet, lequel prendra en compte les recommandations du SDIS avant le démarrage des travaux.

Trois réservoirs incendie d'une capacité unitaire de 60 m^3 seront installés au niveau de la centrale solaire.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré au projet	Tout au long de l'exploitation	Entreprises de maintenance et d'entretien, SDIS	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Ces mesures permettent **d'éviter toute aggravation des risques naturels** par le projet.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel faible	X	X		X		X	X

4.2. Le milieu humain et urbain

4.2.1. Le paysage

4.2.1.1. Rappel des enjeux et stratégies paysagères

IMPACT BRUT

L'ensemble des mesures paysagères est déterminé par suite de l'analyse des effets du projet sur le paysage du site et de son environnement. En ce sens, ce rapport allie la présentation des impacts et des mesures, le résultat étant conjoint à l'impact.

Les installations photovoltaïques sont perçues dans le paysage par diverses caractéristiques qui sont autant d'éléments à considérer dans l'aménagement d'un nouveau paysage (emprise des installations, géométrie, taille, hauteur, densité, couleur, l'implantation des panneaux par rapport à la topographie et à l'occupation du sol, etc.).

Le projet répond à certains enjeux / préconisations définis dans l'Atlas des paysages des Pays de la Loire.

Quatre préconisations ont été soulevées :

- Evaluer l'impact visuel des projets, vis-à-vis des riverains et des sites patrimoniaux,
- L'analyse de l'état initial paysager a permis de mettre en évidence les vues existantes sur le site et l'impact de ces vues au regard du futur projet ainsi que les éléments patrimoniaux aux environs,
- Prévoir des transitions plantées autour des parcs (haies, bandes boisées),
- Le projet prévoit la conservation des lisières plantées existantes et prévoit des plantations ponctuelles pour l'intégration paysagère du site sans le camoufler totalement (l'analyse paysagère ayant fait ressortir une dimension culturelle du site à mettre en avant).

La conception du projet cherche à l'intégrer au paysage existant en **évitant d'apporter une incohérence visuelle et une dégradation des vues à enjeu**, dans le cas présent des **vues rapprochées** sur le site du projet. L'assemblage soigné des panneaux, l'absence d'encadrements apparents des modules, la finesse des structures porteuses, le recours à des fondations légères sur pieux peuvent rendre les installations photovoltaïques **moins massives et mieux intégrées à leur environnement**. Les panneaux solaires s'implantent sur un secteur relativement éloigné des lieux habités et fréquentés, sur des terrains à vocation agricole au sein desquels subsiste une trame bocagère.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial négatif faible	X			X	X	X	X

MESURES DE REDUCTION

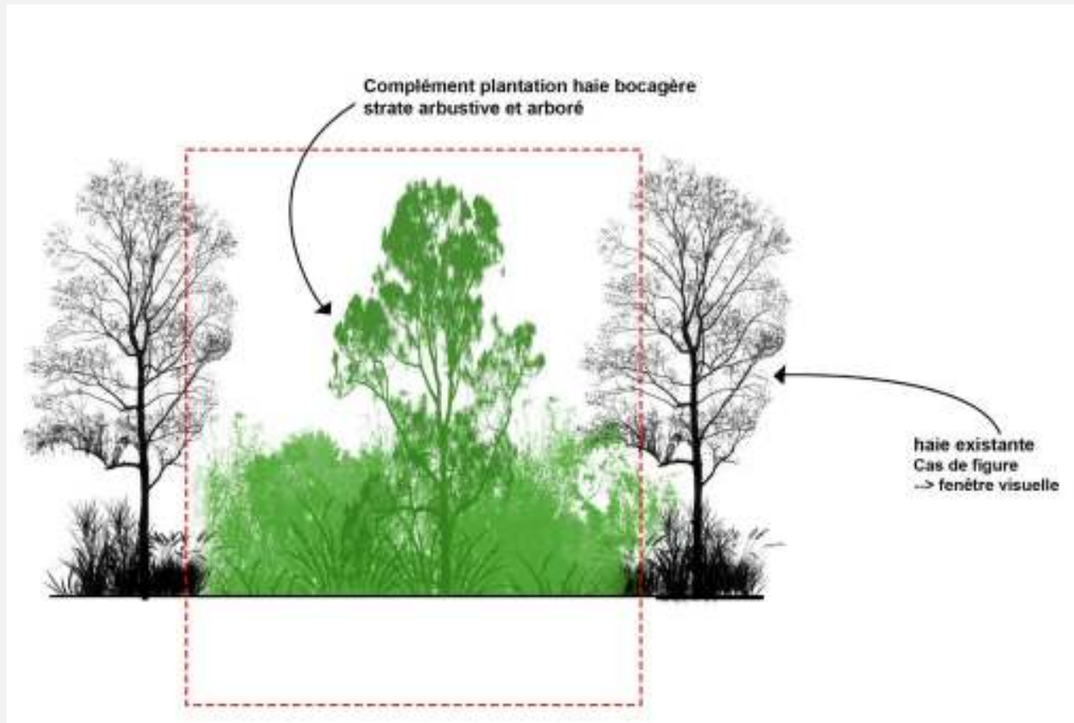
R17 – Penser l'insertion paysagère du projet – plantation de haies

Description de la mesure

Le projet actuel prévoit déjà des structures porteuses sur pieux battus : la conception de ces structures et des tables de panneaux pourra rechercher le **moindre impact visuel en favorisant la finesse des pieux et l'absence d'encadrement des panneaux.**

En s'appuyant sur les points de vue avec un possible impact de covisibilités sur le projet solaire, un traitement paysager est nécessaire afin de traiter l'impact visuel. Pour cela, les ouvertures visuelles au sein de la trame bocagère existante seront complétées en végétaux endémiques.

Figure 138 : Principe de plantation des haies, schéma stratégie



Palette végétale en mesure paysagère – mixer arbre + haie bocagère :

ARBUSTES :

- Cornouiller sanguin H 2.00m
- Fusain d'Europe H 2.5m
- Bourdaine H 3.00m

R17 – Penser l'insertion paysagère du projet – plantation de haies

ARBRES :

- Erable champêtre H 8.00m
- Cormier H 10m
- Saule blanc H 12m

Les espèces choisies sont donc de type champêtre,

Essences locales (label vegetal local)
Haie longueur totale : 915 ML dont 675ml de haies renforcée et 240ml de haie crée

Les cartes pages suivantes localisent ces plantations.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Environ 25€/ml pour une haie crée et 8€/ml pour une haie renforcée 15 000€	Pendant la durée des travaux puis durant toute l'exploitation de la centrale	Maître d'œuvre, entreprises de travaux, entreprises de maintenance et d'entretien	Non nécessaire

Plan projet photovoltaïque avec spatialisation mesures plantation de haies





Photo référence d'une plantation haie bocagère en terrain agricole

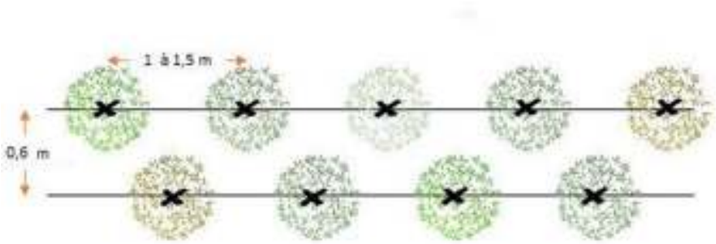
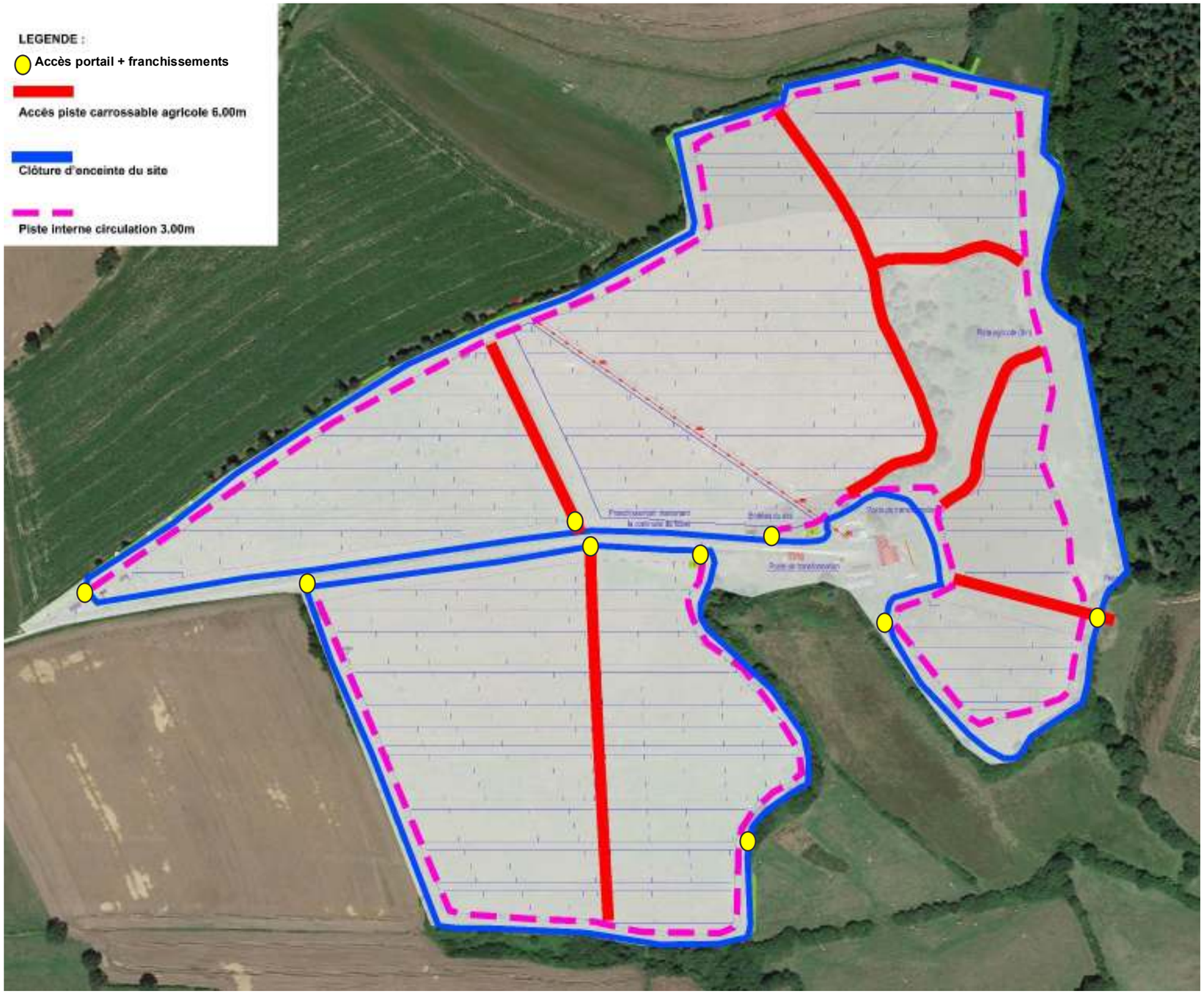


Schéma de principe des plantations afin de maximiser la reprise Végétative – **plantation en quinconce**

Plan projet photovoltaïque avec spatialisation des clôtures et accès agricoles :







Photos références :

- **Clôture** agricole piquet châtaigner + grillage galvanisé
- **Accès agricole** carrossable en mélange terre-pierre + semis d'une prairie florale et graminée.
  Respectant la portance véhicules

4.2.1.2. Insertions paysagères depuis des points de vue

Afin d'appréhender la transformation du site, des photomontages ont été réalisées par SCE dans le périmètre proche du site d'étude :

Cartographie localisation point de vue :

- **Point de vue 05** – Depuis la D511 sur Crennes-sur-Fraubée ;
- **Point de vue 16** – Depuis le hameau les Pommelières ;
- **Point de vue immédiat** – Depuis la voie d'accès « la Roche », orientée vers l'accès principal du projet photovoltaïque.



Figure 139 : Illustration des photomontages

Point de vue immédiat



EXISTANT



PROJET

Point de vue 05



EXISTANT



PROJET

Point de vue 16



EXISTANT



PROJET

IMPACT RESIDUEL

Comme le montre les photomontages, la visibilité du site est effective principalement depuis la voie d'accès La Roche, à l'ouest en vue rapprochée. Le projet s'accompagne de la plantation et du renforcement de haies sur les franges du site et de la mise en place de clôtures choisies de façon à s'intégrer le mieux possible dans le paysage local, à dominante agricole. Les ouvertures visuelles au sein de la trame bocagère du site sont ainsi comblées par de nouvelles strates arbustives et arborées.

En conclusion, compte tenu des aménagements paysagers envisagés et du maintien des écrans boisés sur les franges et au sein du site, l'impact résiduel sur le paysage peut être considéré comme très faible, voire négligeable.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif négligeable	X			X		X	X

4.2.2. Le patrimoine

IMPACT BRUT

Le périmètre d'étude n'est pas concerné par la présence d'un site ou d'un monument historique ni par leur périmètre de protection.

Pour rappel, le parc photovoltaïque a défini des mesures évitant tout impact sur les sols. Ces mesures seront mises en place en phase chantier. En phase exploitation, aucune mesure supplémentaire n'est nécessaire.

Incidence / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu nul	Impact nul							

4.2.3. Le contexte socio-économique

4.2.3.1. La population et le logement

IMPACT BRUT

Le projet n'aura **aucun impact sur la population ou les logements**, étant donné sa nature. En l'absence d'impact, **aucune mesure n'est nécessaire.**

Incidence / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact nul							

4.2.3.2. Les activités économiques (hors agriculture)

IMPACT BRUT

Durant l'exploitation de la centrale photovoltaïque, les opérations d'entretien et de surveillance du site seront attribués à des entreprises locales et nécessiteront plusieurs emplois locaux.

Incidence / *Enjeu*	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact positif faible	X	X		X	X	X	X

4.2.3.3. L'activité agricole

IMPACT BRUT

Les terrains concernés ne sont actuellement pas déclarés dans le cadre de la PAC.

Pendant la phase d'exploitation du parc solaire, les terrains dans l'emprise du projet seront exploités par un éleveur d'une commune voisine désireux de poursuivre la mise en valeur des parcelles par pâturage extensif et production de fourrage.
Le volet réglementaire de l'agrivoltaïsme est régi par le décret n°2024 -318 du 8 avril 2024[5]. Le projet agricole bovin associé à la production d'électricité sera détaillé dans la pièce PC51 (permis de construire et étude technico-économique sur le volet agricole du projet) et dans l'étude préalable agricole qui sera présentée en CDPENAF (commission de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers)[6].

Ces mesures font partie intégrante du projet agrivoltaïque.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact initial faible	X	X		X		X	X

MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

A1 – Création de pistes et d'accès agricoles

Description de la mesure

Plusieurs pistes agricoles, constituées de bandes de roulement entretenues, seront aménagées au sein du périmètre de la centrale solaire. L'espacement des rangées (6,6m) et la distance clôture/panneaux (10m) permettent l'utilisation des engins agricoles.

Un portail à usage exclusivement agricole sera créé en limite Est de l'emprise du projet afin de permettre le passage entre le centrale solaire et le siège de l'exploitation agricole de l'éleveur concerné par le projet agrivoltaïque, siège implanté sur la commune voisine d'Averton.
D'autres portails agricoles seront implantés au sud de l'écart agricole de La Roche pour permettre d'accéder aux pâtures exclues du périmètre de la future centrale.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré au projet	Pendant toute la durée de l'exploitation de la centrale solaire et au-delà (à l'issue du démantèlement)	Entreprises de maintenance et d'entretien Exploitant agricole	Non nécessaire

A2 – Création d'un ouvrage de franchissement du cours d'eau

Description de la mesure

La réalisation de l'ouvrage hydraulique, sur le ruisseau du Rou Pérou, vise à assurer le passage entre la parcelle 0007 section 0A située dans la zone du projet et la parcelle 0001 section WY, hors périmètre d'étude mais appartenant à l'exploitant agricole qui sera chargé d'entretenir le parc agrivoltaïque.
L'ouvrage doit pouvoir permettre la circulation d'engins agricoles ce qui oriente le choix vers des ouvrages de type buse ou dalot. Pour ce faire, la largeur nécessaire pour la réalisation de l'ouvrage a été définie à 6 mètres minimum.

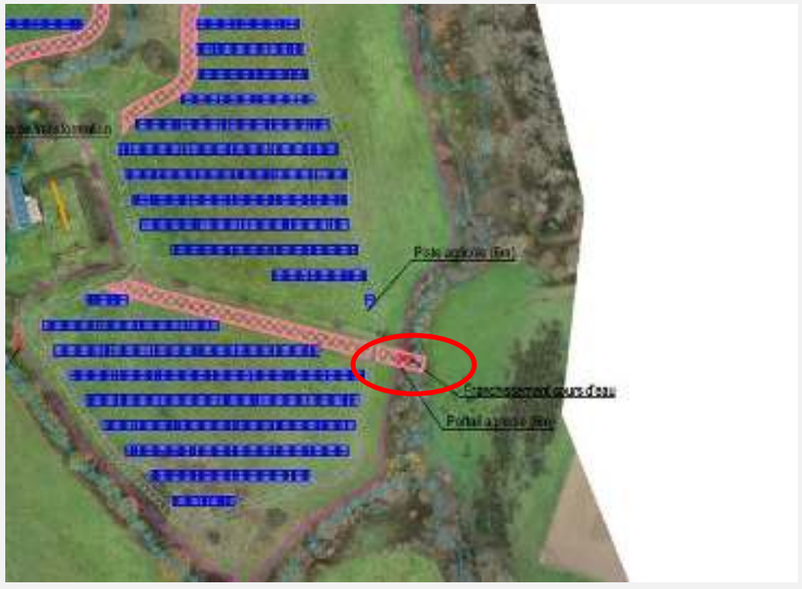


Figure 140 : Localisation du point de franchissement du cours d'eau (source : Plan masse du projet)

Dans le cadre de cette mesure, SCE a réalisé une analyse multicritères des différentes solutions envisageables pour l'installation du futur ouvrage.

[5] Ce décret « précise les conditions de mise en place des projets agrivoltaïques et du photovoltaïque au sol sur des terrains naturels, agricoles ou forestiers » (extrait de la notice du décret ».

[6] La CDPENAF a été mise en place par la Loi d'Avenir pour l'Agriculture, l'Agroalimentaire et la Forêt (LAAAF) du 13 octobre 2014. Elle peut être consultée pour toute question relative à la réduction des surfaces naturelles, forestières et à vocation ou à usage agricole et sur les moyens de contribuer à la limitation de la consommation de ces espaces.

La CDPENAF a le pouvoir d'émettre un avis, au regard de l'objectif de préservation des terres naturelles, agricoles ou forestières, sur l'opportunité de certaines procédures d'urbanisme.

A2 – Création d'un ouvrage de franchissement du cours d'eau

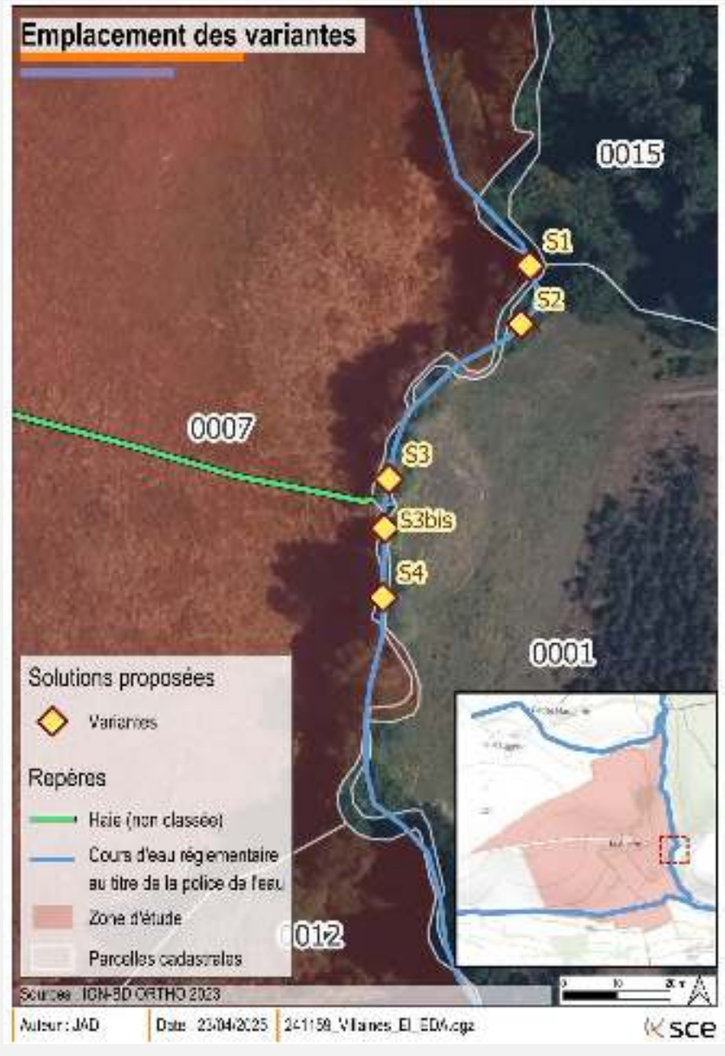


Figure 141 : Localisation des emplacements envisagés pour le futur ouvrage hydraulique

A la date de rédaction de la présente étude d'impact, **la solution préconisée serait la solution 3 bis** pour les raisons suivantes :

- Limitation de la distance de raccordement au chemin prévu dans le cadre du projet le long de la haie ;
- Retrait d'obstacles à la continuité du cours d'eau ;
- Des impacts faibles sur la biodiversité au niveau des fourrés.

A2 – Création d'un ouvrage de franchissement du cours d'eau

Cet emplacement envisagé pour l'ouvrage est juste en aval de la haie scindant la zone d'étude.
Pour le type d'ouvrage (dalot ou buse) et selon les préconisations de la DDT Mayenne, « *lorsque le milieu est faiblement pentu (< 0,5%) et présente peu d'enjeux hydrauliques ou écologiques, un ouvrage fermé peut être envisagé. Dans ce cas, il faut donner la préférence aux ouvrages cadres par rapport aux buses circulaires* ». Par conséquent, au regard des faibles enjeux écologiques et hydrauliques au niveau de la solution préconisée, SCE recommande l'installation d'un dalot.



