











PROJET AGRIVOLTAÏQUE

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Lieu-dit « Lestang » –
Commune de Bioule (Tarn-et-Garonne - 82)

Rn 25.070
Février 2026

Contacts Mica Environnement :
Siège : Route de Saint-Pons – Ecoparc Phoros – 34600 BEDARIEUX - 04 67 23 33 66 – siege.herault@mica-environnement.com
Agence Lyon : 582, allée de la Sauvegarde – 69009 LYON - 04 78 64 84 75 –agence.lyon@mica-environnement.com
Nouvelle-Calédonie : Bâtiment Cap Horn, Bureau 14, 2A rue Lapérouse - 98800 NOUMEA - (+687) 44 18 20 –contact@mica.nc

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE
N° CERTIFICAT 24 06 5758

ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Référence Dossier : Rn°25.070

Pétitionnaire : TSE

Coordination :
Charlotte CHEVITE
Chargée d'affaires Environnement
Thomas MARCHESI
Responsable Etudes Environnementales

Approbations

Rôle	Nom - Fonction	Visa et Date
Rédacteur(s)	C. PIFFRE / E. GIRARD	X
Vérificateur(s)	G. BURON	X
Approbateur	C. CAILLE	X

Dernière mise à jour

Indice	Date	Evolution
ProvA	25/08/2025	1ère version de l'état initial de l'étude d'impact hors volet naturel
ProvB	17/10/2025	1ère version de l'étude d'impact pour relecture hors volet naturel et hors volet agricole
ProvC	07/11/2025	Version de relecture de l'étude d'impact avec le volet naturel et hors volet agricole
VF1	25/11/2025	Version finalisée de l'étude d'impact pour relecture
VF2	08/12/2025	Version finale de l'étude d'impact environnemental
VF3	16/02/2026	Version complétée de l'étude d'impact suite aux demandes de compléments de la DDTM82 du 14/01/2026

SOMMAIRE

1 - PREAMBULE 9

1.1 - AVANT-PROPOS ET PROJET CONSIDERE 9
1.2 - CADRE REGLEMENTAIRE DU PROJET 9
1.2.1 - Permis de construire 9
1.2.2 - Etude d'impact 9
1.2.3 - Autorisations complémentaires 9
1.2.4 - Avis de l'Autorité Environnementale 10
1.2.5 - Enquête publique 10
1.2.6 - Synthèse des procédures administratives concernées 11

2 - PRESENTATION DU DEMANDEUR ET LOCALISATION DU PROJET 12

2.1 - DENOMINATION DU DEMANDEUR 12
2.1.1 - Dénomination et raison sociale de la société de projet et du porteur de projet 12
2.1.2 - Personnes chargées de l'affaire au sein de l'organisme demandeur 12
2.2 - PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET 12
2.3 - LOCALISATION DU PROJET 13
2.3.1 - Situation géographique du projet 13
2.3.2 - Situation cadastrale 13
2.3.3 - Maitrise foncière 13

3 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET ET EVOLUTION POSSIBLE 17

3.1 - DÉFINITION DES ZONES D'ÉTUDE 17
3.2 - HISTORIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE 19
3.3 - MILIEU CLIMATIQUE 20
3.3.1 - Généralités 20
3.3.2 - Températures et pluviométrie 20
3.3.3 - Ensoleillement 21
3.3.4 - Vents 21
3.3.5 - Foudre 22
3.3.6 - Évènements climatiques exceptionnels 22
3.3.7 - Évapotranspiration potentielle (ETP) 22
3.3.8 - Emissions de gaz à effet de serre actuelles 22
3.3.9 - Synthèse des enjeux climatiques 26
3.4 - TOPOGRAPHIE ET MILIEU PÉDOLOGIQUE 26
3.4.1 - Contexte topographique 26
3.4.2 - Topographie au droit de la zone d'étude 27
3.4.3 - Contexte pédologique 30
3.4.4 - Qualité agronomique des sols 31
3.4.5 - État de pollution des sols 31
3.4.6 - Stabilité des terrains 34
3.4.7 - Synthèse des enjeux relatifs aux sols 34
3.5 - MILIEU HYDROLOGIQUE 35
3.5.1 - Contexte hydrographique 35
3.5.2 - Contexte et fonctionnement hydrologique au droit de la zone d'étude 35
3.5.3 - Qualité des eaux de surface 36
3.5.4 - Synthèse des enjeux hydrologiques 37
3.6 - MILIEU GÉOLOGIQUE 39
3.6.1 - Contexte géologique régional 39
3.6.2 - Contexte géologique local 39
3.6.3 - Synthèse des enjeux géologiques 39
3.7 - MILIEU HYDROGÉOLOGIQUE 41
3.7.1 - Contexte hydrogéologique général 41
3.7.2 - Masse d'eau souterraine concernée par la zone d'étude 41
3.7.3 - Vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses (indice IDPR) 43
3.7.4 - Points d'accès à l'eau 43
3.7.5 - Données piézométriques 43
3.7.6 - Captages pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) 44
3.7.7 - Synthèse des enjeux hydrogéologiques 44
3.8 - COMMODITE DU VOISINAGE ET SANTE 46
3.8.1 - Qualité de l'air 46
3.8.2 - Environnement sonore 48
3.8.3 - Environnement vibratoire 48
3.8.4 - Environnement et poussières 48
3.8.5 - Odeurs et lumière 48
3.8.6 - Chaleur et radiation 48
3.8.7 - Santé humaine 48
3.8.8 - Synthèse des enjeux liés à la commodité du voisinage et à la santé 49
3.9 - MILIEU ECOLOGIQUE, HABITATS NATURELS ET EQUILIBRES BIOLOGIQUES 50
3.9.1 - Méthodologie des zones d'études 50
3.9.2 - Choix méthodologique concernant la faune 51
3.9.3 - Planning des périodes de prospection de terrain 53
3.9.4 - Patrimoine naturel – Données de cadrage 55
3.9.5 - Plans Nationaux d'Actions 60
3.9.6 - Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) 60
3.9.7 - Faune communale recensée 62
3.9.8 - Résultats des inventaires faunistiques 64
3.9.9 - Synthèse des enjeux écologiques sur la faune et évaluation des risques d'impact 112
3.9.10 - Choix méthodologiques concernant la flore et les habitats naturels 120
3.9.11 - Planning des périodes prospection de terrain 122
3.9.12 - Données bibliographiques communales sur la flore 123
3.9.13 - Résultats des inventaires 123
3.9.14 - Synthèse des enjeux écologiques Flore et Habitats 132

3.9.15 - Enjeux liés aux zones humides ... 133
3.9.16 - Synthèse liée aux enjeux zones humides ... 139
3.10 - Sites et Paysage ... 140
3.10.1 - Généralités et zone d'étude ... 140
3.10.2 - Paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques ... 140
3.10.3 - Contexte paysager ... 143
3.10.4 - Structures et entités paysagères ... 145
3.10.5 - Enjeux paysagers liés au caractère et aux ambiances paysagères ... 147
3.10.6 - Enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité ... 150
3.10.7 - Synthèse des enjeux paysagers ... 170
3.10.8 - Recommandations paysagères ... 170
3.11 - Milieu humain ... 171
3.11.1 - Généralités ... 171
3.11.2 - Population : démographie et habitats ... 171
3.11.3 - Populations, biens matériels et lieux sensibles ... 172
3.11.4 - Activités économiques et établissement industriels ... 176
3.11.5 - Patrimoine culturel, touristique et archéologique ... 180
3.11.6 - Réseaux de distribution et de transport ... 182
3.11.7 - Au titre de la Défense Nationale ... 182
3.11.8 - Synthèse des enjeux sur le milieu humain ... 185
3.12 - Risques naturels et technologiques ... 186
3.12.1 - Risques naturels ... 186
3.12.2 - Risques technologiques ... 189
3.12.3 - Synthèse des enjeux liés aux risques ... 190
3.13 - Description de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ... 191
3.14 - Hierarchisation et synthese des enjeux environnementaux et des interrelations entre eux ... 192

4 - DESCRIPTION ET CARACTÉRISTIQUES DU PROJET ... 196

4.1 - Definition de l'emprise du projet ... 196
4.2 - Conception generale d'une installation agrivoltaique ... 196
4.2.1 - Principe d'une installation agrivoltaïque ... 196
4.2.2 - Surface nécessaire ... 196
4.3 - Synthèse des principaux éléments techniques du projet ... 197
4.4 - Projet agrivoltaïque ... 199
4.4.1 - Description technique de la solution agrivoltaïque proposée par TSE ... 199
4.4.2 - Description du projet sur la parcelle de Bioule ... 199
4.4.3 - Genèse du projet ... 200
4.5 - Eléments constitutifs de l'installation agrivoltaïque ... 201
4.5.1 - Les modules photovoltaïques ... 201
4.5.2 - Le support des modules ... 202
4.5.3 - Les onduleurs ... 203
4.5.4 - Les postes électriques ... 203
4.5.5 - Les équipements supplémentaires ... 204
4.5.6 - Le câblage et les tranchées ... 207
4.5.7 - Accès et base vie ... 207
4.5.8 - Sensibilisation du public ... 207
4.6 - Raccordement au réseau electrique ... 208
4.7 - Phase travaux ... 209
4.7.1 - Le suivi environnemental ... 209
4.7.2 - Le déroulement du chantier ... 209
4.7.3 - La gestion des déchets ... 209
4.7.4 - Les engins et véhicules utilisés ... 209
4.8 - Phase d'exploitation ... 210
4.8.1 - Exploitation courante ... 210
4.8.2 - Entretien du site ... 210
4.8.3 - Maintenance des installations ... 210
4.8.4 - Surveillance des installations ... 210
4.8.5 - Astreintes ... 210
4.8.6 - Bruits ... 211
4.8.7 - Démantèlement ... 211

5 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ... 213

5.1 - Caracterisation des incidences et concept d'incidence ... 213
5.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences ... 213
5.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences ... 213
5.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences ... 213
5.2 - Incidences sur la consommation energetique et le climat ... 214
5.2.1 - Evaluation des incidences sur la consommation énergétique ... 214
5.2.2 - Incidences liées à la fabrication des modules photovoltaïques ... 215
5.2.3 - Evaluation des incidences du projet sur le climat et les émissions de gaz à effet de serre ... 217
5.2.4 - Vulnérabilité du projet au changement climatique ... 219
5.2.5 - Synthèse des incidences sur le climat et la consommation énergétique ... 220
5.3 - Incidences sur la topographie, les sols et la stabilite des terrains ... 221
5.3.1 - Synthèse des aménagements projetés ... 221
5.3.2 - Evaluation des incidences sur la topographie ... 221
5.3.3 - Evaluation des incidences sur les sols ... 221
5.3.4 - Evaluation des incidences sur la stabilité des terrains et la déstructuration des sols ... 224
5.3.5 - Synthèse des incidences sur la topographie et les sols ... 224
5.4 - Incidences sur le milieu hydrologique et hydrogeologique ... 224
5.4.1 - Incidences brutes sur l'écoulement des eaux superficielles ... 224
5.4.2 - Incidences brutes sur la qualité des eaux superficielles ... 225
5.4.3 - Incidences liées au risque d'inondation ... 226
5.4.4 - Synthèse des incidences brutes sur les eaux de surface ... 226
5.4.5 - Incidences brutes sur le régime des eaux souterraines ... 226
5.4.6 - Incidences brutes sur la qualité des eaux souterraines ... 226
5.4.7 - Incidences sur les usages des eaux souterraines ... 226

5.4.8 - Synthèse des incidences brutes sur le sous-sol et les eaux souterraines ... 227
5.5 - INCIDENCES SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE ET LA SANTE ... 227
5.5.1 - Incidences sur la qualité de l'air ... 227
5.5.2 - Incidences sur l'environnement sonore ... 227
5.5.3 - Incidences sur l'environnement vibratoire ... 228
5.5.4 - Incidences sur les émissions de poussières dans l'environnement ... 228
5.5.5 - Incidences sur l'émission d'odeurs ... 229
5.5.6 - Incidences sur les émissions lumineuses ... 229
5.5.7 - Incidences sur les émissions de chaleur et de radiation ... 229
5.5.8 - Synthèse des incidences sur le milieu atmosphérique ... 229
5.6 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ECOLOGIQUE ET LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES ... 230
5.6.1 - Incidences brutes sur la faune ... 230
5.6.2 - Incidences brutes du projet sur les habitats naturels et la flore ... 246
5.6.3 - Incidences brutes sur les zones humides ... 251
5.6.4 - Incidences brutes du projet sur les sites Natura 2000 ... 252
5.7 - INCIDENCES SUR LES SITES ET LES PAYSAGES ... 254
5.7.1 - Généralités : nature des incidences potentielles sur le paysage ... 254
5.7.2 - Recommandations paysagères lors de la conception du projet ... 254
5.7.3 - Incidences sur les sites classés et sites inscrits, les sites patrimoniaux remarquables et les monuments historiques ... 254
5.7.4 - Incidences sur la perception paysagère du projet ... 255
5.7.5 - Incidences sur l'ambiance paysagère ... 256
5.7.6 - Incidences sur les zones de perception majeures ... 257
5.7.7 - Réverbération et réfléchissement de la lumière par les modules ... 263
5.7.8 - Incidences liées au raccordement électrique ... 264
5.7.9 - Synthèse des incidences sur les sites et paysages ... 264
5.8 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN ... 265
5.8.1 - Acceptation sociale et incidences sur les populations riveraines ... 265
5.8.2 - Incidences sur la qualité de vie et la pratique des loisirs de la population locale ... 265
5.8.3 - Incidences sur les activités économiques et industrielles ... 265
5.8.4 - Incidences sur les espaces forestiers ... 266
5.8.5 - Incidences sur les espaces agricoles et l'économie agricole du territoire ... 266
5.8.6 - Incidences sur le patrimoine culturel, touristique et archéologique ... 270
5.8.7 - Incidences sur les réseaux de distribution et de transport ... 270
5.8.8 - Projet de raccordement de l'installation agrivoltaïque ... 271
5.8.9 - Production de déchets : volume et caractère polluant ... 274
5.8.10 - Synthèse des incidences sur le milieu humain ... 276
5.9 - INCIDENCES SUR LA SANTE ET RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU A DES CATASTROPHES MAJEURES ... 276
5.9.1 - Radiations électromagnétiques ... 276
5.9.2 - Evaluation des risques sur la santé et l'environnement ... 277
5.9.3 - Projet et gestion du risque incendie ... 280
5.9.4 - Synthèse des incidences sur la salubrité publique et la santé ... 282
5.10 - SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET ... 283

6 - PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION, RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE ET JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC ... 289

6.1 - CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE ... 289
6.1.1 - Enjeux liés à l'énergie à l'échelle mondiale ... 289
6.1.2 - L'énergie photovoltaïque dans le monde ... 289
6.1.3 - État des lieux, Évolution et Perspectives de la filière photovoltaïque ... 289
6.2 - JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE ET ANALYSE DE L'ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE RAISONNABLE ... 297
6.2.1 - Contexte législatif et réglementaire ... 297
6.2.2 - Justification du site ... 302
6.2.3 - Démarche appliquée au projet ... 303
6.2.4 - Présentation des principales variantes du projet ... 305
6.3 - DÉVELOPPEMENT DU PROJET ET CONCERTATION ... 311

7 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES PRINCIPAUX PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS DIRECTEURS ... 312

7.1 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE CADRE NATIONAL ... 312
7.1.1 - Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) ... 312
7.1.2 - Présentation du projet de la Loi Climat et Résilience en termes de consommation d'espaces ... 314
7.1.3 - Compatibilité du projet avec le décret relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers ... 315
7.2 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ... 317
7.2.1 - Directive Territoriale d'Aménagement ... 317
7.2.2 - Schéma de Cohérence Territoriale ... 317
7.2.3 - Au titre de la loi Montagne ... 318
7.2.4 - Au titre de la loi Littoral ... 318
7.2.5 - Documents locaux d'urbanisme ... 318
7.3 - ARTICULATION AVEC LES PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS MENTIONNES A L'ARTICLE R.122-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT ... 320
7.3.1 - Plans, programmes et schémas concernés ... 320
7.3.2 - Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ... 320
7.3.3 - Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ... 323
7.3.4 - Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires ... 324
7.3.5 - Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) ... 325
7.3.6 - Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) ... 326
7.3.7 - Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) ... 326
7.3.8 - Charte EnR pour le développement concerté et maitrisé des projets d'énergies renouvelables en Tarn et-Garonne ... 328
7.3.9 - Plan de prévention des risques d'inondation ... 328
7.3.10 - Plan de prévention des risques mouvements de terrain ... 329

8 - MESURES PREVUES POUR EVITER ET REDUIRE LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE ... 330

8.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE D'EVITEMENT ET DE REDUCTION ... 330

8.2 - MESURES CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT 330
8.2.1 - Mesures concernant la consommation énergétique 330
8.2.2 - Mesures concernant le climat et la vulnérabilité du projet aux changements climatiques 330
8.2.3 - Synthèse des incidences résiduelles concernant la consommation énergétique et le climat 330
8.3 - MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS 330
8.3.1 - Mesures concernant la topographie et les sols 330
8.3.2 - Synthèse des incidences résiduelles la topographie, les sols et la stabilité des terrains 332
8.4 - MESURES CONCERNANT LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES 332
8.4.1 - Mesures concernant les eaux 332
8.4.2 - Synthèse des incidences résiduelles concernant les eaux 335
8.5 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE 336
8.5.1 - Mesures concernant les émissions sonores 336
8.5.2 - Mesures concernant les émissions de poussières 336
8.5.3 - Mesures concernant les vibrations, les odeurs, la lumière, la chaleur et radiation 336
8.5.4 - Incidences résiduelles et modalités de suivi 336
8.5.5 - Synthèse des incidences résiduelles concernant le milieu atmosphérique 337
8.6 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ECOLOGIQUE ET LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES 338
8.6.1 - Mesures d'évitement 338
8.6.2 - Mesures de réduction 339
8.6.3 - Mesures de suivi 350
8.6.4 - Evaluation des incidences résiduelles 352
8.7 - MESURES CONCERNANT LES SITES ET LES PAYSAGES 364
8.7.1 - Mesures concernant l'intégration paysagère du projet 364
8.7.2 - Mesures concernant les risques de réverbération et d'éblouissement 366
8.7.3 - Incidences résiduelles et modalités de suivis 366
8.7.4 - Synthèse des incidences résiduelles concernant les sites et paysages 366
8.8 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN 371
8.8.1 - Mesures concernant les populations riveraines 371
8.8.2 - Mesures concernant la qualité de vie de la population locale 371
8.8.3 - Mesures concernant les espaces forestiers 371
8.8.4 - Mesures concernant les espaces agricoles 371
8.8.5 - Mesures concernant le patrimoine culturel, touristique et archéologique 372
8.8.6 - Mesures concernant les réseaux de distribution 372
8.8.7 - Mesures concernant le trafic routier 372
8.8.8 - Synthèse des incidences résiduelles sur le milieu humain 373
8.9 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE, LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SANTE 374
8.9.1 - Mesures concernant la gestion et l'élimination des déchets 374
8.9.2 - Mesures concernant la santé et la salubrité publique 374
8.9.3 - Incidences résiduelles et modalités de suivis 374
8.9.4 - Synthèse des incidences résiduelles sur l'hygiène, la salubrité publique et la santé 374
8.10 - MESURES CONCERNANT LA SECURITE ET LA GESTION DES RISQUES 375
8.10.1 - Mesures concernant la sécurité sur l'exploitation et ses abords 375
8.10.2 - Mesures concernant les risques naturels et technologiques 375
8.10.3 - Incidences résiduelles et modalités de suivis 375
8.10.4 - Synthèse des incidences résiduelles concernant la sécurité et la gestion des risques 376
8.11 - SYNTHESE DU COUT DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 377
8.12 - SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION ET INCIDENCES RESIDUELLES 380

9 - ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS 388

9.1 - CARACTERISATION DES IMPACTS ET CONCEPT D'INCIDENCE CUMULEE 388
9.1.1 - Méthode d'identification et de caractérisation des incidences 388
9.1.2 - Méthode d'évaluation des incidences cumulées 388
9.1.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des incidences 388
9.2 - IDENTIFICATION DES AUTRES PROJETS CONNUS ET DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES CONCERNEES 389
9.3 - PROJETS CONCERNES PAR L'EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES 389
9.3.1 - Détermination de la zone d'influence concernée par les enjeux environnementaux 389
9.3.2 - Détermination des projets retenus pour l'analyse des incidences cumulées 392
9.4 - EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES 396
9.4.1 - Incidences cumulées sur la consommation énergétique et le climat 396
9.4.2 - Incidences cumulées sur les sols, les eaux superficielles et souterraines 396
9.4.3 - Incidences cumulées sur le milieu écologique et les équilibres biologiques 397
9.4.4 - Incidences cumulées sur les sites et les paysages 401
9.4.5 - Incidences cumulées sur le milieu humain 402
9.4.6 - Incidences cumulées sur les autres thématiques 403
9.4.7 - Synthèse des incidences cumulées 404

10 - MESURES VISANT A COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE & MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 405

10.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE 405
10.2 - MESURES DE COMPENSATION 405
10.2.1 - Eléments de définition pour le milieu naturel 405
10.2.2 - Mesures de compensation concernant le milieu naturel 406
10.2.3 - Compensation collective agricole 406
10.3 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT 408
10.3.1 - Eléments de définition pour les milieux naturel et agricole 408
10.3.2 - Mesures d'accompagnement pour le milieu naturel 409
10.4 - SYNTHESE DU COUT ET DU CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE COMPENSATION 409
10.5 - COMPARAISON ENTRE L'EVOLUTION DU SITE SANS ET AVEC PROJET 410

11 - PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL ET L'EVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT 412

11.1 - METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL 412
11.1.1 - Consultation 412
11.1.2 - Recueil de données 412
11.1.3 - Méthodologie employée par thématique 412
11.2 - METHODE D'EVALUATION DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES 415
11.2.1 - Méthode d'identification des incidences 415

11.2.2 - Méthode d'évaluation des incidences 415
11.2.3 - Critères d'évaluation de l'intensité des effets 415
11.2.4 - Mesures et évaluation des incidences résiduelles 415
11.3 - PRINCIPALES DIFFICULTES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES RENCONTREES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL 416
11.4 - DOCUMENTS ET OUVRAGES CONSULTES 416
12 - NOMS ET QUALITE DES AUTEURS DES ETUDES TECHNIQUES ET DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL 417
12.1 - ÉQUIPE PROJET 417
12.2 - AUTEURS DES ÉTUDES TECHNIQUES 417
12.3 - RÉDACTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL 417
13 - ANNEXES 418

LISTE DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Carte 1 : Localisation de la zone d'emprise du projet sur fond IGN au 1/25 000 14
Carte 2 : Localisation de la zone d'emprise du projet sur photographie aérienne 15
Carte 3 : Plan cadastral du projet 16
Carte 4 : Localisation des zones d'études 18
Carte 5 : Contexte altimétrique 28
Carte 6 : Topographie de la zone d'étude 29
Carte 7 : Localisation des sites et sols pollués ou potentiellement pollués 33
Carte 8 : Contexte hydrographique 38
Carte 9 : Carte géologique BRGM 40
Carte 10 : Localisation des points d'accès à l'eau 45
Carte 11 : Enjeux relatifs au patrimoine urbain et paysager 142
Carte 12 : Enjeux paysagers locaux 149
Carte 13 : Carte d'inter-visibilité potentielle 151
Carte 14 : Reportage photographique – Localisation des vues de la zone d'étude 153
Carte 15 : Reportage photographique – Vues de la zone d'étude (1/2) 154
Carte 16 : Reportage photographique – Vues de la zone d'étude (2/2) 155
Carte 17 : Reportage photographique 1 – Perception rapprochée (< 1 km) 157
Carte 18 : Reportage photographique 2 – Perception rapprochée (< 1 km) 158
Carte 19 : Reportage photographique 3 – Perception rapprochée (< 1 km) 159
Carte 20 : Reportage photographique 4 – Perception rapprochée (< 1 km) 160
Carte 21 : Reportage photographique 5 – Perceptions rapprochée (< 1 km) et moyenne (entre 1 et 3 km) 161
Carte 22 : Reportage photographique 6 – Perception moyenne (entre 1 et 3 km) 162
Carte 23 : Reportage photographique 7 – Perception éloignée (entre 3 et 5 km) 163
Carte 24 : Reportage photographique 8 – Perception éloignée (entre 3 et 5 km) 164
Carte 25 : Coupe paysagère nord-est/sud-ouest 167
Carte 26 : Synthèse des enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité 168
Carte 27 : Synthèse des enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité – Zoom 169
Carte 28 : Habitations riveraines, Établissements recevant une population sensible 174
Carte 29 : Établissements recevant du public et activités de loisir 175
Carte 30 : Activités économiques et établissements industriels 179
Carte 31 : Patrimoine culturel, touristique et archéologique 181
Carte 32 : Réseau de distribution 183
Carte 33 : Réseau de transport 184
Carte 34 : Plan masse du projet 198
Carte 35 : Localisation des points de vue pour les photomontages 259
Carte 36 : Photomontage 1 : Vue du projet depuis l'accès au site au niveau du Chemin de l'Oustalet 260
Carte 37 : Photomontage 2 : Vue du projet depuis le lotissement les Caussats à l'est 261
Carte 38 : Photomontage 3 : Vue du projet depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord 262
Carte 39 : Localisation des haies à créer 365
Carte 40 : Photomontage 1 avec haie : Vue du projet depuis l'accès au site au niveau du Chemin de l'Oustalet 367
Carte 41 : Photomontage 2 avec haie : Vue du projet depuis le lotissement les Caussats à l'est 368
Carte 42 : Photomontage 3 avec haie : Vue du projet depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord 369
Carte 43 : Synthèse des mesures et incidences résiduelles sur le paysage 370
Carte 44 : Localisation de l'aire d'influence pour l'analyse des incidences cumulées 391
Carte 45 : Localisation des projets retenus dans l'analyse des incidences cumulées 395

LISTE DES DOCUMENTS CARTOGRAPHIQUES

Annexe 1 : Volet faunistique de l'étude d'impact – EXEN 419
Annexe 2 : Volet naturel de l'étude d'impact – Flore et Habitats naturels – PEPIN HUGONNOT 420
Annexe 3 : Étude pédologique dans le cadre du projet agrivoltaïque – CA Consultant 421
Annexe 4 : Étude préalable agricole – Oréade-Brèche 422

1 - PREAMBULE

1.1 - AVANT-PROPOS ET PROJET CONSIDERE

Conformément à la catégorie n°30 de l'article R.122-2 du code de l'Environnement, les installations photovoltaïques au sol sont soumises de manière systématique à étude d'impact dès lors que leur puissance est supérieure à 1 MWc.

Au vu des caractéristiques générales du projet de création d'une unité de production d'électricité d'origine photovoltaïque sur la commune de Bioule (82) au niveau de terres agricoles (cultures), le présent dossier constitue l'étude d'impact environnemental, prévus à l'article L.122-1 du code de l'Environnement, et établis conformément à l'article R.122-5 du même code.

Caractéristiques du projet	
Superficie de la zone d'étude	12,4 ha
Superficie du projet (zone clôturée)	11,08 ha

L'étude d'impact sur l'environnement présentée dans ce dossier respecte dans son contenu le principe de proportionnalité en rapport à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature de l'installation projetée et à ses incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine, au regard des intérêts mentionnés aux articles L. 211-1 et L. 511-1 du code de l'Environnement.

1.2 - CADRE REGLEMENTAIRE DU PROJET

1.2.1 - *Permis de construire*

En application de l'article R.421-1 du Code de l'Urbanisme, la réalisation d'une installation agrivoltaïque nécessite un permis de construire.

1.2.2 - *Etude d'impact*

Le présent dossier constitue l'étude d'impact environnemental et son résumé non technique mentionnés par l'article R.181-13 et prévus à l'article L.122-1 du Code de l'environnement, dans le cadre des procédures d'autorisation environnementale. Il a été réalisé conformément à l'article R.122-5, en application de l'article L.122-3 du Code de l'environnement et complété par l'article R.181-15-2 du même code.

1.2.3 - *Autorisations complémentaires*

Evaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Conformément à l'article R.122-5, le présent dossier vaut Etude des incidences « Natura 2000 » pour les travaux, ouvrages ou aménagements devant faire l'objet d'une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, si le dossier contient les éléments exigés par l'article R.414-23 du code de l'Environnement. L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est menée en application du 1° du III de l'article L. 414-4 du code de l'environnement et est réalisée conformément aux prescriptions de l'article R.414-23 du code de l'environnement.

Loi sur l'eau

Selon le guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol (2011), les installations solaires peuvent être concernées par les rubriques suivantes, qui ne s'appliquent pas de manière systématique sauf pour des raisons particulières au projet :

- La rubrique 2.1.5.0. s'applique dans certains cas particuliers, mais d'une manière générale les panneaux sont espacés et permettent ainsi l'infiltration de l'eau de pluie dans le sol ;
- La rubrique 3.2.2.0. peut s'appliquer pour autant que les installations soient installées dans le lit majeur d'un cours d'eau, susceptibles de ce fait de modifier l'écoulement des eaux en cas d'inondation ;
- La rubrique 3.3.1.0. concerne les cas de travaux qui entraîneraient l'assèchement d'une zone humide.

Le projet induit une suppression de zones humides sur une surface d'environ 2 605 m². Il est donc concerné par la rubrique 3.3.1.0 « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais » au titre du régime de Déclaration (surface impactée des zones humides comprise entre 0,1 ha et 1 ha). Conformément à la réglementation, un dossier de déclaration Loi sur l'Eau est réalisé.

Etude préalable agricole

Le décret n°2016- 1190 du 31 août 2016, entré en vigueur le 1er décembre 2016 établit que « les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés, susceptibles d'avoir des conséquences importantes sur l'économie agricole doivent faire l'objet d'une étude préalable. Cette étude comporte les mesures envisagées par le maître d'ouvrage pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que les mesures de compensation permettant de consolider l'économie agricole du territoire. »

Tout projet répondant simultanément aux trois critères suivants est soumis à étude préalable :

- Projet soumis à étude d'impact environnemental de façon systématique (prévue à l'art. R 122-2 du code de l'environnement) et transmis à l'autorité environnementale à compter du 1er décembre 2016 ;
- Projet situé en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L.311-1 dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit sur une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311-1 dans les trois années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet, soit, en l'absence de document d'urbanisme délimitant ces zones, sur toute surface qui est ou a été affectée à une activité agricole dans les cinq années précédant la date de dépôt du dossier de demande d'autorisation, d'approbation ou d'adoption du projet ;

- Surface prélevée de manière définitive supérieure ou égale à un seuil fixé par arrêté. Ce seuil est de 5 ha dans le département du Tarn-et-Garonne.

Le projet retenu s'implante sur des terres agricoles cultivées en culture en rotation (céréales, oléagineux, plantes à fibres, fourrage, jachères) sur une surface de 11,08 ha et déclarées au Registre Parcellaire Graphique (RPG) de 2024. **Le projet est ainsi soumis à étude préalable agricole (EPA).**

Demande d'autorisation de défrichement

Toute opération volontaire entraînant la destruction de l'état boisé d'un terrain et mettant fin à sa destination forestière est considérée comme un défrichement et nécessite une autorisation préalable, sauf si elle est la conséquence indirecte d'opérations entreprises en application d'une servitude d'utilité publique.

Pour les bois privés, tout défrichement dans un massif boisé de plus de 0,5 à 4 ha selon les départements est soumis à autorisation préalable dès le premier m². Dans le département de Haute-Garonne, le seuil prévu à l'article L. 342-1 du code forestier a été fixé à 0,5 ha s'il y a des aides publiques, sinon le seuil est de 4 hectares.