Figure 142 : Illustration d'un ouvrage hydraulique de type dalot

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré au projet	Pendant toute la durée de l'exploitation du parc solaire et au-delà (à l'issue du démantèlement)	Entreprises de maintenance et d'entretien Exploitant agricole	Non nécessaire

Enjeu \ Incidence	Effet négatif très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu moyen	Impact résiduel négatif négligeable	X	X		X		X	X

4.2.3.4. Les équipements et services

IMPACT BRUT

Aucun équipement ne sera impacté par l'exploitation du parc solaire. Aucune mesure n'est donc nécessaire.

Enjeu \ Incidence	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial nul							

4.2.4. Les déplacements

IMPACT BRUT

L'accès au site en phase « exploitation » se fera depuis la voie d'accès existante « La Roche » depuis la route départementale n°20 (RD20), comme en phase « travaux ». Le projet permettra par ailleurs l'accès aux services de secours.

Tous les postes de transformation seront accessibles **depuis la voie de desserte permanente**. Les espaces entre les rangées seront au minimum à 6,6 m et permettront **d'atteindre les panneaux solaires en cas de travaux de maintenance**.

Durant le fonctionnement du parc, le trafic sera exclusivement lié à la circulation agricole, à **la maintenance et à l'entretien du site**, et n'aura donc **aucun impact sur la voirie**.
Les seuls passages de véhicules à prévoir sont pour l'entretien du site, 2 à 3 fois par an, au moyen de véhicules utilitaires classiques.
En l'absence d'impact sur les déplacements, **aucune mesure particulière n'est nécessaire.**

Incidence / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact nul							

4.2.5. Les réseaux

IMPACT BRUT

Le parc sera raccordé au réseau électrique Enedis en vue de l'alimentation de bassins de vie. Il permettra la production d'une énergie propre, évaluée à environ **21 700 000 kWh/an** selon les premières estimations de FRANSOL 15 SAS. Cela représente l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 4 650 ménages. **Le projet contribue par conséquent à l'amélioration du cadre de vie.**

Aucun raccordement au réseau d'eau potable ou au réseau de rejet des eaux pluviales ne sera nécessaire pendant la phase d'exploitation de la centrale solaire.

Incidence / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact nul							

4.2.6. Les risques industriels et technologiques

IMPACT BRUT

Le secteur du projet ne renferme aucune installation classée pour la protection de l'environnement.

Aucune canalisation de transport de matières dangereuses n'est située à proximité des terrains du projet.

Seule la RD 20 est identifiée comme un axe de transport de matière dangereuse par voie routière. Sa chaussée est située à près de 400 m des terrains du projet. Compte tenu de cet éloignement, le projet n'est pas ou très peu susceptible d'être directement exposé au risque de Transports de Matières Dangereuses. De plus, cette exposition n'affecterait que des installations et équipements liés au parc solaire. La probabilité qu'une explosion intervenant sur la RD 20 impacte du personnel chargé de l'entretien et de la maintenance du site est très faible.

De même, l'exploitation de la centrale solaire n'est pas de nature à augmenter le niveau d'exposition des biens et des personnes vis-à-vis du risque lié au transport de matières dangereuses sur la RD 20.

Dans ce contexte, aucune mesure particulière ne se justifie dans le cadre du projet. On rappelle que le site sera équipé de trois réservoirs incendie qui permettront aux pompiers de maîtriser un départ de feu consécutif à un éventuel accident survenant sur ou à proximité du site du projet.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	**Impact nul**							

4.2.7. Les nuisances et la santé publique

4.2.7.1. Les nuisances sonores

IMPACT BRUT

Le fonctionnement du parc solaire n'engendrera pas la création d'infrastructures particulièrement bruyantes. Seuls les postes de transformation et les rotations des véhicules de maintenance peuvent générer des nuisances sonores. Ces nuisances ne sont pas à même d'impacter les riverains, les habitations les plus proches étant situées à plusieurs centaines de mètres des terrains du projet. Ils sont donc considérés comme **négligeables** au regard de la nature et la fréquence des émissions sonores attendues et n'impacteront aucun habitant ou riverain.

Incidence / *Enjeu*	Effet très faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	**Impact négatif négligeable**	X			X		X	X

4.2.7.2. Les effets optiques et d'éblouissement

IMPACT BRUT

Les divers effets optiques des installations photovoltaïques concernent :

- Des **miroitements** ou éblouissements par réflexion de la lumière solaire sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques supports) ;
- Des **reflets** (les éléments du paysage se reflètent sur les surfaces réfléchissantes) ;
- La **formation de lumière polarisée** sur des surfaces lisses ou brillantes.

Sur les installations fixes orientées au Sud, les effets optiques se produisent lorsque le soleil est bas (matin et soir). Ces perturbations sont à relativiser puisque la lumière directe du soleil masque alors souvent la réflexion (pour observer le phénomène, l'observateur devra regarder en direction du soleil). De plus, les effets optiques correspondent à des conditions météorologiques particulières (aube et soir dans l'azimut plein Est et Ouest, soit quelques jours de l'année en septembre et mars).

Enfin, certaines réflexions du soleil sur des installations photovoltaïques situées à proximité des aéroports ou des aérodromes sont susceptibles de gêner les pilotes dans des phases de vol proches du sol ou d'entraver le bon fonctionnement de la tour de contrôle des aérodromes. Les zones d'implantation de panneaux photovoltaïques situées à moins de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome sont particulièrement sensibles à cet égard. Or, l'aéroport le plus proche du projet de Villaines-la-Juhel est celui de Laval – Mayenne distant de plus de 50km du site. Il n'est donc pas exposé. Les aérodromes présents aux alentours sont également situés à bonne distance (plus de 3km). De plus, le projet n'est pas identifié dans un couloir aérien. **Le projet ne présente donc pas de risque pour la circulation aérienne**.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	**Impact nul**							

4.2.7.3. La pollution des sols

IMPACT BRUT

Le site n'est concerné par aucun site pollué ou potentiellement pollué.
En l'absence de sol pollué sur le site, **aucune mesure** n'est envisagée.
De plus, la vocation du projet **n'est pas de nature à générer des risques de pollution du sol**. Par ailleurs, les panneaux seront dénués de Tellure de Cadmium et ne présentent ainsi pas de risque de pollution accidentelle en cas de brisure.
Seuls des actes non respectueux de l'environnement ou accidentels lors de l'entretien du site pourraient être à l'origine d'une pollution. L'usage de produits phytosanitaires est proscrit. Enfin, des bacs de rétention seront installés sous les postes électriques pour contenir d'éventuelles fuites d'huile des transformateurs.
Le projet n'induira **aucune pollution des sols** en phase « exploitation ».

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu nul	**Impact nul**							

4.2.7.4. La pollution de l'air et les émissions de GES

IMPACT BRUT

La consommation d'énergies fossiles augmente la quantité de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Il est possible de calculer cette quantité de CO_2 qui serait émise par une source non renouvelable de production d'électricité afin de comprendre les économies d'émission de CO_2 réalisées par un parc solaire au sol. En 2019, le taux moyen d'émission de CO_2 par kWh d'électricité produite en France est de **35,7 g/kWh**.

Dans le cadre du projet d'implantation du parc solaire à Villaines-la-Juhel, et au regard de la surface efficace exploitée dédiée aux installations électriques, cette installation photovoltaïque permettra la production annuelle **21 700 000 kWh/an,** soit la consommation d'environ **4 650 ménages.**
Le projet de création d'un parc photovoltaïque au sol revêt donc une importance prépondérante dans le cadre des actions de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre, puisqu'il permettra **d'éviter le rejet d'environ 1 600 tonnes de CO_2.**
L'énergie solaire n'émet pas de gaz à effet de serre ou de dioxyde de carbone, elle permet donc l'évitement d'impact sur la qualité de l'air, et a donc un impact positif sur la qualité de l'air.
S'agissant d'impact positif, aucune mesure n'est nécessaire.

Incidence / *Enjeu*	Effet positif	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact positif	X			X	X	X	X

4.2.7.5. La sécurité

IMPACT BRUT

Les infrastructures du parc solaire, notamment électriques, induisent des risques pour la sécurité des personnes. Comme des risques mécaniques avec une défaillance des installations ou un risque d'électrocution.

Incidence / *Enjeu*	Effet négatif faible	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact initial faible	X	X		X	X	X	

MESURES D'ÉVITEMENT

E4 – Assurer la sécurité du site

Description de la mesure

Afin d'éviter toute interférence avec des éléments extérieurs (intrusion, maîtrise des risques inhérents aux activités exercées) et de s'assurer de la protection de la santé des riverains, la clôture, les systèmes de surveillance et les systèmes anti-incendie et les principes de fonctionnement et de maintenance des installations permettront de façon intrinsèque de répondre aux exigences de sécurité.

On rappelle qu'un système de caméras de surveillance sera utilisé et qu'une entreprise locale de sécurité sera engagée pour intervenir en cas d'intrusion.

Caractéristiques de la mesure

Responsable de la mise en œuvre	Coût de mise en œuvre	Calendrier de mise en œuvre	Autre(s) acteur(s)	Suivi environnemental spécifique
Maître d'ouvrage	Coût intégré au projet	Pendant la durée des travaux, puis tout au long de l'exploitation	Maître d'œuvre et entreprises de travaux, entreprises de maintenance et d'entretien	Non nécessaire

IMPACT RÉSIDUEL

Ces mesures permettent **d'éviter tout risque d'atteinte à la sécurité des personnes.**

Incidence / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu faible	Impact résiduel nul	X	X		X	X	X	

4.2.8. Les effets du démantèlement

IMPACT BRUT

À l'échéance de la période d'exploitation (20 ans minimum), FRANSOL 15 SAS s'engage à restituer les terrains utilisés selon l'état initial du site. La centrale sera dont intégralement démantelée (y compris les pieux, les réseaux souterrains, les clôtures et les fondations nécessaires aux postes de transformation).

Les pistes agricoles créées dans le cadre du projet seront conservées si c'est le souhait de l'agriculteur.

Du fait de la remise en l'état du site et du respect des mesures définies en phase « travaux » pour la phase « démantèlement », en l'absence d'impact négatif, aucune mesure n'est à envisager.

Incidence / *Enjeu*	Effet nul	Direct	Indirect	Temporaire	Permanent	Court/Moyen/Long terme		
Enjeu fort	Impact initial nul							

5. Incidences négatives résultant de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs

La définition de la vulnérabilité est donnée par le Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) comme étant « *la propension ou la prédisposition à subir des dommages. La vulnérabilité englobe divers concepts ou éléments, notamment les notions de sensibilité ou de fragilité et l'incapacité de faire face et de s'adapter* ».

5.1. Vulnérabilité au changement climatique

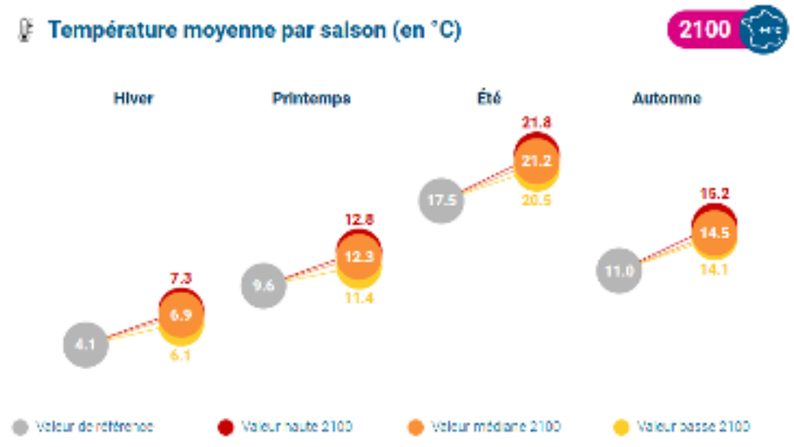
Selon le dernier rapport du GIEC paru en 2025 et confirmant les projections annoncées dans le 6ème rapport publié en avril 2022, le réchauffement du système climatique est sans équivoque et, depuis les années 1950, beaucoup de changements observés sont sans précédent. Ce rapport réalisé par le groupe d'experts intergouvernemental conclut notamment que les activités humaines par les combustibles fossiles causent une augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre. Ce qui provoque un réchauffement de l'atmosphère et des océans, une diminution globale de la couverture de neige et de glace, et l'élévation du niveau des mers.
Des changements ont aussi été constatés depuis 1950 en ce qui concerne un accroissement du nombre et de l'intensité de phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes, notamment la diminution des extrêmes de froid, l'augmentation des extrêmes de chaleur, la hausse des niveaux extrêmes de pleine mer et la multiplication des épisodes de fortes précipitations dans diverses régions.
Les changements climatiques auront des impacts directs ou indirects majeurs pour l'ensemble des territoires, que ce soit sur les activités anthropiques ou sur les écosystèmes, certains d'entre eux pouvant être particulièrement affectés.
Cinq enjeux clés communs à l'ensemble des régions françaises et potentiellement interdépendants ont été identifiés (gestion des ressources en eau, biodiversité et production de biomasse, santé humaine, risques naturels ou technologiques).
Les prévisions GIEC d'avril 2025 sont d'une importance capitale. Elles projectent un scénario où, si aucune mesure significative n'est prise, la température moyenne pourrait augmenter de manière alarmante. De nouvelles données indiquent que des événements climatiques extrêmes deviendraient plus fréquents, ce qui aurait des conséquences désastreuses pour les écosystèmes et les populations humaines. L'intensification des sécheresses, des inondations, et des tempêtes illustre la nécessité d'une réaction immédiate.

Les prévisions climatiques pour le département de la Mayenne sont les suivantes, d'après Météo-France :

- Poursuite du réchauffement au cours du XXIe siècle, quel que soit le scénario ;
- Selon le scénario de fortes émissions, le réchauffement en température moyenne annuelle pourrait dépasser 4°C en fin de siècle par rapport à la période 1976-2005 ;
- Peu d'évolution des précipitations annuelles au XXIe siècle, mais des contrastes saisonniers ;
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes, quel que soit le scénario ;
- Assèchement des sols de plus en plus marqué au cours du XXIe siècle en toute saison.

Pour la commune de Villaines-la-Juhel, les infographies suivantes illustrent quelques indicateurs « climat » pour l'horizon 2100 :

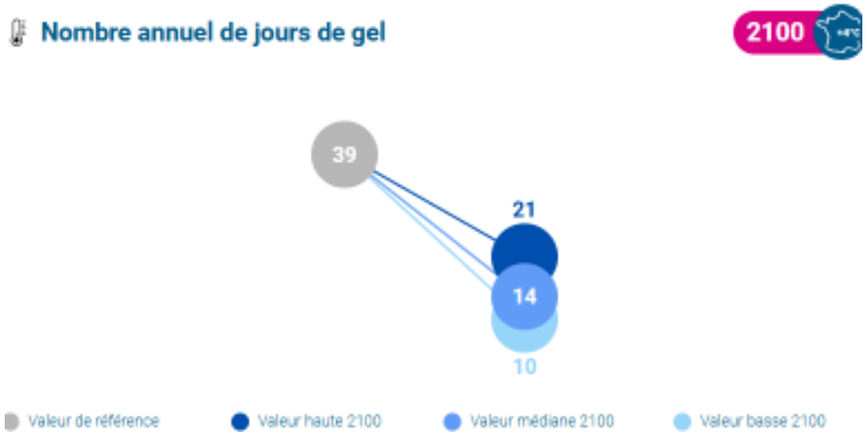
Figure 143 : Évolution de la température moyenne entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100 sur la commune de Villaines-la-Juhel



Source : Météo France (climatdiag-commune)

A l'échelle de la France, la température moyenne annuelle augmentera de plus de 3.5 °C d'ici l'horizon 2100 par rapport au climat récent, ce réchauffement étant plus marqué l'été que l'hiver.

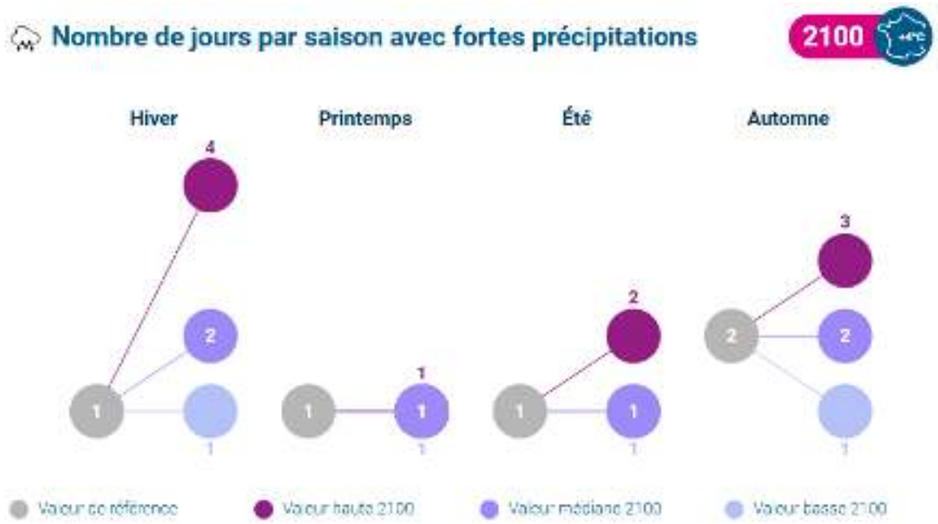
Figure 144 : Évolution du nombre annuel de jours de gel, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100 sur la commune de Villaines-la-Juhel



Source : Météo France (climatdiag-commune)

A l'échelle de la France, le nombre annuel de jours de gel baissera fortement dans le climat futur.

Figure 145 : Évolution du nombre de jours avec fortes précipitations, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100 sur la commune de Villaines-la-Juhel



Source : Météo France (climatdiag-commune)

Un jour pluvieux est considéré jour avec fortes précipitations dès lors que la quantité d'eau recueillie est supérieure à 20 mm (c'est-à-dire supérieure à 20 litres d'eau par mètre-carré).

Hors reliefs et zone méditerranéenne, le nombre de jours avec fortes précipitations était assez faible en climat récent. D'ici l'horizon 2100, il évoluera peu en été mais augmentera légèrement en hiver sur certaines régions. Toute augmentation, même faible, est à considérer cependant comme une aggravation potentielle du risque d'inondation par ruissellement.

Les composantes du parc photovoltaïque exposées à la vulnérabilité climatique sont les suivantes :

- Les panneaux photovoltaïques ;
- Les postes électriques de transformation ;
- Le poste de livraison Enedis ;
- Les voies d'accès et de desserte ;
- Les clôtures.

L'ensemble des aménagements réalisés dans le cadre du projet de parc photovoltaïque sont étudiés pour résister aux évolutions climatiques précédemment citées (température et pluviométrie).

5.2. Vulnérabilité au risque de remontée de la nappe phréatique

Les prévisions climatiques peuvent avoir une incidence sur le risque de remontée de nappe phréatique. Au niveau de la zone d'étude, le risque de remontée de nappe est faible et principalement localisé le long du réseau hydrographique. Les terrains concernés ont été exclus du périmètre du projet.

De même, la nature du projet (parc solaire au sol) est très peu vulnérable au risque de remontée de nappe. De plus, la base des panneaux se trouve à 2,4 m de la surface du sol n'exposant ainsi pas les éléments de la centrale.

Les aménagements du projet prennent en compte la problématique de remontée de nappe.

5.3. Vulnérabilité au risque de retrait gonflement des argiles

Le réchauffement climatique aura pour effet d'accroitre le phénomène de retrait /gonflement des argiles. **Un risque faible de retrait gonflement des argiles est présent au niveau des terrains du projet.**
Certains minéraux argileux présents dans les sols peuvent varier de volume en fonction de la teneur en eau des terrains. Ils se « rétractent » lors des périodes de sécheresse (phénomène de « retrait ») et gonflent lorsqu'ils sont à nouveau hydratés (phénomène de « gonflement »). Ces mouvements sont lents, mais ils peuvent atteindre une amplitude assez importante pour endommager les bâtiments localisés sur ces terrains.
Les dommages classiquement notés sont des fissures dans les murs ou terrasses des habitations ou autres constructions, comme l'explique le Bureau de recherches Géologiques et Minières (BRGM) :

Figure 146 : Schéma du phénomène de retrait-gonflement des argiles



Source : BRGM

Dans le cadre d'un projet de parc photovoltaïque, et compte tenu des aménagements spécifiques réalisés, les impacts diffèrent des constructions les plus classiques. Ils sont décrits ci-après.

IMPACT D'UN MOUVEMENT DE TERRAIN DIFFÉRENTIEL SUR LES STRUCTURES DES PANNEAUX SOLAIRES

Les structures soutenant les panneaux solaires seront des tables inclinées à 20°, orientés plein Sud.
Ces tables seront mécaniquement indépendantes les unes des autres. Des câbles électriques souples assureront leur interconnexion. Les tables seront disposées en rangées, en laissant suffisamment d'espace pour permettre la circulation et limiter les ombrages d'une rangée à l'autre. Aussi, chaque rangée sera mécaniquement indépendante. Cette disposition permet un grand fractionnement de l'installation et donc une grande flexibilité en cas de mouvement de terrain. De plus, les caractéristiques métalliques des tables permettent l'absorption d'éventuels flexions et torsions (contrairement à des structures en béton). Dans ces conditions, le risque de fissure des panneaux solaire est négligeable (à dire d'experts). Enfin les différents éléments des structures (dont les panneaux solaires) seront solidement assemblés. Il n'existera donc aucun risque de chute d'objet. La structure des panneaux solaires est très peu vulnérable au retrait/gonflement irrégulier des argiles.

En cas de mouvements de terrains, l'impact résiduel sera négligeable sur la structure des panneaux solaires.

IMPACT D'UN MOUVEMENT DE TERRAIN DIFFÉRENTIEL SUR LES POSTES ÉLECTRIQUES

Les postes électriques seront des constructions de petite taille (7,5 m de long, 3 m de large et 3 m de haut) qui ne présentent pas de sensibilité aux retrait/gonflement des argiles. Les fondations seront très localisées et dimensionnées pour être suffisamment profondes pour attendre les couches d'argiles réputées invariables aux eaux pluviales et donc ne présentant pas de phénomènes de retrait et gonflement (1,5 m le plus souvent). Les postes électriques sont très peu vulnérables au retrait/gonflement irrégulier des argiles.

En cas de mouvements de terrains, l'impact résiduel sera négligeable sur les postes électriques.

IMPACT D'UN MOUVEMENT DE TERRAIN DIFFÉRENTIEL SUR LES CLÔTURES

De la même manière que les structures des panneaux solaire, la clôture est un élément très fractionné qui peut s'adapter à des mouvements de terrain important. Elle sera régulièrement contrôlée pour garantir la sécurité du site. Les clôtures ne sont pas vulnérables au retrait/gonflement irrégulier des argiles.

En cas de mouvements de terrains, l'impact résiduel est nul sur les clôtures.

L'installation photovoltaïque possède une structure modulaire qui lui permet de s'adapter de manière flexible à des mouvements du sol. Dans ces conditions, le projet est très peu vulnérable au risque de retrait gonflement des argiles (à dire d'experts). L'enjeu principal concerne la portance des installations. Contrairement à une construction classique en béton, la centrale solaire représente peu de charge, ce qui explique la possibilité de réaliser des fondations moins intrusives tout en garantissant la stabilité des ouvrages : des pieux battus. Une étude géotechnique adaptée sera réalisée, et tiendra compte de l'aléa retrait gonflement des argiles jugé faible sur l'ensemble du périmètre de la centrale. Cette dernière déterminera, le cas échéant, des mesures spécifiques à mettre en place (dont le dimensionnement et la profondeur des pieux).

5.4. Vulnérabilité au risque parasismique

Afin de pouvoir conclure sur les règles parasismiques applicables au projet, deux éléments doivent être connus : la zone sismique du terrain d'implantation (entre 1 et 5) et la catégorie d'importance de la construction (entre I et IV).

Les terrains d'implantation et la commune de Villaines-la-Juhel sont situés en zone sismique 2 (aléa faible) selon le site georisques.gouv.fr.
L'arrêté du 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » précise que « les bâtiments des centres de production collective d'énergie quelle que soit leur capacité d'accueil » sont en catégorie d'importance III lorsque « la production est supérieure au seuil de 40 MW électrique ».
Le projet de centrale solaire de Villaines-la-Juhel a une capacité de **18,67 MWc**, et ne peut donc pas être considérée comme catégorie d'importance III. La centrale solaire photovoltaïque de Villaines-la-Juhel a donc une catégorie d'importance II au plus.
Ainsi, au sens de l'article R.111-38 du Code de la construction et de l'habitation, l'installation photovoltaïque n'est pas soumise à l'attestation d'un contrôleur technique pour le respect des règles parasismiques.

Les aménagements du projet pourront prendre en compte les règles parasismiques, néanmoins le risque pour le projet reste négligeable.

6. Incidences cumulées avec d'autres projets connus

Afin de renseigner les autres projets connus susceptibles d'engendrer des effets cumulés à proximité de la zone d'étude, les sites suivants ont été consultés :

- Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) des Pays de la Loire : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/avis-rendus-sur-projets-r313.html

  ➔ Avis rendus sur projets et archives depuis 2018

- Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable (IGEDD) : https://www.igedd.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?page=sommaire

  ➔ Rapports publiés relatifs au département de la Mayenne

- Le site du Conseil départemental de la Mayenne ;
- Le site de la commune de Villaines-la-Juhel ;
- Les emplacements réservés au PLUi.

Comme déjà évoqué, seuls existent des emplacements réservés au document d'urbanisme pour la sécurisation de la RD20 Nord (dans le périmètre rapproché de la zone d'étude) ainsi qu'un emplacement pour l'aménagement du taillis de la Vaucelle pour le sentier d'interprétation au Sud de la zone d'étude (en dehors du périmètre rapproché mais avec de possibles co-visibilités).

Aucun autre projet d'envergure n'est identifié à proximité des terrains du projet.

Les effets cumulés possibles seraient liés à une concomitance des périodes de travaux dont les véhicules et engins pourraient emprunter les mêmes axes de transport et impliquer un impact cumulé sur la fréquentation de ceux-ci.

Évolution du scénario de référence en l'absence de projet et en cas de mise en œuvre du projet

Évolution du scénario de référence en l'absence de projet et en cas de mise en œuvre du projet

Conformément à l'article R. 122-5, II, 3, l'étude d'impact doit contenir la description des aspects pertinents de l'état actuel de l'environnement et de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet, dénommée "scénario de référence", et un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet, dans la mesure où les changements naturels par rapport au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

La présente partie consiste à décrire l'évolution du site, 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 au scénario de référence peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles).
Il est ici étudié (dans les grandes lignes) les effets de la mise en œuvre d'un projet de centrale solaire sur un site anciennement exploité comme délaissé autoroutier.

Les caractéristiques écologiques de l'emprise sont rappelées ci-après afin de mieux comprendre l'évolution du site avec et sans projet :

- Les terrains de l'emprise du projet sont principalement occupés par des terres agricoles exploitées en pâturage et prairies de fauche ;
- Une mosaïque d'habitats humides est présente dans les vallons comprenant prairies humides, mégaphorbiaies et ripisylves. Quelques linéaires de haies bocagères et ronciers viennent enrichir la mosaïque de ce paysage très agricole.

Rappel du projet : mise en place d'un parc agrivoltaïque entretenu par pâturage. La centrale solaire sera équipée de panneaux fixes, montés sur des structures métalliques légères et inclinés à 20° avec un espacement inter-rangées de 6,6 m pour permettre le pâturage et le passage des engins agricoles. Des pistes et accès agricoles sont créés. Les secteurs à fort enjeux sont évités (bords des cours d'eau, haies, ronciers, fourrés et zones humides) ainsi que les continuités écologiques.

Les travaux du projet de parc agrivoltaïque pourront être commencés d'ici 2026 pour une mise en service en 2027. Il est donc étudié dans les tableaux suivant l'évolution probable de l'environnement en l'absence de projet au même horizon. L'état initial prend en compte les terrains actuels qui ne sont pas censés évoluer d'ici début 2027.

Au regard de l'analyse des tableaux ci-après, l'évolution du site en l'absence de mise en œuvre du projet est relativement similaire à l'état initial, du fait de l'absence d'évolution du site ces dernières années, de l'utilisation agricole des parcelles et du fait de l'horizon court de mise en œuvre du projet.

Tableau 45 : Comparaison des scénarii avec mise en œuvre ou en l'absence de mise en œuvre du projet sur le milieu naturel

Sont comparés ci-dessous le scénario de référence, c'est-à-dire en l'absence de projet, et le scénario avec mise en œuvre du projet pour chacun des enjeux relatifs à la biodiversité relevés sur le site. Les tendances sont analysées afin de mettre en évidence les effets positifs ou négatifs de l'un ou l'autre des scénarios en l'absence de mesure dédiée.

On remarque à l'issue de cette analyse que le groupe des amphibiens et les continuités écologiques du territoire ne devraient pas ou peu être influencés par la mise en œuvre ou l'absence de projet.

Scénario à tendance négative en l'absence de mesures

Scénario à tendance positive en l'absence de mesures

	Enjeu de conservation	Contexte	Scénario en l'absence de réalisation du projet	Scénario avec mise en œuvre du projet
Amphibiens	**Limité**	2 espèces d'amphibiens ont été relevées au sein du site. Elles sont susceptibles d'utiliser les zones humides et habitats de friches et fourrés de ce secteur en habitats terrestres.	Les habitats seront conservés en l'état et conserveront leur intérêt pour l'accueil des espèces	L'ensemble des habitats revêtant un enjeu de conservation pour les espèces est évité. Par ailleurs 18 ha de prairies sont conservés sur le site, en gestion extensive. Aucune incidence notable n'est à prévoir pour ce groupe.
Reptiles	**Modéré**	5 espèces de reptiles ont été relevées, notamment aux abords des zones humides et des fourrés.	Les habitats seront conservés en l'état et conserveront leur intérêt pour l'accueil des espèces	L'ensemble des habitats revêtant un enjeu de conservation pour les espèces est évité. Par ailleurs 18 ha de prairies sont conservés sur le site, en gestion extensive. Aucune incidence notable n'est à prévoir pour ce groupe.
Oiseaux	**Modéré**	24 espèces protégées considérées comme nicheuses certaines ou probables, dont 6 considérées comme menacées, et 1 espèces non protégée considérée comme menacées.	Les habitats seront conservés en l'état et conserveront leur intérêt pour l'accueil des espèces	L'ensemble des habitats revêtant un enjeu de conservation pour les espèces est évité (haies, fourrés, majorité des prairies). Par ailleurs 18 ha de prairies sont conservés sur le site. Enfin, un entretien extensif sera mis en place, permettant de conserver l'attrait du site pour ce groupe. Aucune incidence notable n'est à prévoir pour ce groupe.
Mammifères	**Modéré**	Chiroptères : 10 espèces identifiées, toutes protégées. Utilisation du site pour les déplacements et nourrissage uniquement. **Absence de gîte avéré**.	Aucun gîte chiroptères n'a été relevé au sein des haies. Ces espèces utilisent notamment les lisières en chasse. L'absence de projet induira le vieillissement des arbres, ce qui pourra être bénéfique à ce groupe à moyen-long terme. En l'absence de projet, l'intérêt du site pour ce groupe devrait perdurer.	L'ensemble des habitats revêtant un enjeu de conservation pour les espèces est évité (haies, fourrés, majorité des prairies). Par ailleurs 18 ha de prairies sont conservés sur le site, en gestion extensive. De plus, de vastes surfaces complémentaires sont existantes, attenantes au site projet. Enfin, un entretien extensif sera mis en place, permettant de conserver l'attrait du site pour ce groupe. La mise en œuvre du projet n'aura que peu d'influence pour ce groupe et l'intérêt du site leur sera conservé.
Continuités écologiques	**Limité**	Continuités écologiques périmétrales	En l'absence de projet, les continuités écologiques ne devraient pas être modifiées significativement.	L'ensemble des habitats participant des continuités écologiques de milieux arborés ou de zones humides est évité (haies, fourrés, majorité des prairies). Par ailleurs 18 ha de prairies sont conservés sur le site, en gestion extensive, permettant une conservation de la trame de milieux ouverts. La mise en œuvre du projet n'aura que peu d'influence sur les continuités écologiques du territoire

Tableau 46 : Evolution probable de l'environnement avec et sans le projet sur le milieu physique et humain

	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET (HORIZON début 2027)	EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN CAS DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET (HORIZON début 2027)
EVOLUTIONS DU MILIEU PHYSIQUE		
Topographie	Aucune évolution	Nivellements ponctuels pour les postes de transformation et de livraison, aucune évolution conséquente
Caractéristiques géologiques	Aucune évolution	Imperméabilisation négligeable, aucune évolution
Eaux souterraines	Aucune évolution	Aucune évolution des eaux souterraines
Hydrographie	Aucune évolution	Aucune évolution
Contexte climatique	Aucune évolution	Léger microclimat au plus proche des panneaux solaires
Risques naturels	Aucune évolution	Aucune évolution
EVOLUTION DU MILIEU HUMAIN ET URBAIN		
Paysage	Aucune évolution	Haies bocagères conservées et complétées au niveau des ouvertures visuelles avec des végétaux endémiques. La trame bocagère est ainsi préservée. Absence de co visibilité éloignée ou rapprochée avec des zones habitées et fréquentées. .
Patrimoine	Aucune évolution	Aucune évolution
Démographie et logements	Aucune évolution	Aucune évolution
Activités économiques et agricoles	Aucune évolution	Aucune évolution
Équipements et services	Aucune évolution	Aucune évolution
Déplacements	Aucune évolution	Création d'une voie de desserte à l'intérieur du site depuis la voie d'accès existante « La Roche » permettant d'accéder aux postes de transformation et de livraison. Aucune évolution de la circulation en phase exploitation (circulation épisodique pour entretien ponctuel).
Réseaux	Aucune évolution	Apport d'une énergie électrique propre équivalente à la consommation d'environ 4 560 ménages
Risques industriels et technologiques	Aucune évolution	Aucune évolution
Nuisances sonores	Aucune évolution	Aucune évolution
Pollution des sols	Aucune évolution	Aucune évolution
Pollution de l'air	Aucune évolution	Circulation ponctuelle des engins d'entretien et de maintenance
PLUi	Possible procédure de modification (ou de révision) dans les prochaines années. La vocation agricole sera conservée.	Possible procédure de modification (ou de révision) dans les prochaines années. La vocation agricole des terrains sera conservée.

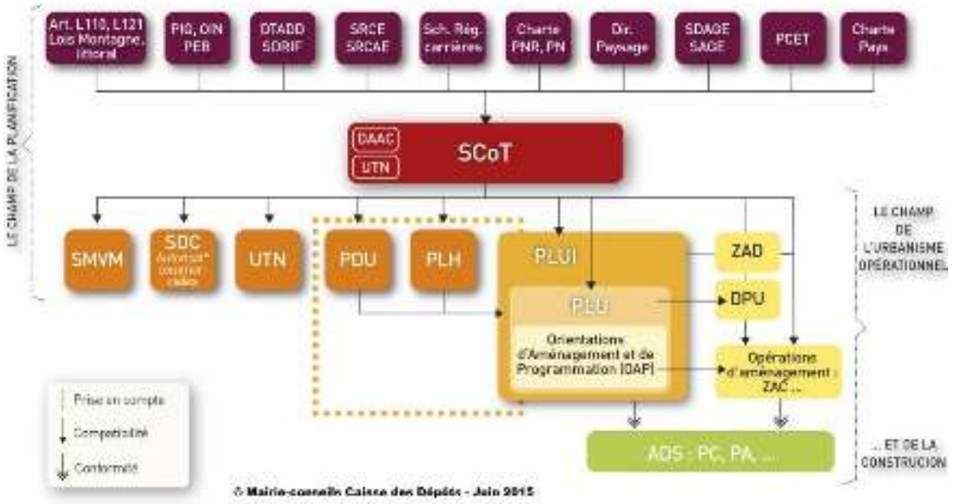
Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes

Compatibilité du projet avec les plans, schémas et programmes

Cette partie consiste à analyser les impacts du parti d'aménagement sur les documents de cadrage, de planification et d'urbanisme dans lesquels s'inscrit l'opération :

- D'une part, pour les documents de cadrage et de planification, quel est le degré de cohérence du parti d'aménagement au regard des orientations de ces documents ;
- D'autre part, pour les documents d'urbanisme, si le parti d'aménagement est bien compatible avec leurs orientations.

Figure 147 : Schéma de la hiérarchie des normes en urbanisme



Source : Mairie-conseils, Caisse des Dépôts, juin 2015

1. Planification en matière d'urbanisme

1.1. Le Schéma de cohérence territoriale (SCoT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale a été créé par la loi SRU du 13 décembre 2000. C'est un outil de conception et de mise en œuvre d'une planification intercommunale afin de :

- Définir l'évolution souhaitable du territoire, dans une perspective de développement durable et dans le cadre d'un projet d'aménagement et de développement ;
- Fixer les orientations générales en termes d'organisation de l'espace ;
- Déterminer les grands équilibres entre espaces urbains et espaces naturels et agricoles.

Le SCOT est un document opposable mais toutes les pièces qu'il comporte n'ont pas la même valeur juridique et règlementaire. Trois pièces principales le composent :

- **Le rapport de présentation** comprend le diagnostic socio-économique et environnemental ; la justification des choix du projet de développement du territoire ; l'évaluation environnementale des impacts de ce développement et la démonstration de la compatibilité avec les plans et programmes de rang supérieur.
- **Le PADD** (Projet d'Aménagement et de Développement Durable) est le projet politique de développement du territoire. Il décrit les grands objectifs fixés dans différentes politiques publiques comme l'urbanisme ; l'habitat ; le développement économique, commercial et touristique ; l'agriculture ; l'environnement ; les déplacements….
- **Le DOO** (Document d'Orientations et d'Objectifs) traduit les objectifs du PADD par des prescriptions et des recommandations qui permettront d'atteindre ces objectifs. Il est accompagné d'un document graphique, qui permet de localiser certaines prescriptions et synthétiser le projet le développement.

Seul le DOO, et son document graphique, ont une valeur règlementaire et sont opposables. Dans ce document, les prescriptions sont des dispositions à traduire obligatoirement dans les PLU et les recommandations sont des « conseils » qui permettent d'améliorer la qualité des différents documents.

Dans le cas présent, **le PLUi de la Communauté de communes du Mont des Avaloirs (CCMA) vaut SCoT**. Il s'agit d'un document qui présente le projet d'aménagement et de développement durable du territoire, ainsi que des d'orientations et des objectifs stratégiques au regard des prévisions économiques et démographiques et des besoins répertoriés en matière de développement économique, d'aménagement de l'espace sur le territoire de la CCMA.

1.2. Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) valant SCOT

Le Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) présente le projet des communes en matière d'aménagement, de traitement de l'espace public, de paysage et d'environnement. Il fixe les règles générales et les servitudes d'utilisation des sols.
La commune de Villaines-la-Juhel est couverte par le PLUi de la Communauté de communes du Mont des Avaloirs approuvé le 22 février 2024.

Les terrains du projet sont intégralement concernés par le zonage A : zone équipée ou non, à protéger, en raison du potentiel agronomique, biologique ou économique des terres agricoles et forestières.

Le règlement de la zone A (agricole) autorise les constructions et infrastructures liées à la réalisation d'un dispositif liés aux énergies renouvelables publiques ou privées, à condition que :

- Aucune disposition ne vient limiter ou entraver l'accès ou l'approvisionnement de l'unité de production ;
- Leur intégration dans le site soit assurée qu'elles de ne portent pas atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique et à la sauvegarde des espaces naturels et des paysages.

Les équipements et ouvrages d'intérêt collectif et services publics sont par ailleurs autorisés en zone A.
Le projet d'aménagement d'un parc solaire au sol est considéré comme une installation d'intérêt collectif. Les centrales solaires photovoltaïques constituent des installations nécessaires à des équipements collectifs au sens des dispositions de l'article L. 111-1-2 du code de l'urbanisme. De fait le projet peut être admis en zone A.

Le projet est compatible avec le règlement du PLUi de la CCMA. Le règlement d'urbanisme de la zone A autorise en effet les projets liés à l'utilisation des énergies renouvelables considérés d'intérêt collectif.

Le projet préserve par ailleurs les haies qualifiées « d'éléments de continuité écologique » inscrites dans les prescriptions au plan de zonage du PLUi.

Le projet a été conçu de façon à préserver la vocation de la zone agricole et ne va pas à l'encontre des objectifs mentionnés dans le règlement , à savoir :

- **Pérenniser l'identité rurale du territoire,**
- **Permettre le maintien et l'extension des actvités agricoles.**

2. Schémas, plans et programmes

2.1. Le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) Pays de la Loire

Le Schéma Régional d'Aménagement de Développement Durable et d'Égalité de Territoires (SRADDET) se substitue aux schémas antérieurs tels que les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE), les Schémas Régionaux Climat Air Energie (SRCAE), les Schémas Régionaux des Infrastructures et des Transports (SRIT), les Schémas Régionaux d'Intermodalité (SRI) et intègrera le futur Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).
Le SRADDET s'articule en plusieurs parties : un diagnostic régional, la vision régionale du territoire pour le futur et les objectifs à atteindre.

Adopté le 07 février 2022, et en cours de modification pour notamment intégrer les nouvelles dispositions de la loi climat résilience, le SRADDET des Pays de La Loire exprime le projet politique de la Région d'ici à 2050 en matière d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires. Il comporte 2 axes, déclinés en 7 orientations et 30 objectifs :

- AXE 1 : Conjuguer attractivité et équilibre des Pays de la Loire
  - Orientation 1 : Assurer l'attractivité de tous les territoires en priorisant les plus fragiles ;
  - Orientation 2 : Construire une mobilité durable pour tous les Ligériens ;
  - Orientation 3 : Conforter la place Européenne et internationale des Pays de la Loire.
- AXE 2 : Relever collectivement le défi de la transition environnementale en préservant les identités territoriales ligériennes
  - Orientation 4 : Faire de l'eau une grande cause régionale ;
  - Orientation 5 : Préserver une région riche de ses identités territoriales ;
  - Orientation 6 : Aménager des territoires résilients en préservant les ressources et en anticipant le changement climatique ;
  - Orientation 7 : Tendre vers la neutralité carbone et déployer la croissance verte.

Le SRADDET dispose d'une orientation axée sur les énergies renouvelables, l'orientation 7 : Tendre vers la neutralité carbone et déployer la croissance verte, dont **l'objectif 28 : Devenir une région à énergie positive en 2050** est particulièrement évocateur. En effet, la région vise la réduction des besoins d'énergie au maximum, par la sobriété et l'efficacité énergétiques, puis de leur couverture par les énergies renouvelables locales.

Le rapport d'objectifs du SRADDET évoque notamment une volonté de « ***mobiliser les acteurs du territoire pour le déploiement des énergies renouvelables*** *et favoriser les démarches partenariales et concertées, en particulier au travers des projets citoyens, en veillant, le plus en amont possible, à la transparence, à la concertation et au dialogue afin de partager les enjeux des projets* ». Il est cependant noté que le développement de ces filières, notamment celle du photovoltaïque, nécessite la prise en compte et le respect des activités de type agricoles en préférant les installations sur toitures et en ombrières.

Le projet agrivoltaïque sur la commune de Villaines-la-Juel est compatible avec le SDRADDET des Pays de La Loire dans la mesure où il participe au développement des Energies renouvelables et qu'il est compatible avec la poursuite de l'actvité agricole au sein des parcelles concernées par la future centrale solaire.

2.2. Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire bretagne

Pour renforcer l'impératif de protection de la qualité et de la quantité des ressources en eau, la loi sur l'eau de 1992 a institué deux outils de planification : les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), à l'échelle de grands bassins hydrographiques, et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) localement au niveau des sous-bassins. Ces deux schémas doivent permettre d'organiser la gestion de l'eau et des milieux aquatiques dans une approche plus intégrée de la protection des milieux aquatiques et de la satisfaction des usages pour garantir un développement durable.

Le SDAGE applicable sur le secteur du projet est le SDAGE Loire-Bretagne. Pour le 3e cycle de la DCE, le SDAGE 2022-2027, a été approuvé le 03 mars 2022.

Le SDAGE Loire Bretagne se compose de chapitres qui définissent les grandes orientations et des dispositions à caractère juridique pour la gestion de l'eau dont :

- Repenser les aménagements de cours d'eau ;
- Réduire la pollution par les nitrates ;
- Réduire la pollution organique et bactériologique ;
- Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides ;
- Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses ;
- Protéger la santé en protégeant la ressource en eau ;
- Maîtriser les prélèvements d'eau ;
- Préserver les zones humides ;
- Préserver la biodiversité aquatique ;
- Préserver les têtes de bassin versant ;
- Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques.