Aucun boisement n'est contenu au sein du périmètre d'implantation du projet, **il ne nécessite donc pas d'autorisation de défrichement.**

Demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées

Les différents arrêtés de protection (faune et flore) interdisent : l'atteinte aux spécimens (destruction, capture, mutilation, etc.), leur perturbation intentionnelle, la dégradation de leurs habitats, leur détention ainsi que leur transport.

Le projet ne porte pas atteinte de manière significative à des individus et habitats d'espèces protégées. Le risque d'incidence résiduelle n'est pas suffisamment caractérisé. Il ne nécessite pas le dépôt d'une demande de dérogation à l'interdiction de destructions d'espèces protégées.

1.2.4 - *Avis de l'Autorité Environnementale*

La loi du 26 octobre 2005 (articles L122-1 et 7 du Code de l'Environnement) introduit la production d'un avis de l'autorité de l'Etat compétente en matière d'environnement pour les projets soumis à étude d'impact. Le décret du 30 avril 2009 fixe le rôle de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement. Pour les parcs photovoltaïques, où la décision est de niveau local, l'autorité environnementale (AE) est à présent portée par la Mission Régionale d'autorité Environnementale (MRAe).

L'autorité environnementale émet un avis sur l'étude d'impact du projet (délai de 2 mois à compter de la réception de l'étude d'impact). Cet avis vise à éclairer le public sur la manière dont le pétitionnaire a pris en compte les enjeux environnementaux. Il est joint à l'enquête publique.

1.2.5 - *Enquête publique*

L'objectif d'une enquête publique ou consultation du public a pour objet d'assurer l'information et la participation du public ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions. L'enquête publique précède la réalisation d'aménagements exécutés par des personnes publiques ou privées lorsque ces opérations sont susceptibles d'affecter l'environnement. Tel peut être le cas en raison de leur nature, de leur consistance ou du caractère des zones concernées. Les observations et les propositions parvenues pendant la durée de la consultation sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision.

Le régime de cette enquête est codifié aux articles L.123-1 et suivants et R.123-1 et suivants du Code de l'Environnement. La liste des catégories d'aménagements, d'ouvrages ou de travaux qui doivent être précédés d'une enquête publique en application de l'article L.123-1 est mentionnée à l'article L.123-2.

En application de l'article R.123-1 du Code de l'Environnement, le projet d'une centrale solaire photovoltaïque dont la puissance crête est supérieure à 1 MWc est soumis à enquête publique.

La consultation du public est menée conformément à l'article L.181-10, suivant les modalités fixées à l'article L. 181-10-1. Dans le cas où le projet a déjà fait l'objet d'une enquête publique, l'étude d'impact, est soumise à la participation du public par voie électronique prévue à l'article L.123-19.

La durée de la consultation est de trois mois ou, lorsque l'avis de l'autorité environnementale est requis, d'un mois de plus que le délai imparti à celle-ci pour rendre son avis.

Les principales étapes de la consultation sont listées ici :

- Dès la réception du dossier, l'autorité administrative saisit le président du tribunal administratif compétent en vue de la désignation, dans les conditions prévues aux articles L. 123-4 et L. 123-5, d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête chargé de la consultation du public (et respectivement d'un suppléant ou de plusieurs suppléants pouvant se substituer sans délai au commissaire enquêteur ou aux membres de la commission d'enquête en cas d'empêchement) ;
- Dès que le dossier est jugé complet et régulier et que le commissaire enquêteur est désigné, l'autorité administrative organise une consultation du public ;
- Le public est avisé de l'ouverture de la consultation selon les modalités suivantes, prévues au II de l'article L. 123-19 : le projet, accompagné d'une note de présentation, est mis à disposition du public par voie électronique et, sur demande, mis en consultation sur support papier dans les préfectures et les sous-préfectures ou au siège de l'autorité. Lorsque le volume ou les caractéristiques du projet de décision ne permettent pas sa mise à disposition par voie électronique, la note de présentation précise les lieux et horaires où l'intégralité du projet peut être consultée. Au plus tard à la date de la mise à disposition, le public est informé, par voie électronique, des modalités de consultation retenues ;
- Dans un délai de quinze jours à compter du début de la consultation, le commissaire enquêteur organise une réunion publique d'ouverture avec la participation du pétitionnaire ;

- Le public peut faire parvenir ses observations et ses propositions, pendant la durée de la consultation, par courrier électronique, par voie postale ainsi que par toute autre modalité précisée dans l'avis d'ouverture de la consultation. Ces observations ainsi que les réponses éventuelles du pétitionnaire sont accessibles sur un site internet ;
- Dans les quinze derniers jours de la consultation du public, le commissaire enquêteur organise une réunion publique de clôture, avec la participation du pétitionnaire. Les observations des parties prenantes sont recueillies jusqu'à la clôture de la consultation ;
- Le commissaire enquêteur rend son rapport et ses conclusions motivées à l'autorité administrative, après concertation avec le pétitionnaire et dans un délai de trois semaines à compter de la clôture de la consultation du public. Ce rapport est rendu public, il fait état des principaux éléments relatifs au projet recueillis lors de la consultation du public et comporte une synthèse des observations et des propositions du public ainsi que des réponses du pétitionnaire ;
- La réception de ce rapport et de ces conclusions motivées ou l'expiration du délai de trois semaines met fin à la phase d'examen et de consultation et ouvre la phase de décision. La décision ne peut être adoptée avant l'expiration de cette phase de consultation.

1.2.6 - *Synthèse des procédures administratives concernées*

Le projet est soumis aux procédures administratives suivantes :

Procédure	Référence réglementaire	Caractéristiques du projet	Situation du projet
Permis de construire	**R421-1 CU**	**Puissance crête > 3 MWc**	**Soumis**
Etude d'impact	**R.122-2 CE**	**Puissance crête > 1 MWc**	**Soumis**
Evaluation des incidences Natura 2000	**R.414-19 CE**	**Projet soumis à évaluation environnementale au titre de l'article R.122-2**	**Soumis**
Enquête publique	**R.123-1 CE**	**Projet soumis à évaluation environnementale au titre de l'article R.122-2**	**Soumis**
Loi sur l'eau	**R.214-1 CE**	**Incidences sur zones humides sur une surface comprise entre 0,1 et 1 ha – Régime de déclaration de la rubrique 3.3.1.0**	**Soumis**
Etude préalable et compensation agricole	**L. 112-1-3 CR**	**Le projet s'implante sur des terres agricoles recensées au Registre Parcellaire Graphique sur une surface de 11,08 ha**	**Soumis**
Défrichement	R.341 CF	Projet non soumis à une demande d'autorisation de défrichement	Non soumis
Dérogation aux mesures de protection des espèces protégées	L.411-2 CE	Incidence résiduelle non significative sur les espèces protégées	Non soumis

CU : Code de l'Urbanisme CE : Code de l'environnement CF : Code forestier CR : Code rural et de la pêche maritime

2 - PRESENTATION DU DEMANDEUR ET LOCALISATION DU PROJET

2.1 - DENOMINATION DU DEMANDEUR

2.1.1 - *Dénomination et raison sociale de la société de projet et du porteur de projet*

Nom de la société de projet:	BIOULE PV
Adresse du siège social :	55 Allée Pierre Ziller Immeuble Atlantis 2 Sophia-Antipolis 06 560 VALBONNE
SIRET :	93504014700016

2.1.2 - *Personnes chargées de l'affaire au sein de l'organisme demandeur*

Responsables du dossier :	Thomas MARCHESI : Responsable Etudes Environnementales Charlotte CHEVITE : Chargée d'affaires Environnement
Téléphone	07.71.26.24.19/ 06.61.39.82.16
Courriel :	thomas.marchesi@tse.energy charlotte.chevite@tse.energy

2.2 - PRESENTATION DU PORTEUR DE PROJET

TSE a été créée en 2016 par deux entrepreneurs qui souhaitaient s'engager dans la lutte contre le changement climatique et œuvrer à la transition énergétique des territoires. TSE est une entreprise française indépendante et engagée, qui développe et exploite des centrales photovoltaïques et agrivoltaïques (puissance équivalente à la consommation électrique de 155 000 habitants). Grâce à ses 270 collaborateurs et ses 15 bureaux répartis sur l'ensemble du territoire français, TSE maîtrise l'ensemble de la chaîne de production de ses projets : choix du site, financement, construction, exploitation, maintenance, démantèlement et recyclage.

Dès 2019, TSE a décidé de développer uniquement des projets à haute valeur environnementale.

L'entreprise s'est dotée de sa propre direction biodiversité et d'une stratégie de biodiversité qui lui impose de respecter les règles suivantes :

- L'utilisation du Global Biodiversity Score (GBS) pour mesurer à échéance régulière son empreinte sur la biodiversité ;
- Eviter systématiquement les zones à enjeu écologique majeur (Parcs nationaux, Réserves naturelles, Réserves régionales, Natura 2000, Sites Ramsar, APPB, etc.) et a recours à des études environnementales de qualité menées par des prestataires reconnus. Elle demande des mesures de prospection élevées pour les inventaires naturalistes (études d'impacts, études préalables agricoles) et l'application de protocoles standardisés ;
- Mettre en œuvre des mesures d'évitement, de réduction et de compensation à forte plus-value, en concertation avec les bureaux d'études et les services instructeurs. L'entreprise assure aussi les suivis environnementaux pendant toute la phase d'exploitation de ses projets ;
- Viser à ce que ses projets aient, à terme, un impact positif sur le milieu naturel. L'entreprise a recours à des solutions de génie écologique dès la phase de conception de ses projets. Elle s'adapte aux enjeux écologiques locaux, optimise l'intégration paysagère et veille à la protection du milieu pendant toute la durée de vie du projet ;
- Déployer des briques écologiques afin de dynamiser la réinstallation de la biodiversité : gestion différenciée de la végétation, corridors écologiques, gîtes à reptiles, haies bocagères, végétaux locaux et/ou mares.

TSE s'engage également aux côtés d'acteurs reconnus pour leur action en faveur de la protection de la biodiversité. En tant que membre du « Club Entreprendre Pour la Planète » du World Wide Fund for Nature (WWF), elle soutient le fonds « Nature Impact » qui protège nos forêts du changement climatique grâce à la protection de la biodiversité et à la séquestration du carbone.

En 2023, TSE a signé une convention de collaboration, de recherche et d'expertise avec le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). TSE et le Muséum travaillent ensemble à :

- La création d'un outil d'aide à la décision par l'apport automatisé d'informations scientifiques au service de la sélection foncière des futurs projets ;
- L'application d'indicateurs de mesures de la fonctionnalité des écosystèmes pour suivre les impacts de nos projets sur la biodiversité ;
- La sensibilisation et la formation des équipes.

En 2023, TSE a annoncé sa participation dans le consortium Holosolis qui a pour projet la construction d'une gigafactory en Moselle de production de panneaux photovoltaïques et ainsi disposer de panneaux français. Cette même année la direction biodiversité étend son champ de compétences aux domaines de la RSE afin d'intégrer, notamment, les actions d'adaptation au changement climatique et de réduction de nos émissions de gaz à effet de serre (GES), d'achats responsables ou encore de respect des droits de l'homme.

Aujourd'hui, TSE grâce à son expérience, ses engagements structurants, concrets et renouvelés en faveur de la biodiversité et de la lutte contre le réchauffement climatique, ses quatre démonstrateurs agrivoltaïques, est une entreprise référente sur le marché solaire français.

L'installation agrivoltaïque ici présentée est portée par une société de projet dédiée, BIOULE PV (la pétitionnaire), créée et présidée par TSE.

2.3 - LOCALISATION DU PROJET

2.3.1 - *Situation géographique du projet*

Le projet se situe sur la commune de Bioule dans l'Est du département du Tarn-et-Garonne (82) en région Occitanie. Cette commune, de 20,44 km² est située dans le pays Montalbanais, correspondant à la partie méridionale du Quercy. Bioule se situe à 17 km au Nord-Est de Montauban.



Localisation de la commune de Bioule dans le département du Tarn-et-Garonne en région Occitanie

Le projet est situé dans la plaine agricole de l'Aveyron, au nord de la commune de Bioule, à environ 1,3 km du centre-bourg. Il est longé à l'ouest par le chemin de l'Oustalet. A 750 m à l'ouest se trouve la route départementale D64 et à 200 m à l'est se trouve la route départementale D95. Quelques habitations sont présentes à 150 mètres à l'est du site au lieu-dit « Lestang », le long de la route D95.

La zone d'emprise du projet, d'une surface de 11,35 ha, correspond à des parcelles agricoles actuellement cultivées en cultures en rotation (céréales, oléagineux, fourrage, jachères et plantes à fibres). L'intégralité des parcelles constituant la zone d'implantation du projet sont déclarées au titre de la Politique Agricole Commune d'après le Registre Parcellaire Graphique de 2024.

En provenance de Bioule au sud, le site du projet est accessible depuis les routes D78 et D95 puis il faut emprunter le chemin de l'Oustalet qui mène directement au site par l'ouest.

2.3.2 - *Situation cadastrale*

L'emprise foncière totale disponible pour le développement du projet est d'environ 12,4 ha.

Sur cette emprise cadastrale, le projet agrivoltaïque (zone d'implantation stricte clôturée finale) concerne une surface parcellaire de 11,08 ha sur la commune de Bioule.

Le tableau suivant synthétise les principales caractéristiques foncières de la zone d'étude et du projet :

Commune	Section	Numéro	Surface de la parcelle cadastrale (en ha)	Surface concernée par la zone d'étude (en ha)	Surface concernée par le projet* (en ha)
Bioule	ZC	10	3,85	3,85	3,47
		11	0,28	0,26	0,26
		12	3,44	3,44	3,10
		68	4,85	4,85	4,25
			Total	**12,4**	**11,07**

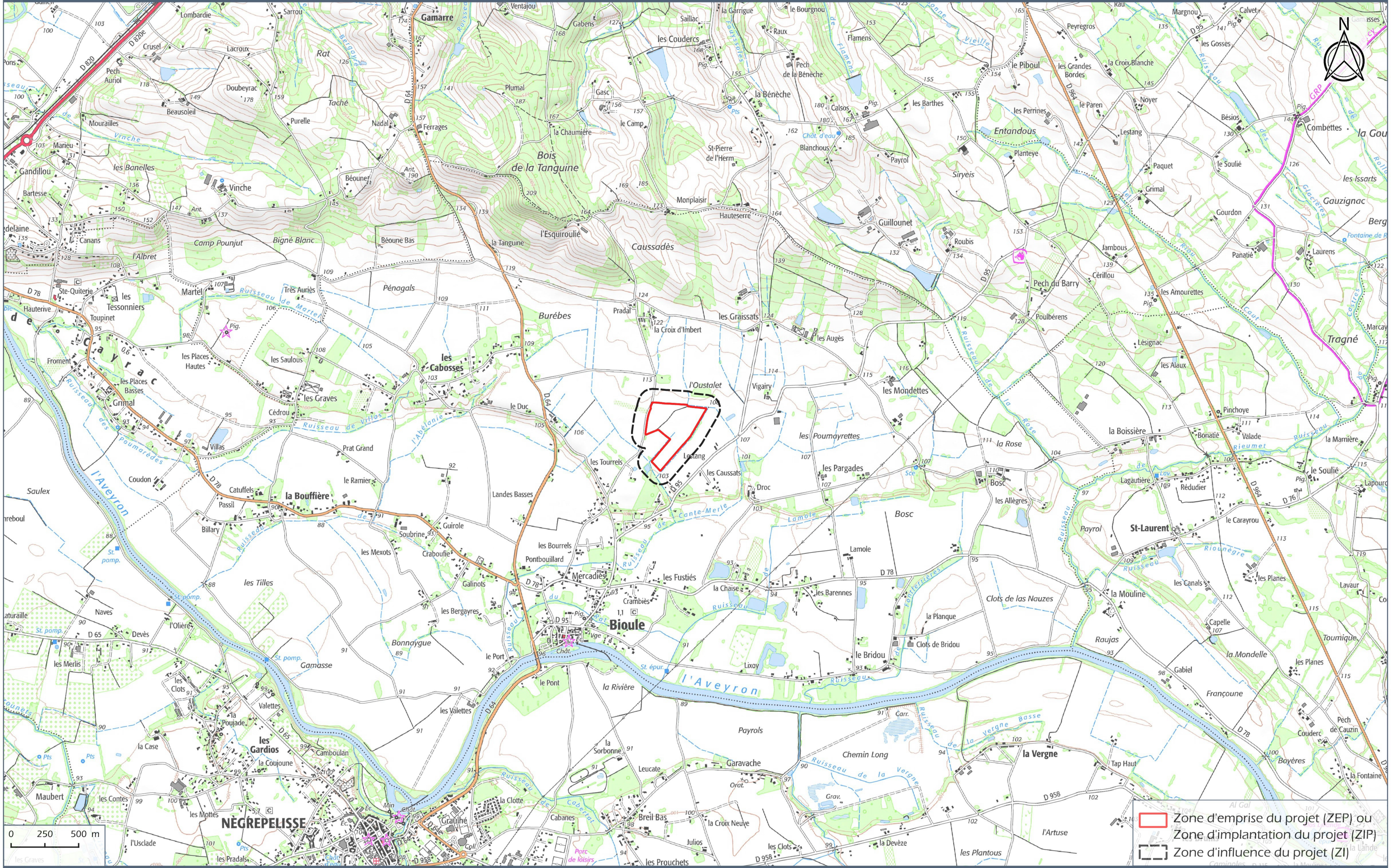
**Surface calculée à partir du logiciel QGIS*

2.3.3 - *Maitrise foncière*

La société TSE disposera de la maîtrise foncière de l'ensemble de ces parcelles par l'intermédiaire d'un bail emphytéotique qui couvre toute la durée de l'exploitation de l'installation agrivoltaïque, soit une durée de 40 ans, et prévoit notamment les engagements de démantèlement avant restitution du terrain aux propriétaires. Elle prévoit par ailleurs le versement d'un loyer en contrepartie de la jouissance des terrains.

LOCALISATION DE LA ZONE D'EMPRISE DU PROJET SUR FOND IGN

Échelle 1:25 000



Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

TSE

Carte 1
Source : SCAN25® ©IGN

LOCALISATION DE LA ZONE D'EMPRISE DU PROJET SUR PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE

Échelle 1:3 000



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 2
Source : BD ORTHO® ©IGN

PLAN CADASTRAL DE LA ZONE CLOTURÉE DU PROJET

Échelle 1:2 500



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 3
Source : BD ORTHO® ©IGN

3 - ANALYSE DE L'ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT DES MILIEUX SUSCEPTIBLES D'ETRE AFFECTES PAR LE PROJET ET EVOLUTION POSSIBLE

3.1 - DÉFINITION DES ZONES D'ÉTUDE

La zone d'étude fait référence à l'étendue géographique potentiellement soumise aux incidences du projet. Plusieurs zones d'étude sont définies dans l'analyse de l'environnement afin de prendre au mieux en considération les composantes et les enjeux des milieux étudiés. Quatre zones d'étude sont définies pour l'analyse environnementale du site :

- **La zone d'étude (ZE) au sens strict** : cette zone correspond à la maitrise foncière. Les limites de cette zone d'étude correspondent au périmètre à étudier à l'intérieur duquel les aménagements pourront s'implanter. Il s'agit de la zone où la pression de prospection est la plus forte. La surface de la zone d'étude est d'environ 12,4 ha ;
- **La zone d'étude élargie (ZEE)** : cette zone correspond à la zone d'influence potentielle maximale du projet. Les limites sont dessinées à partir d'une zone tampon de 100 m autour de l'aire d'étude et sont réajustées pour prendre en compte les éléments du paysage (crêtes, rivières, boisements, etc.). Dans la zone tampon, l'effort de prospection est variable, plus fort dans les zones pressenties comme susceptibles d'avoir un enjeu ;
- **La zone d'étude rapprochée ou d'influence** : elle sert à l'analyse des thématiques ne nécessitant pas une extension très large autour du périmètre strict du projet : étude du foncier, milieu physique, milieu naturel, milieu humain… Elle concerne un rayon de 1,5 km autour du périmètre du projet ;
- **La zone d'étude éloignée** : elle permet de prendre en considération l'environnement large dans lequel s'intègre le projet, notamment les unités écologiques, paysagères ou encore le contexte socio-économique… Elle s'étend dans un rayon de 5 km autour du projet.

Toutes ces zones d'études ne seront pas nécessairement représentées sur l'ensemble des cartes proposées. Selon la thématique abordée, la zone d'étude la plus pertinente sera retenue.

LOCALISATION DES ZONES D'ETUDES

Échelle 1:15 000

N

1,5 km

100 m

5 km

0 2 km

Zone d'étude

Zone d'étude éloignée - 5 km

0 100 200 m

Zone d'étude

Zone d'étude élargie - 100 m

Zone d'étude rapprochée - 1,5 km

TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 4

Source : BD ORTHO® ©IGN

3.2 - HISTORIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude est à ce jour constituée de sept parcelles agricoles de céréales (blé), pseudo céréale (chia) et oléagineux (caméline) recensées au RPG 2023.Les photographies aériennes montrent que la zone d'étude possède une vocation agricole depuis au moins 1946 et qu'elle s'inscrit depuis longtemps dans un contexte de plaine agricole faiblement urbanisée.

Des années 1950 jusqu'au début des années 1970, la zone d'étude semblait être composée d'une vingtaine de parcelles agricoles dont la plupart était cultivées en céréales. Elle s'inscrivait plus largement dans une mosaïque agricole de parcelles de taille moyenne faiblement bocagère. En effet seules quelques haies étaient présentes et des petits boisements étaient présent au nord et au sud. Concernant l'urbanisme, quelques habitations existaient à l'est.

Dans les années 1970, les boisements présents au nord et au sud ont été supprimés de moitié pour laisser place à des parcelles de céréales. Le peu de haies bocagères initialement présentes a totalement disparu. Le nombre de parcelles n'a pas changé de manière notable.

A partir des années 1990, avec le remembrement, la taille des parcelles agricoles de la zone d'étude a nettement augmenté, faisant évoluer le paysage agricole. Ceci est très bien visible sur la photographie aérienne de 2000, où il n'y a plus que 5 à 7 parcelles. Les boisements au sud et au nord se sont légèrement étoffés. Un bassin a été créé au sud de la zone d'étude, probablement destiné à l'irrigation des cultures. Certaines habitations ont été construites et celles déjà présentes en 1946 se sont agrandies avec la présence de hangar agricole notamment, à l'est.

Aujourd'hui, la zone d'étude est toujours destinée à l'agriculture céréalière et comporte 7 parcelles cultivées en agriculture biologique. A l'ouest, la zone d'étude est longée par une centrale agrisolaire (pâturage ovin) exploitée par NEOEN. Elle est témoin des évolutions agricoles nécessaires face aux enjeux climatiques actuels. Des lotissements ont également été construits au sud-est, le long de la route D95.

Ainsi, la zone d'étude est à vocation agricole depuis les années 1950 et a connu peu de modifications notables, à l'exception de l'augmentation de la taille des parcelles liée au remembrement. La production agricole a peu changé (céréales et oléagineux). Des lotissements ont été construits dans les années 2000 au sud-est, le long de la route D95. Une centrale agrivoltaïque est présentée à proximité immédiate à l'ouest de la zone d'étude.



Photographie aérienne de la zone d'étude le 23/09/1946



Photographie aérienne de la zone d'étude le 12/07/1970



Photographie aérienne de la zone d'étude le 16/06/2000



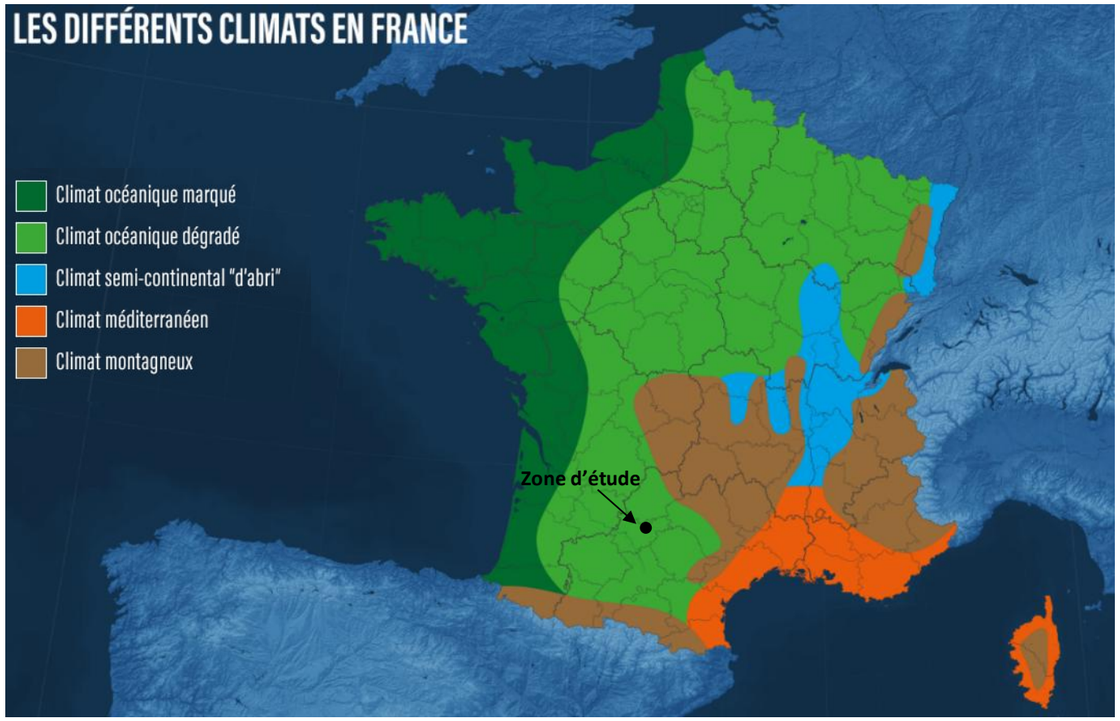
Photographie aérienne de la zone d'étude le 29/04/2025

3.3 - MILIEU CLIMATIQUE

3.3.1 - *Généralités*

La zone d'étude est située dans la commune de Bioule, à l'est du département du Tarn-et-Garonne, en région Occitanie. Cette dernière bénéficie globalement d'un climat de type méditerranéen, à savoir caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers relativement doux et humides. Le Tarn-et-Garonne est situé entre le Massif central où le climat montagnard domine, et la Gascogne, au climat plus doux. Elle est également dans la zone d'influence des Pyrénées. Situé entre la mer Méditerranée et l'océan Atlantique, le Tarn-et-Garonne bénéficie d'un climat océanique dégradé.

La commune de Bioule se situe globalement sous le **climat océanique dégradé**, d'après la carte des différents climats en France (*AGATE Météo France*). Il s'agit d'un climat tempéré humide, caractérisé par des hivers doux et humides, ainsi que des étés plus frais que les climats subtropicaux. Les précipitations y sont faibles, surtout en été.



Les différents climats en France (AGATE Météo France)

Les données utilisées pour la présentation climatologique du site proviennent de la **station météorologique de Montauban** (ID Météo France 82121002 ; latitude : : 44°01'40"N ; longitude : 1°22'36"E) située à 26 km au sud-ouest de la zone d'étude, à une altitude de 106 m NGF.

3.3.2 - *Températures et pluviométrie*

Les valeurs moyennes pertinentes dites « normales » relatives à la température et aux précipitations portent sur une période de 30 ans (1991-2020).

Au cours de l'année, les températures moyennes varient entre 5,9 °C (janvier) et 22,5 °C (août) pour une **température moyenne annuelle de 13,9 °C**. Le territoire dans lequel s'inscrit la zone d'étude est relativement doux. Le tableau suivant présente les températures mensuelles moyennes :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Température moyenne en °C	5,9	6,8	10,2	12,8	16,5	20,2	22,4	22,5	18,8	14,9	9,5	6,4	**13,9**

La **pluviométrie cumulée annuelle moyenne** est de **710 mm**, avec une amplitude de 30,2 mm entre le mois le plus sec (février) et le plus pluvieux (avril). Les précipitations sont très régulières et réparties de manière homogène sur l'année.

Les pluies sont essentiellement apportées par les vents d'ouest et restent relativement faibles. La bonne répartition des pluies au cours de l'année est due au climat océanique.

Le tableau suivant présente les cumuls mensuels moyens de précipitation :

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Cumul mensuel des précipitations en mm	58,2	44,4	51	74,6	71,9	68,1	47,4	55,8	56,1	58,7	63,2	60,8	**710,2**

Sur une année, les relevés pluviométriques font état en moyenne de **167 jours** de précipitations, dont 45 jours avec une hauteur d'eau journalière comprise entre 5 et 10 mm. Enfin, 21 jours ont été recensés avec une hauteur d'eau ≥ 10 mm.

Le diagramme ombrothermique présenté ci-dessous illustre les variations de la pluviométrie et de la température moyenne au cours de l'année selon les données de la station météorologique de Montauban.

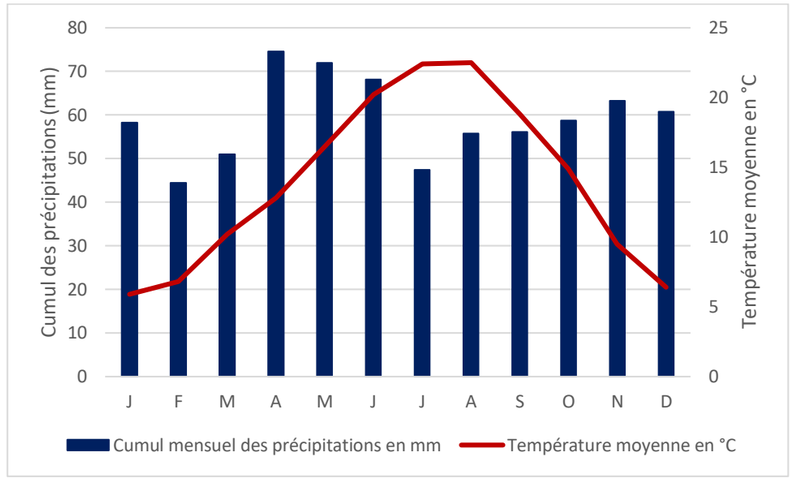
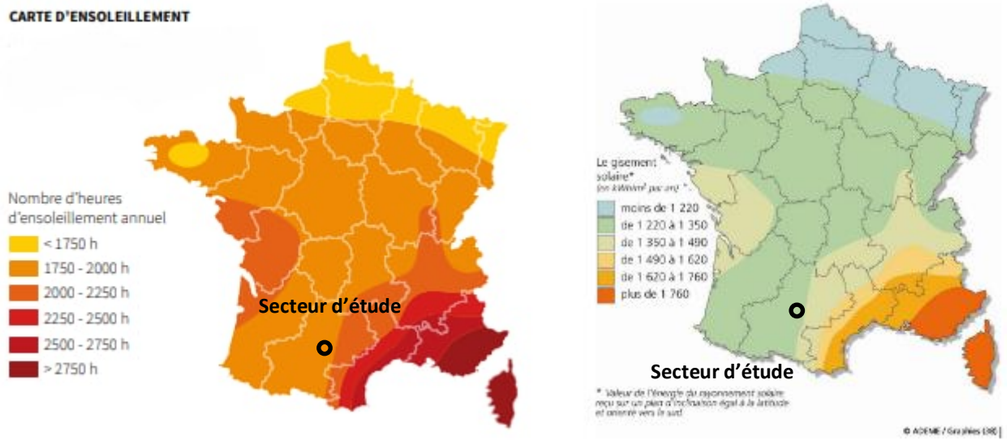


Diagramme ombrothermique de la station de Montauban(MétéoFrance)



Ensoleillement annuel en heures (à gauche) et en kWh/m².an (à droite) (Source : ADEME)

3.3.3 - *Ensoleillement*

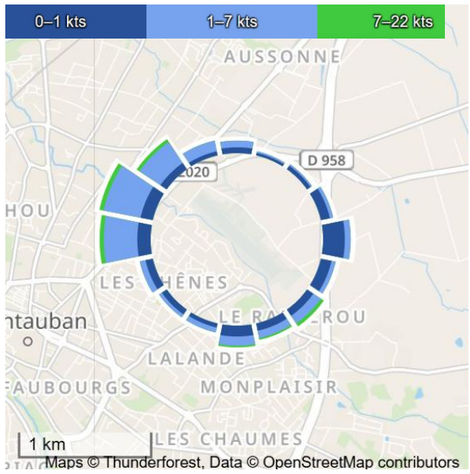
D'après les données de la station météorologique de Montauban, sur la période 1991-2020, la durée d'ensoleillement moyenne est de 2 103,8 heures par an.