Le projet est compatible avec les objectifs du SDAGE Loire-Bretagne 2022-2027, compte tenu de l'application des préconisations exposées précédemment dans les chapitres relatifs aux impacts temporaires et permanents sur les eaux souterraines et superficielles et des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre.

2.3. Le schéma d'aménagement et de gestion de l'eau (SAGE) Sarthe Amont

Le SAGE Sarthe Amont est actuellement en cours de révision depuis 2019. Le SAGE actuellement en vigueur a été approuvé le 16 décembre 2011.

En application du SDAGE de 1996 en vigueur à la date de lancement du SAGE Sarthe Amont et au regard de l'état des lieux/diagnostic du territoire de la Sarthe Amont, validé en 2005/2006, la Commission Locale de l'Eau (CLE) a défini cinq enjeux qui ont guidé les travaux d'élaboration du SAGE :

- L'amélioration de la qualité des eaux de surface ;
- L'amélioration de la ressource en eau potabilisable ;
- La lutte contre l'eutrophisation ;
- La protection des populations piscicoles ;
- La gestion quantitative de la ressource en eau (crues et étiages).

Dans le cadre de la révision des documents du SAGE, et notamment de l'état des lieux et du bilan du SAGE, la Commission Locale de l'Eau (CLE) a identifié de nouveaux enjeux et objectifs :

- Réduire les déficits quantitatifs actuels et s'adapter aux impacts du changement climatique pour préserver les ressources en eau, les milieux et concilier l'ensemble des usages
- Améliorer la qualité de la ressource en eau potable et disposer d'une ressource pérenne pour les usages essentiels domestiques
- Préserver et améliorer la qualité des rivières et leurs annexes
- Limiter les impacts du ruissellement et des inondations
- Améliorer et partager la connaissance.

Le SAGE actuellement en vigueur a fixé 5 objectifs spécifiques qui intègrent les moyens nécessaires de mise en œuvre :

- **Objectif spécifique n°1** : Agir sur la morphologie des cours d'eau et les zones humides pour atteindre le bon état ;
- **Objectif spécifique n°2** : Améliorer la qualité de l'eau et sécuriser la ressource en eau pour atteindre le bon état ;
- **Objectif spécifique n°3** : Protéger les populations contre le risque inondation ;
- **Objectif spécifique n°4** : Promouvoir des actions transversales pour un développement équilibré des territoires, des activités et des usages ;
- **Objectif spécifique n°5** : Partager et appliquer le SAGE.

Le projet est compatible avec les objectifs du SAGE Sarthe Amont, compte tenu de l'application des préconisations exposées précédemment dans les chapitres relatifs aux impacts temporaires et permanents sur les eaux souterraines et superficielles et des mesures d'évitement et de réduction mises en œuvre.

2.4. Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Il n'existe à ce jour aucun PCAET sur le territoire du projet.

Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

1. Préambule

Selon l'article 6 de la Directive Habitats-Faune-Flore, « tout plan ou projet non directement lié ou nécessaire à la gestion du site mais susceptible d'affecter ce site de manière significative, individuellement ou en conjugaison avec d'autres plans et projets, fait l'objet d'une évaluation appropriée de ses incidences sur le site eu égard aux objectifs de conservation de ce site ».

Le décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 précise que « sauf mention contraire, les documents de planification, programmes, projets, manifestations ou interventions listés au I sont soumis à l'obligation d'évaluation des incidences Natura 2000, que le territoire qu'ils couvrent ou que leur localisation géographique soit située ou non dans le périmètre d'un site Natura 2000 ».

Enfin, l'article R414-23 du Code de l'Environnement précise que « le dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 est établi (…), s'il s'agit d'un programme, d'un projet ou d'une intervention, par le maître d'ouvrage ou le pétitionnaire » et que « cette évaluation est proportionnée à l'importance du document ou de l'opération et aux enjeux de conservation des habitats et des espèces en présence ».

L'évaluation des incidences prend en compte les espèces (de l'annexe II de la Directive Habitats-Faune-Flore ou de l'annexe I de la Directive Oiseaux) et les habitats naturels (de l'annexe I de la Directive Habitats-Faune-Flore) ayant justifié la désignation des sites Natura 2000.

2. Présentation des sites Natura 2000

Cette étude des incidences simplifiée Natura 2000 prend en compte les sites Natura 2000 localisés à moins de 10 km du projet, représentant les sites les plus susceptibles d'être impactés ou influencés par ce dernier.

Tableau 47 : Présentation de l'ensemble des sites Natura 2000 à proximité du projet

Type	Nom du site	Habitat(s) Natura 2000	Espèce(s) Natura 2000	Distance avec le projet
ZPS	**FR5212012 Corniche de Pail, forêt de Multonne**	/	12 espèces d'oiseaux	2,7 km
ZSC	**FR5200640 Forêt de Multonne, corniche de Pail**	14 habitats	1 amphibien	3 km
ZSC	**FR5202006 Bocage de la forêt de la Monnaie à Javron-les-Chapelles**	/	3 insectes saproxylophages	6 km

2.1. Site « Bocage de la forêt de la Monnaie à Javron-les-Chapelles » (ZSC)

L'inventaire des habitats d'Osmoderma eremita dans ce secteur de la Mayenne a montré que l'espèce se rencontre dans les arbres âgés à cavités, essentiellement les chênes exploités en têtards, dans les haies denses du maillage bocager subsistant ici en quantité suffisante. Vulnérabilité : La disparition et la fragmentation du réseau bocager ainsi que le vieillissement des chênes têtards sont les risques principaux sur ce site. Couplés au non-renouvellement des habitats, ces phénomènes conduiront à l'isolement de populations les vouant ainsi à l'extinction. L'objectif sur le site sera donc d'apporter aux acteurs du territoire un outil de gestion concerté du bocage afin de maintenir un réseau cohérent d'habitats des espèces précédemment citées.

Ces bocages résiduels sont d'une qualité et d'une densité assez exceptionnelles, ce qui paraît déterminant quant à la représentativité des périmètres de la Mayenne, dont celui-ci, par rapport à la situation actuelle de l'espèce dans le domaine biogéographique français. Le soutien à un élevage extensif dans des systèmes d'exploitation traditionnels constitue une des mesures de conservation de ces insectes.

Tableau 48 : Espèces ayant justifiées la désignation du site N2000 (source INPN)

Espèce		
Groupe	Code	Nom scientifique
I	1083	*Lucanus cervus*
I	1084	*Osmoderma eremita*
I	1088	*Cerambyx cerdo*

2.2. Site « Forêt de Multonne, corniche de Pail » (ZSC)

Le site regroupe les espaces les plus caractéristiques de la corniche de Pail, de la forêt de Multonne et du mont des Avaloirs, qui constitue le point culminant du massif armoricain (417 m.). Par sa situation géographique, à proximité d'agglomérations importantes et sa position de point culminant de la Sarthe, le site offre un attrait touristique non négligeable. Vulnérabilité : - Les milieux forestiers et les landes ont été largement enrésinés. Toutefois, la production de feuillus conserve localement un intérêt économique favorable à leur conservation. La gestion des landes reste problématique en l'absence de perspective de valorisation économique de ces milieux ; de plus, elles sont perçues comme une menace du fait de risques de développement d'incendies importants. La qualité des eaux reste satisfaisante, le contrôle des épandages agricoles permettant de limiter les risques de pollution.
Le site présente un ensemble de milieux et de formations végétales variées : chênaies acidophiles, localement en mélange avec de la hêtraie, souvent enrésinées, landes sèches et humides à Ericacées et Molinie, tourbières acides à Sphaignes, prairies humides et végétation aquatique.

Tableau 49 : Habitats ayant justifiées la désignation du site N2000 (source INPN)

Types d'habitats inscrits à l'annexe I		
Code	PF	Superficie (ha) (% de couverture)
3110 *Eaux oligotrophes très peu minéralisées des plaines sablonneuses (Littorelletalia uniflorae)*		8,25 (1 %)
4010 *Landes humides atlantiques septentrionales à Erica tetralix*		8,25 (1 %)
4030 *Landes sèches européennes*		148,5 (18 %)
6230 *Formations herbeuses à Nardus, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)*	X	8,25 (1 %)
6410 *Prairies à Molinia sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (Molinion caeruleae)*		8,25 (1 %)
6430 *Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin*		8,25 (1 %)
6510 *Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)*		8,25 (1 %)
7110 *Tourbières hautes actives*	X	8,25 (1 %)
7150 *Dépressions sur substrats tourbeux du Rhynchosporion*		8,25 (1 %)
8150 *Eboulis médio-européens siliceux des régions hautes*		2,2 (0,27 %)
91D0 *Tourbières boisées*	X	8,25 (1 %)
91E0 *Forêts alluviales à Alnus glutinosa et Fraxinus excelsior (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*	X	8,25 (1 %)
9120		214,5
9190 *Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à Quercus robur*		8,25 (1 %)

Tableau 50 : Espèces ayant justifiées la désignation du site N2000 (source INPN)

Espèce		
Groupe	Code	Nom scientifique
A	1166	*Triturus cristatus*

2.3. Site « Corniche de Pail, forêt de Multonne » (ZPS)

Zone présentant des zones d'habitats en mosaïque très favorables aux espèces landicoles et forestières. Intérêt paysage, cynégétique, et touristique. Par sa situation géographique, à proximité d'agglomérations importantes et sa position de point culminant de la Sarthe, le site offre un attrait touristique non négligeable.
Vulnérabilité : - La production de feuillus conserve localement un intérêt économique favorable à la conservation des espèces d'oiseaux qui fréquentent le site. -La gestion des landes reste problématique en l'absence de perspective de valorisation économique de ces milieux ; de plus, elles sont perçues comme une menace du fait de risques de développement d'incendies importants. Elles ont tendance à être colonisées par les ligneux.
Le site présente un ensemble de milieux et de formations végétales variées : chênaies acidophiles, localement en mélange avec de la hêtraie, souvent enrésinées, landes sèches et humides à Ericacées et Molinie, tourbières acides à Sphaignes, prairies humides et végétation aquatique. Ceci est un atout non négligeable pour l'avifaune présente.

Tableau 51 : Espèces ayant justifiées la désignation du site N2000 (source INPN)

Espèce
Nom scientifique
Pernis apivorus
Circus cyaneus
Circus cyaneus
Falco columbarius
Pluvialis apricaria
Asio flammeus
Caprimulgus europaeus
Dryocopus martius
Lullula arborea
Sylvia undata
Lanius collurio
Leiopicus medius

3. Les objectifs de conservation des sites Natura 2000 (ZSC ET ZPS)

Les Documents d'Objectifs des sites Natura 2000 a été élaboré sous la direction de la Direction Régionale de l'Environnement des Pays-de-la-Loire aux dates suivantes avec les objectifs de conservation dédiés.

Tableau 52 : Objectifs de conservation des sites Natura 2000

Type	Nom du site	Date DOCOB	Objectifs de conservation
ZPS	**FR5212012 Corniche de Pail, forêt de Multonne**	2011	Maintenir et restaurer des milieux favorables pour l'accueil des oiseaux Préserver la qualité des territoires de reproduction Accompagner les activités locales
ZSC	**FR5200640 Forêt de Multonne, corniche de Pail**	2007	Maintenir en bon état de conservation les habitats d'intérêt communautaire du site
ZSC	**FR5202006 Bocage de la forêt de la Monnaie à Javron-les-Chapelles**	2011	Maintenir le bocage en général et l'habitat des insectes saproxyliques visés par la directive en particulier Assurer l'emploi des bonnes techniques dans l'entretien du bocage Assurer la continuité spatiale et temporelle de l'habitat Pérenniser la taille des arbres en têtards Valoriser et faire connaître le potentiel du site

4. Analyse des incidences potentielles du projet sur les objectifs de conservation des sites Natura 2000

4.1. La zone de dépendance des sites Natura 2000

La zone de dépendance représente les espaces dont dépendent les fonctionnalités écologiques du site Natura 2000 (au regard de ses objectifs de conservation). Cette zone de dépendance s'apprécie vis-à-vis des espèces et des habitats d'intérêt communautaire du site. Elle peut s'étendre au-delà du périmètre du site pour les espèces mobiles : avifaune et chiroptérofaune principalement.
Aucune remarque particulière n'est inscrite au sein des DocOb concernant la nécessité d'étendre les périmètres des site Natura 2000 (aussi bien pour la ZSC que pour la ZPS), du fait de la répartition géographique plus importante de certains habitats ou de certaines espèces ayant justifié la désignation du site Natura 2000, qu'au moment de sa création.
Par ailleurs, le site ZSC du Bocage de la forêt de la Monnaie est dédié aux insectes saproxylophages (Pique prune, Grand capricorne et Lucane cerf-volant) aux capacités de dispersion relativement limitées, et intimement liés aux réseaux de haies qui ont justifiés la désignation des sites. De même, le site ZSC Forêt de Multonne, corniche de Pail est dédié à des habitats d'intérêt communautaire, avec un seul amphibien ayant justifié sa désignation.
Aussi, il est estimé que ces 2 sites présentent une interaction nulle avec le projet au vu de sa distance et des espèces et habitats ayant justifiés sa désignation.

Tableau 53 : Interactions supposées du projet avec les sites Natura 2000

Type	Nom du site	Objectifs de conservation	Interaction supposée avec le projet
ZPS	**FR5212012 Corniche de Pail, forêt de Multonne**	Maintenir et restaurer des milieux favorables pour l'accueil des oiseaux Préserver la qualité des territoires de reproduction Accompagner les activités locales	Possible en cas d'impact résiduel sur des habitats d'espèces d'oiseaux ayant justifié la désignation du site et utilisant les habitats du site Natura 2000 ainsi que ceux du projet
ZSC	**FR5200640 Forêt de Multonne, corniche de Pail**	Maintenir en bon état de conservation les habitats d'intérêt communautaire du site	Nulle, le projet étant localisé en dehors du périmètre du site
ZSC	**FR5202006 Bocage de la forêt de la Monnaie à Javron-les-Chapelles**	Maintenir le bocage en général et l'habitat des insectes saproxyliques visés par la directive en particulier Assurer l'emploi des bonnes techniques dans l'entretien du bocage Assurer la continuité spatiale et temporelle de l'habitat Pérenniser la taille des arbres en têtards Valoriser et faire connaître le potentiel du site	Nulle, le projet étant localisé en dehors et à près de 6 km du périmètre du site

4.2. Incidences directes potentielles

Le projet se situe à plus de 2,5 km du site le plus proche, ainsi il ne provoquera aucune incidence directe sur les sites Natura 2000.

4.3. Incidences potentielles indirectes

Certaines incidences potentiellement indirectes que pourrait provoquer le projet sur les sites Natura 2000 ont été analysées.

Tableau 54 : Incidences potentielles indirectes du projet sur les sites Natura 2000

Type d'incidence potentielle	Caractéristiques du projet	Conclusion
Destruction ou perturbation sur des habitats vitaux d'espèces d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation des sites N2000	2 espèces d'intérêt communautaire et ayant justifié la désignation des sites Natura 2000 ont été relevées sur le site : - **Pie-grièche écorcheur** (*Lanius collurio)* : Plusieurs individus observés sur la partie sud du site d'étude (parcelles situées au sud de la route et de la ferme). *A minima* un couple présent sur le site d'étude ; - **Grand capricorne** (*Cerambyx cerdo*) : 7 arbres présentent des indices de présence du Grand Capricorne sur le site d'étude. L'ensemble des habitats et arbres accueillant ces espèces ou leur permettant d'accomplir leur cycle de vie sont évités. Par ailleurs, au vu des distances séparant le projet des sites, et des domaines vitaux de ces espèces, il est estimé qu'aucune population de ces derniers n'utilise d'habitat du site projet.	Aucune incidence.
Pollution sonore ou lumineuse	Le projet ne génère pas de pollution sonore ou lumineuse.	Aucune incidence.

De plus, aucun des objectifs de conservation des sites ne concerne directement le projet faisant l'objet de la présente étude d'impact.

5. Conclusion de l'étude d'incidence du projet sur les habitats et les espèces d'intérêt communautaire

Au regard de la **nature et des caractéristiques du projet, des objectifs de conservation** des sites Natura 2000 concernés, des incidences potentielles analysées précédemment, il est conclu qu'**aucune incidence du projet n'est susceptible d'aller à l'encontre des objectifs de conservation des sites Natura 2000.**

Effets du parti d'aménagement sur la santé, l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique et mesures compensatoires correspondantes

Effets du parti d'aménagement sur la santé, l'hygiène, la sécurité et la salubrité publique

Par application de la circulaire du ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement du 17 février 1998, il convient, aux termes de l'article 19 de la loi n°96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, d'étudier et de présenter dans l'étude d'impact :
« *[…] pour tous les projets requérant une étude d'impact, une étude des effets du projet sur la santé et la présentation des mesures envisagées pour supprimer, réduire et, si possible, compenser les conséquences dommageables du projet pour l'environnement et la santé* ».

Le contenu de l'étude des effets sur la santé est proportionnel à l'importance des travaux et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement. Les impacts sur la santé pourraient être, s'ils existent, plus particulièrement liés à la qualité de l'eau, de l'air et aux nuisances sonores.

1. Effets des polluants atmosphériques sur la santé

1.1. Effets généraux

Les principaux effets sur la santé générés par les polluants atmosphériques peuvent être résumés dans le tableau ci-après. Les effets élémentaires des polluants sur la santé humaine se manifestent de manière très différente suivant le degré d'exposition, les classes de population concernée et la nature du polluant. Ces effets sont bien entendus d'autant plus sensibles que l'on se situe dans un contexte urbain marqué par la densité des sources de pollution (circulation automobile, sources domestiques ou industrielles) ou dans un secteur de rase campagne.
Il faut cependant préciser qu'en l'état actuel des connaissances techniques, scientifiques et épidémiologiques, aucune quantification de ces effets n'est vraiment possible. En outre, ces connaissances ne permettent pas à l'heure actuelle d'imputer tel ou tel phénomène à la circulation automobile de manière certaine.

Tableau 55 : Effets généraux des polluants atmosphériques sur la santé humaine

POLLUANTS	ORIGINE	EFFETS SUR LA SANTÉ
Dioxyde de Soufre (SO_2)	Il provient essentiellement de la combustion de combustibles fossiles contenant du Soufre : fuel, charbon. Compte tenu du développement du nucléaire, de l'utilisation de combustibles moins chargés en Soufre et des systèmes de dépollution des cheminées d'évacuation des fumées, les concentrations ambiantes ont diminué de plus de 50% depuis 15 ans.	C'est un gaz irritant. Le mélange acido-particulaire peut, selon les concentrations des différents polluants, déclencher des effets bronchospastiques chez l'asthmatique, augmenter les symptômes respiratoires aigus chez l'adulte (toux, gêne respiratoire), altérer la fonction respiratoire chez l'enfant (baisse de la capacité respiratoire, excès de toux ou de crise d'asthme.
Particules en suspension (Ps)	Ces particules constituent un complexe de substances organiques ou minérales. Elles peuvent être d'origine naturelle (volcan) ou anthropique (combustion industrielle ou de chauffage, incinération, véhicules). On distingue les particules "fines" provenant des fumées des moteurs "diesel" ou de vapeurs industrielles recondensées et les "grosses" particules provenant des chaussées ou d'effluents industriels (combustion et procédés).	La toxicité des poussières est essentiellement due aux particules de diamètre inférieur à 10 µm voire 2,5 µm, les plus grosses étant arrêtées puis éliminées au niveau du nez et des voies respiratoires supérieures. Elles peuvent provoquer une atteinte fonctionnelle respiratoire, le déclenchement de crises d'asthme et la hausse du nombre de décès pour cause cardiovasculaire ou respiratoire notamment chez les sujets sensibles.
		Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes : c'est le cas de certains hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).
Oxydes d'Azote (NOx)	Ils proviennent surtout des véhicules (environ 75%) et des installations de combustion (centrales énergétiques, etc.). Le monoxyde d'Azote (NO) et le dioxyde d'Azote (NO2) font l'objet d'une surveillance attentive dans les centres urbains. Le pot catalytique permet une diminution des émissions de chaque véhicule. Néanmoins, les concentrations dans l'air ne diminuent guère compte tenu de l'âge et de l'augmentation forte du parc et du trafic automobile.	Le NO passe à travers les alvéoles pulmonaires, se dissout dans le sang où il empêche la bonne fixation de l'oxygène sur l'hémoglobine. Les organes sont alors moins bien oxygénés. Le NO2, plus dangereux, pénètre dans les voies respiratoires profondes où il fragilise la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, Il peut, dès 200 µg/m^3, entraîner une altération de la fonction respiratoire et une hyper-réactivité bronchique et, chez les enfants, augmenter la sensibilité des bronches aux infections microbiennes.
Composés Organiques Volatils (COV)	Les origines sont multiples. Il s'agit d'hydrocarbures (émis par évaporation des bacs de stockage pétroliers, remplissage des réservoirs automobile), de composés organiques (provenant des procédés industriels des combustibles), de solvants (émis lors de l'application de la peinture, des encres, le nettoyage des surfaces métalliques et des vêtements), de composés organiques émis par l'agriculture et par le milieu naturel.	Les effets sont très divers selon les polluants : ils vont de la simple gêne olfactive à une irritation (aldéhydes), à une diminution de la capacité respiratoire jusqu'à des risques d'effets mutagènes et cancérigènes (Benzène).
Ozone (O_3)	Contrairement aux autres polluants, l'Ozone n'est généralement pas émis par une source particulière mais résulte de la transformation photochimique de certains polluants dans l'atmosphère (NOx et COV) en présence de rayonnement ultraviolet solaire. Les pointes de pollution sont de plus en plus fréquentes, notamment en zone urbaine et périurbaine. La surveillance a pour objectif de mieux connaître ce phénomène.	C'est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque, dès une exposition prolongée de 150 à 200 g/m^3, des irritations oculaires, de la toux et une altération pulmonaire, surtout chez les enfants et les asthmatiques). Les effets sont majorés par l'exercice physique et sont variables selon les individus.

1.2. Effets du projet

Le projet de parc solaire au sol ne va pas induire d'augmentation des circulations routières par rapport à l'état initial. En effet, la circulation sur le site ne sera que ponctuelle pour les opérations d'entretien et de maintenance des panneaux. L'analyse des impacts a démontré qu'il ne s'agit pas d'une installation à l'activité potentiellement polluante. En effet, contrairement à d'autres systèmes de production d'électricité, une centrale photovoltaïque ne rejette pas de polluants dans l'atmosphère tels que le dioxyde et le monoxyde de carbone, le dioxyde de soufre, les poussières, les GHB, etc. Le seul risque de rejet dans l'atmosphère en ce qui concerne le cadmium est considéré comme négligeable, notamment grâce aux mesures de protection et de surveillance du site qui évite tout risque de dégradation.

Le projet n'a donc aucun effet négatif sur la santé en ce qui concerne la pollution atmosphérique. Au contraire, l'analyse des incidences a montré que le projet aura un impact positif sur la qualité globale de l'air en empêchant le rejet de 1 600 tonnes de CO_2 par an.

2. Effets de la qualité de l'eau sur la santé

2.1. Effets généraux

Une eau polluée peut provoquer des maladies chez l'Homme de manière directe, par voie cutanée conjonctivale ou voie orale, ou de manière indirecte, par l'intermédiaire de la chaîne alimentaire :

- Transmission directe :
  - Voie cutanée ou conjonctivale : la barrière cutanée est une bonne protection, mais il suffit d'une plaie pour que l'infection se fasse. Les yeux sont aussi une région sensible surtout en eau de baignade polluée ;
  - Voie orale : il suffit d'ingérer une eau polluée ou des aliments nettoyés avec cette eau pour contracter une maladie ;
- Transmission indirecte : il existe des risques pathologiques liés à la consommation d'animaux ayant ingurgité des animaux filtreurs contaminés par du phytoplancton vénéneux ou par leurs toxines, et à la consommation de végétaux toxiques. Les métaux lourds et les pesticides sont des substances toxiques à très faible teneur dans l'eau. Ils sont très dangereux du fait de l'effet cumulatif de la chaîne alimentaire. Pour l'Homme, l'ingestion répétée des métaux lourds provoque des stockages nocifs dans le squelette (Pb), les reins et le foie (Cd).

2.2. Effets du projet

Le projet ne fait pas l'objet de connexion au réseau d'assainissement des eaux usées et des eaux pluviales, ni au réseau d'alimentation en eau potable (AEP). Aucune canalisation d'AEP ne traverse le site d'étude. Les ressources en eau souterraines et superficielles seront préservées grâce aux mesures d'évitement et de réduction présentées précédemment.

Le projet n'aura donc aucun impact sur la santé en lien avec la qualité de l'eau.

3. Effets du bruit sur la santé

3.1. Effets généraux

3.1.1. Effets auditifs du bruit

L'exposition à un bruit intense, si elle est prolongée ou répétée, provoque une baisse de l'acuité auditive. La perte d'audition, sous l'effet du bruit, est le plus souvent temporaire. Néanmoins, cette perte d'audition peut parfois être définitive, soit à la suite d'une exposition à un bruit unique particulièrement fort (140 dB(A) et plus), soit à la suite d'une exposition à des bruits élevés (85 dB(A) et plus) sur des périodes longues (plusieurs années).

3.1.2. Effets non auditifs du bruit

Les réactions que le bruit entraîne mettent en jeu l'ensemble de l'organisme : réaction de stress d'abord avec ses composantes cardio-vasculaires, neuroendocriniennes, affectives, et d'attention, caractéristiques de la mobilisation de la plupart de nos fonctions de défense et de survie.
Aujourd'hui, il est démontré que le bruit peut entraîner des modifications sur de nombreuses fonctions physiologiques telles que le système digestif, respiratoire ou oculaire. C'est pourquoi, ceux qui ont étudié les effets de l'exposition prolongée au bruit soutiennent l'existence d'effets pathogènes chez l'Homme, même si la plupart des recherches ont été réalisées en laboratoires pour des durées d'exposition brèves. On a coutume de dire que le bruit n'entraîne pas de maladie spécifique (hors atteintes auditives bien-sûr), mais crée de véritables « maladies » par combinaison d'effets physiologiques et psychologiques qui s'expliquent d'abord par la gêne ressentie face à un événement sonore.

Aucune recommandation particulière n'existe concernant le risque cardiovasculaire. Les études réalisées montrent cependant que le seuil d'aggravation du risque se situerait vers 70 dB(A), ce qui constitue un niveau élevé. Le stress psychologique peut apparaître au-delà des seuils de gêne, qui se situent selon les individus entre 60 dB(A) et 65 dB(A).

3.2. Réglementation

D'un point de vue réglementaire, la directive européenne 2002/49/CE du 25 juin 2002 préconise l'évaluation des effets néfastes sur la santé à l'aide des relations dose – effet. Cependant, il a été clairement écrit à l'annexe 3 de cette directive, qu'à l'heure actuelle, ces relations ne sont pas encore définies ; elles seront introduites lors des futures révisions de ce texte européen. Il existe deux types de référence acoustique :

- Les valeurs réglementaires françaises : elles varient de 60 à 65 dB(A) en façade des bâtiments le jour, de 55 à 60 dB(A) la nuit. À l'intérieur des logements, elles sont limitées à 35 dB(A) le jour, 30 dB(A) la nuit ;
- Les valeurs guide de l'organisation mondiale de la santé : il est constaté qu'en journée, à l'extérieur des logements, les valeurs de l'OMS sont plus strictes que celles de la réglementation française. À l'intérieur des logements, elles sont identiques : 35 dB(A) le jour, 30 dB(A) la nuit.

Tableau 56 : Valeurs guide de l'OMS

ENVIRONNEMENT SPÉCIFIQUE	EFFET CRITIQUE	L_{AEQ} DB(A)	BASE DE TEMPS (HEURES)
Zone résidentielle extérieure	Gêne sérieuse pendant la journée et la soirée	55	16
	Gêne modérée pendant la journée et la soirée	50	16
Intérieur des logements	Intelligibilité de la parole et gêne modérée pendant la journée et la soirée	35	16
À l'intérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8
Extérieur des logements À l'extérieur des chambres à coucher	Perturbation du sommeil, fenêtres ouvertes	45	8
Salles de classe et jardins d'enfants, à l'intérieur	Intelligibilité de la parole, perturbation de l'extraction de l'information, communication des messages	35	Pendant la classe
Salles de repos des jardins d'enfants, à l'intérieur	Perturbation du sommeil	30	Temps de repos
Cour de récréation, à l'extérieur	Gêne (source extérieure)	55	Temps de récréation
Hôpitaux, salles/chambres, à l'intérieur	Perturbation du sommeil, la nuit	30	8
	Perturbation du sommeil, pendant la journée et la soirée	30	16
Hôpitaux, salles de traitement, à l'intérieur	Interférence avec le repos et la convalescence	Le plus bas possible	

3.3. Effets du projet

Les panneaux fixes des centrales photovoltaïques n'émettent aucun bruit. Les sources de bruit à envisager concernent uniquement les postes de transformation et de livraison. Ces nuisances sonores ne se manifesteront pas la nuit.
De plus, le poste de transformation le plus proche d'une habitation (autre que le logement inoccupé de l'écart agricole de La Roche) est positionné à environ 200 m de distance de celle-ci.

Le projet n'aura donc aucun impact sur la santé en lien avec les nuisances sonores.

4. Sécurité des riverains et usagers

Les infrastructures du parc solaire, notamment électriques, induisent des risques pour la sécurité des personnes (incendie, électrocution, …).

Afin d'éviter toute interférence avec des éléments extérieurs (intrusion, maîtrise des risques inhérents aux activités exercées), la clôture, les systèmes de surveillance, les systèmes anti-incendie et les principes de fonctionnement et de maintenance des installations permettront de façon intrinsèque de répondre aux exigences de sécurité.

5. Effets des champs électromagnétiques sur la santé

Les sources émettrices de champs électromagnétiques dans une installation photovoltaïque sont les modules solaires et les lignes de connexion en courant continu, les convertisseurs, les onduleurs et les transformateurs permettant le raccordement au réseau en courant alternatif.
Une installation solaire photovoltaïque au sol, raccordée au réseau, produit un champ électrique et magnétique le jour. En effet, il peut exister des interactions entre le côté courant continu et le côté courant alternatif : le côté courant continu d'un onduleur est relié par de longs câbles jusqu'aux modules. Les perturbations électromagnétiques générées par l'onduleur peuvent donc être conduites par ces câbles jusqu'aux modules. Ces câbles agissent alors comme une antenne et diffusent les perturbations électromagnétiques générées par l'onduleur. L'importance de ce phénomène de rayonnement électromagnétique, côté courant continu, croit avec la longueur des câbles et la surface des modules.

Tout courant électrique génère un champ électrique et un champ magnétique autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant.
Pour une durée d'exposition significative, les effets électromagnétiques générés par les équipements électriques, tels que les onduleurs et les transformateurs, peuvent se manifester du point de vue de la santé sous différentes formes (maux de tête, troubles du sommeil, pertes de mémoire).
Les valeurs recommandées adoptées en 1999 par le conseil des ministres de la santé de l'Union européenne relatives à l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques s'expriment en niveaux de références concernant les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif ou la durée d'exposition est significative. Pour le champ électrique, ce niveau est de 5 000 V/m. Concernant le champ magnétique, il est de 100 µT. À titre d'exemple, les valeurs des champs électriques et magnétiques à proximité d'un transformateur sont respectivement de 10 V/m et de 1 à 10 µT (valeurs maximales en périphérie).

Les champs électriques et magnétiques émis par les transformateurs du parc photovoltaïque ne présentent pas de risque pour la santé. De plus, la première habitation se situe à environ 200 m du transformateur le plus proche, et ne sera donc pas exposée au champ électromagnétique.

Estimation des coûts et modalités de suivi des mesures proposées pour éviter, réduire ou compenser les effets du projet

Estimation des coûts et modalités de suivi des mesures proposées pour éviter, réduire ou compenser les effets du projet

1. Estimation du coût des mesures

Conformément aux dispositions du Code de l'Environnement (article R.122-3 notamment), les mesures adoptées pour Éviter, Réduire ou Compenser (ERC) l'impact du projet sur l'environnement font l'objet d'une estimation financière.
Le projet a été constitué autour des préoccupations environnementales. Toutes les dispositions prises au cours de l'élaboration du projet visent à la fois à l'intégrer à son environnement paysager, à son environnement naturel et à intégrer les contraintes locales notamment réglementaires.
Les mesures prises en faveur de l'environnement peuvent être classées en trois catégories :

- Les mesures qui constituent des caractéristiques du projet, qui relèvent des choix opérés au cours du processus d'élaboration du projet ;
- Celles qui consistent à apporter des modifications à des éléments prévus initialement au projet, et occasionnant des surcoûts ;
- Celles qui visent à supprimer ou diminuer des effets négatifs temporaires du projet sur l'environnement, qui correspondent à des aménagements ou à des dispositions spécifiques et ponctuelles.

L'incidence financière de la première catégorie de mesures ne peut être appréhendée, car elle fait partie intégrante d'une démarche globale et ne peuvent être chiffrées de manière distincte des estimations globales de travaux.

2. Coût des mesures

Le tableau suivant présente une estimation du coût des différentes mesures détaillées dans les paragraphes précédents. Notons que les principales mesures ont été prises en compte dès la conception du projet et sont donc intégrées dans le budget de celui-ci. Les lignes surlignées ainsi sont relatives aux mesures liées au chapitre « Milieu naturel ».

Tableau 57 : Tableau d'estimation des coûts des mesures

Type de Mesure	Phase	Intitulé de la mesure	Coût estimé
Evitement	Phase de conception	ME1 : Evitement de secteurs accueillant des enjeux de conservation (E1.1.c)	Perte de production (non chiffré) Coût intégré au projet
		ME2 : Adaptation des horaires d'exploitation et d'activité journaliers (E4.2.b)	Intégré au projet
		E1 – Maintien de la circulation agricole pendant les travaux	Intégré au projet
		E2 – Empêcher la charge en pollution des eaux pluviales	Intégré au projet
		E3 – Permettre la circulation de l'air et l'ensoleillement du sol	Intégré au projet
		E4– Assurer la sécurité du site	Intégré au projet
Réduction	Réduction en phase travaux	MR1 : respect des périodes de reproduction et nidification des espèces pour la réalisation des travaux préparatoires (R3.1a)	Intégré au projet
		R1 – Principes généraux de gestion des emprises des travaux	Intégré au projet
		R2 – Gestion de l'environnement des emprises de chantier	Intégré au projet
		R3 – Information des riverains – phasage des travaux et planning	Intégré au projet
		R4 – Maîtrise des déchets du chantier	Intégré au projet
		R5 – Sécurité des riverains et du personnel de chantier	Intégré au projet
		R6 – Optimiser la gestion des matériaux	Intégré au projet
		R7 – Limiter les tassements et l'imperméabilisation du sol	Intégré au projet
		R8 – Maîtriser le risque de pollution des eaux et du sol par le chantier	Intégré au projet
		R9 – Limiter les rejets dans l'atmosphère dus au chantier	Intégré au projet
		R10 – Limiter l'impact paysager des travaux	Intégré au projet
		R11 – Respecter les normes en vigueur en matière de bruit	Intégré au projet
		R12 – Recycler les composantes de la centrale	Intégré au projet
	Réduction en phase d'exploitation	ME3 : Absence d'utilisation de produit phytosanitaire pour la gestion des espaces (E3.2a)	Intégré au projet
		MR2 : gestion différenciée des milieux (R2.2o)	Intégré au projet
		MR3 : Mise en place d'une clôture favorisant le passage de la faune (R2.2.j)	Intégré au projet
		MR4 : Réduction des impacts liés à la création d'une piste pour les services de secours (R2.2o)	Intégré au projet
		R13 – Limiter l'érosion et l'assèchement du sol	Intégré au projet
		R14 – Réduire les quantités ruisselées d'eaux pluviales	Intégré au projet
		R15 – Installer les panneaux photovoltaïques sur des pieux battus	Intégré au projet
		R16 – Minimiser le risque incendie sur le projet	Intégré au projet

Type de Mesure	Phase	Intitulé de la mesure	Coût estimé
		R17 – Penser l'insertion paysagère du projet - plantation de haies	15 000€
Mesures d'accompagnement	Accompagnement en phase travaux	MA1 : accompagnement de la phase chantier par un écologue	**3 000 €**
	Accompagnement en phase d'exploitation	A1 – Création de pistes et d'accès agricoles	Intégré au projet
		A2 – Création d'un ouvrage de franchissement du cours d'eau	Intégré au projet
Mesures de suivi	Suivi en phase d'exploitation	MS1 : Suivi des populations d'avifaune sur le site (fréquence N+1, N+3, N+5)	2 passages annuels par année de suivi en avril puis mai. **15 000 €**
		MS2 : Suivi des populations de chiroptères sur le site (fréquence N+1, N+3, N+5)	2 sessions de trois nuits d'enregistrement printemps et été **15 000 €**

Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement et la santé et difficultés rencontrées, auteurs des études

Analyse des méthodes utilisées pour évaluer les effets du projet sur l'environnement et la santé et difficultés rencontrées, auteurs des études

1. Introduction

La présente étude d'impact a été réalisée en conjuguant différents moyens :

- Collecte bibliographique auprès des administrations régionales, départementales, locales et d'organismes divers pour rassembler les données et les documents disponibles sur les différents volets étudiés :
  - Le Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires ;
  - L'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) ;
  - L'observatoire national des services d'eau et d'assainissement ;
  - L'Association www.infoclimat.fr ;
  - Le Comité de bassin Lore-Bretagne ;
  - La Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) Pays de la Loire ;
  - Le réseau de surveillance de la qualité de l'air (Association Agréée ATMO Pays de la Loire ;
  - La Direction Départementale des Territoires de la Mayenne (DDT 53) ;
  - La Communauté de Communes du Mont des Avaloirs ;
  - La commune de Villaines-la-Juhel.
- Intégration d'études spécifiques menées sur le projet et le site d'étude :
  - Étude « Milieu naturel et zones humides » réalisée par le bureau d'études « Dervenn Conseils & Ingénierie », février 2025.
  - Analyse des potentialités agronomiques réalisée par PC Consult, mars 2025.
- Visites de site :
  - 10 et 11 décembre 2024 ;
  - 16 janvier 2025 : reportage photographique par SCE.

2. Auteurs de l'étude d'impact

La présente étude d'impact a été réalisée par le bureau d'étude SCE Environnement.

SCE
Siège de Nantes
4 rue Viviani – CS 26220
44 262 Nantes Cedex 2
Tél. + 33 7 86 73 47 17
E-mail : sce@sce.fr
www.sce.fr GROUPE KERAN

Les intervenants de SCE dans la réalisation de l'étude d'impact sont les suivants :

Tableau 58 : Intervenants SCE sur l'étude d'impact

Nom	Poste	Formation
Léo COUSIN	Chef de projet, chargé d'étude environnement et urbanisme SCE Nantes	Master Ville et Territoire – Université de Nantes /ENSAN
Sylvie GUEVEL	Chargée d'études Environnement, SCE Nantes	D.E.S.S. "Espaces et Milieux" (Paris VII)
Jade DUBOIS	Chargée d'études Environnement, SCE Nantes	Diplôme d'ingénieur en Géologie, Hydrologie, Hydrogéologie et Environnement (Bordeaux)
Romain GUINEHEUX	Chargé de projet, paysagiste concepteur, SCE Nantes	Diplôme de paysagiste concepteur DPLG - école nationale supérieure d'architecture et de paysage de Bordeaux (ENSAP BX)

Avec la contribution du bureau d'études Dervenn Conseils & Ingénierie :

AGENCE PAYS DE LA LOIRE
12 rue Descartes – 44119 Treillières
02 99 55 55 05
contact@dervenn.com

Tableau 59 : Intervenants Dervenn Conseils & Ingénierie sur l'étude d'impact

Domaine d'intervention		Nom
Chef de projet		Alban LEBOCQ
Expert flore et végétations (dont phytosociologie)		Sarah LECLERC
Experts faune	Tous taxons (exceptés chiroptères)	Clémence LESAULE
	Reptiles	Aloys Pichard
	Chiroptères	Loïse HUOT
Experts zones humides		Angélique LAIR / Sarah LECLERC
Contrôleur qualité		Vincent GUILLEMOT

3. Analyse des méthodes utilisées

Tout au long de l'étude d'impact, plusieurs documents ont servi pour cadrer les thématiques à aborder et les informations nécessaires pour obtenir un état initial et une analyse des impacts complets :

- Plusieurs études d'impacts et retours d'expériences de SCE permettant notamment de cibler l'ensemble des thématiques à étudier dans l'analyse de l'état initial, et d'apporter les connaissances sur les impacts généraux en phase chantier et d'exploitation et les mesures associées obligatoires pour tout type de projet ;
- Des informations propres à KRONOS SOLAR ont permis de cibler les thématiques nécessitant davantage d'attention concernant ce type de projet (concernant le paysage par exemple), et de comprendre les impacts récurrents sur l'environnement et les mesures associées. Cela a également permis de comprendre quelles solutions techniques ont pu être trouvées pour atteindre l'objectif de moindre impact sur l'environnement dans la conception de ces projets.
- Un guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol de 2011, rédigé par la Direction générale de l'Energie et du Climat (Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires, anciennement Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement), a permis de comprendre les enjeux généraux qu'induisent ces projets, les impacts qu'ils peuvent entraîner sur l'environnement, et d'avoir des méthodes d'analyse et d'élaboration de mesures pour éviter, réduire ou compenser ces impacts.

Les cartes ont été réalisées sur QGIS afin d'y ajouter tous les éléments nécessaires à leur compréhension (échelle, orientation, légende, sources).

3.1. Milieu physique

Dimensions
Les dimensions du site ont pu être obtenues grâce au portail cartographique de Géoportail avec l'outil « mesurer une distance ». La carte obtenue permet de mieux appréhender les distances.
La topographie
La carte topographique a été obtenue sur le site internet fr.topographic-map.com qui permet de visualiser un gradient de couleur en fonction de l'altitude et donne ainsi le sens des pentes. Les cartes de Géoportail ont permis de compléter la donnée avec les pentes supérieures à 10% et les données altimétriques.
Les caractéristiques géologiques
La carte géologique sur laquelle s'est basée l'étude des caractéristiques géologiques provient du site internet du BRGM InfoTerre.
Les caractéristiques pédologiques
Elles ont été fournies grâce à l'étude réalisée par PC Consult, missionné dans le cadre du projet agrivoltaïque.

La ressource en eau
Les données hydrogéologiques ont été obtenues à partir du portail InfoTerre, des données BSS-Eau, BSS InfoTerre et des fiches de la Base de données des Limites de Systèmes Aquifères (BDLisa). Le site internet du bassin Loire-Bretagne a fourni des informations pour aider à la compréhension du fonctionnement des systèmes aquifères de la région. Les données altimétriques ont été obtenues via Géoportail. La vulnérabilité de la nappe a pu être étudiée à partir de la carte de l'IDPR, indice d'infiltration des eaux de surface. L'impact sur la capacité du sol à infiltrer les eaux pluviales a été évalué à partir d'études existantes ayant déjà appréhendé ce point. Les mesures adaptées ont alors pu être prescrites.
Le site Géoportail a permis de représenter le réseau hydrographique du site et à proximité.

Le contexte climatique
Les données climatiques ont été obtenues sur les sites internet infoclimat.fr, meteofrance.com, meteorage.com, et fr.windfinder.com. Les graphiques permettent de donner un aperçu de la tendance climatique récente du site. Il s'agissait de se concentrer sur l'ensoleillement et les risques de foudroiement et de rafales de vents à mettre en relation avec la capacité et la vulnérabilité des installations du projet.
Les risques naturels
Les données sur les risques naturels ont été obtenues sur le site internet georisques.gouv.fr, recensant l'ensemble des risques auxquels une commune est concernée, et à partir d'informations détaillées dans le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM). Les cartes ont été obtenues sur les portails cartographiques Géorisques et InfoTerre du BRGM.

3.2. Milieu naturel

Pour cette étude, des relevés floristiques et faunistiques ont été réalisés par des **écologues du bureau d'études Dervenn Conseils & Ingénierie entre les mois de février 2024 et janvier 2025**. Les relevés ont été effectués à des périodes favorables à l'observation des différents taxons.

Tous les taxons d'intérêt patrimonial ont été recherchés et inventoriés au moyen de protocoles spécifiques adaptés et aux périodes favorables.