Le tableau suivant présente le nombre d'heures d'ensoleillement mensuel sur la période 1991-2020. Les mois de juin, juillet et août sont les mois les plus ensoleillés avec respectivement 242,5 ; 270,1 et 259,5 heures d'ensoleillement.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total
Ensoleillement moyen mensuel en heures	83,5	119,9	176	189,8	220,5	242,5	270,1	259,5	213,8	154,3	93,1	80,7	**2 103,8**

L'irradiation globale horizontale est l'énergie lumineuse réelle reçue du soleil à la surface de la terre durant un mois (ou une journée) en tenant compte des phénomènes météorologiques. Le département du Tarn-et-Garonne bénéficie d'un gisement solaire compris entre **1 220 et 1 350 KWh/m²** par an.

3.3.4 - *Vents*



Rose des vents de la station de l'aéroport de Montauban (Windfinder)

La rose des vents la plus proche du secteur d'étude est celle de la station de l'Aéroport de Montauban, située à 15 km au sud-ouest de la zone d'étude.

Le secteur d'étude est peu venteux avec des vents provenant principalement de l'ouest. Cela s'explique par l'influence atlantique.

Parfois, les vents en provenance du sud-est (vent d'Autan) peuvent être violents. Ils peuvent souffler jusqu'à plus de 100 km/h.

Les données météorologiques de la station de Montauban recensent sur la période 1990-2020 en moyenne par an :

- 21 jours avec un vent supérieur à 58 km/h ;
- 0,3 jour avec un vent supérieur à 100 km/h.

3.3.5 - *Foudre*

L'activité orageuse peut être représentée par la densité d'arcs. Cette mesure correspond au nombre d'arcs de foudre touchant le sol par km² et par an. En France, les valeurs sont déterminées par le réseau Météorage.

Selon Météorage, entre 2015 et 2024, la densité de foudroiement est considérée comme modérée sur l'ensemble du département du Tarn-et-Garonne, classé 20ème sur 96 à l'échelle nationale. Sur cette même période, la densité d'arcs est d'environ 1,3 arc/an/km², ce qui est légèrement supérieur à la moyenne nationale, qui est de 1,12 arc/an/km².

La commune de Bioule présente une densité de foudroiement faible sur la période 2015-2024 d'après Météorage.

3.3.6 - *Évènements climatiques exceptionnels*

Le département du Tarn et Garonne est soumis à des événements climatiques exceptionnels, tels que des épisodes de pluies intenses entrainant des inondations, des tempêtes, ou encore des épisodes caniculaires et de sécheresses.

Localement, la station de Montauban relève les records climatiques suivants :

- Température la plus élevée : 42,6 °C le 24 août 2023 ;
- Température la plus basse : -20 °C le 16 janvier 1985 ;
- Hauteur de pluie maximale tombé en 24h : 116,8 mm le 26 octobre 1886 ;
- Rafale maximale de vent : 135 km/h le 31 aout 2015

La commune de Bioule a déjà fait l'objet de 13 arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, notamment pour les inondations et/ou coulées de boue et pour les mouvements de terrain. Le dernier arrêté de catastrophe naturelle concernant cette commune, publié au journal officiel le 19/02/2021, porte sur les inondations et coulées de boues survenues entre le 29 janvier 2021 et le 4 février 2021.

3.3.7 - *Évapotranspiration potentielle (ETP)*

L'évapotranspiration correspond à l'eau utilisée par la végétation pour sa transpiration et la constitution de ses tissus et l'eau évaporée du sol, de la neige, de la pluie retenue par le feuillage et cela dans un temps donné (H. Schoeller, 1962).

L'évapotranspiration potentielle est la quantité maximale d'eau susceptible d'être évaporée sous un climat donné par un couvert végétal abondant, en pleine croissance et bien alimenté en eau. Elle s'exprime en hauteur d'eau. L'ETP est, du point de vue agronomique, d'importance primordiale puisqu'elle correspond au régime hydrique optimal des plantes (son calcul est utilisé pour évaluer les besoins en eau d'irrigation). Par ailleurs, intégrant plusieurs facteurs tels que la température, l'insolation, le vent, l'hygrométrie, etc., l'ETP, surtout comparée à la pluviométrie, permet de caractériser valablement un climat.

L'ETP potentielle (ETP Penman moyenne en mm) présentée ci-après est issue de la station de **Montauban** située à 26 km au Sud-Ouest de la zone d'étude, pour la période 1991-2020. Le bilan hydrique global dans le secteur d'étude (Pluviométrie - ETP) est déficitaire sur une grande période de l'année.

Evapotranspiration potentielle (ETP Penman moyenne en mm)												
Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
12,1	26	61,7	91,2	121,3	147,8	161,8	139,5	91,2	49,3	17,9	9,8	**929,6**

3.3.8 - *Emissions de gaz à effet de serre actuelles*

Cette partie consiste à identifier les émissions de gaz à effet de serre (GES) actuelles de la zone d'étude sans la prise en compte de la réalisation d'un futur projet. L'état initial des émissions de GES doit être réalisé à une échelle géographique cohérente selon la zone d'étude retenue.

Les terrains de la zone d'étude sont situés au lieu-dit « Lestang » dans la partie nord de la commune de Bioule. Ils sont occupés par des cultures recensées au RPG 2023. L'échelle locale sera prise comme référence ici pour définir l'état initial.

A l'échelle de la région Occitanie, la plateforme TerriSTORY Occitanie permet d'obtenir notamment des données relatives aux émissions de gaz à effet de serre par commune et à la séquestration du carbone par EPCI. Dans le cas présent, **deux échelles sont retenues : la commune de Bioule et la Communauté de commune Quercy Vert-Aveyron.**

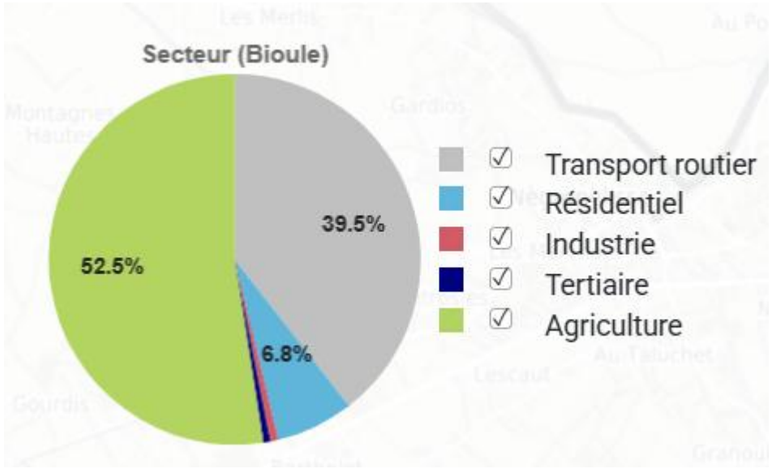
3.3.8.1 - État initial aux échelles communale et intercommunale

En 2021, les émissions de GES sur la commune de Bioule sont de **6,3 kt équivalent CO_2 ($eqCO_2$)**, soit 5,28 t $eqCO_2$ par habitant.

Emissions de GES par secteur

Le tableau et le graphique ci-dessous représentent les émissions de GES par secteur (transport, tertiaire, résidentiel, industrie, agriculture) en 2022.

Secteur	Transport	Tertiaire	Résidentiel	Industrie	Agriculture
Emissions de GES (kt $eqCO_2$)	2,5	0,04	0,43	0,04	3,3
Part dans les émissions totales (%)	39,5	0,6	6,7	0,7	52,5



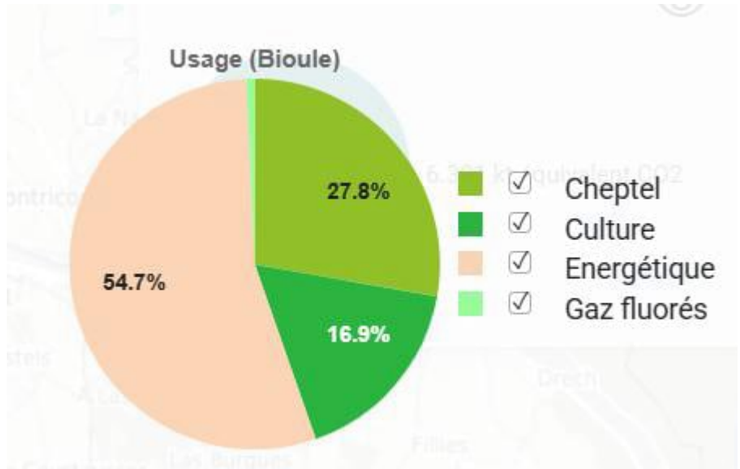
Emissions de GES par secteur en 2022 à l'échelle communale de Bioule (TerriSTORY Occitanie, ORCEO)

L'agriculture représente la moitié des émissions du territoire, vient ensuite le transport routier puis le secteur résidentiel.

Emissions de GES par usage

Le tableau et le graphique ci-dessous représentent les émissions de GES par usage en 2022.

Usage	Cheptel	Culture	Energétique	Gaz fluorés
Emissions de GES (kt eqCO_2)	1,75	1,06	3,44	0,04
Part dans les émissions totales (%)	27,8	16,9	54,7	0,6



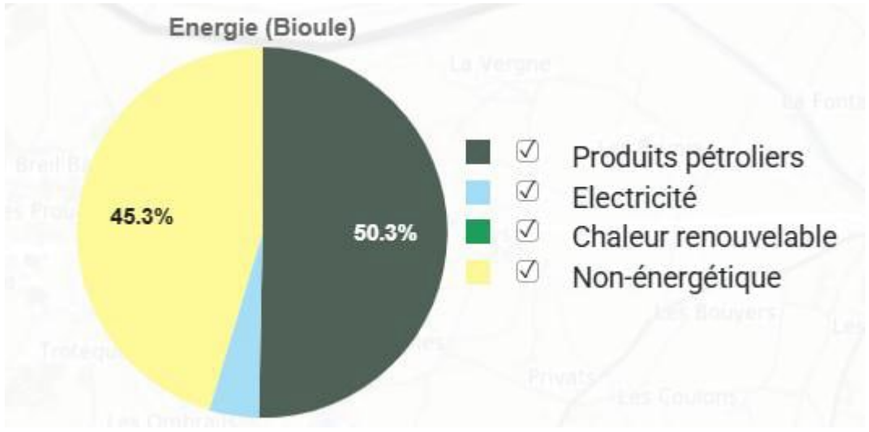
Emissions des GES par usage en 2022 à l'échelle communale de Bioule (TerriSTORY Occitanie, ORCEO)

L'usage énergétique représente plus la moitié des émissions sur le territoire communal de Bioule.

Emissions de GES par type d'énergie

Le tableau et le graphique ci-dessous représentent les émissions de GES par type d'énergie en 2022.

Type d'énergie	Produits pétroliers	Electricité	Chaleur renouvelable	Non-énergétique
Emissions de GES (kt eqCO_2)	3,17	0,28	0	2,86
Part dans les émissions totales (%)	**50,3**	4,4	0	45,3



Emissions de GES par type de gaz en 2022 à l'échelle communale de Bioule (TerriSTORY Occitanie, ORCEO)

Les produits pétroliers représentent plus de la moitié des émissions de GES sur le territoire communal de Bioule. Le secteur « non énergétique » représente aussi une part importante des émissions : 45%.

Ainsi, sur le territoire de Bioule, en 2022, les secteurs les plus émetteurs de GES sont l'agriculture et le transport routier. Le type d'énergie le plus émetteur de GES correspond aux produits pétroliers avec plus de 50 % des émissions totales.

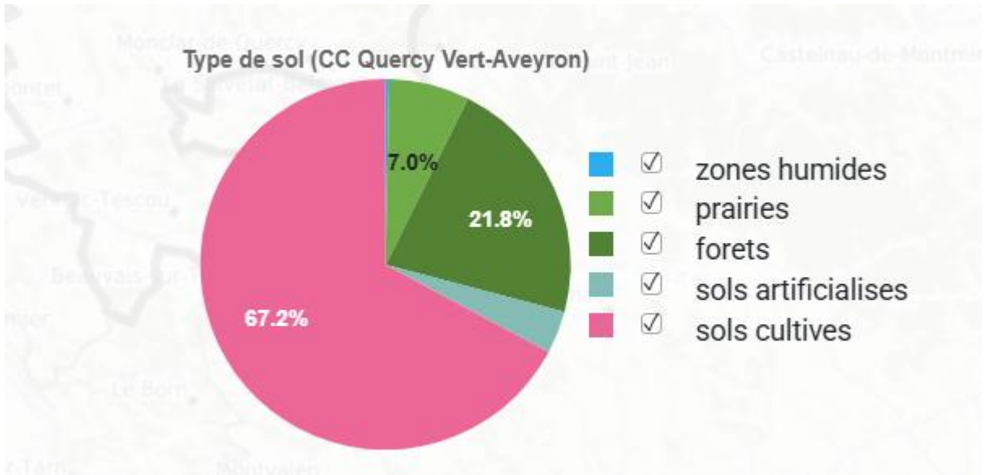
Séquestration du carbone

Les indicateurs relatifs à la **répartition des types de sol** (en ha), **au stock de carbone séquestré par type de sol** (tonnes équivalent CO_2) et à **l'évolution annuelle du stock de carbone du réservoir sol** vont être présentés à l'échelle du territoire de la Communauté de commune Quercy Vert-Aveyron.

- **Répartition des types de sols**

Le territoire de Quercy Vert Aveyron représente une superficie de 337 km^2. La répartition des types de sol est présentée dans le tableau et le graphique ci-dessous.

Type de sol	Sols artificialisés	Sols cultivés	Prairies	Forêts	Zones humides
Surface (ha)	1 262	22 780	2 384	7 377	110
Part (%)	3,7	67,2	7,0	21,8	0,3



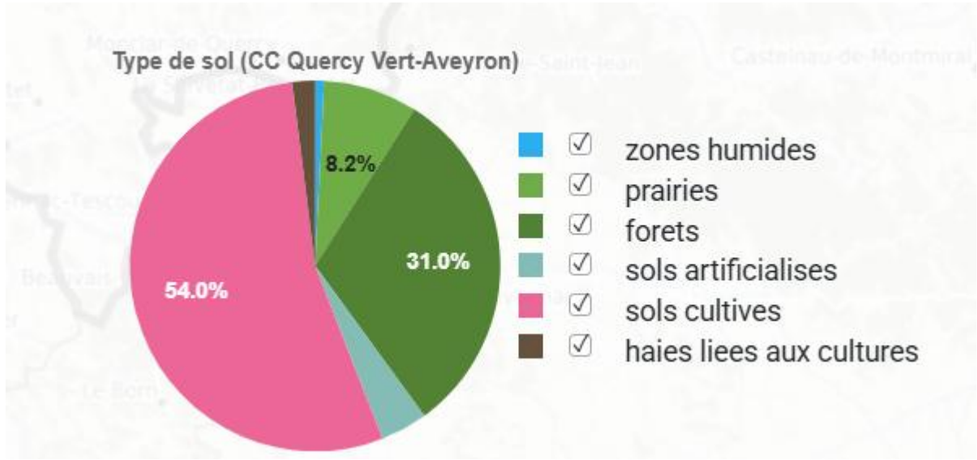
Répartition des types de sol en 2018 à l'échelle de la CC Quercy Ouest-Aveyron (TerriSTORY Occitanie, ORCEO)

Les types de sols les plus représentés sur le territoire sont les **sols cultivés (67,2 %)** et les **forêts (21,8 %).**

- **Stock de carbone séquestré par type de sol**

En 2018, le stock de carbone séquestré par type de sol est estimé à 6 442 kt eq. CO_2 sur le territoire. La répartition du stock de carbone selon les types de sol est présentée ci-dessous.

Type de sol	Sols artificialisés	Sols cultivés	Haies liées aux cultures	Prairies	Forêts	Zones humides
Stock de carbone (kt eqCO_2)	263	3 476	127	528	1 995	50
Part (%)	4,0	54,0	2,0	8,2	31,0	0,8



Stock de carbone par type de sol en 2018 à l'échelle de la CA Quercy Ouest Aveyron (TerriSTORY Occitanie, ORCEO)

Ce sont les sols cultivés (54%) qui séquestrent le plus de carbone sur le territoire puisque ce sont les sols les plus représentés en termes de superficie. Les prairies (8 %) et les forêts (31 %) bien qu'elles soient moins représentées en termes de superficie à l'échelle du territoire, permettent tout de même un stockage de carbone important et sont caractérisés comme des puits de carbone.

- **Évolution annuelle du stock de carbone du réservoir sol**

Entre 2012 et 2018, l'évolution annuelle du stock de carbone du réservoir sol est de **+ 39 965 tonnes eq. CO_2**. Cette valeur est positive ce qui signifie que les sols du territoire séquestrent plus de CO_2 qu'ils n'en émettent.

En effet, entre 2012 et 2018, le taux d'accroissement annuel du stock de carbone dans les sols sur le territoire de Quercy Vert-Aveyron est de + 0,13 %, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne régionale égale à 0,25 % et inférieur à l'objectif de « 4 pour 1000 ». Cet objectif, lancé lors de la COP 21 en 2015, vise à augmenter les stocks de carbone dans les sols de 0,4 % par an pour compenser les émissions.

3.3.8.2 - Etat initial à l'échelle de la zone d'étude

Emissions de GES au droit de la zone d'étude

Au droit de la zone d'étude, les terrains sont occupés par des cultures en rotation (céréales, oléagineux et plantes à fibres) sur une surface d'environ 12,4 ha.

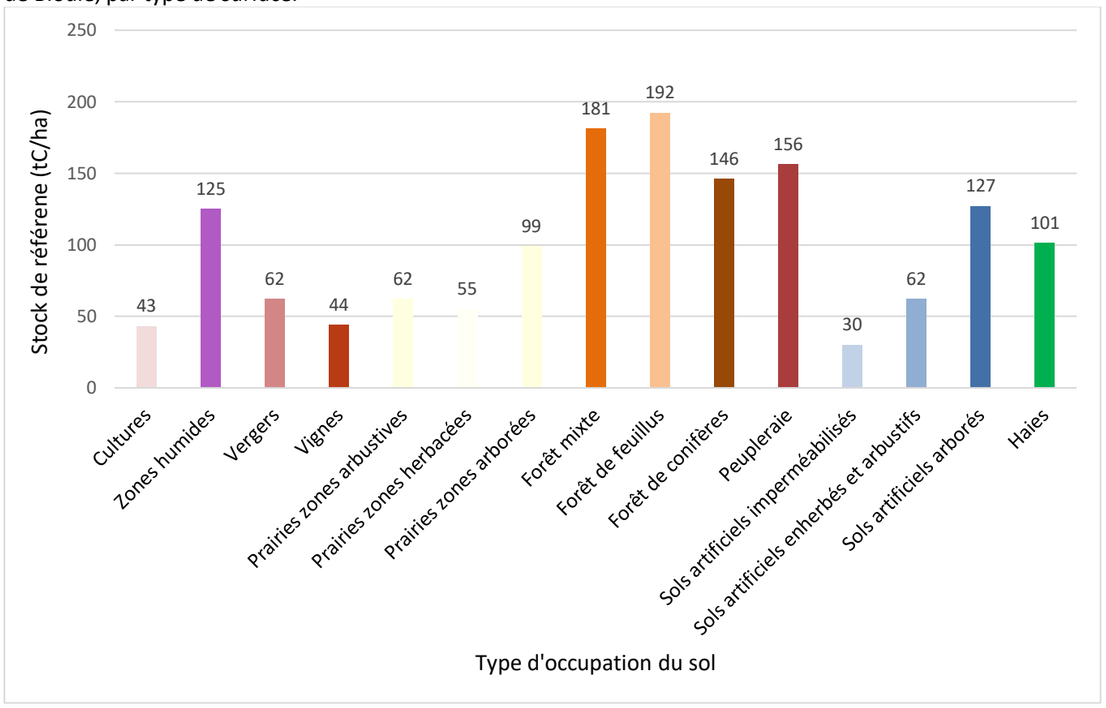
Une activité agricole est réalisée sur la zone d'étude qui est susceptible d'induire des émissions de GES en lien avec l'utilisation d'engins agricoles. Il est toutefois difficile d'estimer la quantité de GES émise au droit de la zone d'étude.

Stock de carbone au droit de la zone d'étude

L'outil ALDO[1] développé par l'ADEME permet d'évaluer le carbone des sols et des forêts. Il propose des ordres de grandeurs sur les stocks et flux de carbone dans les sols et la biomasse pour initier une réflexion sur la gestion des sols et des forêts en lien avec les activités agricoles, sylvicoles et l'aménagement du territoire. Il donne des ratios de référence surface (exprimé en tCO_2/ha) pour estimer le stock de carbone pour chaque catégorie de surface.

Ces stocks de référence pour les sols sont issus de données du Réseau de Mesures de la Qualité de Sols (RMQS) du GIS-SOL entre 2001 et 2011 et calculés par occupation du sol et par grande région pédoclimatique. La zone pédoclimatique majoritaire est affectée à l'EPCI conformément aux travaux du CITEPA. Les stocks de référence à l'hectare dans la biomasse de forêt sont issus de l'inventaire forestier de l'IGN entre 2011 et 2020 et calculés par typologie de forêt et par grande région écologique[2].

Le graphique ci-dessous présente les ratios de stock de carbone définis par l'outil ALDO à l'échelle de la commune de Bioule, par type de surface.



Valeurs de stocks de référence par unité de surface et par occupation du sol pour la commune de Bioule (Outil ALDO, ADEME)

Afin d'estimer le stock de carbone à l'échelle du périmètre de la zone d'étude, on s'appuie sur les données d'occupation du sol Corine Land Cover (CLC) de 2018. Le tableau ci-dessous associe les valeurs de stock de référence (en tC/ha) définis à l'échelle de la commune de Bioule (cf. graphique précédent), avec les types de surfaces et leur code CLC 2018 correspondant.

Type de surface	Code(s) CLC correspondants	Ratio utilisé (tCO_2/ha)
Cultures	211 – 222 - 242 – 243	43
Zones humides	511 - 512	125
Vignes	221	44
Prairies zones herbacées	231 - 321	55
Prairies zones arbustives	322 – 323 - 324	62
Prairies zones arborées	244	99
Forêt mixte	313	133
Forêt de conifères	312	136
Forêt de feuillus	311	129
Sols artificiels imperméabilisés	112 – 121 – 122	30
Sols artificiels enherbés et arbustifs		62
Haies	Pas de code CLC (à utiliser selon contexte local connu)	101

Selon le CLC 2018, la zone d'étude est occupée par la catégorie « Terres arables hors périmètre d'irrigation » sur 12 ha (*Code 211)*, ce qui correspond à la nature actuelle des terrains (parcelles agricoles de cultures). A noter toutefois qu'un système d'irrigation est en place actuellement pour cultiver les parcelles agricoles (céréales, oléagineux, fourrages et plantes à fibres).

Le stock de carbone actuel au droit de la zone d'étude est évalué dans le tableau ci-après :

Type de surface	Stock unitaire (tCO_2/ha)	Surface concernée au sein de la zone d'étude	Stock de carbone (tCO_2)
Cultures	**43**	**12,4**	**533**
		TOTAL	**533**

Selon cet outil ALDO, le stock de carbone actuel au droit de la zone d'étude est évalué à 533 tCO_2, soit un stock de 43 tCO_2/ha.

La zone d'étude s'implante sur des cultures en rotation sur la commune de Bioule. Les principales émissions de gaz à effet de serre sur le territoire communal sont l'agriculture (52%) et le transport routier (40%). A l'échelle de la zone d'étude, les émissions de GES sont en lien avec l'activité agricole, notamment l'utilisation d'engins mais sont difficilement quantifiables. Le stock de carbone au droit de la zone d'étude est estimé à 43 tCO_2 par ha, soit un total d'environ 533 tCO_2. Le maintien du niveau actuel des émissions de GES et du stockage du carbone constitue un enjeu jugé faible à modéré dans un contexte de lutte contre le changement climatique.

[1] Site de l'outil ALDO : https://aldo-carbone.ademe.fr/

[2] Pour plus de détail sur la méthodologie : https://docs.datagir.ademe.fr/documentation-aldo

3.3.9 - *Synthèse des enjeux climatiques*

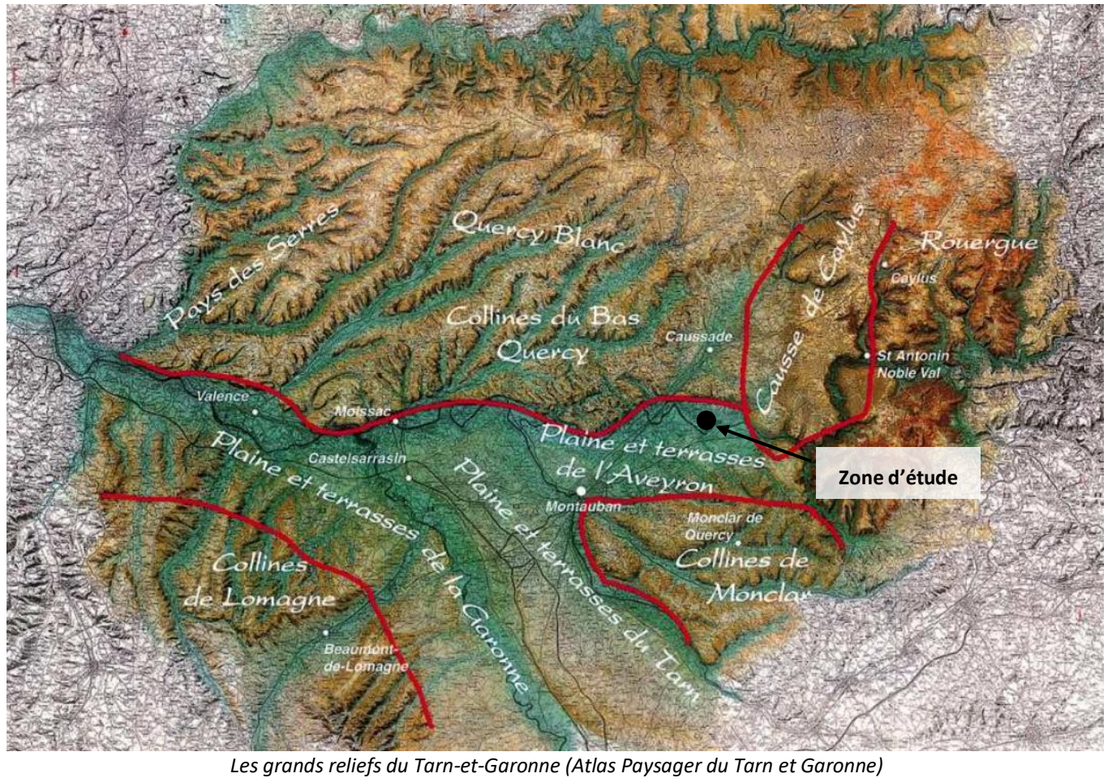
Thématique	Enjeu	Evaluation
Ensoleillement	Modéré	Le département du Tarn-et-Garonne bénéficie d'un bon ensoleillement. Dans le secteur d'étude, la durée d'ensoleillement moyenne est d'environ 2 100 heures par an et le gisement solaire est compris entre 1 220 et 1 350KWh/m²/an.
Vent	Faible	Le secteur d'étude est peu venteux avec des vents provenant principalement de l'ouest.
Pluviométrie	Faible	La moyenne annuelle de précipitations dans le secteur d'étude est d'environ 710 mm, avec des pluies régulières durant toute l'année.
Foudre	Faible	La commune de Bioule présente une densité de foudroiement faible. Les orages sont peu fréquents dans le secteur d'étude.
Emissions de gaz à effet de serre et stockage de carbone	Faible à Modéré	La zone d'étude s'implante sur des cultures en rotation sur la commune de Bioule. Les principales émissions de gaz à effet de serre sur le territoire communal sont l'agriculture (52%) et le transport routier (40%). A l'échelle de la zone d'étude, les émissions de GES sont en lien avec l'activité agricole, notamment l'utilisation d'engins mais sont difficilement quantifiables. Le stock de carbone au droit de la zone d'étude est estimé à 43 tCO2 par ha, soit un total d'environ 533 tCO2. Le maintien du niveau actuel des émissions de GES et du stockage du carbone constitue un enjeu jugé faible à modéré dans un contexte de lutte contre le changement climatique.

3.4 - TOPOGRAPHIE ET MILIEU PÉDOLOGIQUE

3.4.1 - *Contexte topographique*

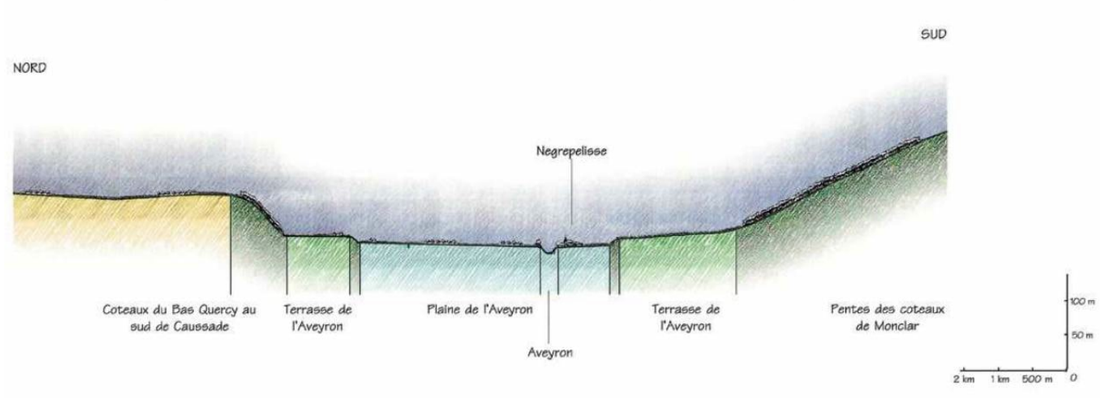
Le département du Tarn-et-Garonne forme le cœur du sud-ouest de la France. Il comporte les traces des Pyrénées au sud, avec la Lomagne, qui correspond à une extrémité de l'immense cône de déjection du plateau pyrénéen de Lannemezan. A l'est le Rouergue s'achève, témoin de grand relief du Massif central. S'ajoute au nord le Quercy calcaire. Entre ces massifs se dessinent trois plaines alluviales : celle du Tarn, celle de l'Aveyron et surtout celle de la Garonne. Six grands ensembles géomorphologiques se distinguent sur le territoire du Tarn et Garonne :

- Les coteaux de Gascogne ou coteaux de Lomagne au Sud-Ouest ;
- Les coteaux de Montclar au Sud-Est ;
- Le Rouergue et les prémices du Massif central ;
- Le causse de Limogne et de Caylus au Nord-Est ;
- Les coteaux du Bas-Quercy au Nord ;
- Le Quercy Blanc et le pays des serres au Nord et Nord-Ouest.