3.2.1. Données bibliographiques concernant les espèces

La consultation des données ayant permis de justifier la création de zonages du patrimoine naturel peut permettre de révéler des enjeux potentiels sur le site d'étude en lui-même lorsque ces zonages en sont suffisamment proches géographiquement (cette notion de proximité est variable selon le groupe d'espèces concerné). Cette démarche concerne notamment les Znieff ou les zonages Natura 2000.
Lorsque cela est possible, la consultation de comptes-rendus d'autorités environnementales telles que la MRAE, le CSRPN ou le CNPN peut également s'avérer informative lorsque ceux-ci concernent des secteurs proches du site d'étude.
Pour affiner la recherche bibliographique et obtenir des données plus précises géographiquement et souvent plus récentes, il est possible de consulter des bases de données gérées par des associations naturalistes. Les observations, faites par des naturalistes amateurs passionnés, ont été validées par un comité d'experts avant d'y être publiées.
Toutes les données recueillies ont servi de base aux inventaires naturalistes en permettant de connaitre le potentiel du site et ainsi d'orienter les prospections.

- Pour la Flore, le site internet du Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB), et la base de données e-Calluna ont notamment été consultés.
- Pour la Faune, les pages web de l'INPN et de Biodiv'Pays de la Loire ont été consultées.

Les données sont présentées groupe par groupe dans la suite du document. Elles reflètent l'état d'avancement des connaissances et/ou la disponibilité des données existantes : elles ne peuvent en aucun cas être considérées comme exhaustives.

3.2.2. Prospections de terrain

3.2.2.1. Expertise de la Flore et des Végétations

L'ensemble de l'aire d'étude a été parcourue à pied par le botaniste en période favorable à l'observation de la flore et du développement des végétations, selon les compositions d'occupation du sol observées par photographies aériennes lors de la préparation de terrain.
Chaque végétation a été délimitée sur le terrain sur la base de critères de composition végétale, de topographie et/d'état de conservation, via un outil de cartographie GPS. Les espèces végétales caractéristiques ont été relevées sur le terrain afin de permettre le rattachement aux nomenclatures européenne EUNIS et française Corine Biotope, ainsi qu'aux habitats d'intérêt communautaire Natura 2000.
Par ailleurs, un relevé le plus exhaustif possible de la flore présente a été réalisé au fil des passages sur le terrain. Une attention particulière a été portée aux espèces à statuts (listes rouges régionale, protections…), qui le cas échéant ont été dénombrées et localisées à l'aide d'un GPS. Les espèces inscrites sur la Listes des plantes invasives, élaborée par le Conservatoire Botanique National de référence du territoire d'étude, ont également été localisées.
Les cartographies des végétations et de la flore d'intérêt ont été réalisées sur la base des observations de terrain effectuées en période printanière et estivale.

3.2.2.2. Expertise de la Faune

3.2.2.2.1. Méthode d'inventaire des insectes

Les insectes sont de très bons indicateurs biologiques, mais le grand nombre d'espèces et les difficultés de détermination ne permettent pas d'effectuer des inventaires exhaustifs sur de grandes surfaces. Il convient donc de cibler la prospection entomologique sur des groupes présentant un intérêt patrimonial et dont l'échantillonnage est matériellement utilisable.

De manière générale, les meilleures périodes de prospections ont lieu de la fin avril jusqu'au début du mois de septembre : principales périodes durant lesquelles les insectes adultes apparaissent.
Afin de pouvoir augmenter les potentialités de détection, les conditions météorologiques doivent être favorables, la couverture nuageuse, l'absence de vent et de pluviométrie sont des paramètres importants qui ont été pris en compte (voir détails des prospections ci-dessous).

Inventaire des Odonates

Les inventaires sont réalisés en recherchant les espèces au statut patrimonial les plus forts au regard des habitats présents sur la zone d'étude (chaque espèce ayant des exigences écologiques qui lui sont propres). Toutes les espèces d'odonates observées lors de ces inventaires ont été identifiées. Les prospections ont été réalisées en utilisant les techniques de capture les plus adaptées pour inventorier ce groupe taxonomique, à savoir la chasse à vue et la recherche d'exuvies.
La chasse à vue se fait généralement par le biais de prospections actives à l'aide d'un filet à papillon et d'une paire de jumelles (Kite Bonelli 10x42 2.0). Les habitats systématiquement prospectés ont été : les fossés, les haies exposées, les prairies, la mare, etc.
De plus, une recherche d'exuvies dans les habitats favorables aux émergences (bord de mare et proximité avec le cours d'eau) a été réalisée afin de préciser la reproduction, sur la zone considérée, de certaines espèces.
Les observations se sont déroulées pendant les heures les plus favorables à l'activité des Odonates (10 h – 16 h 30) par beau temps (températures pas trop fraiches, couverture nuageuse faible et vent modéré).

Inventaire des Orthoptères

L'ensemble des milieux favorables à ce groupe d'espèces a été prospecté (prairies, zones rases, lisière des haies, fourrés, etc.). Les individus rencontrés ont été identifiés au chant (stridulation) ou à vue (en utilisant un filet à papillon et/ou un filet fauchoir). Les inventaires ont été réalisés en recherchant les espèces aux statuts patrimoniaux les plus forts au regard des habitats présents sur la zone d'étude (chaque espèce ayant des exigences écologiques qui lui sont propres).

Inventaire des Papilionoidae et Zygènes

L'inventaire des Papilionoidae et Zygènes s'est effectué à vue, en prospectant les milieux les plus favorables (prairies, haies buissonnantes, lisière forestière, fourrés). L'identification des différentes espèces est faite à l'aide d'une paire de jumelles et lorsque cela est nécessaire après avoir capturé l'individu au filet. Les prospections se sont déroulées tout au long de la journée dans des conditions météorologiques favorables (absence de vent et de pluie).

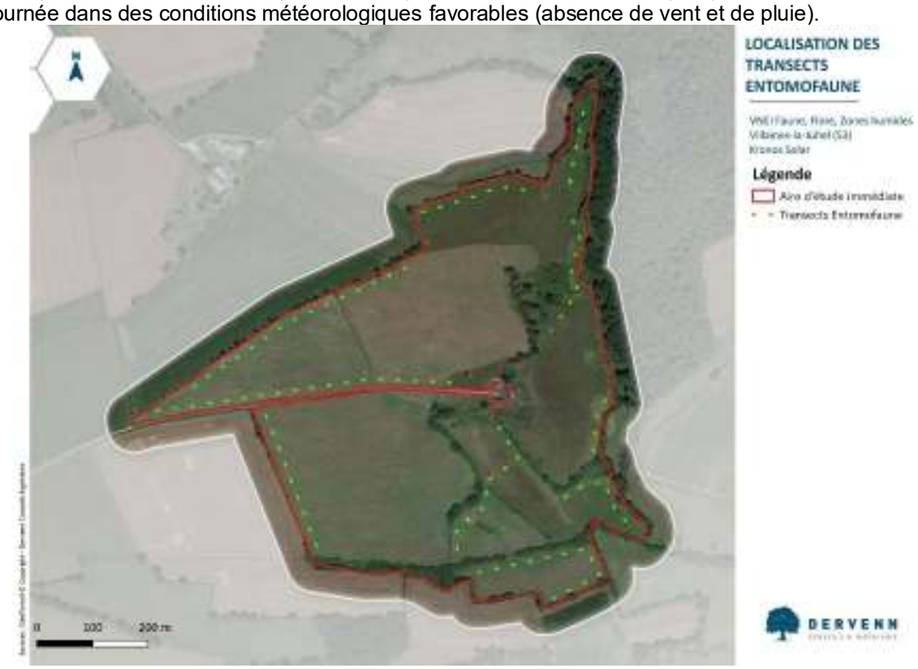


Figure 148 : Localisation des transects d'inventaires de l'entomofaune

Inventaire des Coléoptères saproxyliques

L'objectif a été de localiser les arbres potentiellement favorables à ce groupe d'espèces (arbres âgés et/ou présentant des cavités). Généralement, les essences les plus utilisées sont le Chêne pédonculé (*Quercus robur)*, le Frêne commun (*Fraxinus excelsior)* et le Châtaignier (*Castanea sativa)*. La zone d'étude a été parcourue dans sa totalité à la recherche d'arbres présentant des potentialités d'accueil.
Pour caractériser la présence de Grand Capricorne, il peut être observé :

- la présence de trous d'émergence ovoïdes dans des arbres, souvent des chênes, vivants ou sénescents ;
- des restes d'individus au pied d'arbres présentant des trous d'émergence ;
- des individus sur un arbre en période favorable (de juin à aout).

Afin de confirmer la présence d'individus au sein des arbres présentant des indices de présence, des inventaires doivent avoir été réalisés de début juin à fin aout, en début de nuit pour observer les imagos. Des traces d'adultes ou des indices d'émergence de l'année peuvent être observés jusqu'à fin septembre. **La présence de sciure à l'entrée des trous d'émergence ou au pied des arbres sous les trous vaut indice de présence certaine de l'espèce**.
Limite de la méthode :

- La détection de la présence d'insectes, notamment saproxylophages est délicate. Concernant le Grand Capricorne, les indices de présence (sortie de loge) restent difficiles à observer surtout lorsqu'il s'agit d'arbres faiblement colonisés et/ou lorsque des éléments, tels que le Lierre ou les ronces, rendent difficile l'observation du tronc. Les potentialités d'accueil sont néanmoins notées.

3.2.2.2.2. Méthode d'inventaire des amphibiens

Les inventaires ont consisté en combinant plusieurs méthodes d'inventaires complémentaires, destinées à pouvoir contacter l'ensemble des espèces présentes dans les habitats de reproduction de la zone d'étude (ornières, fossés, mares, prairie humide).
La première méthode a consisté en la détection diurne et visuelle des pontes.
La deuxième méthode a été réalisée de façon nocturne et se basait sur :

- la détection auditive des anoures (crapauds et grenouilles), pour lesquels le chant des mâles en période de reproduction est facilement audible.
- La détection visuelle (à l'aide d'une lampe et d'un troubleau) des adultes des autres espèces d'anoures (n'ayant pas de chant très sonore) ainsi que des urodèles (salamandres et tritons).

Les prospections nocturnes commencent dès la tombée de la nuit. Elles débutent par une phase d'écoute d'environ 10 minutes, à proximité de la mare et des ornières en fond de parcelle, au cours de laquelle les individus chanteurs d'anoures sont identifiés et comptabilisés. Les berges sont ensuite parcourues durant 20 minutes, en balayant les abords à l'aide d'une source lumineuse afin de détecter les individus adultes et les pontes qui sont alors identifiés et dénombrés.
Les prospections se sont déroulées dans des conditions climatiques favorables à l'activité des amphibiens et optimales à leur détection (température supérieure à 5 °C, absence de vent fort, absence de pluie ou pluie faible lors du passage nocturne). Un troubleau a été utilisé afin de confirmer l'identification de certaines espèces (cas des larves notamment). Dans ce cas, les individus, une fois identifiés, ont été rapidement relâchés à l'endroit précis de la capture.

- Premier passage (nocturne) réalisé le 27/02/2024
- Deuxième passage (diurne) réalisé le 28/02/2024 et complété le 16/01/2025
- Troisième passage (diurne/nocturne) réalisé le 17/04/2024

Compte tenu des risques de propagation de champignons létaux (*Batrachochytrium salamandrivorans* et *Batrachochytium dendrobatidis*) pour les amphibiens, le matériel a été désinfecté (à l'aide d'une solution de Virkon) avant et après chaque passage sur le terrain.

3.2.2.2.3. Méthode d'inventaire des reptiles

Des prospections matinales ont été réalisées afin de détecter d'éventuels individus en thermorégulation dans les habitats favorables de la zone d'étude. Ces habitats sont généralement des zones de transition et de lisière (tas de branches et de pierres, vieux bâtiments, pieds de haies, entrée de terriers de lapins et chablis).

Un inventaire à l'aide plaques à reptiles (insolariums artificiels installés sur les écotones en février) a également été réalisé. Ce protocole est le meilleur moyen de comprendre qualitativement et quantitativement le peuplement en reptiles d'une zone d'étude. Il consiste à disposer des plaques ondulées à l'interface entre un milieu buissonnant et un milieu ouvert, à proximité ou non d'une zone en eau. Ces plaques, dirigées sud sud/est, deviennent de plus en plus attractives avec le temps, du fait de la végétation qui sèche sous les plaques, ainsi que par les habitudes prises par certains reptiles. Les plaques sont ensuite soulevées à différentes périodes de l'année et l'observateur note tous les reptiles identifiés à vue.



Figure 149 : Carto localisation des plaques

3.2.2.2.4. Méthode d'inventaire de l'avifaune

Avifaune nicheuse

Des inventaires basés sur la méthode semi-quantitative de type IPA (Indice Ponctuel d'Abondance selon la méthode énoncée par Blondel 1970) ont été mis en place. Cette méthode consiste à noter tous les contacts visuels et sonores obtenus au cours d'un passage matinal effectué sur des points dispersés : 6 points d'écoute (soit 12 IPA) ont été réalisés (voir Figure 150).
Outre ces points d'écoute, des prospections ont été réalisées sur l'ensemble du site afin de maximiser les possibilités de contacter des espèces pour lesquelles le protocole IPA n'est pas complètement adapté (Rapaces diurnes, Pie-grièche écorcheur, etc.).



Figure 150 : Localisation des points d'écoute IPA

Deux passages (espacés de 4 semaines) ont été réalisés entre le début du mois d'avril et la mi-juin :

- L'un afin de de prouver la reproduction d'un maximum d'espèces nicheuses. Une attention particulière a été portée sur la détection des comportements révélateurs d'une nidification certaine (nids, nourrissages, défense de territoire, etc.) et les indices indirects de présence ont également été recherchés (pelotes de réjections, plumes et cadavres, etc.).
- L'autre afin de tenir compte des nicheurs tardifs (Bondrée apivore, Sylviidés, Tourterelle des bois, Guêpier d'Europe, Loriot d'Europe, etc.),

Un passage nocturne a également été réalisé le 27/02/2024, se basant sur la méthode de recensement : « écoute passive cumulée au principe de la repasse », destiné à recenser les rapaces nocturnes présents sur et à proximité de la zone d'étude. Les prospections nocturnes débutent au plus tôt 30 minutes/1 heure après le coucher officiel du soleil et n'excèdent pas minuit en heure d'hiver et 1 h en heure d'été.
Les conditions météorologiques doivent être favorables :

- absence de pluie ;
- vent faible à nul ;
- en dehors des périodes de gel (5 °C en plaine) ;

La durée par point d'écoute est de 8 minutes avec utilisation de la repasse pour les différents passages. Ces points d'écoute sont définis de manière à couvrir l'ensemble des habitats de la zone d'étude.



Figure 151 : Localisation des points d'écoute pour les rapaces nocturnes

Avifaune hivernante/migratrice

Des inventaires par **point** et **transect** d'observations sur les milieux les plus favorables à l'accueil de l'avifaune hivernante/migratrice, ont été réalisés sur le périmètre d'étude. Les transects permettent de couvrir la quasi-totalité de la zone d'étude et ainsi les différents habitats qui la constituent. Ils sont parcourus à faible vitesse par le naturaliste et doivent être réalisés en période favorable et des conditions météorologiques favorables (absence de pluie et de vent fort).
Tous les individus sont identifiés, quantifiés et répertoriés sur la carte. Leurs comportements sont également précisés afin de préciser le fonctionnement ornithologique du site (zone de nourrissage/dortoir…).
Les périodes idéales de prospections sont les suivantes :

- Hivernants : décembre à février ;
- Migrateurs prénuptiaux : mars ;
- Migrateurs postnuptiaux : aout à octobre ;

Les zones les plus favorables pour l'accueil de l'avifaune en hiver/en migration sur la zone d'étude sont :

- Les espaces boisés (forêts mixtes et feuillus) à l'est du site et les linéaires bocagers ;
- Les espaces ouverts et zones de culture (pour les passereaux).

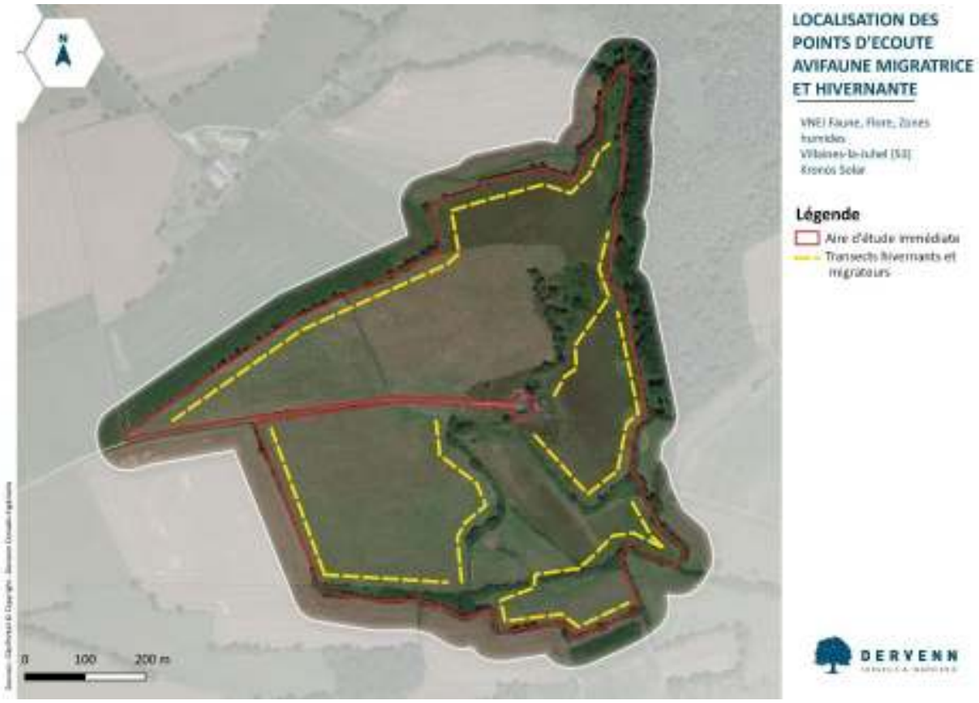


Figure 152 : Localisation des points et transect d'observations

3.2.2.2.5. Méthode d'inventaire des Mammifères

Inventaire des Mammifères terrestres

L'ensemble de l'aire d'étude immédiate a été prospectée à la recherche de traces et indices de présence de mammifères (empreintes, fèces, crottiers, réfectoires, restes de repas…).
Une attention particulière est portée aux mammifères protégés (Écureuil roux, Hérisson d'Europe, Muscardin…).
Une attention particulière est également portée sur les espèces semi-aquatiques. Ainsi les milieux favorables à ces espèces (ruisseaux, fossés et mares) ont été prospectés et les potentialités d'accueil notées. Au regard de la localisation du site et des habitats en présence, les prospections se sont concentrées sur :

- Le Campagnol amphibie (*Arvicola sapidus*) Campagnol (15 à 20 cm de long sans la queue, 150 à 300 g) habitant les berges de cours d'eau et les zones humides où la végétation herbacée hygrophile est haute et dense. Il vit en colonies de quelques individus pouvant disparaitre à la suite de variations de niveaux d'eau (inondations ou à-secs) ou des perturbations (piétinement, débroussaillage…) puis se reconstituer à partir d'autres colonies (fonctionnement en métapopulations). Il est sensible à la fois à l'intensification et à la déprise agricoles.

L'observation des individus de ces espèces étant très rare, leur présence dans un site peut être attestée par différents indices. Il s'agit essentiellement des empreintes, des coulées (passages ouverts ou galeries fermées dans la végétation des berges et « voies de passage » dans la végétation aquatique), de crottes (ex : épreintes caractéristiques chez la Loutre), des terriers, des restes de repas ou réfectoires (ex : le Campagnol amphibie laisse des tronçons de végétaux sectionnés en biseau et des tiges de végétaux [joncs notamment] coupées à 10 cm de hauteur).

Inventaire des Chiroptères

- **Recherche de gites**

Les exigences écologiques des chiroptères impliquent l'utilisation de gites à des périodes différentes pour des besoins différents :

- Gites d'hibernation : souterrains, bâtis ou gites forestiers fréquentés entre octobre et février-mars,
- Gites de maternité (gestation, mise bas et allaitement) : souterrains, bâtis ou gites forestiers fréquentés entre avril et septembre,
- Gites de repos diurnes (chasse) : bâtiments, anfractuosités, cavités sylvestres…

Les gites potentiels offerts par les arbres âgés (cavités, écorce décollée, fissures…) et les éléments bâtis (combles, greniers, anfractuosités…) ont été recherchés au sein ou à proximité immédiate de l'emprise projet par le fauniste, lors des prospections des insectes saproxylophages et par photo interprétation.
Nous proposons une méthodologie basée sur une campagne hivernale pour la recherche des gites potentiels d'hibernation et de reproduction, qu'ils soient forestiers, hypogés ou dans des constructions humaines. Les gites potentiels sont de nouveau prospectés en période estivale.

- **Evaluation de l'activité**

L'inventaire des espèces de chiroptères présentes sur le site repose sur une méthodologie de détection et d'analyse des ultrasons émis en chasse ou en déplacement grâce à des sessions d'écoutes actives sur le terrain.
En effet, les chiroptères sont nocturnes et utilisent un système d'écholocalisation afin de se déplacer et s'alimenter. Chaque espèce présente des caractéristiques acoustiques qui lui sont propres (type de signaux et fréquences spécifiques). L'écoute et l'analyse de ces signaux permettent ainsi de déterminer les espèces présentes sur le site.
Trois périodes sont particulièrement favorables pour l'écoute des chiroptères :

- Le printemps (période de transition — gestation, début des mises bas et élevage des jeunes) ;
- L'été (mise-bas et élevage des jeunes) ;
- L'automne (accouplement et période de transition) ;

L'inventaire acoustique a été réalisé de nuit aux périodes et conditions météorologiques optimales (absence de précipitations et de vents forts) au sein de zones favorables aux déplacements et à l'activité de chasse des chiroptères (lisières boisées, haies bocagères, mares, étangs, voutes arborées…).
Les zones à plus fort enjeux, notamment les gites et les zones de chasse sont identifiés et cartographiés.

- **Écoute active**

Trois soirées d'écoute ont été réalisées à chaque période favorable du cycle biologique des chiroptères (printemps, été, automne), à l'aide d'un détecteur d'ultrasons Pettersson D240X associé à un enregistreur externe TASCAM DR— 05X.
L'écoute active présente l'avantage d'être plus efficace par unité de temps, et plus réactif face à l'imprédictibilité de l'activité des chiroptères, lors d'inventaires ponctuels pour des diagnostics d'habitats[7].

Six points d'écoute d'une durée de dix minutes ont été réalisés (soit 60 minutes d'écoute au total) lors de chaque soirée d'inventaire.