Les grands reliefs du Tarn-et-Garonne (Atlas Paysager du Tarn et Garonne)

La commune de Bioule se situe à la limite entre le **Bas-Quercy et la vallée de l'Aveyron et ses terrasses.** En effet, la rivière Aveyron passe par Bioule, à 1,3 km au sud de la zone d'étude. Le Bas-Quercy forme l'une des plus vastes unités paysagères du département. Le Bas-Quercy est composé d'une succession de collines et vallons en pente douce. Sur la rive droite de l'Aveyron au niveau de Nègrepelisse, les coteaux dessinent des vagues successives peu élevées (une vingtaine de mètres). Bioule est situé au niveau de la plaine de l'Aveyron.



Coupe topographique de la vallée de l'Aveyron au niveau de Nègrepelisse (Atlas des paysages Tarn et Garonne)

La topographie de la commune de Bioule est globalement orientée selon un axe Nord-Sud. Les altitudes varient entre 91 m NGF au sud et 180 m NGF au nord. La partie haute se situe à l'extrémité nord du territoire et appartient aux coteaux du Bas-Quercy. Les reliefs y sont plus prononcés et surplombent la plaine agricole. La quasi-totalité de la commune dont le centre-bourg se situe dans la plaine de l'Aveyron où l'altitude est d'environ 90 m NGF. Quelques éléments de reliefs ponctuent ce paysage de plaine comme les bois de la Tanguine à environ 200 m NGF au nord de la commune.

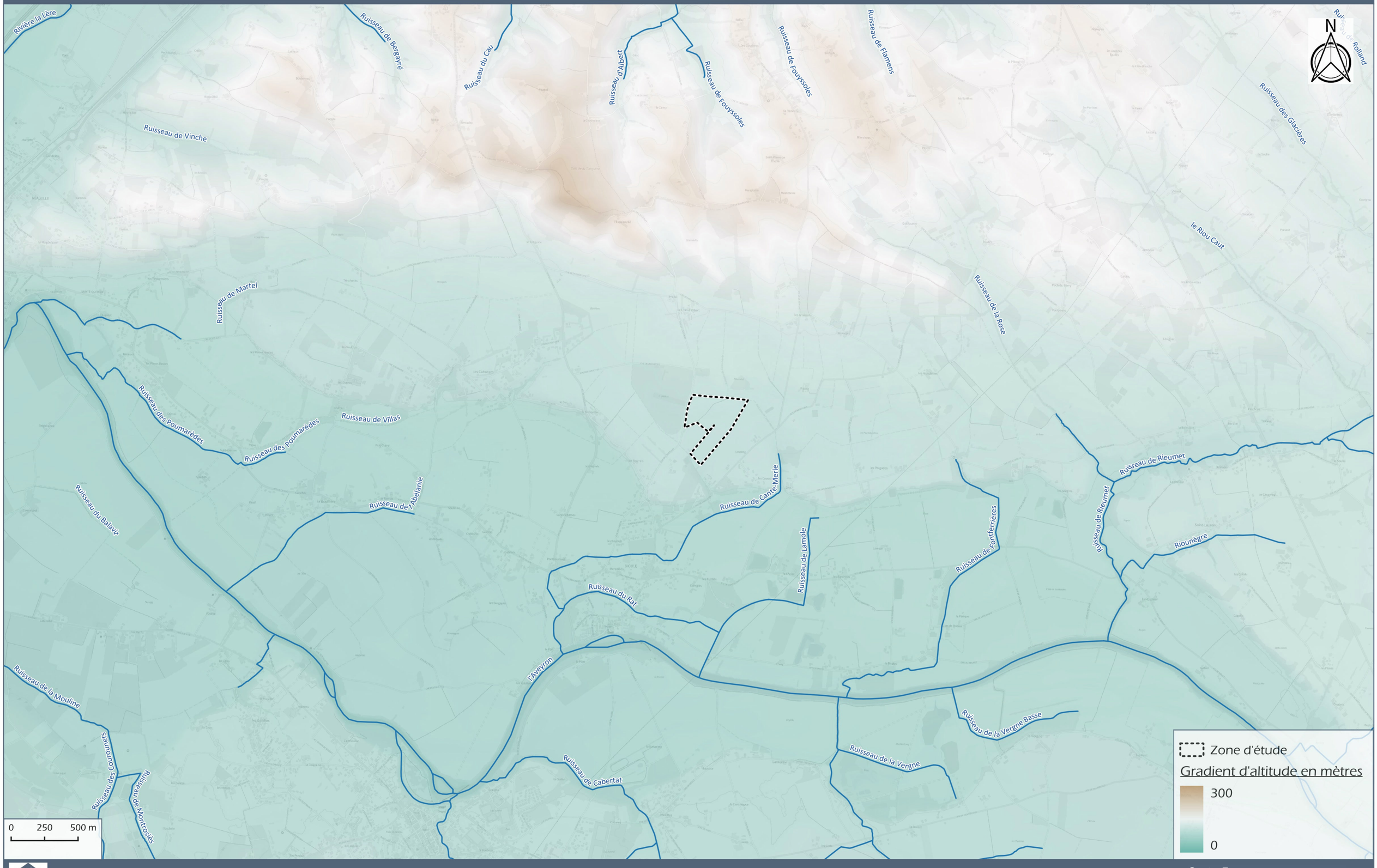
3.4.2 - *Topographie au droit de la zone d'étude*

La zone d'étude s'inscrit au sein de la plaine alluviale de l'Aveyron, dans un contexte agricole sur la commune de Bioule et à proximité de celle de Nègrepelisse. Les terrains de la zone d'étude occupés par des cultures en rotation sont relativement plats. Ils sont très légèrement pentés vers le Sud avec des altitudes allant de 109 m NGF à 106 m NGF, soit une pente moyenne de l'ordre de 1%.

La zone d'étude s'implante au sein de la plaine alluviale de l'Aveyron caractérisée par une topographie très plane et encadrée au nord par les coteaux du Bas-Quercy. Les terrains de la zone d'étude, occupés par des parcelles agricoles, sont relativement plats. L'enjeu lié à la topographie est jugé très faible.

CONTEXTE ALTIMÉTRIQUE

Échelle 1:25 000



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 5

Source : RGE Alti®5m ©IGN

TOPOGRAPHIE DU SITE

Échelle 1:2 100



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

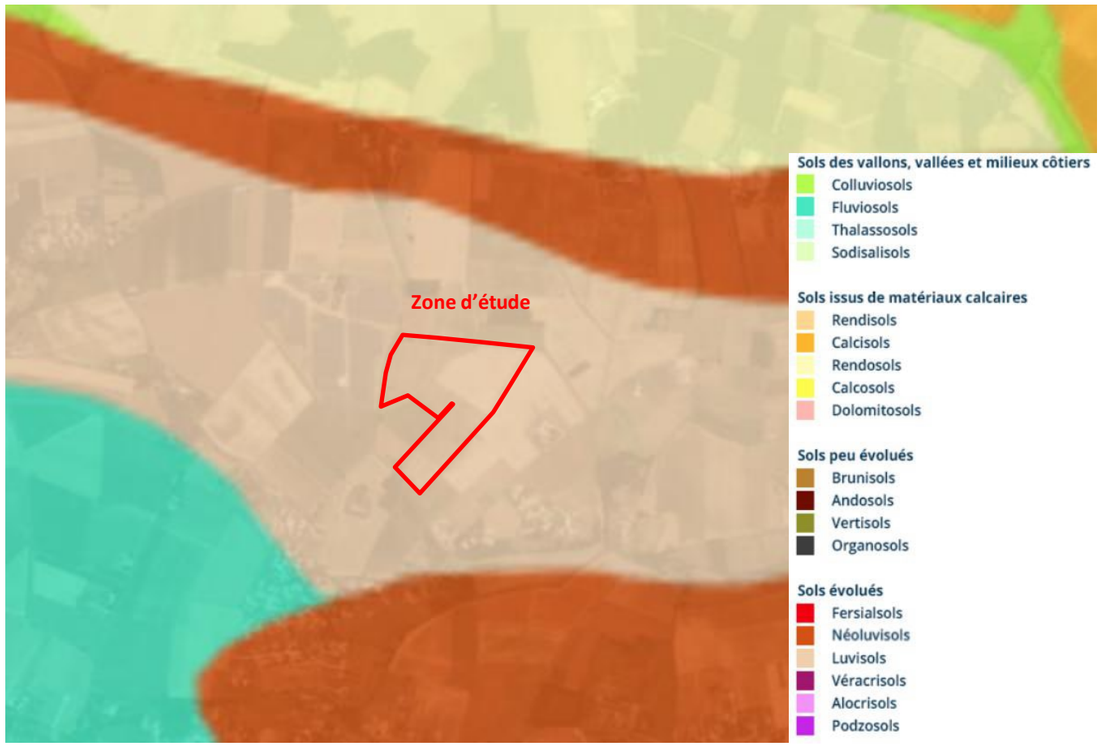
Carte 6

Source : BDORTHO® ©IGN

3.4.3 - *Contexte pédologique*

D'après la carte pédologique du Tarn-et-Garonne, la zone d'étude est localisée sur des sols d'alluvions en raison de sa localisation au sein de la plaine alluviale de l'Aveyron. D'après le référentiel Régional pédologique de Midi Pyrénées, la zone d'étude fait partie de l'Unité Cartographique de Sol (UCS) n°1206 : « **Sols principalement lessivés, limoneux ou sableux, généralement épais, hydromorphes, d'alluvions anciennes de la moyenne terrasse du Tarn et de l'Aveyron »**. Cette unité, d'une surface de 686 ha, est composée de luvisol rédoxique à 40%, de luvisol dégradé-rédoxisol à 40% et de néoluvisol à 20%.

D'après Gis Sol, les **luvisols** font partie de la catégorie des sols évolués. Ils sont épais (plus de 50 cm), et caractérisés par l'importance des processus de lessivage vertical de particules d'argile et de fer, avec accumulation en profondeur des particules déplacées. Les luvisols présentent une bonne fertilité agricole malgré une saturation possible en eau dans les horizons supérieurs en hiver.



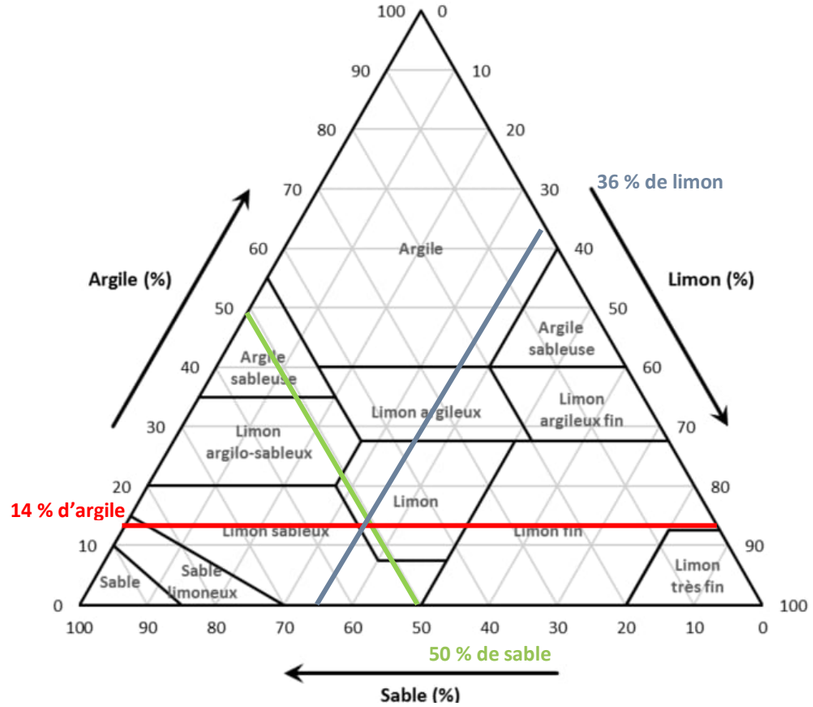
Localisation de la zone d'étude sur la carte des types de sols (Gis Sol)

Ainsi, les sols de la zone d'étude sont des **luvisols** (*en beige sur la carte ci-dessus*).

Selon l'outil cartographique Geosol mis à disposition par Gissol, la zone d'étude appartient au canton de Nègrepelisse. Ainsi, les résultats des différents paramètres du sol (texture et CEC) obtenus pour ce canton sont utilisés afin de connaître la nature du sol dans le secteur de la zone d'étude. Plus précisément, ce sont les valeurs moyennes qui sont retenues pour l'analyse du sol du secteur d'étude.

Le triangle des textures permet de caractériser un sol et sa texture en fonction des différentes fractions de particules. La texture d'un sol correspond aux proportions d'argile, de limon et de sable le composant.

D'après le **triangle des textures** de Geosol, le sol présent dans le secteur d'étude est de nature **limoneuse**. Les proportions moyennes mesurées entre 1990 et 2014 sont pour l'argile d'environ 14 % (145 g/kg), pour le limon d'environ 36% (361 g/kg) et le sable d'environ 50 % (503 g/kg).



Triangle des textures dans le secteur d'étude

Toutefois, cette analyse est réalisée à une échelle supra-communale dont les résultats restent généraux. Une étude à l'échelle de la parcelle permettrait de caractériser finement les différents paramètres des sols de la zone d'étude, notamment sa texture.

Plusieurs sondages ont été réalisés au droit de la zone d'étude dans le cadre de l'étude technique sur le critère pédologique des zones humides. Ces sondages ont mis en évidence les successions de terrains suivantes, de haut en bas (profondeurs en m/sol).

<u>Sondages n°1, 9, 10 et 12 :</u>

- 0 à 0,6 m : horizon limono-argileux lessivé puis légèrement rédoxique, brun
- 0,6 à 1,20 m : horizon argileux d'accumulation, rédoxique (de 0,5 à 0,6 m pour le sondage n°12), brun orangé

<u>Sondage n°2 :</u>

- 0 à 0,25 m : horizon limoneux lessivé puis légèrement rédoxique, rares galets en surface, brun clair

- 0,25 à 0,5 m : horizon limoneux lessivé, quelques sables, légèrement rédoxique, brun
- 0,5 à 1,20 m : horizon argileux d'accumulation, rédoxique, brun orangé

Sondages n°3, 4 et 5 :

- 0 à 0,25 m : horizon limoneux lessivé puis légèrement rédoxique(sondage n°3), rares galets en surface, brun
- 0,25 à 0,5 m : horizon limoneux lessivé, quelques sables, légèrement rédoxique, brun clair
- 0,5 à 1,20 m : horizon argileux d'accumulation, rédoxique, brun orangé

Sondage n°6 et 8 :

- 0 à 0,25 m : horizon limono-argileux en partie lessivé et tronqué, légèrement rédoxique entre 10 et 25 cm, brun foncé
- 0,25 à 1,2 m : horizon argileux d'accumulation avec quelques sables altérés noirs, rédoxique, brun orangé

Sondages n°7

- 0 à 0,25 m : horizon limoneux lessivé, sables altérés, brun foncé
- 0,25 à 0,6 m : horizon limoneux lessivé, brun clair
- 0,6 à 0,7 m : horizon argilo-limoneux d'accumulation avec sables altérés noirs, rédoxique

Sondages n°11 et 13

- 0 à 0,25 m : horizon limoneux lessivé, quelques galets rubéfiés, brun foncé
- 0,25 à 0,5 m : horizon limoneux lessivé, et rédoxique jusqu'à 0,75m (sondage n°11), brun

Sondages n°14 et 15

- 0 à 0,6 m : horizon limoneux lessivé avec nombreux galets

Les résultats de ces sondages pédologiques indiquent que les sols de la zone d'étude présentent une texture limoneuse à argilo-limoneuse.

Les sols dominants dans le secteur de la zone d'étude sont des luvisols, correspondant à des sols lessivés plutôt riches. Les terrains au droit de la zone d'étude sont des parcelles agricoles. Ils présentent à priori un profil semblable aux caractéristiques générales des luvisols avec une texture limoneuse à argilo-limoneuse. Toutefois, une des caractéristiques des luvisols est la saturation possible en eau des horizons supérieurs l'hiver. Une zone humide a été identifiée sur le critère pédologique dans un secteur localisé au centre de la zone d'étude. L'enjeu lié aux sols est modéré.

3.4.4 - *Qualité agronomique des sols*

Il est intéressant de connaître la **Capacité d'Echange Cationique** (CEC) qui correspond au pouvoir fixateur du sol à échanger et à retenir des cations. La CEC permet de mesurer le nombre total de sites avec des charges négatives pour l'échange de cations. Plus elle est élevée, plus les cations seront stockés par le sol. Ainsi, ce paramètre permet de connaître le potentiel de fertilité d'un sol et donc sa qualité agronomique.

D'après l'outil cartographique Geosol, entre 2010 et 2014, le secteur de la zone d'étude présentait une CEC plutôt faible de 8,29 cmol+/kg (méthode Metson). Cette valeur de CEC indique que le sol constitue un réservoir avec une capacité faible à retenir les éléments nutritifs et de rétention d'eau et est donc moyennement fertile. Cependant, d'après le descriptif du GISsol, les luvisols sont des sols plutôt fertiles.

A l'échelle de la zone d'étude

La zone d'étude est aujourd'hui composée de parcelles agricoles cultivées en rotation (céréales, oléagineux, jachères, fourrage, et plantes à fibres). En effet, l'ensemble des parcelles est déclaré au Registre Parcelle Graphique de 2024.

D'après l'Etude Préalable Agricole (EPA), les parcelles de la zone d'étude présentent un sol de type boulbène (terre silico-argileux-calcaires acides), fortement sujet à l'érosion et présentant des dépôts ferriques les rendant hydromorphes. L'agriculteur évoque des problèmes de ressuyage des sols. Sur le sud de la zone d'étude, l'agriculteur évoque aussi la présence de graviers, favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol.

La zone d'étude est composée de parcelles agricoles cultivées en rotation. Des difficultés liées à la mise en culture des sols sont évoquées par l'agriculteur (sols hydromorphes, problème de ressuyage des sols, présence de graviers). L'enjeu est faible à modéré.

3.4.5 - *État de pollution des sols*

Selon la base de données de Géorisques concernant la pollution des sols, SIS et anciens sites industriels, la commune de Bioule ne comprend pas de site pollué ou potentiellement pollué recensé dans la base de données BASOL ni de Secteur d'Information des Sols (SIS).

Néanmoins, trois anciens sites industriels et activités de service recensés BASIAS sont présents sur le territoire communal. Ces trois sites sont présents dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. Il s'agit :

- D'une carrosserie automobile (SSP3958593), comprenant atelier de peinture, PVC, résines, plastiques, située au lieu-dit « Les Barennes » à 1,3 km au sud-est de la zone d'étude. Cette activité n'est pas susceptible d'entrainer une pollution au droit de la zone d'étude ;
- D'un ancien site de dépôt d'ordure ménagère (SSP3958514) situé au sein de la centrale agrivoltaïque située sur les parcelles juste à côté de la zone d'étude à l'ouest. A cet emplacement se trouve aujourd'hui une bergerie accueillant des moutons, elle n'est pas susceptible d'entrainer une pollution sur la zone d'étude ;

- De la station d'épuration de la commune (SSP3959575) en charge de la collecte et du traitement des eaux usées. Elle se situe à 1,4 km de la zone d'étude. Elle n'est pas susceptible d'avoir engendré une pollution sur la zone d'étude.

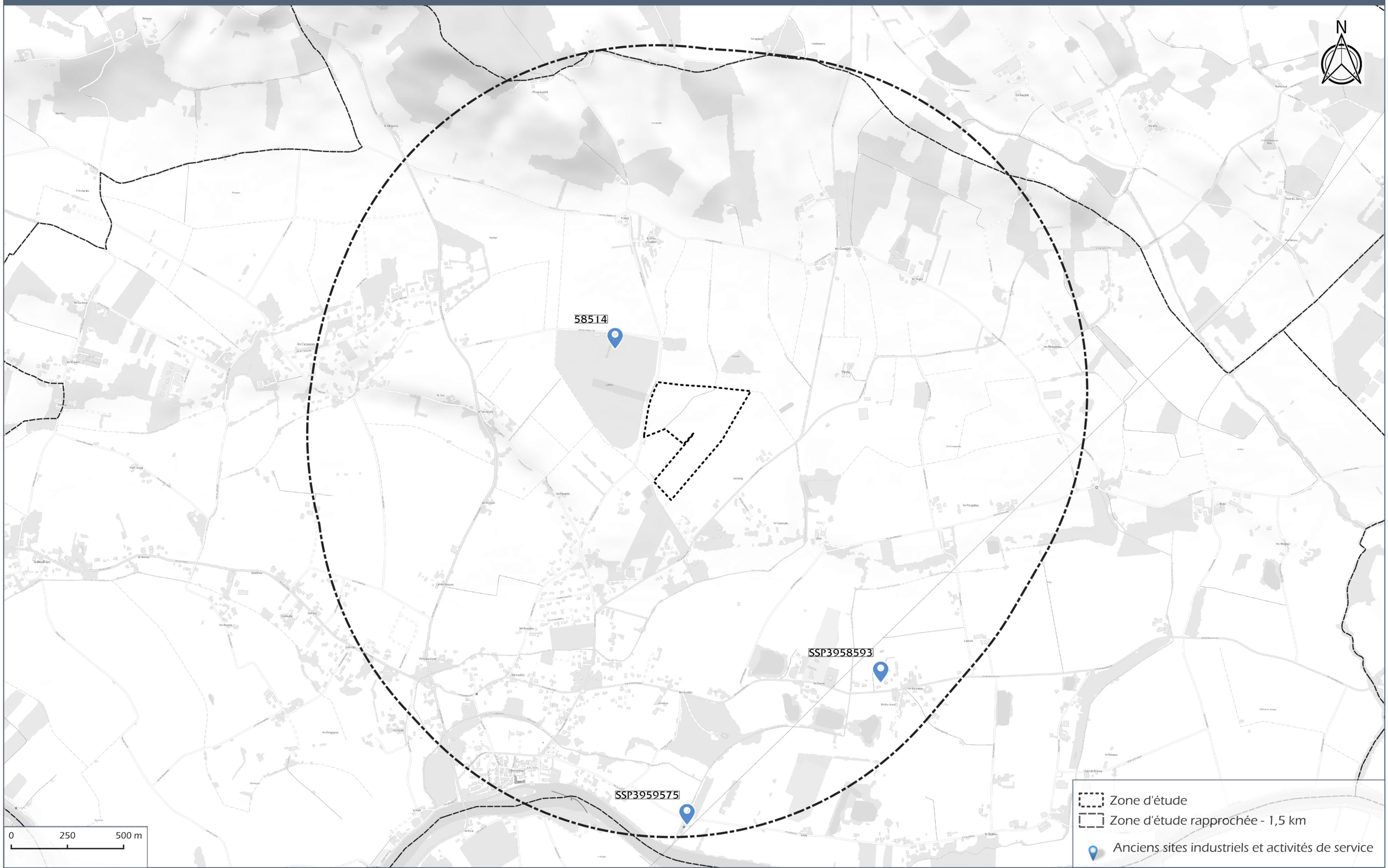
Concernant le périmètre strict de la zone d'étude, les parcelles sont occupées par des terres agricoles cultivées. La principale source potentielle de pollution des sols est liée à l'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude et à proximité avec l'utilisation d'engins agricoles et d'engrais. Leur lessivage peut potentiellement constituer une source de pollution des sols. Toutefois, les parcelles agricoles sont cultivées en agriculture biologique limitant fortement l'utilisation de produits pouvant potentiellement contaminer les sols et les eaux.

Aucune pollution majeure des sols n'est avérée sur la zone d'étude.

Trois sites pollués ou potentiellement pollués correspondant à des sites « BASIAS » sont recensés dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude, mais ne sont pas susceptibles d'avoir entrainé une pollution sur la zone d'étude. L'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude et à proximité constitue la principale source potentielle de pollution des sols avec l'utilisation d'engins agricoles et d'engrais. Toutefois, la conduite des parcelles étant en agriculture biologique, aucune pollution majeure des sols n'est avérée au droit de la zone d'étude. L'enjeu est très faible.

LOCALISATION DES SITES ET SOLS POLLUES OU POTENTIELLEMENT POLLUES

Échelle 1:15 000



3.4.6 - *Stabilité des terrains*

D'après Géorisques, des mouvements de terrain (affaissements/effondrements) ont été recensés sur la commune de Bioule dans le cadre d'une enquête sur les cavités réalisée par le BRGM en 1994. Toutefois, ces mouvements de terrain ne sont pas localisés.

Dans le Dossier Départemental des Risques Majeurs, (DDRM), la préfecture a classé la commune de Bioule à risque pour les aléas et sous aléas : mouvements de terrains et tassements différentiels.

Concernant l'aléa retrait-gonflement des argiles, la totalité de la zone d'étude est concernée par une exposition forte. La commune dispose d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) concernant le retrait gonflement des argiles.

D'après les investigations de terrain, aucun signe notable d'instabilité n'a été observé (absence de ravines notamment) au droit de la zone d'étude. Les sols étant relativement plats, ponctuellement caillouteux et couverts d'une végétation de type culture une majeure partie de l'année.

La zone d'étude est concernée en intégralité par un aléa fort concernant le retrait-gonflement des argiles. La commune est soumise à un PPRN concernant le retrait gonflement des argiles et plusieurs mouvements de terrains ont eu lieu sur le territoire communal. Les terrains ne présentent pas de figures d'érosion marquées (ravines) ni de dépressions pouvant provoquer des instabilités sur les terrains. L'enjeu est jugé modéré à fort.

3.4.7 - *Synthèse des enjeux relatifs aux sols*

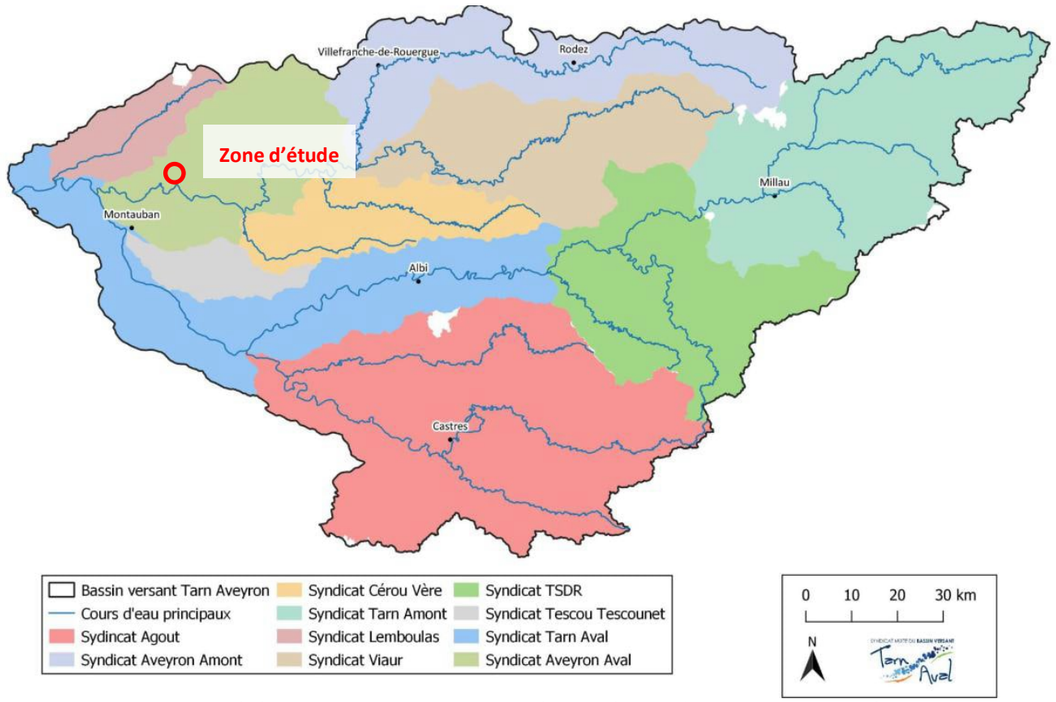
Thématique	Enjeu	Evaluation
Topographie	Très faible	La zone d'étude s'implante au sein de la plaine alluviale de l'Aveyron caractérisée par une topographie très plane et encadrée au nord par les coteaux du Bas-Quercy. Les terrains de la zone d'étude, occupés par des parcelles agricoles, sont relativement plats.
Sols	Modéré	Les sols dominants dans le secteur de la zone d'étude sont des luvisols, correspondant à des sols lessivés plutôt riches. Les terrains au droit de la zone d'étude sont des parcelles agricoles. Ils présentent à priori un profil semblable aux caractéristiques générales des luvisols avec une texture limoneuse à argilo-limoneuse. Toutefois, une des caractéristiques des luvisols est la saturation possible en eau des horizons supérieurs l'hiver. Une zone humide a été identifiée sur le critère pédologique dans un secteur localisé au centre de la zone d'étude.
Potentiel agronomique	Faible à Modéré	La zone d'étude est composée de parcelles agricoles cultivées en rotation. Des difficultés liées à la mise en culture des sols sont évoquées par l'agriculteur (sols hydromorphes, problème de ressuyage des sols, présence de graviers).
Etat de pollution	Très faible	Trois sites pollués ou potentiellement pollués correspondant à des sites « BASIAS » sont recensés dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude, mais ne sont pas susceptibles d'avoir entrainé une pollution sur la zone d'étude. L'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude et à proximité constitue la principale source potentielle de pollution des sols avec l'utilisation d'engins agricoles et d'engrais. Toutefois, la conduite des parcelles étant en agriculture biologique, aucune pollution majeure des sols n'est avérée au droit de la zone d'étude.
Stabilité des terrains	Modéré à Fort	La zone d'étude est concernée en intégralité par un aléa fort concernant le retrait-gonflement des argiles. La commune est soumise à un PPRN concernant le retrait gonflement des argiles et plusieurs mouvements de terrains ont eu lieu sur le territoire communal. Les terrains ne présentent pas de figures d'érosion marquées (ravines) ni de dépressions pouvant provoquer des instabilités sur les terrains.

3.5 - MILIEU HYDROLOGIQUE

3.5.1 - *Contexte hydrographique*

La zone d'étude appartient au bassin hydrographique Adour-Garonne (AG), dans le bassin versant « Tarn-Aveyron », plus précisément dans le bassin versant « Aveyron Aval » et dans le **sous bassin versant « l'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn » (FRFR207).**

Le principal cours d'eau du secteur est l'Aveyron, passant à 1,3 km au sud de la zone d'étude.



Carte du bassin versant Tarn Aveyron et des sous bassins (Source : SM Tarn Aval)

L'Aveyron prend sa source dans le causse de Sévérac, à Sévérac d'Aveyron (12), à 735 m d'altitude, et se jette dans le Tarn en rive droite 291 km plus loin, au nord-ouest de Montauban.

L'Aveyron présente un bassin hydrographique de 1 511 km² qui s'étend, inégalement, sur 3 départements : le Tarn, le Tarn-et-Garonne et l'Aveyron. Son débit moyen est de 56,5 m^3/s au niveau de Piquecos (82).

L'Aveyron est une rivière abondante, mais très irrégulière. Elle présente des fluctuations saisonnières de débit très marquées, comme bien souvent dans la partie du bassin de la Garonne correspondant à la zone méridionale du Massif central. Les hautes eaux se déroulent en hiver et font monter le débit mensuel moyen à un niveau situé entre 81 et 113 m^3/s, de décembre à avril inclus (avec un maximum en janvier). Dès avril, le débit moyen baisse progressivement jusqu'aux basses eaux d'été qui ont lieu de juillet à la mi-octobre, avec une baisse du débit moyen mensuel allant jusqu'à 8,51 m^3/s au mois d'août (*source : Wikipédia*).

Le secteur est concerné par l'EPAGE (Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion des Eaux) « Aveyron Aval » et n'est concerné par aucun contrat de milieux actuellement. La commune de Bioule faisait partie des communes concernées par le contrat de milieux Aveyron Aval-Lère qui s'est achevé en 2005.

3.5.2 - *Contexte et fonctionnement hydrologique au droit de la zone d'étude*

La zone d'étude est longée au sud et à l'est par un ruisseau temporaire qui se jette dans le Ruisseau de Cante-Merle, situé 400 mètres plus au sud. Le ruisseau de Cante Merle longe également la zone d'étude au nord-est. Ce ruisseau de 4 km traverse Bioule au nord et se jette dans le ruisseau du Rat à Bioule, cours d'eau qui se jette ensuite dans l'Aveyron.

La zone d'étude est très légèrement pentée vers le sud. Les eaux s'infiltrent majoritairement au vu de l'occupation des terrains (cultures en rotation). Sur tout le périmètre de la zone d'étude, les eaux de ruissellement s'écoulent globalement vers le sud et vers l'est et sont collectées par des fossés identifiés comme ruisseaux temporaires dans la BD TOPO82 et situés en bordures sud et est. Ces derniers rejoignent ensuite le ruisseau de Cante-Merle à 400 m au sud.



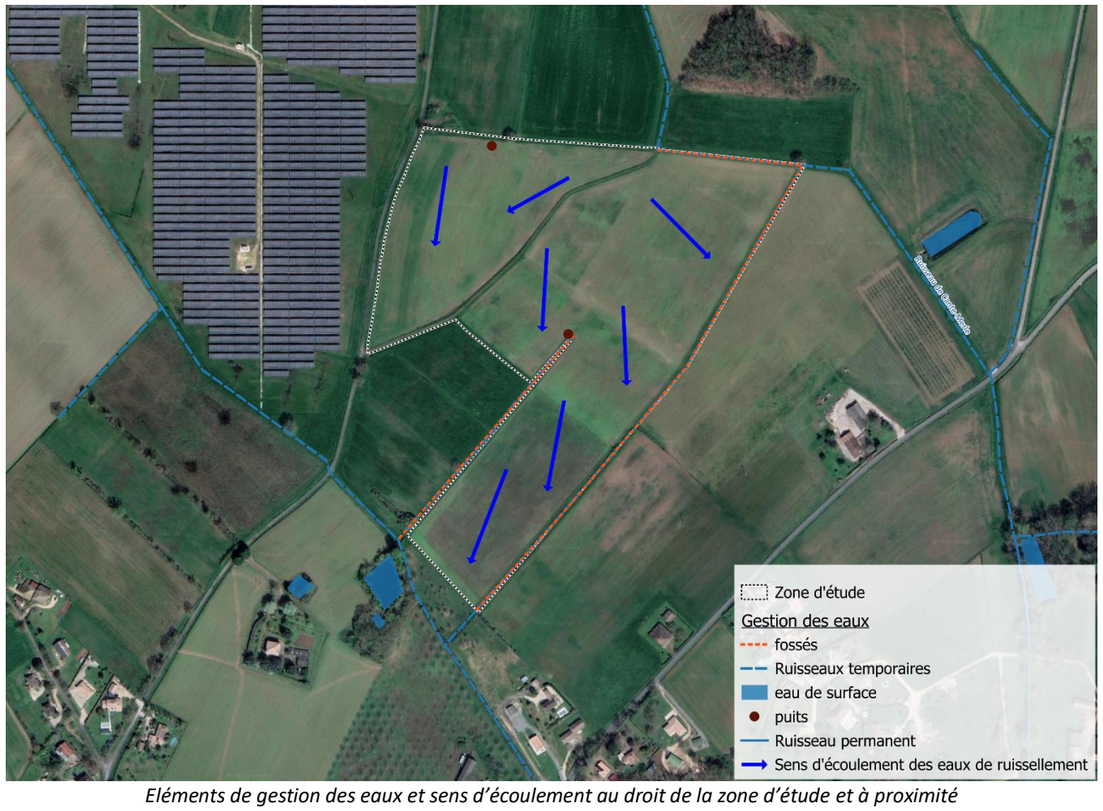
Fossés de collecte des eaux de ruissellement en bordures sud et est de la zone d'étude

Les parcelles de la zone d'étude sont irriguées pour l'activité agricole par le réseau de l'ASA d'irrigation du Bridou. Deux puits servant à l'irrigation sont également présents au sein de la zone d'étude.



Puits pour l'irrigation des parcelles agricoles sur la zone d'étude

La carte ci-dessous présente le réseau hydrographique présent localement et les sens d'écoulement des eaux au droit de la zone d'étude.



Eléments de gestion des eaux et sens d'écoulement au droit de la zone d'étude et à proximité

3.5.3 - *Qualité des eaux de surface*

Le secteur d'étude est concerné par la **masse d'eau superficielle distincte « L'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn »** (FRFR207) évaluée par le SDAGE Adour-Garonne (2022-2027) :

Masse d'eau superficielle	Code	Etat chimique en 2021	Etat écologique en 2021	Objectif d'état écologique-Echéance	Objectif de bon état Chimique - Echéance	Justification du report d'échéance
L'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn	FRFR207	Bon	Médiocre	2027 (OMS)	2015	*FT*

FT : Faisabilité Technique /OMS : Objectif Moins Strict

D'après le SDAGE 2022--2027, cette masse d'eau présente un **bon état chimique et un état écologique médiocre en 2021**. L'objectif est de **maintenir ce bon état chimique à l'horizon 2027**. En revanche, **l'objectif d'état écologique** est un **objectif moins strict** en raison de pressions sur les éléments suivants : IBMR (Macrophytes), Indice Poisson Rivière.

Les pressions répertoriées par le SDAGE sont les suivantes :

- Pressions présentant un impact fort et susceptibles de déclasser l'état de la masse d'eau :
  - Pollutions par les pesticides ;
  - Sollicitation de la ressource par les prélèvements irrigation ;
  - Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements.
- Pressions présentant un impact non significatif :
  - Pression de l'azote diffus d'origine agricole ;
  - Degré global de perturbation des rejets de stations d'épurations collectives ;
  - Degré global de perturbation des rejets de stations d'épurations industrielles pour les macros polluants ;
  - Indice de danger « substances toxiques » global pour les industries ;
  - Sollicitation de la ressource par les prélèvements AEP et industriels ;
- Pressions présentant un impact non connu :
  - Degré global de perturbation dû aux sites industriels abandonnés.

Sur le territoire communal de Bioule sont recensés (source GEORISQUES/CASIAS) :

- Aucune « installation classée pour la protection de l'environnement » (ICPE) ;
- 3 « anciens sites industriels et activités de service » : dont le plus proche correspond à un ancien dépôt d'ordures ménagères, situé sur la centrale photovoltaïque à l'Ouest du site d'étude.
- Aucun Secteur d'Information sur les Sols (SIS).

Aucune station de contrôle de la qualité des eaux n'est présente sur le ruisseau du Cante-Merle. La station de contrôle de la qualité des eaux la plus proche de la zone d'étude concerne l'Aveyron. Elle est située sur la commune de Cayrac (Code Sandre 05120020), en aval hydraulique de la zone d'étude et à environ 4,8 km à l'ouest. Elle concerne la masse d'eau FRFR207.

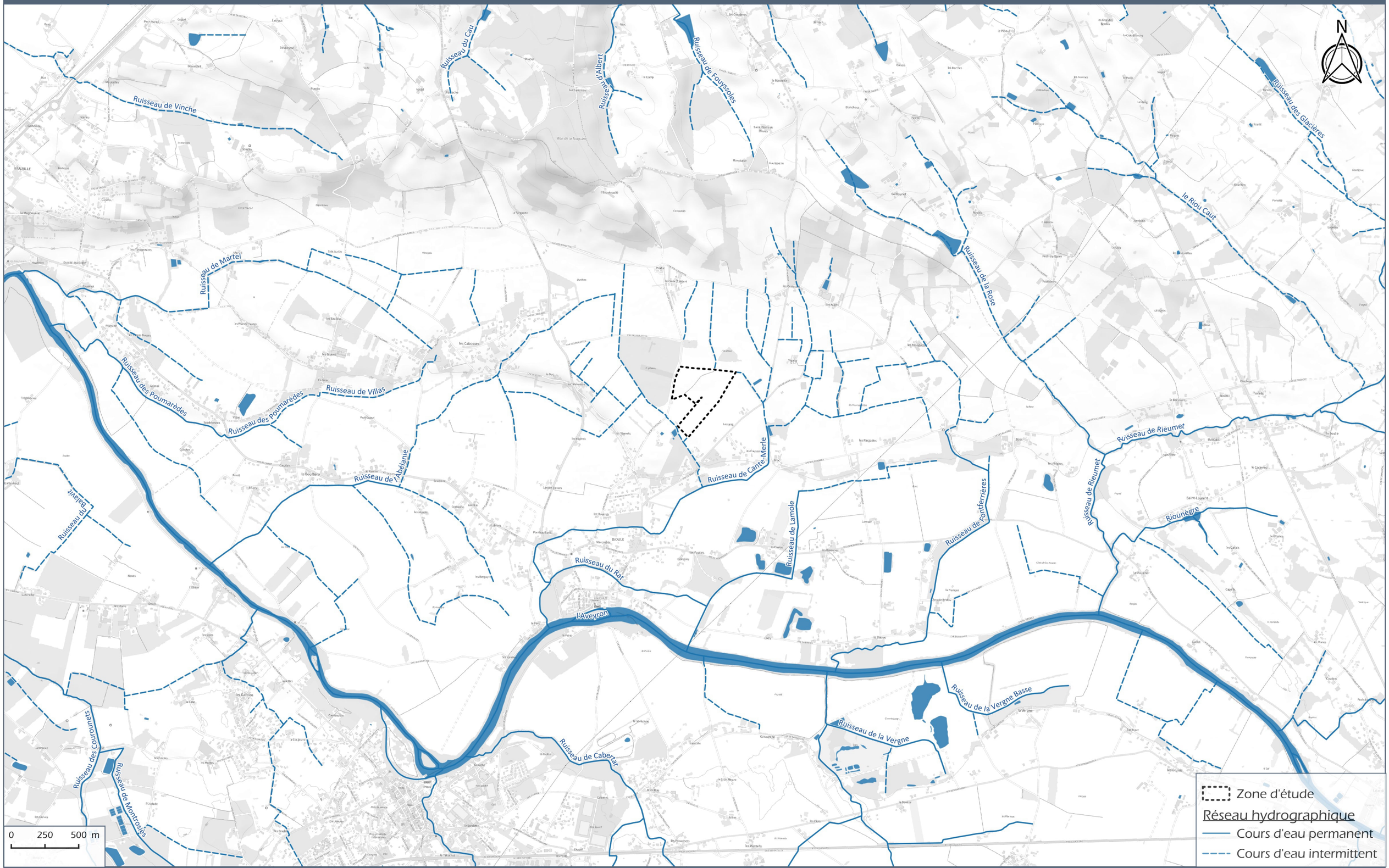
Les données de suivi montrent un état chimique moyen des eaux depuis 2023, et un état écologique moyen.

3.5.4 - *Synthèse des enjeux hydrologiques*

Thématique	Enjeu	Evaluation
Fonctionnement/ Ressource	Modéré	La zone d'étude est longée au sud et à l'est par un ruisseau temporaire qui se jette dans le Ruisseau de Cante-Merle, situé 400 mètres plus au sud. Le ruisseau de Cante-Merle longe également la zone d'étude au nord-est. L'infiltration est majoritaire au droit des parcelles agricoles. Les eaux de ruissellement se dirigent globalement vers le sud et l'est et sont collectées par le ruisseau présent en bordures sud et est de la zone d'étude.
Préservation de la qualité des eaux	Modéré	D'après le SDAGE Adour-Garonne, l'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn présente un bon état chimique. L'objectif moins strict en termes d'état écologique est reporté à 2027 en raison de pressions sur les éléments suivants : macrophytes et poisson rivière. Il convient donc de ne pas dégrader davantage l'état écologique de la masse d'eau. La préservation de la qualité des eaux superficielles est un enjeu important.

CONTEXTE HYDROGRAPHIQUE

Échelle 1:25 000



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 8

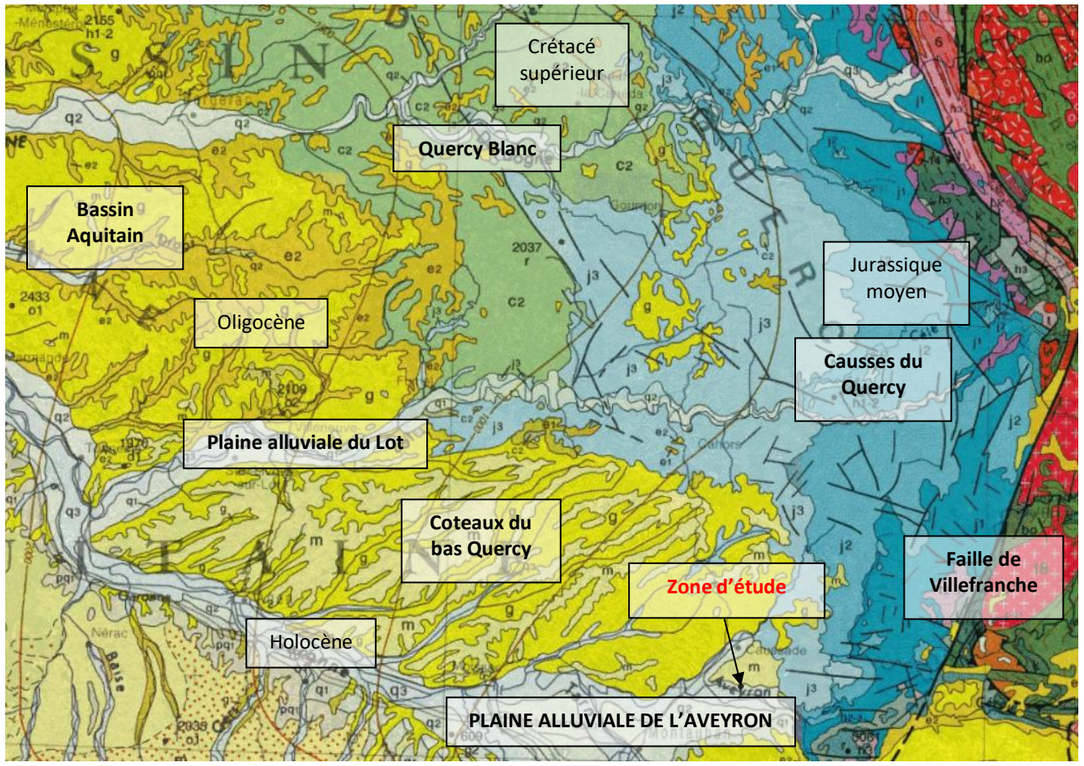
Sources : SCAN25® BD TOPO® ©IGN

3.6 - MILIEU GÉOLOGIQUE

Les descriptions sont issues des cartes géologiques de Caussade (feuille n°905, BRGM) et de Nègrepelisse (feuille n°931, BRGM).

3.6.1 - *Contexte géologique régional*

La zone d'étude se situe en bordure orientale du Bassin aquitain, plus précisément sur des dépôts alluvionnaires de l'Aveyron, entre les molasses des coteaux du Bas-Quercy et les causses calcaires du Quercy.



Carte géologique au 1/1 000 000 – Source : Géoportail

Le sol des coteaux du Bas Quercy provient de phénomène de sédimentation ayant eu lieu pendant l'ère tertiaire. A l'affleurement, ce sol est composé de molasse.

Le Quercy Blanc, au sous-sol argilo-calcaire (Eocène à Miocène) est caractérisé par des plateaux de calcaires lacustre et crayeux.

A l'est, les causses du Quercy forment un ensemble de plateaux calcaires. Ils sont représentés par des reliefs karstiques typiques et de nombreuses dolines et gouffres. Le causse de Caylus correspond au causse le plus au sud des Causses du Quercy. Il est recoupé par de nombreuses failles géologiques donnant aux couches jurassiennes un pendage hétérogène sur l'ensemble du Causse.

3.6.2 - *Contexte géologique local*

La zone d'étude est située dans les plaines alluviales quaternaires de l'Aveyron.

3.6.2.1 - Lithostratigraphie et lithologie du secteur d'étude

La zone d'étude est située au niveau des alluvions « **Alluvions de la moyenne terrasse »** notés « Fx1 ». Ces alluvions se sont déposées directement sur le substrat géologique (ici molasses de l'Oligocène) pour former un système de terrasses étagées avec en haute terrasse les alluvions « Fw », en moyenne terrasse les alluvions « Fx », en basse terrasse les alluvions notés « Fy » et enfin, on retrouve les alluvions « Fz » en basse plaine inondable.

Les alluvions Fx correspondent à des galets à matrice argileuse et limons argileux et présentent une épaisseur de 0 à 6 m. Un talus très net de 50 m sépare cette formation des alluvions Fy.

Les alluvions Fy recoupent les alluvions de la moyenne terrasse au Sud. Ils sont composés de galets, graviers et sables à matrice argileuse.

Aucune faille n'est présente sur la zone d'étude, ni à proximité immédiate.

3.6.2.1 - Log géologique à proximité de la zone d'étude

Aucun sondage géologique recensé dans la Banque de données du sous-sol (BSS) n'a été réalisé au droit de la zone d'étude, ni à proximité immédiate. Le sondage réalisé le plus proche de la zone d'étude et le plus représentatif (*BSS002DESD*) indique les successions de terrain suivantes de haut en bas :

- De 0 à 1,8 m : Alluvions : limons, argileux sableux bruns (Quaternaire) ;
- De 1,8 à 2,2 m : Alluvions : sable fin argileux (Quaternaire) ;
- De 2,2 à 3,9 m : Alluvions : galets-graviers, argileux et sableux (Quaternaire) ;
- De 3,9 m à 10,5 m : Alternance de marne argileuse et de marne sableuse (Stampien).

3.6.3 - *Synthèse des enjeux géologiques*

Thématique	Enjeu	Evaluation
Ressources	Nul	La zone d'étude n'est située au niveau d'aucune ancienne exploitation de matériaux. Elle ne présente aucun enjeu vis-à-vis des ressources naturelles.
Structuration	Très faible	Aucune faille ne passe au niveau de la zone d'étude. Les formations superficielles, alluvions et molassiques présentes au niveau de la zone d'étude ne présentent aucune structuration.

EXTRAIT DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DU BRGM

Échelle 1:25 000

Fz: Holocène. Alluvions fluviatiles actuelles et récentes d'âge compris entre 11430 - 0 BP : sables micacés, argiles tourbeuses et silteuses grises

Fz: Holocène. Alluvions fluviatiles actuelles et récentes d'âge compris entre 11430 - 0 BP : sables micacés, argiles tourbeuses et silteuses grises

m-p: Epandage de très hauts niveaux: placage de galets et graviers de quartz à matrice sableuse

g1bG: Rupélien : Stampien supérieur. Molasses de l'Agenais supérieures : grès tendres et argiles carbonatées silteuses jaunâtres

Fyb: Pléistocène supérieur. Alluvions würmiennes des terrasses inférieures des rivières et alluvions anciennes des rivières : graviers, galets siliceux, limons, sables grisâtres à fines passées argileuses grises et jaunes

g1bG: Rupélien : Stampien supérieur. Molasses de l'Agenais supérieures : grès tendres et argiles carbonatées silteuses jaunâtres

Fyb: Pléistocène supérieur. Alluvions würmiennes des terrasses inférieures des rivières et alluvions anciennes des rivières : graviers, galets siliceux, limons, sables grisâtres à fines passées argileuses grises et jaunes

g1bG: Rupélien : Stampien supérieur. Molasses de l'Agenais supérieures : grès tendres et argiles carbonatées silteuses jaunâtres

Fz: Holocène. Alluvions fluviatiles actuelles et récentes d'âge compris entre 11430 - 0 BP : sables micacés, argiles tourbeuses et silteuses grises

Fyb: Pléistocène supérieur. Alluvions würmiennes des terrasses inférieures des rivières et alluvions anciennes des rivières : graviers, galets siliceux, limons, sables grisâtres à fines passées argileuses grises et jaunes

0 250 500 m

Zone d'étude

3.7 - MILIEU HYDROGÉOLOGIQUE

Les descriptions sont issues des cartes géologiques de Caussade (feuille n°905, BRGM) et de Nègrepelisse (feuille n°931, BRGM), des fiches des masses d'eau souterraine : FRFG078B « Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-Toarcien majoritairement captif de l'Est du Bassin aquitain », FRFG080C « Calcaires du Jurassique moyen et supérieur majoritairement captif au Sud du Lot » et FRFG022 « Alluvions de l'Aveyron » du système d'information sur l'Eau du bassin Adour Garonne, ainsi que du SDAGE Adour Garonne.

3.7.1 - *Contexte hydrogéologique général*

Le Tarn et Garonne dispose de nombreuses ressources en eaux souterraines en raison de la présence des fleuves de l'Aveyron, du Tarn et de la Garonne. Les ressources les mieux connues et exploitées sont :

- **Les aquifères alluviaux de l'interfluve Garonne-Tarn-Aveyron**. Ils concentrent la majorité des ressources en eaux souterraines (ressource annuelle renouvelable de 90 millions de m^3). Ces alluvions quaternaires occupent une grande surface et sont structurés en cinq niveaux de terrasse étagée (haute, moyenne et basse terrasse, basses plaines et alluvions récentes) ;
- **Les aquifères karstiques du Jurassique** au nord-est. Ces aquifères sont associés aux causses du Quercy. Les principales sources (Candé, Thouriès ou la Gourgue) représentent des enjeux importants.

Parmi les ressources moins connues et moins exploitées, on compte :

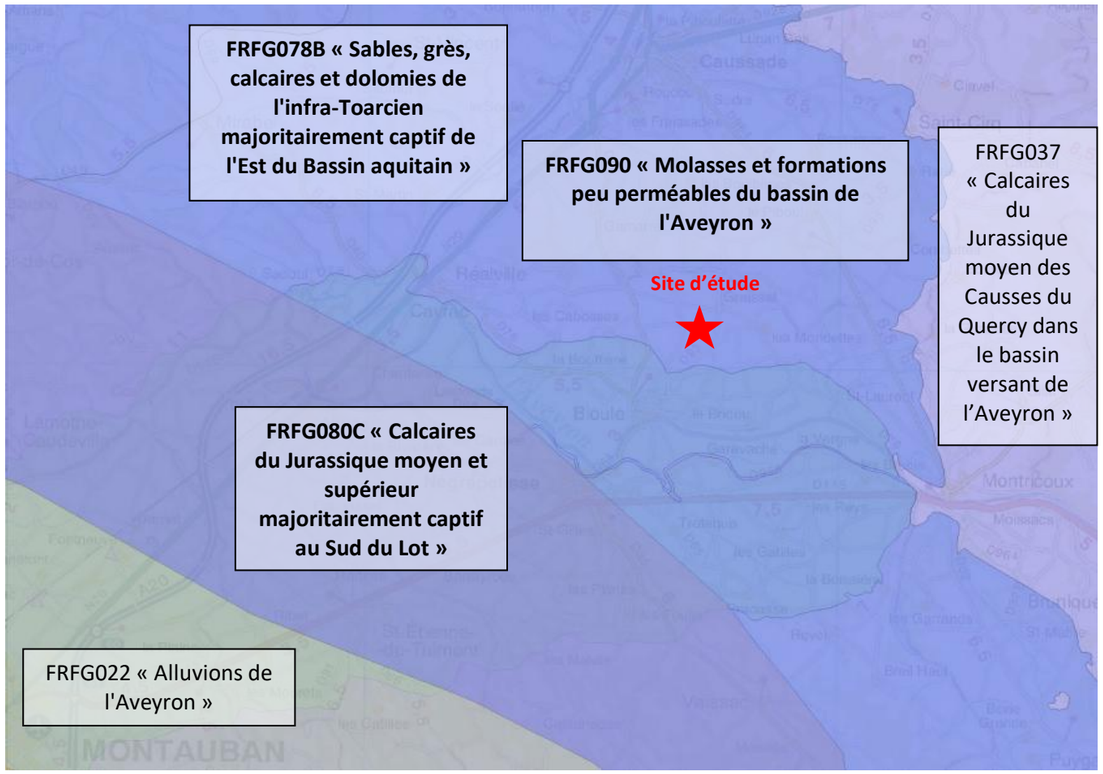
- **Les aquifères intercalés dans les formations molassiques**. Les molasses, sédiment peu perméable, peuvent en effet renfermer quelques niveaux aquifères ;
- **L'aquifère profond des Sables Infra-Molassiques** (SIM). Situé au sud de la Garonne dans le Lomagne, ce profond aquifère retient des eaux chaudes intéressantes pour la géothermie ;
- **Les aquifères karstiques du Jurassique** sous la couverture molassique, en particulier au nord de la Garonne et de l'Aveyron, dans la région du Bas-Quercy, où ils se trouvent à une profondeur moindre. La zone d'étude est justement située au niveau des aquifères alluviaux de l'Aveyron, sur molasses, avec en dessous les aquifères calcaires du jurassique.

3.7.2 - *Masse d'eau souterraine concernée par la zone d'étude*

Selon le SIE Adour Garonne, la zone d'étude est concernée par trois masses d'eau souterraines affleurantes :

- FRFG090 « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron » ;
- FRFG080C « Calcaires du Jurassique moyen et supérieur majoritairement captif au Sud du Lot » ;
- FRFG078B « Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-Toarcien majoritairement captif de l'Est du Bassin aquitain ».

Seule la masse d'eau souterraine « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron » située au premier niveau est présentée ci-après.



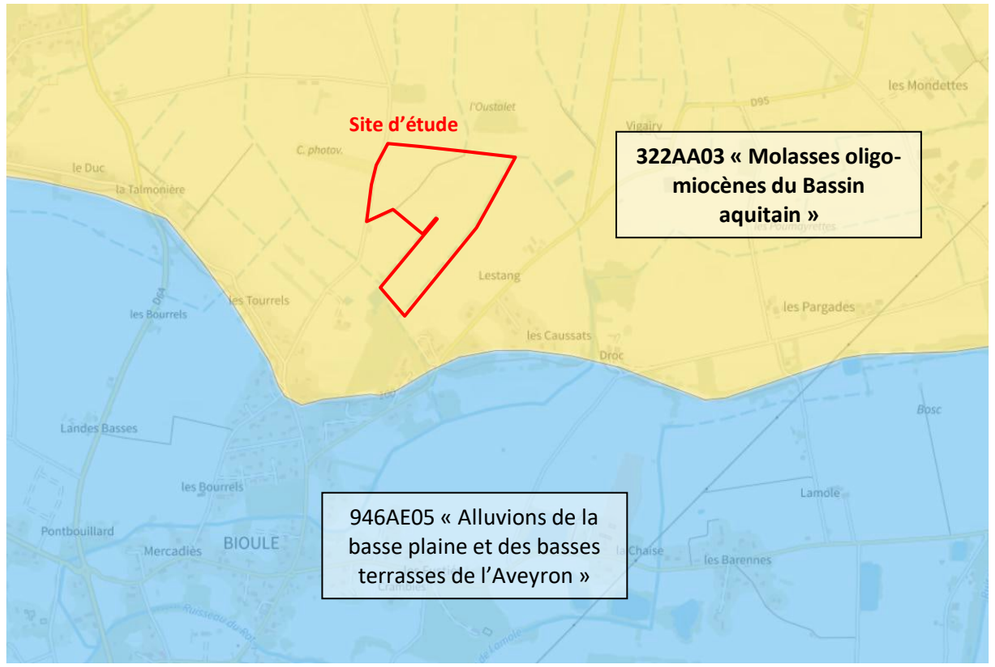
Masses d'eaux souterraines affleurantes dans le secteur d'étude (Source : SIE Adour-Garonne)

Caractéristiques géographiques et géologiques de la masse d'eau souterraine

La masse d'eau souterraine affleurante n° **FRFG090 « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron »** a une superficie totale de 811 km², et s'étend de Carmaux à l'est à Montauban à l'ouest. C'est une masse d'eau majoritairement libre et imperméable, localement aquifère.

Elle est très sollicitée en raison de l'agriculture dominante dans le secteur. La commune de Bioule est la commune ayant effectué le plus de prélèvements entre 2011 et 2016 sur cette masse d'eau, avec 10 000 à 50 000 m^3/km/an prélevés en moyenne. La masse d'eau est utilisée à 58 % pour l'irrigation, à 39 % pour l'approvisionnement en eau potable et à 3 % pour l'industrie. Les volumes totaux prélevés diminuent globalement depuis 2006, passant de 1,2 millions de m^3 à 0,9 en 2016. La proportion destinée à l'irrigation a par contre été multipliée par 3.

Selon EauFrance (BD-LISA), la zone d'étude est concernée par l'entité hydrogéologique locale (ou unité aquifère) n°**322AA03 « Molasses oligo-miocènes du Basisn Aquitain ».** Il s'agit d'une unité semi-perméable, à parties libres et captives. Elle est à thème sédimentaire et présente un milieu de type poreux.



Entités hydrogéologiques au niveau du secteur d'étude (source : BD-LISA)

Piézométrie

La nappe se situe entre 20 et 30 m de profondeur.

Etat hydraulique et type d'écoulement

La nappe est globalement libre.

Paramètres hydrodynamiques et vitesses de transfert

La porosité efficace est de 0,01 à 0,05. Le temps de transfert vers la nappe est de 10 à 20 ans. La nappe se recharge de 50 à 100 mm par an. Le ratio d'infiltration est de 40 à 50 %.

Vulnérabilité - Description de la zone non saturée

L'agriculture intensive au nord de Montauban et au nord de Gaillac rend cette masse d'eau très vulnérable, d'autant plus qu'elle est soumise à une forte pression liée aux prélèvements pour l'irrigation. La pression liée à l'azote est significative.

Qualité des eaux souterraines

Les masses d'eau souterraines n° **FRFG090 « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron », FRFG080C « Calcaires du Jurassique moyen et supérieur majoritairement captif au Sud du Lot », FRFG078B « Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-Toarcien majoritairement captif de l'Est du Bassin aquitain »,** concernées par la zone d'étude, sont évaluées par le SDAGE Adour-Garonne (2022-2027) :

Masse d'eau souterraine	Code	Etat chimique en 2021	Etat quantitatif en 2021	Objectif de bon état chimique - Echéance	Objectif de bon état quantitatif - Echéance	Justification du report d'échéance
Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron	FRFG090	Bon	Bon	2021	2015	-
Calcaires du Jurassique moyen et supérieur majoritairement captif au Sud du Lot	FRFG080C	Bon	OMS	2015	2027	*Déséquilibre prélèvements ressource*
Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-Toarcien majoritairement captif de l'Est du Bassin aquitain	FRFG078B	Bon	Bon	2021	2015	

D'après le SDAGE, la masse d'eau souterraine FRFG090 présente un **bon état chimique** atteint en 2021 **et quantitatif** atteint en 2015. Elle présente toutefois des pressions concernant les nitrates d'origine agricole, les produits phytosanitaires et les prélèvements d'eau. L'impact de ces pressions est jugé significatif concernant les nitrates.