Les points d'écoute ont été positionnés afin de couvrir tous les habitats de l'aire d'étude immédiate et rapprochée tout en évitant au mieux les recouvrements entre les zones étudiées.

- **Enregistrement passif à l'aide d'un détecteur automatisé**

Trois sessions de trois nuits d'enregistrement des ultrasons ont également été réalisées à au niveau de secteurs favorables à l'activité des chiroptères, à l'aide de trois détecteurs automatisés fixes de type SM4Bat couplés à un microphone à ultrasons SMM-U2 : enregistrement des émissions ultrasonores sur une large gamme de fréquences.

Neuf nuits d'enregistrements ont été réalisées au total.

SM4 n°1 installé en lisière de haie arborée/prairie	
SM4 n°2 installé dans une haie, à proximité des bâtiments	

[7] BARATAUD M., 2021, Avantages et inconvénients des inventaires de chiroptères au détecteur d'ultrasons en écoutes actives versus passives

SM4 n°3 installé en lisière de boisement/fourrés/prairie	

À l'issue des écoutes, la liste des espèces est établie par analyse sur un logiciel de détermination automatique : Sonochiro® V4.
Au vu du taux d'erreur relativement important de ce type de logiciel, les séquences valides sont filtrées manuellement selon les indices de fiabilité de groupe, en s'appuyant sur le référentiel élaboré par T. Dubos (2020)[8]. Ces analyses spécifiques sont effectuées à l'aide du Logiciel Batsound®. Les séquences de mauvaise qualité ou dont les signaux peuvent correspondre à plusieurs espèces sans possibilité de les différencier, sont laissées au genre afin de limiter les marges d'erreur.
Les résultats de ces analyses permettent de préciser l'activité chiroptérologique (en nombre de contacts/heure) sur les divers secteurs inventoriés, et ce durant l'ensemble de la phase nocturne. La distance de détection varie selon les espèces et le milieu dans lequel elles évoluent. Afin de corriger ce biais, l'activité est pondérée par un coefficient de détectabilité de l'espèce selon la publication « Écologie acoustique des chiroptères d'Europe » de Michel BARATAUD (2012).

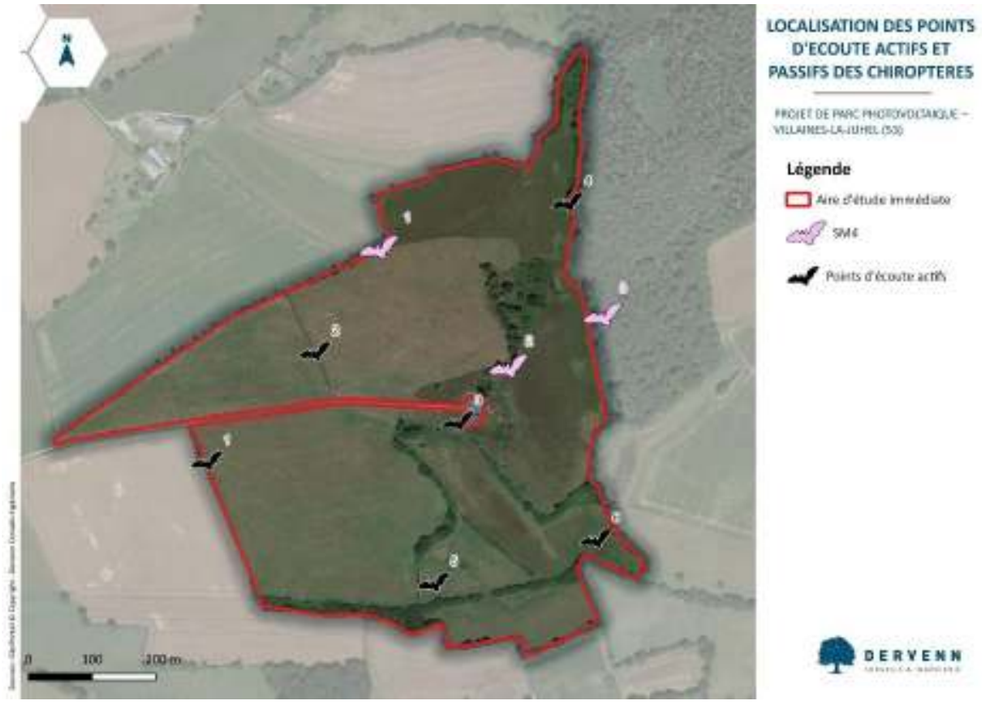


Figure 153 : Localisation des points d'écoute actifs et passifs des chiroptères

3.2.2.3. Méthodologie de détermination des zones humides

La zone d'étude se situe sur la masse d'eau « Le Merereau et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la sarthe », code Sandre GR0466 régie par le SAGE Sarthe Amont et le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Loire-Bretagne.

La délimitation des zones humides a été réalisée conformément à la règlementation en vigueur, basée sur les 4 critères de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 [9] :

- la présence d'eau,
- la dominance d'une végétation hygrophile,
- l'hydromorphie du sol
- la topographie.

Le principal critère étudié pour le présent dossier repose sur l'étude de l'hydromorphie du sol qui consiste à identifier la présence de traits rédoxiques et/ou réductiques à moins de 50 cm de profondeur et s'intensifiant en profondeur. Les traits rédoxiques (ou pseudogley) correspondent à l'oxydation du fer et se matérialise par des tâches de couleur rouille ou des concrétions ferro-manganiques. Les horizons rédoxiques témoignent donc d'engorgements temporaires. Les traits réductiques (ou gley) se caractérisent par des tâches de décoloration gris-bleu et correspondent à un processus de réduction du fer en période de saturation en eau.

[8]DUBOS, T. (2020). Pourquoi la Barbastelle (*Barbastella barbastellus*) se plaît-elle en Bretagne ?… Et autres questions étudiées grâce au référencement des enregistrements acoustiques passifs. Symbioses, ns, 38, 37-52.

[9] Dernière évolution règlementaire : suite à la loi du 24 juillet 2019, portant création de l'Office français de la biodiversité, les zones humides sont de nouveau définies par le caractère alternatif des critères de sols et de végétation. Il rend caduque l'arrêt du Conseil d'État du 22 février 2017.



Figure 154 : Traces redoxiques observées dans le sol (© Dervenn)

Des sondages pédologiques ont été effectués à l'aide d'une tarière à main, permettant des sondages jusqu'à 120 cm de profondeur.
Conformément à la circulaire d'application de l'arrêté du 1er octobre 2009, « l'examen du sondage pédologique vise à vérifier la présence :

- D'horizons histiques (ou tourbeux) débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 50 centimètres ;
- Ou de traits réductiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 25 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur ;
- Ou de traits rédoxiques débutant à moins de 50 centimètres de la surface du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et de traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 centimètres de profondeur.

[…] **La morphologie des classes IV d, V et VI** (classes d'hydromorphie des sols décrites ci-dessus) **caractérisent des sols de zones humides** pour l'application de la rubrique 3.3.1.0 de l'article R.214-1 du code de l'environnement »



Figure 155 : Classes d'hydromorphie des sols selon le classement GEPPA

3.2.2.4. Dates et natures des prospections de terrain

Tableau 60 : Date et nature des prospections de terrain réalisées dans le cadre de cette étude

Date et Horaire (effort de prospection)		Météorologie	Nature des prospections
Flore et végétations			
02/05/2024 22/07/2024		/	Milieux naturels et flore
Insectes			
28/02/2024 et 14/01/2025	11h-13h 11h-14h	5° C-9°C/absence de pluie/vent faible/nébulosité forte -3 °C à 1 °C/absence de pluie/vent nul/nébulosité faible— Ensoleillé	Recherche spécifique de traces et indices de présence de coléoptères saproxyliques
18/04/2024	11h-13h	10 °C — 15 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité faible — Ensoleillé	Papilionoidae, Odonates (prospection active et capture au filet)
21/05/2024	11h-13h	13 °C— 19 °C/absence de pluie/vent faible à modéré/nébulosité forte	
04/06/2024	10h-14h	17 °C — 20 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité nulle	
03/07/2024	11h-15h	15°C-20°C/absence de pluie/vent faible à modéré/nébulosité forte	Papilionoidae, Odonates Orthoptères (prospection active et capture au filet)
13/09/2024		8 °C — 17 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité faible	Papilionoidae, Odonates Orthoptères (prospection active et capture au filet)
Reptiles, amphibiens et mammifères terrestres			
27/02/2024	20h-21h30	5° C-9°C/absence de pluie/vent faible/nébulosité forte	Prospection nocturne
28/02/2024	11h-12h30	6 °C -2 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité forte	Pose de plaques à reptiles, prospection active mammifères
17/04/2024	21h-22h30	9° C-8°C/absence de pluie/vent modéré/nébulosité forte	Prospection nocturne
18/04/2024	11h-13h	10 °C — 15 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité faible — Ensoleillé	Prospection active Relevé de plaques reptiles Recherche de traces et indices de présence
21/05/2024	11h-13h	13 °C— 19 °C/absence de pluie/vent faible à modéré/nébulosité forte	
04/06/2024	10h-14h	17 °C — 20 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité nulle	
Juin 2024	1 mois	-	Pose de piège photographique
03/07/2024	11h-15h	15°C-20°C/absence de pluie/vent faible à modéré/nébulosité forte	Prospection active Relevé de plaques reptiles Recherche de traces et indices de présence
13/09/2024	11 h 30-14 h	8 °C — 17 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité faible	
Avifaune			
27/02/2024	21 h 30-22 h	6 °C -2 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité forte	Point d'écoute nocturne
28/02/2024	8h-11h	5° C-9°C/absence de pluie/vent faible/nébulosité forte	Prospection migrateurs prénuptiaux
18/04/2024	6h-11h	5°C-8°C/absence de pluie/vent faible/nébulosité faible — Ensoleillé	Points d'écoute (IPA)
21/05/2024	6 h 30-11 h 30	12°C-13°C/pluie intermittente/vent faible à modéré/nébulosité forte	Points d'écoute (IPA)

Date et Horaire (effort de prospection)		Météorologie	Nature des prospections
13/09/2024	8 h 30 - 11 h 30	8 °C — 17 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité faible	Prospection migrateurs postnuptiaux
14/01/2025	11h-14h	-3 °C à 1 °C/absence de pluie/vent nul/nébulosité faible— Ensoleillé	Hivernants
Chiroptères			
07/06/2024	3 nuits	14-22 °C/absence de pluie/vent faible à modéré/nébulosité faible	Période printanière (transit, migration) écoute passive (SM4)
17/05/2024	1 soirée	7-20°C/absence de pluie	Période printanière - écoute active
22/07/2024	3 nuits	10-25 °C/absence de pluie/vent faible/nébulosité moyenne	Période estivale (estivage, colonies de mise-bas, élevage des jeunes) : écoute passive (SM4)
01/07/2024	1 soirée	11-20°C/absence de pluie	Période estivale - écoute active
15/09/2024	3 nuits	7-23°C/absence de pluie/vent faible à modéré/nébulosité faible	Période automnale (dispersion des colonies, transit, migration, rassemblements sociaux) écoute passive (SM4)
19/09/2024	1 soirée	13-24°C/absence de pluie	Période automnale – écoute active
Zones humides			
28/03/2024		Absence de pluie, précipitations la semaine précèdent :	Délimitation des zones humides

3.2.2.5. Limites aux prospections de terrain

Aucune difficulté n'a été rencontrée lors de la réalisation des inventaires de terrains.

3.3. Milieu humain et urbain

Les données bibliographiques ont été collectées sur divers sites internet, mentionnés ci-après.

L'occupation du sol
Les cartes d'occupation du sol, du Registre Parcellaire Graphique (RPG) et des parcelles foncières ont été obtenues sur Géoportail. Les données parcellaires étaient disponibles sur le site cadastre.gouv.fr.

Le paysage
Les données sur le paysage proviennent de l'investigation de terrain réalisée en janvier 2025. De nombreuses photographies ont été prises pour représenter tous les éléments du site. De plus, les prises de vues lointaines ont permis de démontrer la présence ou l'absence de co-visibilité entre le site et les différentes zones d'habitation.

Le patrimoine
Les données patrimoniales, notamment la liste des éléments de patrimoine bâti remarquables ont été obtenus sur Atlas du Patrimoine développé par le Ministère de la Culture.

Le contexte socio-économique et urbain
Les données socio-économiques ont été obtenues sur le site internet de l'INSEE et par consultation du PLUi de la communauté de communes du Mont des Avaloirs.

Les déplacements
La cartographie des réseaux routiers a été faite à partir de Géoportail. Les données du trafic ont été étudiés avec Google Maps.

Les réseaux
Les plans des réseaux ont été obtenus par les Déclaration de projet de Travaux (DT) émises aux différents exploitants. De plus, Géoportail a été consulté pour repérer le réseau électrique.
Les aires de captages ont été vérifiés au moyen du site internet aires-captages.fr.

Les risques industriels et technologiques
Les risques industriels et technologiques étaient abordés sur les sites internet Géorisques du BRGM et BASOL du Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires.

Les nuisances et la santé publique
L'analyse des nuisances sonores part du classement sonore des infrastructures de transport et de la recherche d'éventuelles études acoustiques concernant des installations à proximité du site.
Les voies classées à grande circulation sont listées sur le site internet legifrance.gouv.fr.
Les données sur la pollution du sol proviennent des bases de données BASOL et Géorisques.
La pollution de l'air a été évaluée grâce aux informations du site internet ATMO Pays de la Loire.

Les effets du démantèlement
Les effets du démantèlement ont été expliqués dans le guide et les études existantes. L'analyse et les mesures à prescrire se sont donc basées sur ces informations.

Les contraintes réglementaires
Les informations sur l'affectation du sol ont été obtenues après consultation du SRADDET de la région Pays de la Loire et du SDAGE Loire-Bretagne. La compatibilité du projet a été analysée au regard de ces documents.

Autres projets
La recherche des projets en cours s'est servie des informations disponibles sur les sites internet de la commune, la communauté de communes, le département et la région.
Afin de renseigner les autres projets connus susceptibles d'engendrer des effets cumulés à proximité de la zone d'étude, les sites suivants ont été consultés :

- Mission Régionale d'Autorité environnementale (MRAe) des Pays de la Loire
- L'Inspection Générale de l'Environnement et du Développement Durable (IGEDD) : Avis de l'Autorité Environnementale :
- Les sites internet des collectivités (commune de Villaines-la-Juhel, communauté de communes du Mont des Avaloirs) ;
- Département de la Mayenne (rubrique « Les projets »).

4. Déroulement de l'étude et difficultés rencontrées

L'introduction de l'étude d'impact a été rédigée sur la base des différents textes réglementaires existants (lois, décrets, codes de l'environnement et du patrimoine, etc.) qui servent d'appui aux différents chapitres de l'étude d'impact.
L'état initial de l'environnement a été mené à l'aide des moyens décrits ci-avant (consultation des services de l'État, recherches bibliographiques sur internet, visites de terrains). L'ensemble des thématiques de l'environnement a été abordé afin de dresser un portrait du territoire le plus exhaustif possible tout en respectant le principe de proportionnalité en fonction des enjeux et sensibilités du site.
Toutefois, les données récupérables sont parfois incomplètes, datées ou à une échelle trop vaste (d'espace comme de temps). Cela rend donc parfois l'analyse quelque peu difficile à mener.
La présentation du projet a été réalisée sur la base des informations transmises par le maître d'ouvrage. Ces éléments ont permis de détailler au sein de l'étude d'impact la description des aménagements (avec plan masse), leurs coûts et le planning envisagé.
Les impacts temporaires et permanents de ce projet sur l'environnement (au sens large) et sur la santé ont été évalués à partir des différents retours d'expérience que nous avions sur des projets similaires. Certains effets sont toutefois difficilement quantifiables sans étude spécifique complémentaire et ne répondent pas toujours à des modèles. Ces effets ne sont pour autant pas omis de l'étude et leur analyse tente alors de minimiser les risques d'impact. C'est dans ce but que des mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement ont été prescrites.

Table des figures

Figure 1 – Communauté de communes du Mont des Avaloirs 14

Figure 2 : Aires d'étude – Périmètres rapproché et immédiat 15

Figure 3 : Aires d'étude – Périmètres élargi et éloigné 16

Figure 4 - Parcelles cadastrales 18

Figure 5 – Profil altimétrique Nord-Sud (A-B) du site d'étude – Source : Géoportail 21

Figure 6 – Topographie du site d'étude (zone d'étude en rouge et profils altimétriques en noir) – Source : Topographic-map 21

Figure 7 – Profils altimétrique Ouest-Est (C-D et E-F) du site d'étude – Source : Géoportail 21

Figure 8 – Carte des pentes supérieures à 10% (zone d'étude en bleu) – Source : Géoportail 22

Figure 9 – Géologie du site d'étude – Source : BRGM 23

Figure 10 : Types de sols majoritaires sur la ZIP (ou zone d'étude) 24

Figure 11 – Entités hydrogéologiques au droit du site d'étude (périmètre immédiat en rouge) – Source : BD Lisa 25

Figure 12 – Masses d'eau souterraines au droit du site d'étude – Source : BRGM 25

Figure 13 – Points d'eau BSS au droit du site d'étude – Source : BRGM 26

Figure 14 – Indice de Développement et de persistance des réseaux 28

Figure 15 – Sous-bassins versants du bassin versant de la Mayenne – Source : SAGE Mayenne 29

Figure 16 – Débit moyen mensuel (m³/s) – Source : hydro.eaufrance.fr 30

Figure 17 – Réseau hydrographique de la zone d'étude 31

Figure 18 – AAC du captage de Couterne (zone d'étude en rouge) – Source : aires-captages.fr 32

Figure 19 – Irradiation globale annuelle de la France (condition optimale) – Source : re.jrc.ec.europa.eu.. 33

Figure 20 – Ensoleillement depuis la station d'Alençon sur la période 1991 – 2020 – Source : Infoclimat.fr 33

Figure 21 – Températures depuis la station d'Alençon sur la période 1991 – 2020 – Source : Infoclimat.fr 34

Figure 22 – Précipitations depuis la station d'Alençon sur la période 1991 – 2020 – Source : Infoclimat.fr 34

Figure 23 – Densité de foudroiement à proximité de la zone d'étude – Source : Météorage 35

Figure 24 – Répartition mensuelle de la direction et de la force du vent à Alençon – Source : fr.windfinder.com 35

Figure 25 – Vulnérabilité des communes aux feux de forêt – Source : PLUi de la CCMA 37

Figure 26 – Zonage sismique depuis le 1e mai 2011 – Source : planseisme.fr 37

Figure 27 – Risque Radon – Source : PLUi de la CCMA 38

Figure 28 – Risque retrait-gonflement des argiles 40

Figure 29 – Risque inondation par débordement de cours d'eau – Source : PLUi de la CCMA 42

Figure 30 – Risque remontée de nappes 43

Figure 31 – Cartographie des aires d'études du milieu naturel 45

Figure 32 – Outils règlementaires et contractuels en faveur du patrimoine naturel 47

Figure 33 – Outils d'inventaire et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel 48

Figure 34 – Outils d'inventaire et périmètres de protection foncière en faveur du patrimoine naturel – Zoom zone projet 49

Figure 35 : Localisation de la zone d'étude au regard des composantes du SRCE 54

Figure 36 : Localisation de la zone d'étude au sein de son contexte écologique local 55

Figure 37 : Pré-localisation de zones potentiellement humides 56

Figure 38 : Photo de l'Impatiente glanduleuse 57

Figure 39 : Cartographie de localisation de la flore exotique envahissante 58

Figure 40 : Evolution historique du site depuis les années 1950-1965 à aujourd'hui (source : IGN — Remonter le temps) 59

Figure 41 : Illustration de l'occupation du sol sur le site 59

Figure 42 : Illustrations des haies arborées indigènes 61

Figure 43 : Illustrations des ripisylves de Saule roux 61

Figure 44 : Illustrations des haies arbustives mésophiles 61

Figure 45 : Illustrations des fourrés arbustifs mésophiles 61

Figure 46 : Illustrations des ronciers 62

Figure 47 : Illustration des prairies mésophiles de fauche à Flouve odorante 62

Figure 48 : Illustration des prairies humides de fauche à Jonc 62

Figure 49 : Illustrations des prairies méso-hygrophiles de fauche 62

Figure 50 : Illustration des mégaphorbiaies alluviales eutrophiles 63

Figure 51 : Illustration des prairies flottantes à Glycérie 63

Figure 52 : Illustration des prairies rudérales 63

Figure 53 : Illustration de la friche nitrophile 63

Figure 54 : Cartographie des habitats 64

Figure 55 : Escargot de Bourgogne (Helix pomatia) 65

Figure 56 : Cepaea nemoralis 65

Figure 57 : Présentation des différents faciès du Rou Pérou et de ses affluents 66

Figure 58 : Photographie de la mare localisée à proximité du corps de ferme 66

Figure 59 : Localisation des observations d'Odonates patrimoniaux sur le site d'étude 68

Figure 60 : Gomphocère roux 69

Figure 61 : Criquet ensanglanté 69

Figure 62 : Mante religieuse 69

Figure 63 : Collier-de-corail 71

Figure 64 : Vulcain 71

Figure 65 : Localisation des espèces de Lépidoptères patrimoniaux sur le site d'étude 71

Figure 66 : Localisation des espèces des arbres présentant des indices de présence de Grand Capricorne 73

Figure 67 : Mare présente sur la zone d'étude 75

Figure 68 : Larve de Salamandre tachetée 75

Figure 69 : Salamandre tachetée sous plaque d'insolation (en période hivernale) 75

Figure 70 : Localisation des espèces d'amphibiens recensés et leurs habitats 77

Figure 71 : Couleuvre d'Esculape sous plaques 79

Figure 72 : Orvet fragile et Couleuvre helvétique sous plaque 79

Figure 73 : Couleuvre helvétique en transit 79

Figure 74 : Localisation des observations de reptiles protégés et patrimoniaux relevés dans le périmètre d'étude rapproché 82

Figure 75 : Richesse spécifique par point d'écoute relevés sur le périmètre d'étude 92

Figure 76 : Localisation des observations d'oiseaux patrimoniaux relevés dans le périmètre d'étude 93

Figure 77 : Habitats de reproduction sur le site d'étude des espèces observées (partie 1) 94

Figure 78 : Habitats de reproduction sur le site d'étude des espèces observées (partie 2) 95