La masse d'eau souterraine FRFG080C présente un **bon état chimique** atteint en 2021 **et un objectif moins strict** concernant l'état quantitatif. Ceci est dû à un déséquilibre prélèvements/ressource. La masse d'eau souterraine FRFG078B présente un **bon état chimique** atteint en 2021 **et un bon état quantitatif**.

Seule la masse d'eau FRFG090 sera étudiée dans la suite étant donné qu'elle se situe moins profondément que les deux autres masses d'eau souterraine et qu'elle est actuellement utilisée sur la commune de Bioule pour l'agriculture.

Dans le programme de mesures du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027, plusieurs mesures concernent le bassin versant Aveyron Aval, dont la masse d'eau FRFG090 fait partie, ont été définies. Les mesures s'orientent principalement autour des pollutions diffuses et ponctuelles, des prélèvements en eau, et s'intéressent aussi aux problématiques d'altérations hydromorphologiques.

Intérêt économique

La ressource est très importante. Cette masse d'eau a un d'intérêt pour l'Alimentation en Eau Potable mais surtout pour l'irrigation des terres agricoles (SAU de 55% sur le territoire). Cette masse d'eau concerne 39 000 habitants.

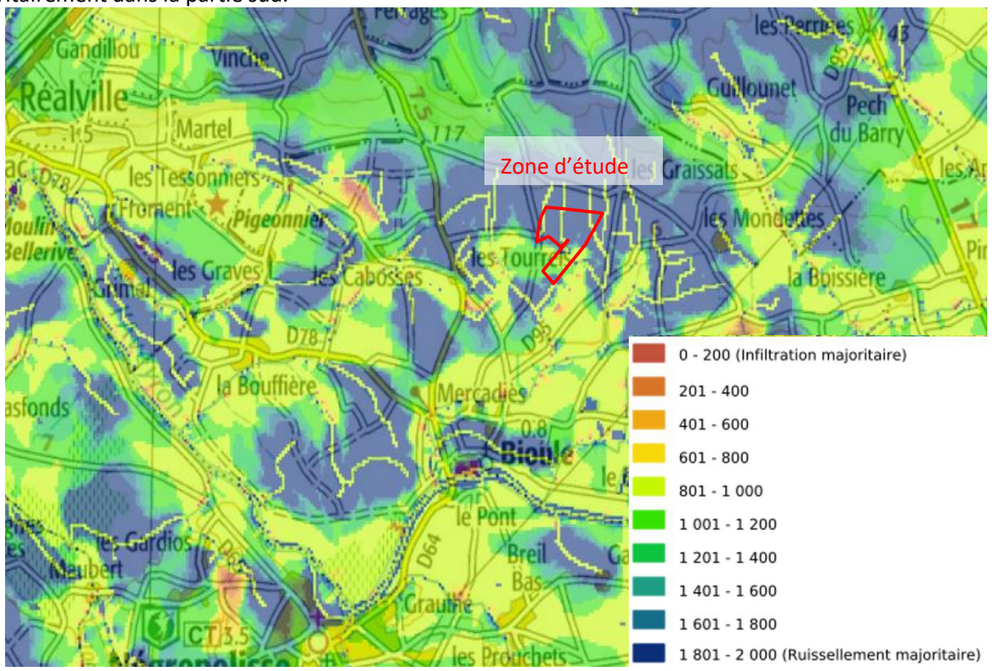
D'après les données de l'Agence de l'Eau AG, les volumes prélevés dans la masse d'eau en 2016 sont de 650 000 m^3 répartis à 60% pour l'irrigation et 40 % pour l'eau potable.

Le SDAGE Adour Garonne 2022-2027 n'identifie pas cette masse d'eau comme une zone de sauvegarde. Cependant, la masse d'eau FRFG022 « Alluvions de l'Aveyron », limitrophe à la zone d'étude, en fait partie.

3.7.3 - *Vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses (indice IDPR)*

L'indice de Développement et de Persistance des Réseaux (IDPR) est un indicateur spatial qui a été créé par le BRGM pour réaliser des cartes nationales ou régionales de vulnérabilité intrinsèque des nappes aux pollutions diffuses. Il traduit l'aptitude des formations du sous-sol à laisser ruisseler ou s'infiltrer les eaux de surface. Il se fonde sur l'analyse du modèle numérique de terrain et des réseaux hydrographiques naturels, conditionnés par la géologie.

Au niveau de la zone d'étude, les eaux de pluie ruissellent préférentiellement dans la partie nord et s'infiltrent majoritairement dans la partie sud.



Perméabilité des sols dans le secteur d'étude d'après l'Indice de Développement et de Persistance des Réseaux (BRGM, Infoterre)

3.7.4 - *Points d'accès à l'eau*

Un inventaire bibliographique des points d'accès à l'eau (forages, piézomètres, sources) a été élaboré à partir des données disponibles dans la Banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM.

De nombreux ouvrages sont répertoriés dans un rayon de 1 km autour de la zone d'étude. Il s'agit de puits, présentés ci-après :

Ouvrage	Code BSS	Distance (m)	Profondeur (m)	Informations
Puits « Truquet »	BSS002CFAB	150 m au Nord	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Truquet »	BSS002CFAA	150 m au Nord	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Viguery »	BSS002CEUK	230 m à l'Est	3,5	Puits construit en 1969, eau située à 1,1 m, eau individuelle
Puits « Parlettes »	BSS002DFBA	280 m au Sud-Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Tourrels »	BSS002DFBB	280 m au Sud-Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits	BSS002DFAX	280 m au Sud-Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits	BSS002DFAY	280 m au Sud-Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Bergayres»	BSS002DFAZ	280 m au Sud-Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Pradal »	BSS002CFAG	400 m au Nord	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Pradal »	BSS002CFAH	400 m au Nord	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « La croix d'Imbert »	BSS002CFAF	460 m au Nord	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Fustie Ouest »	BSS002DFCG	470 m au Sud	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Les Graissats »	BSS002CEUM	600 m au Nord	15,6	Puits construit en 1969, eau située à 12,4 m, eau individuelle
Puits « Les Bourrels »	BSS002CFAD	700 m à l'Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Les fustiers »	BSS002DEZB	740 m au Sud	3,2	Construit en 1966, prélèvements pour l'irrigation, eau à 1,65 m au 3 juillet 1969
Puits « Les Bourrels »	BSS002DFBD	750 m à l'Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits de Bioule	BSS002DEZW	780 m au Sud-Ouest	4,85	Puits de 1,1 m de diamètre, non exploité, eau à 3,04 m
Puits lieudit « les Cabosses »	BSS002CEUJ	900 m au Nord-Ouest	3,7	Puits construit en 1968, eau située à 1,3 m au 1e janvier 1968, eau individuelle
Puits « Crambies »	BSS002DFCH	930 m au Sud	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Crambies »	BSS002DFCJ	970 m au Sud	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Les mercadies »	BSS002DFCU	980 m au Sud-Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation
Puits « Les Croyes »	BSS002DFCR	980 m au Sud-Ouest	-	Utilisation pour l'irrigation

Deux puits non recensés dans la Banque de données du sous-sol (BSS) du BRGM sont également présents au droit des parcelles de la zone d'étude pour l'irrigation des cultures via le réseau d'irrigation de l'ASAI du Bridou.

3.7.5 - *Données piézométriques*

Aucune carte globale de la piézométrie à l'échelle de la masse d'eau n'existe compte-tenu de l'hétérogénéité du système aquifère.

Il est possible que de l'eau soit présente au sein des niveaux sableux, des niveaux à graviers ou à galets recouvrant la molasse.

Plusieurs puits sont présents à proximité immédiate de la zone d'étude et deux sont présents au sein la zone d'étude. D'après l'étude pédologique réalisée dans le cadre de la délimitation des zones humides, la profondeur de l'eau dans ces puits est à 1,25 m par rapport au sol pour le puits situé au centre et à 2,67 m par rapport au sol pour l'autre situé au nord-ouest.

3.7.6 - *Captages pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP)*

Le site https://carteaux.atlasante.fr/ de l'Agence Régionale de Santé (ARS) a été consulté le 13/05/2025.

La zone d'étude n'est pas située dans un périmètre de protection d'un captage AEP. Plusieurs captages sont situés sur les territoires de Nègrepelisse, de Bioule et de Cayrac. Deux d'entre eux captent l'eau de l'Aveyron. Il s'agit de captages destinés à l'usage collectif publique. Un troisième, situé à Nègrepelisse, concerne un puits.

Le Périmètre de Protection Rapproché (PPR) le plus proche de la zone d'étude concerne le captage de Naves sur l'Aveyron, entre Bioule et Nègrepelisse. Ce périmètre se situe au plus proche à 3 km au sud-ouest de la zone d'étude. Le Périmètre de Protection Immédiate (PPI) associé est situé à 4,2 km à l'ouest.

La zone d'étude n'est située dans aucun périmètre de protection d'un captage AEP. Le périmètre de protection le plus proche est le périmètre de protection rapprochée du captage de Naves sur l'Aveyron, situé à 3 km au sud-ouest de la zone d'étude.

3.7.7 - *Synthèse des enjeux hydrogéologiques*

Thématique	Enjeu	Evaluation
ME Stratégique	Nul	Le SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 n'identifie pas la masse d'eau souterraine « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron » (FRFG090) comme une zone stratégique à préserver pour l'alimentation en eau potable.
Captages AEP et forages privés	Faible	La zone d'étude n'est située dans aucun périmètre de protection d'un captage AEP. Le périmètre de protection le plus proche est le périmètre de protection rapprochée du captage de Naves sur l'Aveyron, situé à 3 km au sud-ouest de la zone d'étude. Deux puits sont présents au droit de la zone d'étude pour l'irrigation des parcelles agricoles, dont l'eau se situe à 1,5 m et 2,67 m en dessous du sol.
Vulnérabilité de l'aquifère	Fort	L'agriculture intensive au nord de Montauban et au nord de Gaillac rend cette masse d'eau très vulnérable, d'autant plus qu'elle est soumise à une forte pression liée aux prélèvements pour l'irrigation. La pression liée à l'azote est significative.

LOCALISATION DES POINTS ACCÈS À L'EAU

Échelle 1:10 000



MICA environnement

TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 10

Sources : BRGM, BD ORTHO® ©IGN

3.8 - COMMODITE DU VOISINAGE ET SANTE

3.8.1 - *Qualité de l'air*

3.8.1.1 - Station de mesure de la qualité de l'air

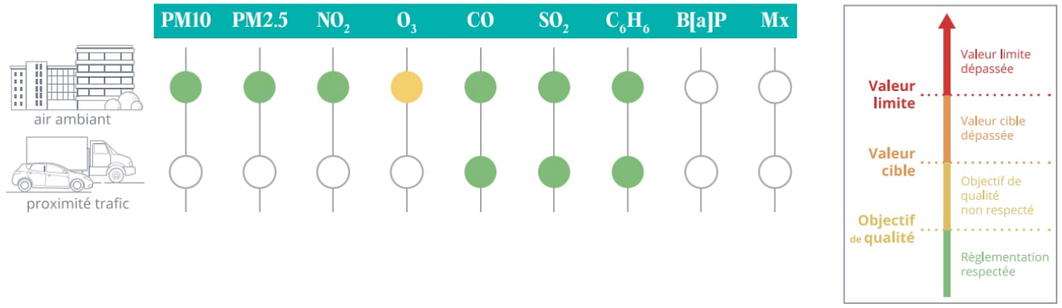
Dans la région, la qualité de l'air est suivie en continu par l'association Atmo Occitanie grâce à des stations fixes où sont mesurées les concentrations en différents polluants.

Les données permettant de caractériser les rejets atmosphériques existants sont de deux types :

- Les valeurs directement observées telles que la moyenne annuelle, le maximum horaire et le maximum journalier ;
- Les valeurs réglementaires : les niveaux de concentration dans l'atmosphère des polluants mesurés faisant l'objet de mesures régulières de contrôle ne doivent pas dépasser les valeurs limites.

Ces rejets doivent par ailleurs tendre à terme vers des valeurs guides. Ces valeurs sont celles retenues par la Communauté Européenne.

D'après le bilan de la qualité de l'air[3]et des émissions de polluants atmosphériques en Occitanie en 2023 réalisé par Atmo Occitanie, un seuil réglementaire relatif à la protection de la santé n'est pas respecté dans le département du Tarn-et-Garonne. L'objectif de qualité pour l'ozone (O_3) n'est pas respecté sur l'ensemble du territoire départemental. Les valeurs de pollution mesurées à Montauban sont légèrement supérieures à celles des autres villes comparables du département.



Situation réglementaire des polluants atmosphériques vis-à-vis de la protection humaine

Par ailleurs, une journée en épisode de pollution de l'air liée aux particules PM10 a été recensée en 2023 à l'échelle du département du Tarn et Garonne.

La station de mesure de polluants atmosphériques la plus proche de la zone d'étude est celle de Montauban-Ramiéroux située à environ 16 km au sud-ouest. Les données relatives aux concentrations des polluants atmosphériques obtenues pour cette station urbaine sont toutefois à nuancer puisque la zone d'étude se situe en-dehors d'une grande ville, dans un contexte de plaine agricole.

3.8.1.2 - Rappels réglementaires

Les objectifs de qualité de l'air sont fixés par la directive n° 2008/50/CE du 21 mai 2008. Ces seuils n'ont pas été modifiés depuis 2008. Toutefois, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a revu à la baisse ses recommandations en 2021[4]. Il est important de préciser que les nouveaux seuils de références recommandés par l'OMS constituent des valeurs guides, et sont donc sans portée réglementaire.

Particules fines – PM_{10}

- Recommandation de l'OMS de 2021

Réglementation	Seuil de référence 2021 sur 24 heures[5]	Seuil de référence annuel
Seuil d'évaluation	45 µg/m³	15 µg/m³

- **Normes Européennes de qualité de l'air, basées sur la directive 2008/50/CE**

Réglementation	Valeur limite pour la santé humaine	Objectif de qualité
Seuil d'évaluation	50 µg/m³ à ne pas dépasser plus de 35 jours par an et moyenne annuelle de 40 µg/m³ à ne pas dépasser	Moyenne annuelle de 30 µg/m³

Particules fines – PM2,5

- Recommandation de l'OMS de 2021

Réglementation	Seuil de référence 2021 sur 24 heures	Seuil de référence annuel
Seuil d'évaluation	15 µg/m³	5 µg/m³

- **Normes Européennes de qualité de l'air, basées sur la directive 2008/50/CE**

Réglementation	Valeur limite et cible pour la santé humaine	Objectif de qualité
Seuil d'évaluation	Moyenne annuelle de 25 µg/m³	Moyenne annuelle de 10 µg/m³

Dioxyde d'azote - NO_2

- Recommandation de l'OMS de 2021

Réglementation	Seuil de référence sur 24 heures	Seuil de référence annuel
Seuil d'évaluation	25 µg/m³	10 µg/m³

[3] *Accès au bilan :* https://www.atmo-occitanie.org/sites/default/files/publications/2024-07/ATMO-BILAN-ANNUEL-2023-BD.pdf
[3] *Accès au rapport de l'OMS : https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228*

[5] *Les valeurs recommandées sur 24 h : correspondent à 3-4 jours de dépassement par an.*

- Normes Européennes de qualité de l'air, basées sur la directive 2008/50/CE

Réglementation	Valeur limite annuelle pour une pollution chronique (Santé des populations)	Valeur limite annuelle pour une pollution de pointe (Santé des populations)
Seuil d'évaluation	40 µg/m³	Pas plus de 18 h >200 µg/m³ par an

Dioxyde de soufre - SO_2

- Recommandation de l'OMS de 2021

Réglementation	Seuil de référence sur 24 heures	Seuil de référence annuel
Seuil d'évaluation	40 µg/m³	-

- Normes Européennes de qualité de l'air, basées sur la directive 2008/50/CE

Réglementation	Valeur limite pour la protection de la santé humaine	Niveau critique pour la protection des écosystèmes
Seuil d'évaluation	125 µg/m³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 3 jours par an	20 µg/m³ en moyenne annuelle

L'ozone est un polluant secondaire, ce qui signifie qu'il est formé, sous l'action du rayonnement solaire, sur base de plusieurs polluants « précurseurs ». Ces précurseurs sont des oxydes d'azote (NO_x) et des composés organiques volatils (COV). Le trafic automobile est le principal responsable de l'émission de composés chimiques qui sont à la base de la formation d'ozone.

Les épisodes d'ozone sont caractérisés par des concentrations plus élevées dans les campagnes que dans les villes. Ceci s'explique par la réaction (inverse) de destruction de l'ozone par les oxydes d'azote (NO_x) et les composés organiques volatils (COV), qui se produit davantage dans les villes que dans les campagnes, en raison des concentrations plus élevées de monoxyde d'azote (NO) émises par le trafic.

Ozone – O_3

- Recommandation de l'OMS de 2021

Réglementation	Recommandation en période de pointe [6]	Seuil de référence pour 8h
Seuil d'évaluation	60 µg/m³	100 µg/m³/8 h à ne pas dépasser

- Normes Européennes de qualité de l'air, basées sur la directive 2008/50/CE

Réglementation	Valeur cible pour la santé humaine	Recommandation OMS
Seuil d'évaluation	Moyenne sur 8h > 120 µg/m³ plus de 25 jours/an en moyenne sur 3 ans	100 µg/m³/8 h à ne pas dépasser

[6] *6 mois consécutifs de l'année où la concentration moyenne d'ozone sur 6 mois est la plus élevée.*

3.8.1.3 - Qualité de l'air dans le territoire

Les valeurs de la qualité de l'air renseignées à l'échelle du terrtoire sont comparées, dans le tableau ci-dessous, aux valeurs guides recommandées par l'OMS. Si les valeurs obtenues dans le secteur d'étude dépassent les valeurs guides de l'OMS, cela indique une qualité de l'air dégradée, et donc potentiellement des risques sanitaires.

Les valeurs présentées dans le tableau ci-dessous pour le secteur d'étude proviennent de la station de Montauban-Ramiéroux.

Valeurs guides de l'OMS (µg/m³) (Valeurs annuelles)	Moyenne annuelle- µg/m³ - Station Montauban-Ramiéroux	
	2022	**2023**
	Particules fines ($PM_{2,5}$) – (µg.m^{-3})	
5	11	10
	Particules fines (PM_{10}) – (ug.m^{-3})	
15	16	14
	Dioxyde d'azote (NO_2) – (ug.m^{-3})	
10	13	12
Seuil de référence pour 8h	**Ozone (O_3) – (ug.m^{-3}) –** *Nb de jours > 120 µg/m³ sur 8h*	
100	10	4

Les mesures de la station de Montauban indiquent que les particules fines $PM_{2,5}$ et le dioxyde d'azote NO_2, présentent des résultats supérieurs aux valeurs guides recommandées par l'OMS. Par ailleurs, les concentrations diminuent progressivement pour l'ensemble des polluants atmosphériques.

Globalement, la ville de Montauban présente une qualité de l'air correcte, mais est tout de même concernée ponctuellement par des problématiques de pollution, notamment liées au trafic routier et aux activités urbaines.

La commune de Bioule, située à environ 16 km au nord-est de Montauban, présente une qualité de l'air meilleure puisqu'elle s'inscrit dans un contexte plus rural et agricole. Elle est donc moins concernée par les problématiques de qualité de l'air des grandes villes.

3.8.1.4 - Qualité de l'air au droit de la zone d'étude

L'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude constitue la principale source de pollution atmosphérique liée notamment à l'utilisation d'engins. Toutefois, les émissions de polluants atmosphériques restent ponctuelles et limitées. La zone d'étude n'est pas située à proximité de grands axes routiers et n'est donc pas soumise à une pollution liée au trafic routier.

La zone d'étude se situe à l'écart de la ville de Montauban (16 km) et s'implante dans un contexte agricole faiblement urbanisé. L'utilisation d'engins agricoles au droit de la zone d'étude pour l'activité agricole constitue une source de pollution atmosphérique ponctuelle et limitée. Le maintien voire l'amélioration de la qualité de l'air actuelle constitue un enjeu qui est jugé faible.

3.8.2 - *Environnement sonore*

La zone d'étude se situe dans un contexte agricole et rural. La route départementale D95 passe à 100 m de la zone d'étude à l'est, et peut être source de bruit lié à la circulation. Le chemin de l'Oustalet longe une partie de la zone d'étude à l'ouest mais est très peu fréquenté et emprunté principalement par les agriculteurs et par les riverains. Autour de la zone d'étude, il y a principalement des parcelles cultivées (céréales et prairies). A proximité immédiate à l'ouest de la zone d'étude, se trouve une centrale agrivoltaïque dont la végétation est entretenue par du pâturage ovin. Les émissions sonores y sont très limitées.

Le cadre sonore dans le secteur d'étude se caractérise ainsi par la circulation routière, les activités des riverains et les activités agricoles (tracteurs, animaux d'élevage).

L'environnement sonore de la zone d'étude est principalement déterminé par l'activité agricole et les activités des riverains. Le maintien du niveau sonore constitue un certain enjeu en raison de la présence d'habitations à 100 m de la zone d'étude. L'enjeu est jugé faible.

3.8.3 - *Environnement vibratoire*

Aucune source de vibration n'a été identifiée au sein ou à proximité de la zone d'étude.

La zone d'étude ne génère aucune vibration. Le maintien de l'absence de vibrations constitue un certain enjeu en raison de la présence d'habitations à 100 m de la zone d'étude. L'enjeu lié aux vibrations est jugé faible.

3.8.4 - *Environnement et poussières*

L'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude peut être une source d'émissions de poussières, notamment pendant les périodes de récolte des productions de cultures. Ces émissions restent toutefois ponctuelles.

Quelques boisements au nord et au sud de la zone d'étude limitent les envols de poussière.

Des poussières peuvent être générées ponctuellement par l'activité agricole et de façon naturelle sur les secteurs dénudés de végétation (chemins) au droit de la zone d'étude. L'enjeu est jugé faible.

3.8.5 - *Odeurs et lumière*

L'activité agricole au droit du site et sur les parcelles alentours, est une source potentielle d'odeurs, lors d'épandages de produits phytosanitaires ou d'engrais ou liée à l'élevage. Elle peut également être source de lumière ponctuelle en cas de travaux nocturnes. Le trafic routier de la D95 peut être à l'origine d'odeurs de carburant et de lumière.

Aucun éclairage public n'est présent au droit de la zone d'étude.

La zone d'étude n'est pas à l'origine d'émissions olfactives ou lumineuses significatives. L'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude, le pâturage ovin au sein de la centrale agrivoltaïque à proximité ainsi que le trafic routier de la D95 peuvent générer ponctuellement des odeurs (épandage, carburant, fumier) ou de la lumière (travaux et circulation nocturnes). L'enjeu lié aux odeurs et à la lumière est faible.

3.8.6 - *Chaleur et radiation*

La zone d'étude ne génère pas de chaleur. A noter que selon l'IRSN, la commune de Bioule est de catégorie 1 concernant le radon. Les communes entrant dans cette catégorie présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées les plus faibles comparativement aux autres formations.

La zone d'étude ne génère aucune chaleur et radiation en raison de l'absence d'activité anthropique marquée. La commune de Bioule est de catégorie 1 concernant le potentiel radon et présente des teneurs en uranium faibles. L'enjeu lié à la chaleur et aux radiations est jugé faible.

3.8.7 - *Santé humaine*

La zone d'étude est constituée de parcelles agricoles de cultures céréalières et légumineuses. Elle s'implante en dehors de l'urbanisation, dans un contexte agricole dominé par les grandes cultures.

Les grandes cultures sont généralement des cultures exigeantes, demandent un apport de fertilisants et nécessitent souvent l'usage de produits phytosanitaires. Ainsi, selon l'itinéraire technique réalisé par l'agriculteur au droit de la zone d'étude ou par les exploitants des parcelles alentours, il peut donc exister une source de pollution des sols, de l'eau et de l'air via l'usage de substances d'origine agricole (engrais azotés, produits phytosanitaires, etc.). Toutefois, les parcelles agricoles de la zone d'étude sont cultivées en agriculture biologique limitant fortement l'utilisation de produits pouvant potentiellement contaminer les sols et les eaux.

Par ailleurs, la zone d'étude est située en dehors de toute périmètre de protection de captage d'alimentation en eau potable.

La zone d'étude est située sur des cultures dans un contexte agricole, en dehors des zones urbanisées. Elle n'est pas localisée au sein d'un périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable. Les sources potentielles de pollution des sols, de l'eau et de l'air existantes au droit de la zone d'étude sont liées à l'activité agricole mais restent très limitées puisque les parcelles sont en agriculture biologique. Aucune pollution majeure n'est avérée sur la zone d'étude. L'enjeu lié à la santé humaine est jugé très faible.

3.8.8 - *Synthèse des enjeux liés à la commodité du voisinage et à la santé*

Thématique	Enjeu	Evaluation
Qualité de l'air	Faible	La zone d'étude se situe à l'écart de la ville de Montauban (16 km) et s'implante dans un contexte agricole faiblement urbanisé. L'utilisation d'engins agricoles au droit de la zone d'étude pour l'activité agricole constitue une source de pollution atmosphérique ponctuelle et limitée. Le maintien voire l'amélioration de la qualité de l'air actuelle constitue un enjeu qui est jugé faible.
Bruit	Faible	L'environnement sonore de la zone d'étude est principalement déterminé par l'activité agricole et les activités des riverains. Le maintien du niveau sonore constitue un certain enjeu en raison de la présence d'habitations à 100 m de la zone d'étude.
Vibrations	Faible	La zone d'étude ne génère aucune vibration. Le maintien de l'absence de vibrations constitue un certain enjeu en raison de la présence d'habitations à 100 m de la zone d'étude.
Poussières	Faible	Des poussières peuvent être générées ponctuellement par l'activité agricole et de façon naturelle sur les secteurs dénudés de végétation (chemins) au droit de la zone d'étude.
Odeurs et lumières	Faible	La zone d'étude n'est pas à l'origine d'émissions olfactives ou lumineuses significatives. L'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude, le pâturage ovin au sein de la centrale agrivoltaïque à proximité ainsi que le trafic routier de la D95 peuvent générer ponctuellement des odeurs (épandage, carburant, fumier) ou de la lumière (travaux et circulation nocturnes).
Chaleur et Radiation	Faible	La zone d'étude ne génère aucune chaleur et radiation en raison de l'absence d'activité anthropique marquée. La commune de Bioule est de catégorie 1 concernant le potentiel radon et présente des teneurs en uranium faibles.
Santé humaine	Très faible	La zone d'étude est située sur des cultures dans un contexte agricole, en dehors des zones urbanisées. Elle n'est pas localisée au sein d'un périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable. Les sources potentielles de pollution des sols, de l'eau et de l'air existantes au droit de la zone d'étude sont liées à l'activité agricole mais restent très limitées puisque les parcelles sont en agriculture biologique. Aucune pollution majeure n'est avérée sur la zone d'étude.

3.9 - MILIEU ECOLOGIQUE, HABITATS NATURELS ET EQUILIBRES BIOLOGIQUES

L'état initial du volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'études EXEN pour les parties généralistes (patrimoine naturel, plans nationaux d'actions, trame verte et bleue) et pour la partie faune, par le bureau d'études Pépin Hugonnot pour les parties flore, habitats naturels et zones humides sur le critère végétation, et par le consultant Cédric ASO pour la partie zones humides sur le critère pédologique. Les éléments de ces études sont repris dans ce chapitre. L'ensemble de ces études est présenté en intégralité en Annexes 1, 2 et 3 de l'étude d'impact.

3.9.1 - *Méthodologie des zones d'études*

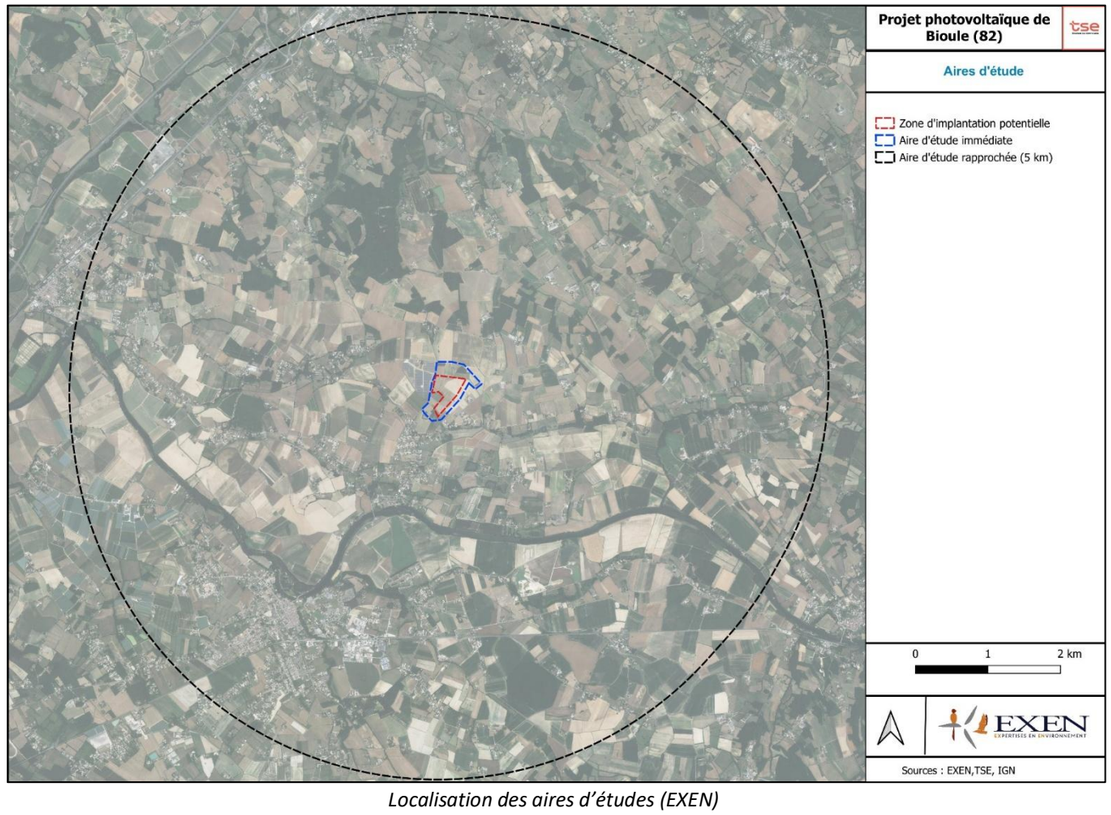
3.9.1.1 - Définition des zones d'études

Trois zones d'études ont été définies pour l'étude du milieu naturel :

- **Site d'étude** : les limites de cette zone d'étude correspondent au périmètre étudié le plus finement et où les impacts potentiels du projet seront directs. C'est à l'intérieur de cette zone que va s'implanter le projet selon les sensibilités environnementales mises en évidence ;
- **Aire d'étude immédiate** : l'aire d'étude immédiate consiste en un élargissement du site d'étude et a plusieurs objectifs :
  - Etudier les fonctionnalités faunistiques des éventuels **corridors écologiques** présents dans le site d'étude et qui se prolongent en dehors de celui-ci (ex : haies) ;
  - Prendre en compte les **éventuels enjeux situés à proximité immédiate** du site d'étude (ex : présence d'espèces patrimoniales au sein d'un milieu aquatique situé uniquement en dehors du site d'étude) ;
  - Prévoir d'éventuelles **OLD** (Obligations Légales de Débroussaillement) qui sont parfois appliquées sur un rayon de 50 m autour de l'installation agrivoltaïque, pour prévenir les risques d'incendies ;
  - Permettre **d'ajuster la localisation de l'implantation** du projet, dans le cas où l'étude met en évidence des impacts significatifs liés à des enjeux forts.