Figure 79 : Stratégie de migration prénuptiale (source : Migraction) 96

Figure 80 : Grande aigrette observée sur le site 99

Figure 81 : Martre d'Europe 99

Figure 82 : Sanglier 99

Figure 83 : Lièvre d'Europe 99

Figure 84 : Chevreuil d'Europe 99

Figure 85 : Cycle biologique chez les chauves-souris et illustrations de gites sylvestres (source : Guide technique accueillir des chauves-souris dans le bâti et les jardins) 101

Figure 86 : Bâtiments (extérieur et combles) 101

Figure 87 : Exemples de gites arboricoles potentiels 101

Figure 88 : Localisation des gites potentiels des chiroptères 102

Figure 89 : Répartition de l'activité (%) selon les espèces/groupes et la période d'enregistrement 104

Figure 90 : Résultats de l'inventaire acoustique passif (sur l'ensemble du cycle) – espèces contactées et activités enregistrées par point d'écoute 106

Figure 91 : Résultats de l'inventaire acoustique actif (sur l'ensemble du cycle) – espèces contactées et activités enregistrées par point d'écoute 107

Figure 92 : Méthode de définition des enjeux de conservation des habitats d'espèces utilisatrices du site 108

Figure 93 : Synthèse des enjeux faune, flore et habitats 118

Figure 94 : Carte d'interprétation humides, non humide ou pro parte des habitats 120

Figure 95 : Carte de localisation des zones humides floristiques 120

Figure 96 : Localisation des sondages pédologiques 121

Figure 97 : Localisation des zones humides pédologiques 122

Figure 98 : Cartographie des zones humides avérées 122

Figure 99 : Occupation des parcelles de la zone d'étude 124

Figure 100 : Occupation agricole déclarée à la PAC en 2016 124

Figure 101 : Limites et continuités de l'unité paysagère concernée – Atlas des paysages Pays de la Loire 125

Figure 102 : Bloc diagramme de l'unité paysagère – Atlas des paysages Pays de la Loire 126

Figure 103 : Sous unité paysagère de La corniche du Pail et des Avaloirs – Atlas des paysages Pays de la Loire 128

Figure 104 : Intégration du site d'étude dans son environnement global 129

Figure 105 : Carte topographique - Source topographic-map.com 130

Figure 106 : Carte sur site – panneau communication des randonnées à Crennes-sur-Fraubée 137

Figure 107 : Echantillons patrimoine bâti et naturel : 138

Figure 108 – Population par grandes tranches d'âges – Source : Insee, RP2010, RP2015 et RP2021, exploitations principales, géographie au 01/01/2024 162

Figure 109 – Ancienneté d'emménagement des ménages en 2021 – Source : Insee, RP2021 exploitation principale, géographie au 01/01/2024 162

Figure 110 – Emplacement du corps de ferme accolé au périmètre immédiat de la zone d'étude 163

Figure 111 – Population de 15 à 64 ans par type d'activité en 2021 – Source : Insee, RP2021 exploitation principale, géographie au 01/01/2024 163

Figure 112 – Réseau viaire au droit de la zone d'étude 166

Figure 113 – Part des moyens de transport utilisés pour se rendre au travail en 2021 – Source : Insee, RP2021 exploitation principale, géographie au 01/01/2024 167

Figure 114 – Réseau électrique de la zone d'étude 170

Figure 115 – Pollutions des sols au droit de la zone d'étude 172

Figure 116 – Répartition annuelle des indices de qualité de l'air sur les Pays de la Loire en 2023 – Source : Rapport annuel 2023 Air Pays de la Loire 174

Figure 117 : Concentrations en dioxyde d'azote dans l'air – Source : Air Pays de la Loire, Modélisations dioxyde d'azote 2024 174

Figure 118 : Concentrations en ozone dans l'air – Source : Air Pays de la Loire, Modélisations ozone 2024 175

Figure 119 : Concentrations en particules PM10 dans l'air – Source : Air Pays de la Loire, Modélisations PM10 2024 175

Figure 120 : Concentrations en particules fines PM 2,5 dans l'air – Source : Air Pays de la Loire, Modélisations PM 2,5 2024 176

Figure 121 : Signalement de risques allergiques par les pollinariums en France – Source : Observatoire des ambroisies – FREDON France – Janvier 2019 176

Figure 122 – Périmètre des SAGE au droit de la zone d'étude 178

Figure 123 – Zonage réglementaire et prescriptions du PLUi 181

Figure 124 : Plan des installations de chantier 199

Figure 125 : Plan masse du projet 201

Figure 126 : Cartographie des habitats dans le périmètre projet initial 211

Figure 127 : Cartographie de synthèse des enjeux dans le périmètre de projet initial 212

Figure 128 : Illustration de l'implantation du projet initial au regard des zones humides délimitées 218

Figure 129 : Localisation des surfaces évitées au regard des enjeux de conservation 220

Figure 130 : Localisation des surfaces évitées au regard des enjeux de conservation 221

Figure 131 : Localisation synthétique des surfaces évitées au regard des enjeux de conservation et zones humides 222

Figure 132 : Illustration de la mesure de réduction concernant la conception de la piste SDIS 226

Figure 133 : Illustration du projet retenu et ses composantes 227

Figure 134 : Cartographie du niveau d'enjeu de conservation des habitats au sein du périmètre projet et projection des composantes projet 228

Figure 135 : Exemple de protection physique d'un arbre maintenu 241

Figure 136 : Schéma de recyclage des panneaux solaires 256

Figure 137 : Vue en coupe des tables de panneaux photovoltaïque 258

Figure 138 : Principe de plantation des haies, schéma stratégie 262

Figure 139 : Illustration des photomontages 267

Figure 140 : Localisation du point de franchissement du cours d'eau (source : Plan masse du projet) ... 271

Figure 141 : Localisation des emplacements envisagés pour le futur ouvrage hydraulique 272

Figure 142 : Illustration d'un ouvrage hydraulique de type dalot 272

Figure 143 : Évolution de la température moyenne entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100 sur la commune de Villaines-la-Juhel 276

Figure 144 : Évolution du nombre annuel de jours de gel, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100 sur la commune de Villaines-la-Juhel 276

Figure 145 : Évolution du nombre de jours avec fortes précipitations, entre le climat récent et celui attendu à l'horizon 2100 sur la commune de Villaines-la-Juhel 277

Figure 146 : Schéma du phénomène de retrait-gonflement des argiles 277

Figure 147 : Schéma de la hiérarchie des normes en urbanisme 285

Figure 148 : Localisation des transects d'inventaires de l'entomofaune 303

Figure 149 : Carto localisation des plaques 304

Figure 150 : Localisation des points d'écoute IPA 304

Figure 151 : Localisation des points d'écoute pour les rapaces nocturnes 305

Figure 152 : Localisation des points et transect d'observations 305

Figure 153 : Localisation des points d'écoute actifs et passifs des chiroptères 307

Figure 154 : Traces redoxiques observées dans le sol (© Dervenn) 308

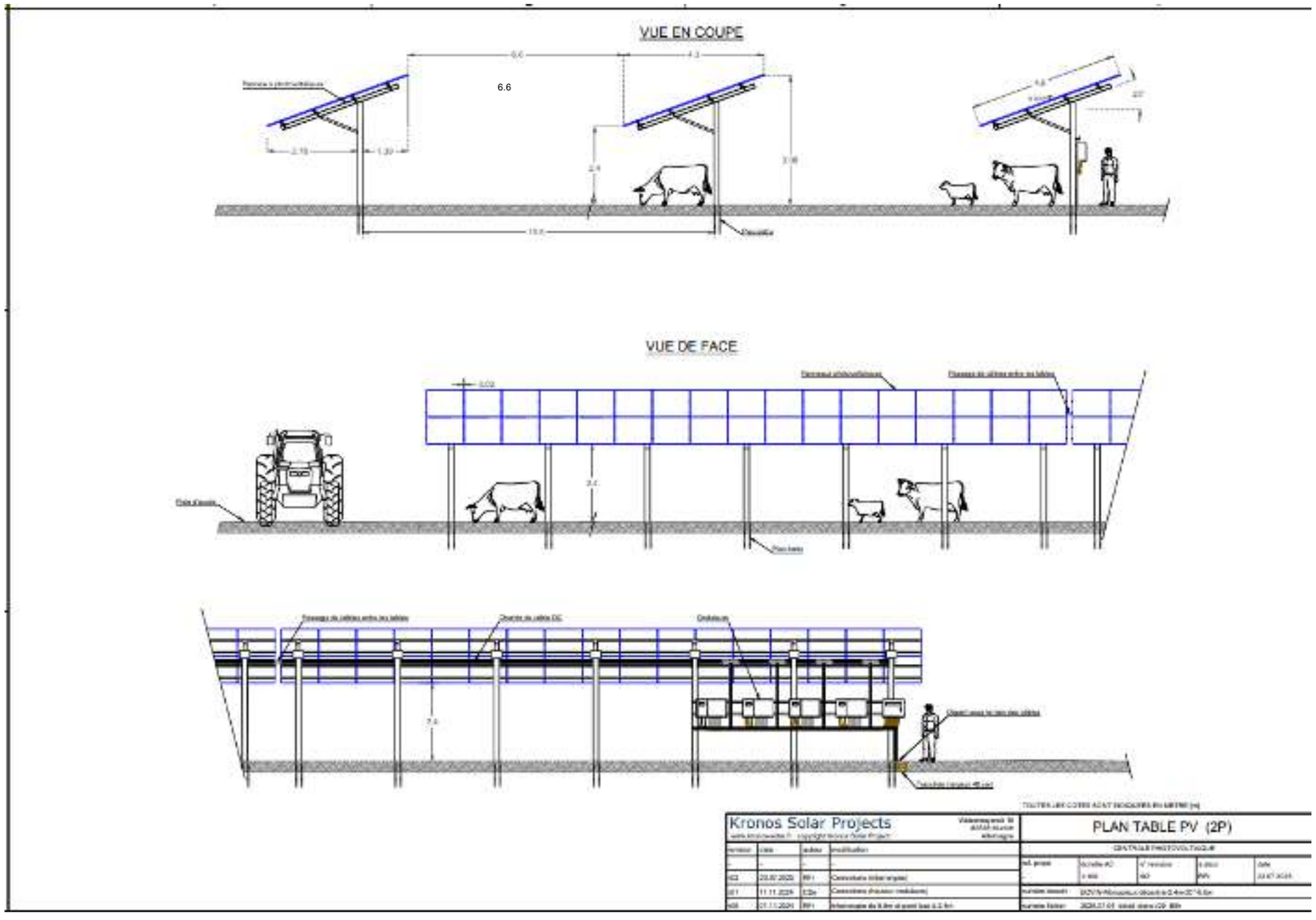
Figure 155 : Classes d'hydromorphie des sols selon le classement GEPPA 308

Annexes

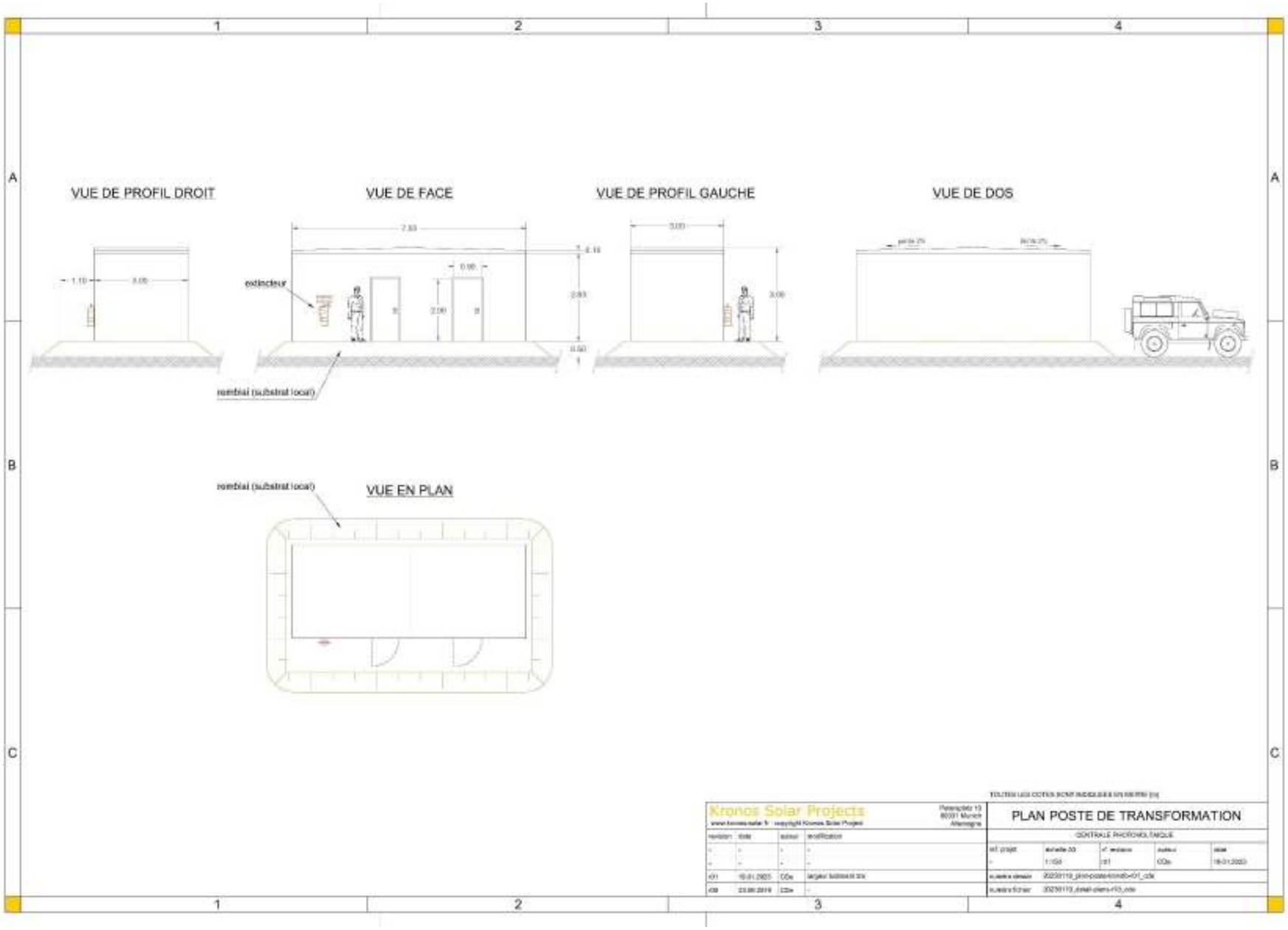
Annexes

1. Plans techniques de la centrale solaire

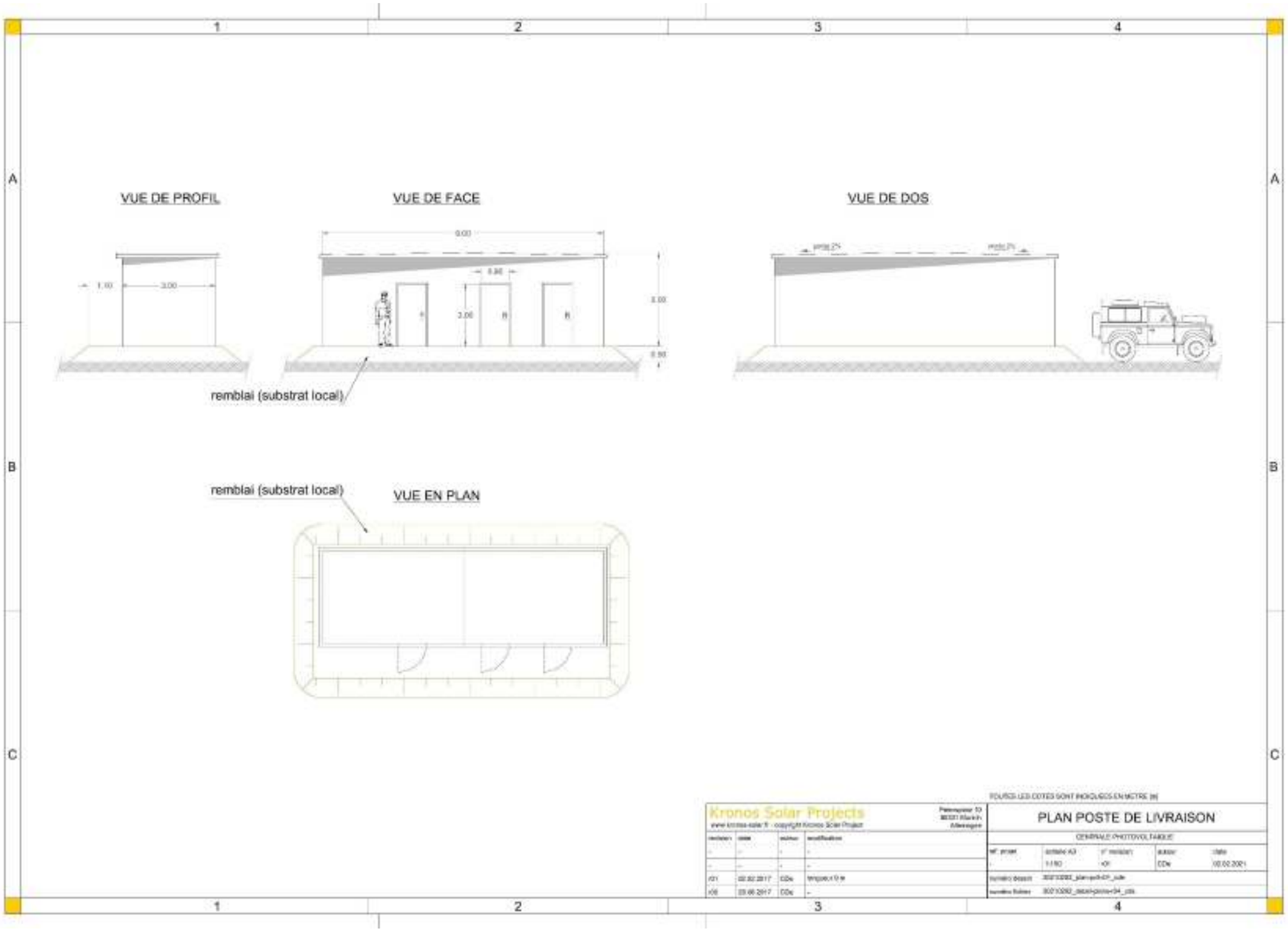
1.1. Vues en coupe et de face des tables photovoltaïques



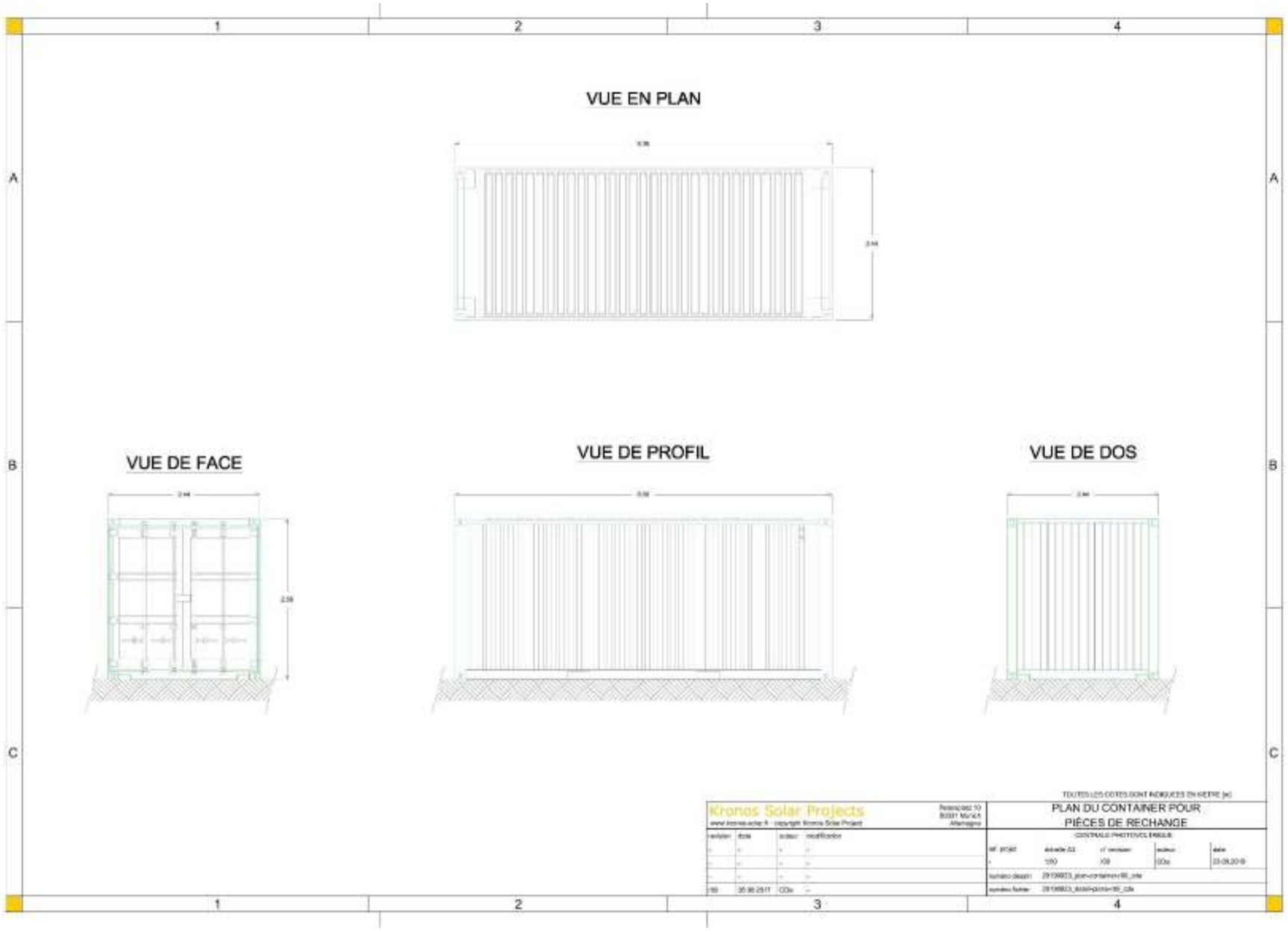
1.2. Plan des postes de transformation



1.3. Plan du poste de livraison



1.4. Plan du container (pièces de rechange)



1.5. Plan de la clôture



2. Etude écologique, Dervenn Conseils & Ingénierie, février 2025

sce
Aménagement
& environnement

www.sce.fr
GROUPE KERAN