L'aire d'étude immédiate englobe donc différents habitats situés dans un **rayon minimal de 50 mètres autour du site d'étude**. Il ne s'agit pas d'une zone tampon suivant les contours du site d'étude, afin de pouvoir inclure la majeure partie de chaque habitat fonctionnel (ex : dans le cas de la présence d'une mare à proximité du site, elle est incluse entièrement dans l'AEI).

- **Aire d'étude rapprochée** : l'aire d'étude rapprochée prend en compte, à large échelle, la région naturelle dans lequel le projet s'insère. La fonctionnalité écologique, les zonages d'inventaire et de protection et les impacts cumulés y sont analysés. Cette aire d'étude correspond à une **zone tampon de 5 km** autour du site d'étude.



Localisation des aires d'études (EXEN)

3.9.2 - *Choix méthodologique concernant la faune*

3.9.2.1 - Analyse des enjeux

Faune terrestre et aquatique

- **Niveau de patrimonialité**

Le niveau de patrimonialité de l'espèce (protection France/Europe, statut de conservation national/régional), et le niveau d'activité de l'espèce sur le site d'étude ou ses alentours sont associés pour déduire l'enjeu de l'espèce au sein du site d'étude.

Statut de protection		Statut de conservation			
Protection en France	Protection en UE	Liste rouge nationale pour tous taxons sauf orthoptères	Liste rouge nationale orthoptères	Liste rouge régionale	ZNIEFF
non = **0**	non = **0**	Préoc. Mineure = **0,5**	Non menacé (Priorité 4) = **0,5**	Préoc. Mineure = **0,5**	non = **0**
	Annexe 2 = **0,5**	Quasi-menacée = **1**		Quasi-menacée = **1**	
Art 2 ou 3 = 2,5	Annexe 4 = **0,5**	Vulnérable = **1,5**	Menacé (Priorité 3) = **1,5**	Vulnérable = **1,5**	oui = **0,5**
		En danger = **2**	Menacé (Priorité 2) = **2**	En danger = **2**	
		En danger critique = **2,5**	Menacé (Priorité 1) = **2,5**	En danger critique = **2,5**	
Patrimonialité = somme de chaque note obtenue avec les statuts nationaux et régionaux					

- **Niveau d'enjeu**

Chaque niveau d'enjeu concernant les espèces patrimoniales de faune terrestre et aquatique est défini selon la grille d'évaluation suivante :

				Patrimonialité						
				0,5	1 à 2	3	4	5	6	7
				Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Majeure
				ENJEUX						
Activité sur le site	**Absence certaine** (limite de l'espèce)	**Nulle**	ENJEUX	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Transit	Faible		Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort
	Transit, alimentation	Modérée		Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort
	Transit, alimentation, reproduction	Forte		Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Majeur

Le niveau d'activité de l'espèce est estimé à partir du nombre de données obtenues par espèce sur le terrain.

Oiseaux

- **Niveau de patrimonialité**

Pour chaque espèce contactée sur le site d'étude ou à proximité, le niveau de patrimonialité est défini selon la grille d'évaluation suivante :

Statut de protection			Statut de conservation	
Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Liste rouge nationale	Liste rouge régional
GC = 0	-	-	Préoc. Mineure = 0	Préoc. Mineure = 0
GN = 0			Quasi-menacée = 1	Quasi-menacée = 1
P-SP = 1			Vulnérable = 2	Vulnérable = 2
P = 1			En danger = 3	En danger = 3
-	O1 = 2		En danger critique = 4	En danger critique = 4

- **Niveau d'enjeu**

		Patrimonialité						
		0	1	2	3	4	5	6 et +
Activité sur le site (et fonctionnalité : chasse, reproduction)		Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Majeur
	Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré
	Faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré
	Faible à modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort
	Modéré	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort
	Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort
	Fort	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort
	Majeur	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort	Majeur

Chiroptères

- **Niveau de patrimonialité**

Pour chaque espèce contactée sur le site d'étude ou à proximité, le niveau de patrimonialité est défini selon la grille d'évaluation suivante :

Patrimonialité									
Statut de protection	**Statut de conservation**					**Outils de conservation**			
Protec. UE	**Liste rouge UICN (Mondiale)**	**Liste rouge UICN (Europe)**	**Liste rouge nationale (Nov 2017)**	**Liste rouge régionale (si disponible)**	**Espèce dét. ZNIEFF (en absence de liste rouge régionale)**	**Espèce prioritaire PNA chiroptères 2016-2025**	**Espèce PNA à forte pression liée à l'aménagement du territoire (PNA 2016-2025)**	**Tendance évolutive (PNA 2016-2025)**	**Espèce prioritaire du Plan Régional d'Action chiroptères 2016-2025**
DH4 = 0	Préoc. mineure = 0	Préoc. mineure = 0	Préoc. mineure = 0	Préoc. mineure = 0	Remarquable = 0	Non = 0	Non = 0	+ = -0,5	Non = 0
DH2 + DH4 = 0,25	Quasi menacé = 0,5	Quasi menacé = 1	Quasi menacé = 2	Quasi menacé = 1	à critère >50 ind. = 1	Oui =0,5	Oui =0,5	- = 0,5	Oui =0,5
	Vulnérable = 1	Vulnérable = 2	Vulnérable = 4	Vulnérable = 2	à critère >20 ind. = 2			? = 0,5	
	En danger = 1,5	En danger = 3	En danger = 6	En danger =3	à critère >100 ind (Repro ou transit) et >20 (hib) = 3				
					à critère >10 ind. = 3,5				
	En danger critique = 2	En danger critique = 4	En danger critique = 8	En danger critique = 4	à critère >5 ind. = 4				
					Stricte = 4				
	Données insuffisantes = 0,5	Données insuffisantes = 1	Données insuffisantes = 2	Données insuffisantes =1					

Toutes les chauves-souris sont protégées au titre de l'arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire.

- **Niveau d'enjeu**

Chaque niveau d'enjeu concernant les espèces contactées sur site ou à proximité est défini selon la grille d'évaluation suivante :

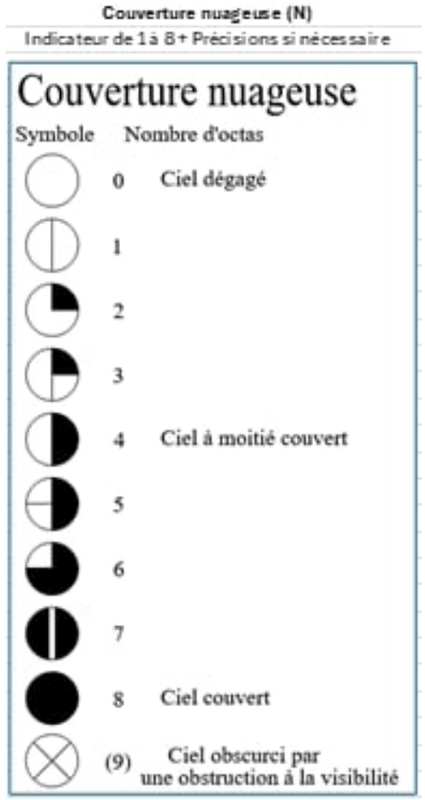
		Patrimonialité							
		Négligeable	**Très faible**	**Faible**	**Faible à modéré**	**Modéré**	**Modéré à fort**	**Fort**	**Majeure**
Activité sur le site, fonctionnalité (chasse, transit, gîte) et qualité de l'habitat	**Négligeable**	Négligeable	Négligeable	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Très faible	Négligeable	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré
	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré
	Faible à modéré	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort
	Modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort
	Modéré à fort	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort
	Fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort
	Majeur	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort	Majeur

3.9.3 - *Planning des périodes de prospection de terrain*

Les données de terrain proviennent de visites étalées entre **avril 2024 et juillet 2025.** Ces visites sont listes dans le tableau de la page suivante.

Concernant les données météorologiques, un système de « notation » est utilisé pour qualifier le vent et la couverture nuageuse (voir échelles de notation ci-contre).





Echelle de notation utilisée pour évaluer la force du vent et la couverture nuageuse

Date	Couverture nuageuse	Visibilité	Température	Force du vent	Direction du vent	Pluie	Début de suivi	Durée du suivi	Observateur	Passereaux nicheurs (IPA)	Rapaces et autres nicheurs diurnes	Nicheurs nocturnes	Migrateurs prénuptiaux	Migrateurs postnuptiaux	Hivernants	Transect et point d'écoute	Pose BC	Recherche de gîtes	Mammifères	Reptiles	Amphibiens	Odonates	Lépidoptères	Orthoptères
18-avr.-24	3	Bonne	16	4	_	0	17:50	01:20	M. FRAIKIN								X		X	X	X		X	
19-avr.-24	0	Bonne	0 à 26	0	_	0	07:30	04:20	M. FRAIKIN	X	X	X												
19-sept.-24	0	bonne	9	0	_	0	07:35	04:10	A. TRINQUIER					X										
11-déc.-24	7	Bonne	1	0	_	0	08:20	04:00	A. TRINQUIER						X									
13-mai-25	8	Bonne	19	0	_	0	12:45		A. LAFOURNIERE										X	X	X	X	X	X
14-mai-25	0	Bonne	8	0 à 1	NO	0	07:05	04:00	A. LAFOURNIERE	X	X		X											
27-mai-25	0	Bonne	22°C le soir	0	_	0			S. DERVAUX							X	X	X						
5-juin-25	4	Bonne	24	0	_	0	16:15	04:30	A. LAFOURNIERE										X	X	X	X	X	X
6-juin-25	7 à 8	Bonne	16	0	_	0	07:10		A. LAFOURNIERE	X	X													
11-juin-25	0	Bonne	27°C le soir	0	_	0			M. CATALA							X	X	X						
8-juil.-25	3	Bonne	23	4	O	0	14:20		A. DELAIGUE										X	X	X	X	X	X
9-juil.-25	0	Bonne	13 à 28	0	_	0	06:40		A. DELAIGUE	X	X			X										
30-juil.-25	3	Bonne	23°C le soir	0	_	0			K. SOTTIER							X	X	X						

3.9.4 - *Patrimoine naturel – Données de cadrage*

Les données suivantes permettent de recenser les différentes zones d'inventaires et périmètres de protection du milieu naturel connus sur le site et ses abords afin de recenser les enjeux naturalistes potentiels. Elles sont issues de la consultation des bases de données de la DREAL Occitanie, de l'Inventaire National de Protection de la Nature (INPN) et de Géoportail.

3.9.4.1 - Les zonages de protection

➢ Arrêté Préfectoral de Protection des Biotopes (APPB)

L'arrêté préfectoral de protection de biotope est pris par un préfet, pour protéger un habitat naturel ou biotope abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages et protégées.

Un APPB est recensé sur l'aire d'étude rapprochée de 5 km : Cours de la Garonne, du Tarn, de l'Aveyron et du Viaur dans leur traversée du département du Tarn-et-Garonne (FR3800242), situé à environ 1,5 km au sud de la ZIP.

➢ Réserves Naturelles Nationales (RNN)

Aucune réserve naturelle nationale n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Réserves Naturelles Régionales (RNR)

Aucune réserve naturelle régionale n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Réserve biologique

Aucune réserve biologique n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Réserve de biosphère

Aucune réserve de biosphère n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Parcs naturels nationaux

Aucun parc naturel national n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Parcs naturels régionaux (PNR)

Aucun parc naturel régional n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Espaces naturels sensibles (ENS)

Un espace naturel sensible est recensé dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km : l'île de Nègrepelisse (.FR4903691), située à environ 3 km au sud-ouest de la ZIP.

3.9.4.2 - Périmètres d'inventaire : les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique)

➢ Description des ZNIEFF en France

La circulaire du 14 avril 1991 définit deux types de ZNIEFF reprises dans le guide méthodologique national actualisé et réalisé par le Musée National d'Histoire naturelle (MNHN) en 2004 :

- **Les ZNIEFF de type I** :

Secteurs de superficie en général limitée, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Plus simplement, une ZNIEFF de type I est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant plus vaste, elle représente en quelque sorte le « point chaud » de la biodiversité régionale.

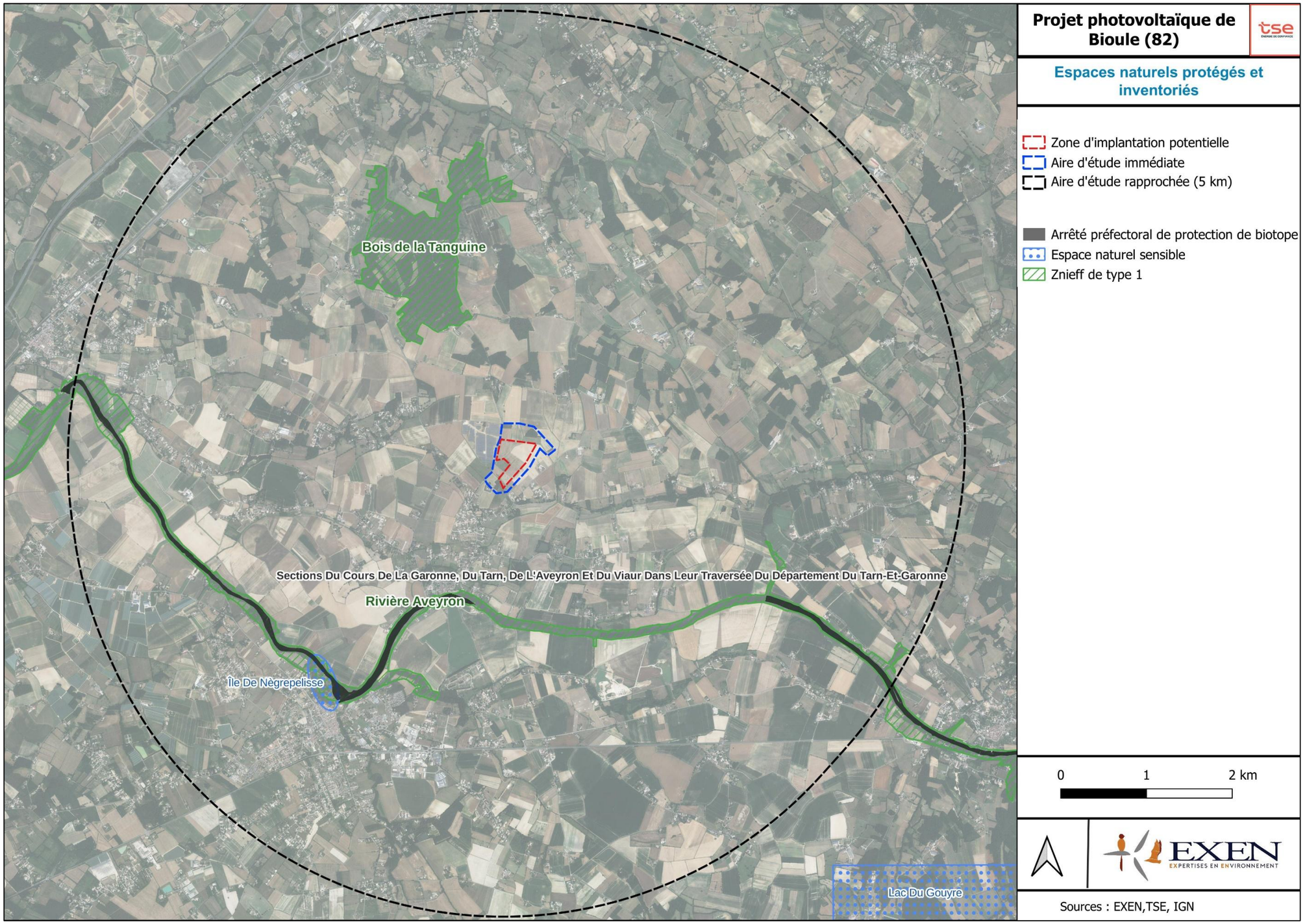
- **Les ZNIEFF de type II** :

Grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, ou offrant des potentialités biologiques importantes. Plus simplement, une ZNIEFF de type II, est un grand ensemble naturel riche ou peu modifié ou qui offre des potentialités biologiques importantes. Elle peut inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Sa délimitation s'appuie en priorité sur son rôle fonctionnel. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensembles de zones humides, *etc.*) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action.

➢ Les ZNIEFF au sein de l'aire d'étude rapprochée

Au total, 2 ZNIEFF de type I et aucune ZNIEFF de type II sont recensées dans les 5 km autour du site d'étude. Le tableau suivant analyse ces zonages ainsi que les principaux enjeux à prendre en compte dans le cadre de cette étude d'impact.

La carte de la page suivante localise les espaces naturels protégées et inventoriés situés au sein de l'aire d'étude rapprochée de 5 km.



Carte des espaces naturels protégés et inventoriés au sein de l'aire d'étude rapprochée de 5 km

Désignation/ N° national	Distance par rapport au site d'étude	Description / contexte écologique de la ZNIEFF (Source : INPN)	Connexion potentielle avec le site d'étude	Taxons visés (espèces déterminantes)
	ZNIEFF de type 1			
Bois de la Tanguine 730030245	1,5 km	Le bois de la Tanguine est un petit massif boisé isolé couvrant le sommet d'une colline au point culminant de la commune de Caussade. Il domine le vaste couloir alluvial de la vallée basse de l'Aveyron et de son affluent la Lère. Son intérêt repose surtout sur la présence d'un serpent, la Coronelle girondine, qui se trouve ici isolée de sa zone de prédilection située bien plus au nord et à l'est pour le Tarn-et-Garonne. Dans le reste du département, c'est-à-dire dans sa majeure partie, elle y est absente ou quasi exceptionnelle. Pour ce serpent plutôt thermophile, c'est vraisemblablement l'étendue boisée qui a maintenu cette petite population. Le Busard Saint-Martin niche aussi dans les zones de coupe au stade de lande. Cette zone boisée particulièrement étendue et clairiérée lui est donc favorable. Une vaste prairie de fauche insérée à l'ouest du bois est un territoire de chasse idéal, car sa proximité facilite le nourrissage des juvéniles. La Tourterelle des bois est régulièrement notée comme nicheuse. Les deux étangs inclus dans la ZNIEFF n'ont pas été visités pour recenser les batraciens, mais il n'est pas impossible que la Grenouille agile l'utilise comme lieu de ponte ; cela aurait complété le cortège de batraciens avec les espèces déjà contactées, la Salamandre tachetée et la Rainette méridionale.	Connexion potentielle réduite à cause de la distance et de l'absence de corridor écologique jusqu'à la ZIP	Reptiles Oiseaux
Rivière Aveyron 730003026	1,3 km	Sur plus de 3 500 ha, cette ZNIEFF prend essentiellement en compte le lit mineur de la rivière Aveyron des environs de Sévérac-le-Château jusqu'à sa confluence avec la rivière Tarn. L'altitude moyenne est de 267 m. En plus du lit mineur et de quelques tronçons d'affluents, la zone englobe de grands ensembles boisés mais aussi des reboisements (essentiellement des résineux) ainsi que des affleurements rocheux, des parcelles en cultures et des landes qui complètent cette mosaïque paysagère. Pour la faune, on recense 7 espèces déterminantes de mammifères. Aussi, certaines grottes abritent, en périodes d'hivernage et de transit, une diversité de chauves-souris reconnues d'intérêt patrimonial. Les oiseaux sont également bien représentés : les parois et affleurements rocheux du site abritent une avifaune riche particulièrement adaptée aux milieux dits rupestres. Les grands ensembles boisés favorisent l'installation de grands rapaces comme le Circaète Jean-le-Blanc qui trouve ici des zones de quiétude pour nicher et des zones ouvertes jouxtant (landes, agrosystèmes…) la ZNIEFF pour chasser, tandis que les zones forestières plus matures sont occupées par le Pic mar. Quelques berges de la rivière dont la physionomie végétale rappelle celle des landes profitent aux Fauvettes passerinette et pitchou, mais aussi au Busard Saint-Martin. Cet hydrosystème fluviatile rassemble également des conditions écologiques (qualité des eaux et habitats) favorables à une dizaine d'espèces déterminantes de poissons. Un intérêt herpétologique est également attesté sur le site puisqu'une espèce de reptile est présente (Lézard ocellé). Le groupe taxonomique des amphibiens est aussi bien représenté avec 5 espèces déterminantes qui trouvent des conditions écologiques optimales pour leur cycle de développement. C'est le cas des Crapauds accoucheur et calamite, du Pélodyte ponctué, de la Salamandre commune terrestre et de la Rainette méridionale. Plusieurs groupes d'invertébrés ont également été identifiés. Si on considère les papillons, 2 espèces déterminantes sont présentes (Aurore de Provence, Cuivré des marais). Une libellule, le Gomphe de Graslin, protégé en France et d'intérêt communautaire, affectionne les grands cours d'eau « chauds » du Sud de la France, et s'observe aussi en chasse sur les zones en friche proches de la rivière. Aussi, le Criquet des adrets (Chorthippus apricarius apricarius) est une espèce à affinités montagnardes connaissant un déclin important. Il fréquente les zones sèches souvent partiellement dénudées. Trois coléoptères saproxyliques sont également connus des ripisylves de la rivière Aveyron.	Connexion potentielle réduite à cause de la distance et de l'absence de corridor écologique jusqu'à la ZIP	Amphibiens Lépidoptères Mammifères Odonates Oiseaux Poissons Reptiles

3.9.4.3 - Les sites du réseau Natura 2000

➢ Description du réseau Natura 2000 en France

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire des 27 pays de l'Union Européenne. Il vise à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. L'ambition de Natura 2000 est de concilier les nécessités socio-économiques et les engagements pour la biodiversité dans une logique de développement durable.

Le réseau Natura 2000 est composé de sites désignés par chacun des pays en application de deux directives européennes : la directive n°74/409/CEE du 2 avril 1979 codifiée par la directive n°2009/147/CE, concernant la conservation des oiseaux sauvages dite **directive Oiseaux**, et la directive n°92/43/CEE du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages dite **directive Habitats**. Ces deux directives listent des habitats naturels et des espèces rares et/ou menacées dont la plupart émanent des conventions internationales telles que celles de Bern ou de Bonn. Ces habitats et espèces seront l'objet de mesures de conservation spéciale.

Ainsi, chaque pays est doté, ou se dote progressivement, d'un réseau de sites correspondant aux habitats et espèces mentionnés dans les directives, et en accord avec la richesse écologique de son territoire. Les « Zones de Protection Spéciale » (ZPS) sont les sites désignés au titre de la directive Oiseaux, et les « Zones Spéciales de Conservation » (ZSC) ceux visés par la directive Habitats. Un site peut être désigné par l'une ou l'autre des directives, ou au titre des deux directives, sur la base du même périmètre ou de deux périmètres différents.

A la différence de la directive Oiseaux et des ZPS, la **directive Habitats** a défini un processus en plusieurs étapes pour la désignation des ZSC. Ainsi, dans un premier temps, les Etats membres de l'Union Européenne établissent des propositions de sites d'importance communautaire (PSIC) qu'ils notifient à la Commission. Ces propositions peuvent alors être retenues, à l'issue d'une évaluation communautaire, pour figurer sur l'une des listes biogéographiques de sites d'importance communautaire (SIC). A ce stade, les Etats désignent ces SIC en ZSC.

L'annexe I de la directive Habitat-Faune-Flore liste les habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, c'est-à-dire des sites remarquables qui :

- Sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle ;
- Présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques ;
- Présentent des caractéristiques remarquables.

Parmi ces habitats, la directive en distingue certains, dits prioritaires, du fait de leur état de conservation très préoccupant. L'effort de conservation et de protection de la part des états membres doit être particulièrement intense en faveur de ces habitats.

➢ Les sites Natura 2000 au sein de l'aire d'étude rapprochée

Un site Natura 2000 classé au titre de la Directive Habitats est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée, à environ 1,2 km au sud du site d'étude : **les « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou ».**
Le site se compose de cinq cours d'eau majeurs du bassin versant de la Garonne : le Tarn, l'Aveyron, le Viaur, l'Agout et le Gijou. D'un linéaire total de 450 km, ce site Natura 2000 est à cheval sur les départements du Tarn (54%), de l'Aveyron (38%), du Tarn-et-Garonne (7%) et de la Haute-Garonne (1%). Son réseau de cours d'eau constitue un axe de migration et un site potentiel de reproduction pour la faune piscicole (6 espèces de poissons d'intérêt communautaire sont recensées sur le site, dont la **Lamproie de Planer**) et accueille d'autres espèces aquatiques d'intérêt communautaire telles que la **Moule perlière** (*Margaritifera margaritifera*) et **l'Ecrevisse à pieds blancs** (*Austropotamobius pallipes*).

Concernant les Chiroptères, la présence d'habitats favorables au gîte et à l'alimentation des espèces observées laisse présager une importance particulière du site pour ces espèces.

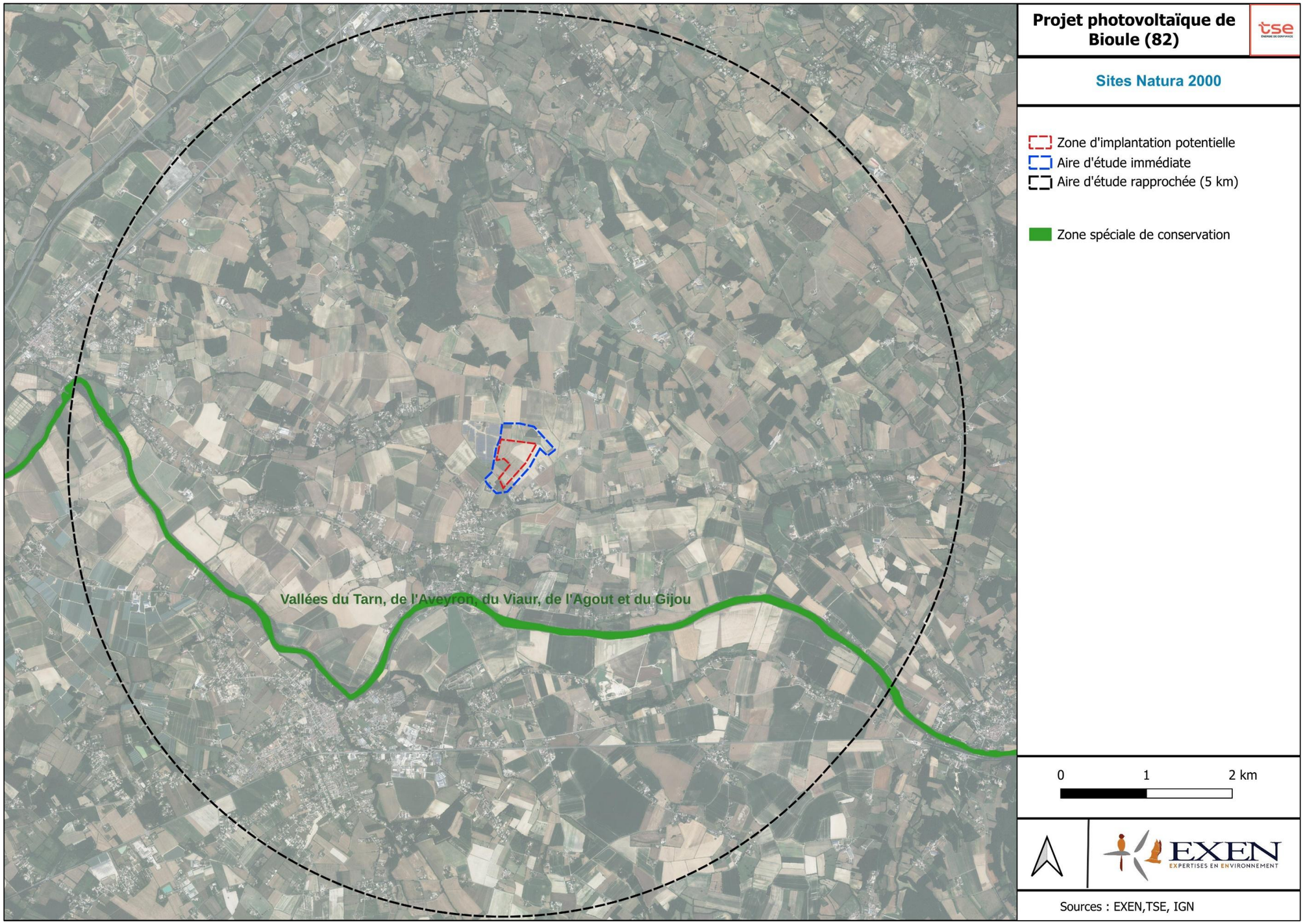
Pour les insectes, le site présente une responsabilité forte pour certaines espèces faiblement représentées au niveau national telles que la **Cordulie splendide** (*Macromia splendens*), la **Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*), **l'Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*) ou le **Gomphe à cercoïdes** fourchus ou **Gomphe de Graslin** (*Gomphus graslinii*), des odonates patrimoniaux. La bonne potentialité d'habitats pour le **Lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*) et le **Grand capricorne** (*Cerambyx cerdo*) permet de supposer une bonne représentativité de ces espèces, dont les populations sont difficiles à évaluer à l'heure actuelle. Concernant les Lépidoptères, **l'Ecaille chinée** (*Euplagia quadripunctaria*) réalise son cycle de vie au sein de la ZSC.

Enfin, le niveau d'enjeu du site est également élevé pour la **Loutre** (*Lutra lutra*), espèce emblématique qui continue à recoloniser la France. Au-delà d'un lieu de vie, le site peut constituer un axe de recolonisation important pour des espaces situés plus au nord ou à l'est.

Parmi les espèces patrimoniales recensées sur ce site, les **espèces suivantes sont potentielles** dans le site d'étude ou à proximité immédiate :

- Insectes : Cordulie à corps fin, Ecaille chinée, Lucane cerf-volant, Grand Capricorne.
- Chiroptères : Rhinolophe euryale, Petit Rhinolophe, Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Minioptère de Schreibers, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Petit Murin, Grand Murin ;
- Les espèces inféodées aux milieux aquatiques telles que les poissons, la Loutre d'Europe, la Moule perlière ou l'Ecrevisse à pieds blancs sont très peu probables sur la ZIP et ses alentours (l'absence de cours d'eau important). .

La carte de la page suivante localise le site par rapport à le site d'étude.



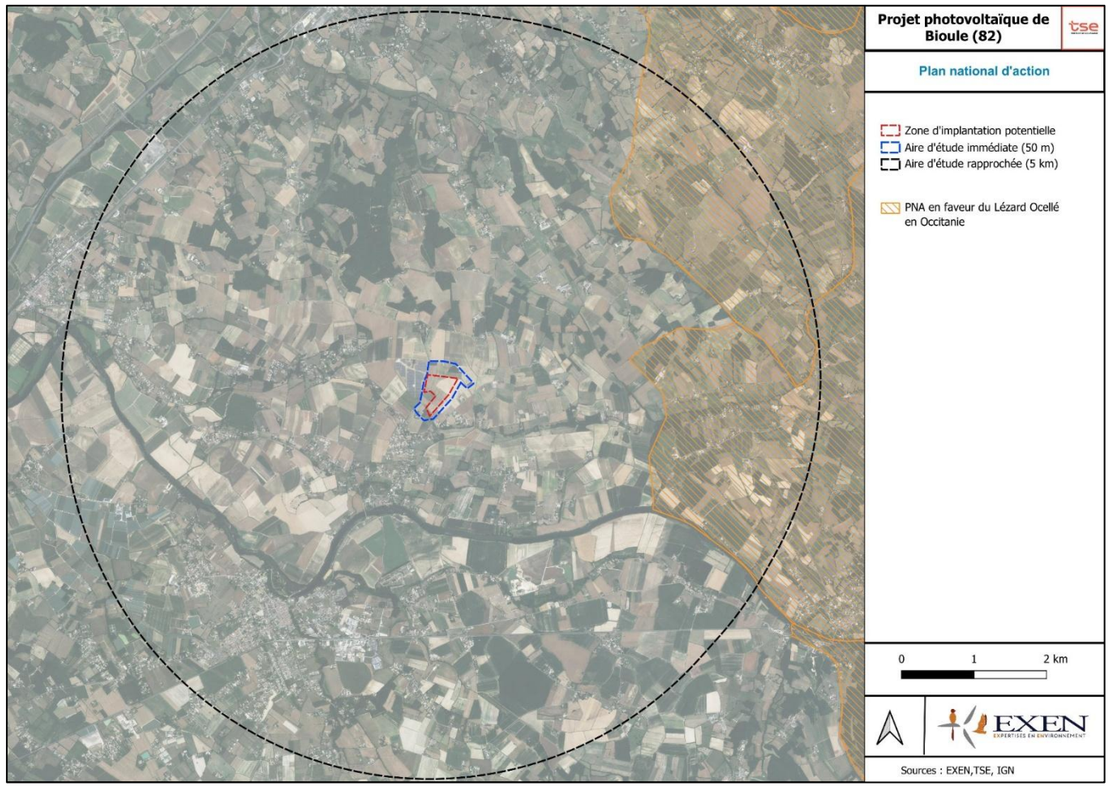
Carte des zonages Natura 2000 au sein de l'aire d'étude rapprochée

3.9.5 - *Plans Nationaux d'Actions*

Les plans nationaux d'actions sont des documents d'orientation non opposables visant à définir les actions nécessaires à la **conservation et à la restauration des espèces les plus menacées** afin de s'assurer de leur bon état de conservation. Ils répondent ainsi aux exigences des directives européennes dites « Oiseaux » (79/409/CEE du 2 avril 1979) et « Habitat, Faune, Flore » (92/43/CE du 21 mai 1992) qui engagent au maintien et/ou à la restauration des espèces d'intérêt communautaire dans un bon état de conservation.

Les zonages de PNA sont disponibles sur le portail de la DREAL Occitanie. La carte suivante permet de les localiser à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour de la ZIP. **Un seul PNA concerne l'aire d'étude éloignée : le PNA en faveur du Lézard ocellé.**

Une attention particulière sera portée sur cette espèce, lors des inventaires de terrain.



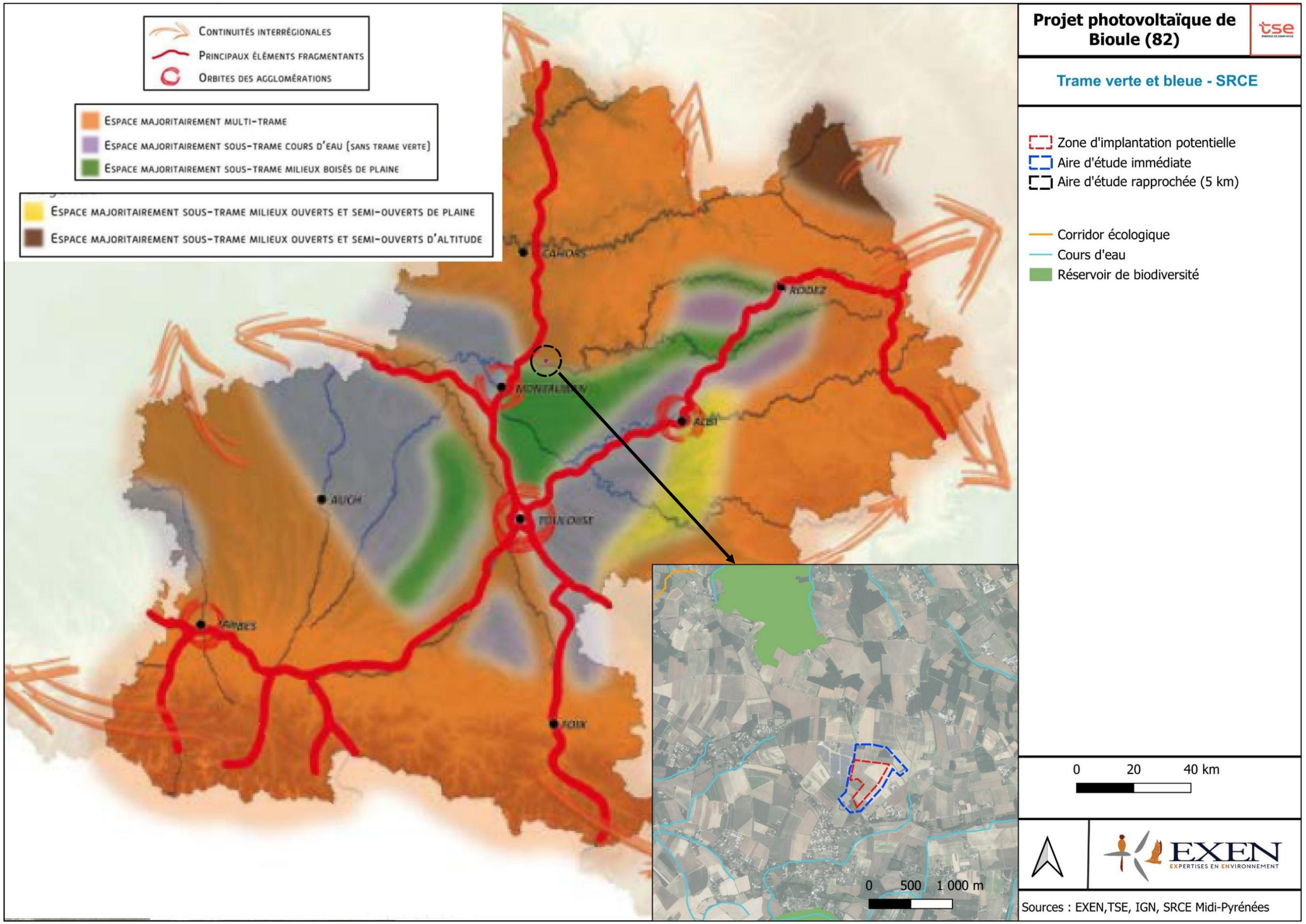
Carte des zonages des Plans Nationaux d'Actions au sein de l'aire d'étude rapprochée

3.9.6 - *Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)*

Le SRCE est un outil de mise en cohérence des politiques existantes qui dresse un cadre pour la déclinaison des Trames vertes et bleues locales. Il a pour objectif de lutter contre la dégradation et la fragmentation des milieux naturels, de protéger la biodiversité, de participer à l'adaptation au changement climatique et à l'aménagement durable du territoire.

La figure de la page suivante replace la zone d'étude au sein des différents éléments de trame verte et bleue identifiés dans le SRCE. Elle permet de constater que la zone d'étude s'inscrit à l'interface entre un espace de la sous-trame des milieux boisés de plaine et un espace multi-trame, à l'écart des continuités interrégionales et à proximité d'un élément fragmentant : l'autoroute A20.

A une échelle plus fine, la ZIP est située à l'écart de tous les corridors écologiques et réservoirs de biodiversité identifiés.



Localisation du site d'étude au sein de la Trame verte et bleue identifiée dans le SRCE de la région Occitanie, ex-région Midi-Pyrénées

3.9.7 - *Faune communale recensée*

La base de données en ligne Faune-Occitanie permet d'apporter des **listes d'espèces contactées sur la commune de Bioule.** Cette base de données en ligne fait appel à la science participative, avec des observateurs professionnels et amateurs qui saisissent en temps réel leur données. Seules les données les plus récentes ont été prises en compte, données datant de 10 ans maximum. De même, la base de données Biodiv'Occitanie a été consultée. Ces données ont été complétées par les données issues du site de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel). Les espèces qui sont le plus susceptibles d'utiliser le site d'étude pour la reproduction et/ou l'alimentation sont surlignées en vert.

Oiseaux recensés sur la commune de Bioule

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*
Alouette lulu	*Lullula arborea*
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*
Bergeronnette grise	*Motacilla alba alba*
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*
Bruant proyer	*Emberiza calandra*
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*
Buse variable	*Buteo buteo*
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*
Choucas des tours	*Coloeus monedula*
Chouette hulotte	*Strix aluco*
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*
Corneille noire	*Corvus corone*
Effraie des clochers	*Tyto alba*
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*
Fauvette grisette	*Curruca communis*
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*
Grand Cormoran	*Phalarocrocorax carbo*
Grande Aigrette	*Ardea alba*
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*
Grive draine	*Turdus viscivorus*
Grue cendrée	*Grus grus*
Héron cendré	*Ardea cinerea*
Héron garde-bœuf	*Bubulcus ibis*
Hibou moyen-duc	*Asio otus*
Hirondelle rustique	*Hirodo rustica*
Huppe fasciée	*Upupa epops*
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*
Merle noir	*Turdus merula*
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*
Mésange charbonnière	*Parus major*
Milan noir	*Milvus migrans*
Milan royal	*Milvus milvus*
Moineau domestique	*Passer domesticus*
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*
Pic épeiche	*Dendrocopus major*
Pic vert	*Picus viridis*
Pie bavarde	*Pica pica*
Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*
Pigeon colombin	*Columba oenas*
Pigeon ramier	*Columba palumbus*
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*
Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*

Herpétofaune recensée sur la commune de Bioule

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Reptiles	
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*

Lépidoptères recensés sur la commune de Bioule

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Aurore	*Anthocharis cardamines*

Autres insectes recensés sur la commune de Bioule

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Bourdon terrestre	*Bombus terrestris*
Punaise diabolique	*Halyomorpha halys*

Aucune chauve-souris, mammifère, orthoptère et odonate ne sont recensés sur la commune de Bioule d'après les bases de données de l'INPN, Faune Occitanie et Biodiv'Occitanie.

3.9.8 - *Résultats des inventaires faunistiques*

3.9.8.1 - Avifaune

Au total, le cortège d'espèces identifiées est de 73 espèces.

De façon générale, la majorité des espèces d'oiseaux sont protégées en France. En ce qui concerne le site étudié, 57 espèces d'oiseaux identifiées sont protégées au niveau national par la loi du 10 juillet 1976 (mis à jour en octobre 2009).

Le tableau en pages suivantes établit la liste des espèces recensées sur le site d'étude en 2024-2025, en précisant les intérêts patrimoniaux de chaque espèce, à savoir, à la fois les niveaux de statut de protection et de conservation des populations.

Les codes retenus dans l'ensemble des tableaux suivants sont :

Légende de couleurs :

- ***Colonne Protection Eur.*** *surlignée en jaune : espèce inscrite à l'annexe 1 de la directive Oiseaux*
- *Colonne précisant l'appartenance aux* ***listes rouges nationales et régionales*** *des oiseaux nicheurs (harmonisation des couleurs au niveau National et Régional) ;*
  - *Preoc. Mineure = Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)*
  - *Quasi menacée, sensible ou localisée = espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)*
  - *Vulnérable ou en déclin = espèce menacée de disparition, niveau « vulnérable »*
  - *En danger ou rare = espèce menacée de disparition, niveau « en danger »*
  - *En danger critique d'extinction = espèce menacée de disparition, niveau « en danger critique d'extinction ».*

Explication des abréviations de statut de protection :

- ***Loi du 10 juillet 1976*** *(mis à jour en octobre 2009). P : espèce protégée, P-SP : Protection Spéciale (espèce soumise à des désairages ponctuels (captures de juvéniles pour la chasse au vol) après autorisation préfectorale), GC : gibier chassable, NC : non commercialisable, GN : gibier susceptible d'être classé comme nuisible par arrêté préfectoral.*
- ***Directive Européenne "oiseaux"*** *79/409/CE du 2 avril 1979 :*
  - *O.1 annexe 1 : espèces dont la conservation fait l'objet de mesures de conservations spéciales concernant leur habitat.*
  - *O.2.1 annexe 2.1 : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la directive.*
  - *O.2.2 annexe 2.2 : espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquelles elles sont mentionnées.*
  - *O.3.1 annexe 3.1 : espèces pouvant être commercialisées pour autant qu'elles aient été licitement tuées, capturées ou acquises.*
- ***Convention de Berne*** *du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe :*
  - *2, annexe 2 : regroupe les espèces de faune strictement protégées, toute forme de destruction est interdite*
  - *3, annexe 3 : regroupe les espèces de faune dont l'exploitation, sous quelque forme que ce soit, est réglementée.*
- ***Listes rouges nationales*** *: statuts de conservation UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) des espèces en tant de nicheurs en France (selon la mise à jour de septembre 2016).*
- ***Listes rouges régionales en région Occitanie*** *: statuts de conservation UICN des espèces d'oiseaux nicheurs (2024).*

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type	Statut de protection			Statut de conservation					Statut de l'espèce sur la ZIP et ses environs	Valeur patrimoniale en fonction du statut de l'espèce
			Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Liste rouge Mondiale	Listes rouges nationales			Liste Rouge Occitanie (oiseaux nicheurs) 2024		
							Oiseaux nicheurs, 2016	Oiseaux hivernants, 2011	Oiseaux de passage, 2011			
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Vulnérable	Nicheur	**Modéré**
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Passereau	GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Quasi menacé	Préoc. mineure	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Passereau	P	O.1	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré**
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Passereau	P	_	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	DD	Préoc. mineure	Migrateur	**Faible**
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	En danger	_	NA	En danger	Hivernant	**Faible**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Passereau	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Grand rapace	P	O.1	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	En danger	Internuptial	**Modéré**
Buse variable	*Buteo buteo*	Grand rapace	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	Intermédiaire	P-GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	DD	Nicheur	**Très faible**
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Oiseau d'eau	GC	O.2.1 /O.3.1	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Vulnérable	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	Petit rapace	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Quasi menacé	Nicheur	**Faible à modéré**
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Intermédiaire	P-SP	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Vulnérable	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré**
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Intermédiaire	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Corneille noire	*Corvus corone*	Intermédiaire	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Petit rapace	P	O.1	2	Préoc. mineure	Vulnérable	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré à fort**
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	Petit rapace	P-SP	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Passereau	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Intermédiaire	GC	O.2.1 /O.3.1	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Petit rapace	P	_	2	Préoc. mineure	Quasi menacé	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible à modéré**
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Fauvette grisette	*Curruca communis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	DD	Quasi menacé	Nicheur	**Faible à modéré**
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Oiseau d'eau	GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Faible**
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Intermédiaire	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Quasi menacé	Nicheur	**Faible**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type	Statut de protection			Statut de conservation					Statut de l'espèce sur la ZIP et ses environs	Valeur patrimoniale en fonction du statut de l'espèce
			Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Liste rouge Mondiale	Listes rouges nationales			Liste Rouge Occitanie (oiseaux nicheurs) 2024		
							Oiseaux nicheurs, 2016	Oiseaux hivernants, 2011	Oiseaux de passage, 2011			
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	Passereau	P	O.1	2	Préoc. mineure	_	NA	_	_	Migrateur	**Modéré**
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	Oiseau d'eau	P-SP	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	Quasi menacé	Internuptial	**Faible**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	Grand voilier	P	O.1	2	Préoc. mineure	Quasi menacé	Préoc. mineure	_	Vulnérable	Migrateur	**Modéré**
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	Oiseau d'eau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Quasi menacé	Nicheur	**Faible à modéré**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Héron cendré	*Ardea cinerea*	Grand voilier	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Héron garde-boeufs	*Bubulcus ibis*	Oiseau d'eau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Passereau	P	_	2	_	Quasi menacé	_	DD	Quasi menacé	Migrateur	**Faible**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Quasi menacé	_	DD	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré**
Huppe fasciée	*Upupa epops*	Intermédiaire	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Martinet noir	*Apus Apus*	Passereau	P	_	3	Préoc. mineure	Quasi menacé	_	DD	Vulnérable	Migrateur	**Faible**
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Intermédiaire	P	O.1	2	Préoc. mineure	Vulnérable	NA	_	DD	Nicheur	**Modéré à fort**
Merle noir	*Turdus merula*	Passereau	GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Passereau	P	_	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Mésange charbonnière	*Parus major*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Milan noir	*Milvus migrans*	Grand rapace	P	O.1	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré**
Milan royal	*Milvus milvus*	Grand rapace	P	O.1	2	Préoc. mineure	Vulnérable	Vulnérable	NA	Vulnérable	Hivernant	**Modéré à fort**
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Passereau	P-SP	_	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Intermédiaire	P	O.1	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Passereau	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Intermédiaire	GC	O.2.1 /O.3.1	3	Quasi menacé	Préoc. mineure	_	_	DD	Nicheur	**Faible**
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Intermédiaire	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Pic noir	*Dryocopus martius*	Intermédiaire	P	O.1	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré**
Pic vert	*Picus viridis*	Intermédiaire	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Quasi menacé	Nicheur	**Faible à modéré**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type	Statut de protection			Statut de conservation					Statut de l'espèce sur la ZIP et ses environs	Valeur patrimoniale en fonction du statut de l'espèce
			Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Liste rouge Mondiale	Listes rouges nationales			Liste Rouge Occitanie (oiseaux nicheurs) 2024		
							Oiseaux nicheurs, 2016	Oiseaux hivernants, 2011	Oiseaux de passage, 2011			
Pie bavarde	*Pica pica*	Intermédiaire	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Intermédiaire	P	O.1	_	Préoc. mineure	Quasi menacé	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**
Pigeon domestique	*Columba livia f. domestica*	Intermédiaire	_	_	_	_	_	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Intermédiaire	GN	O.2.1 /O.3.1	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Passereau	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	DD	Vulnérable	Migrateur	**Faible**
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	Passereau	P	_	2	Quasi menacé	Vulnérable	DD	NA	En danger	Hivernant	**Faible à modéré**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Migrateur	**Faible**
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Passereau	P	_	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Vulnérable	_	DD	En danger	Migrateur	**Faible**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Passereau	P	_	_	_	Quasi menacé	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré**
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Intermédiaire	GC	O.2.2	3	Vulnérable	Vulnérable	_	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Intermédiaire	GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Quasi menacé	_	DD	Quasi menacé	Migrateur	**Faible**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Limicole	GC	O.2.2	3	Quasi menacé	Quasi menacé	Préoc. mineure	NA	En danger	Hivernant	**Faible**
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Passereau	P	_	_	_	Vulnérable	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**

Oiseaux nicheurs

Au total, **58 espèces** sont considérées comme nicheuses dans le site d'étude et ses alentours.

➢ Espèces potentielles dans le site d'étude

Aucune espèce patrimoniale supplémentaire n'est recensée sur la commune de Bioule.

➢ Habitats d'espèces principaux et fonctionnalités pour l'avifaune nicheuse

- Milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers : ces habitats sont majoritaires sur la ZIP. Ce sont les cultures, prairies, friches et haies qui peuvent représenter des zones de reproduction et d'alimentation d'espèces patrimoniales comme l'Œdicnème criard, l'Alouette lulu ou la Cisticole des joncs, et des zones de chasse pour tous les rapaces ;
- Arbres isolés, boisements : ces habitats représentent des zones de reproduction et/ou d'alimentation des espèces arboricoles comme le Faucon crécerelle et le Milan noir ;
- Milieux aquatiques et humides : ces habitats sont présents en bordure de la ZIP. Ce sont les fossés, saulaies et mares. Ils représentent l'habitat de reproduction et d'alimentation de certaines espèces (ex : Grèbe castagneux), et des secteurs d'alimentation des espèces liées aux milieux aquatiques (Héron cendré, Martin-pêcheur d'Europe).



Elanion blanc sur le site d'étude *(Source : EXEN)*



Tarier pâtre à proximité du site d'étude *(Source : EXEN)*



Faucon crécerelle sur le site d'étude *(Source : EXEN)*



Œdicnème criard *(Source : EXEN)*



Milan noir (*Source : EXEN)*

➢ Analyse des enjeux avifaunistiques en période nuptiale

Le tableau de la page suivante présente l'analyse des enjeux pour **les espèces patrimoniales**. Il s'agit **d'espèces protégées au niveau national ou européen et/ou qui sont menacées au niveau national et/ou régional**.

Toutes les autres espèces protégées au niveau national (non citées dans le tableau) **présentent un enjeu faible** car il s'agit d'espèces très communes non menacées.

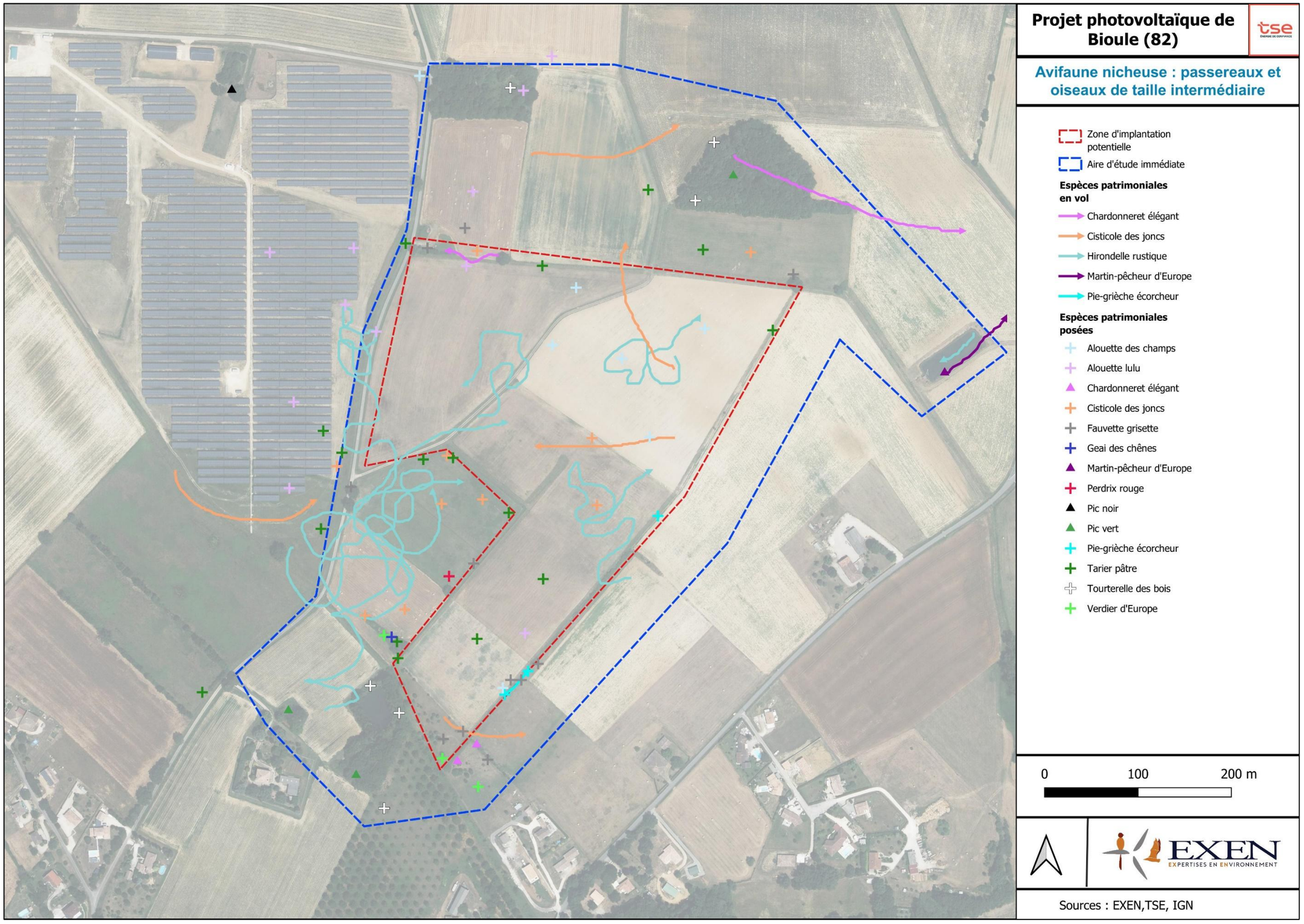
Enfin, les **espèces non protégées**, telles que le Merle noir, sont très communes et présentent un **enjeu très faible**.

Les passereaux et oiseaux intermédiaires nicheurs patrimoniaux

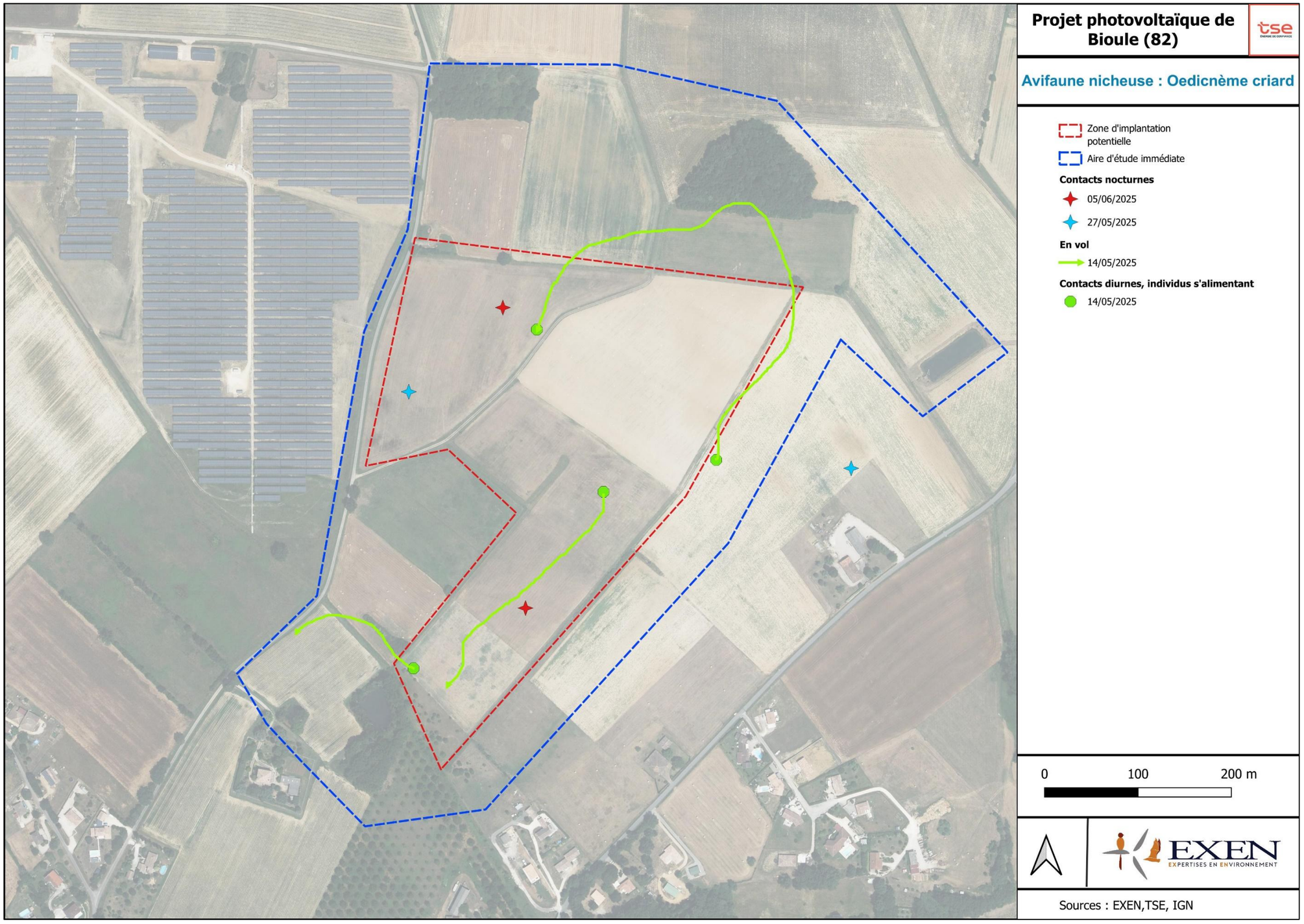
Sur les 47 espèces de passereaux et oiseaux de taille intermédiaire nicheurs observés, **12 présentent un enjeu supérieur ou égal à « faible à modéré »** et sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les autres espèces, protégées ou non, sont très communes ou très peu observées sur la ZIP et représentent donc un enjeu local considéré comme « faible ».

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Valeur patrimoniale	Utilisation du site d'étude par espèce et justification de l'enjeu de l'espèce	Enjeu de l'espèce sur la ZIP
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce : En France, l'Œdicnème criard est avant tout présent en milieu cultivé (70% des effectifs estimés), dont une proportion non négligeable dans les bocages, cultures ou dans des prairies ou pâtures rases. Concernant les champs cultivés, il privilégie les champs en culture de printemps (ex : céréales, colza, maïs, tournesol, etc.) et les fréquente tant que la végétation ne dépasse pas 30 cm de hauteur. Le nid de l'Œdicnème est une simple cavité d'une vingtaine de centimètres de diamètre que l'oiseau remplit, en cours d'incubation, de petits graviers et de crottes de lapin. Les nids sont placés à faible distance d'un couvert, mais toujours dans une zone à végétation très rase, souvent dans les secteurs les plus caillouteux. L'Œdicnème criard est très fidèle à son site de nidification. Présence dans la ZIP : Aucune observation de l'espèce n'a été faite en avril 2024. En revanche en 2025, l'Œdicnème criard a été observé sur la ZIP à 7 reprises en période nuptiale. Mi-mai 2025, un couple a été observé au sol s'alimentant sur la pointe sud-est et au niveau de la partie centrale de la ZIP. Aucun indice direct de reproduction sur la ZIP n'a été vu, cependant l'espèce est discrète et cryptique donc difficile à observer. Les visites suivantes ont intégré des prospections sur l'espèce avec fin mai, des écoutes nocturnes, qui ont permis de confirmer la présence d'au moins 2 individus chanteurs sur la pointe point sud-ouest de la ZIP mais également à l'est de l'aire d'étude immédiate sur une parcelle agricole, tout cela à des horaires différents, nous ne pouvons donc exclure la possibilité qu'ils s'agissent des deux mêmes individus. Début juin, 1 contact nocturne a été fait au nord-ouest et 1 autre au sud-est de la ZIP, comme précédemment, possiblement le même individu. Les prospections diurnes suivantes n'ont pas permis de nouvelles observations de l'espèce. Cependant, l'environnement agricole de la ZIP, avec prairies et cultures en rotation lui est très favorable. Les cultures tardives comme le maïs ou le tournesol, mais également les jachères sont idéales pour sa nidification. Au vu des cultures présentes en 2025 sur la ZIP et ses alentours, l'espèce est possiblement nicheuse au sein-même de la ZIP ou sur les parcelles adjacentes avec a minima 1 couple nicheur. Si on estime le domaine vital moyen de l'espèce à 3 km autour du nid, la ZIP ne représente que 0,4 % de ce domaine vital.	**Modéré**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce Le Chardonneret élégant est un oiseau assez commun des milieux boisés semi-ouverts, qu'ils soient feuillus ou mixtes. Le territoire de nidification doit répondre à deux exigences : des arbustes élevés ou des arbres pour le nid et une strate herbacée dense riche en graines diverses pour l'alimentation. Présence dans la ZIP : L'espèce a été observée à 4 reprises en période nuptiale, en vol au nord de la ZIP et posée au sud-est de la ZIP. Elle se reproduit probablement dans les alentours du site d'étude dans les zones boisées ou arbustives et fréquente le site d'étude uniquement en transit ou pour l'alimentation.	**Modéré**
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce La Pie-grièche écorcheur est un oiseau des milieux ouverts à semi-ouverts bocagers. Son habitat de reproduction présente toujours deux caractéristiques indispensables : il doit être pourvu d'arbustes ou de buissons touffus favorables à la nidification (épineux comme les prunelliers, aubépines et églantiers, ou alors jeunes conifères) et doit être assez ouvert, avec un accès au sol facile, pour la chasse. Présence dans la ZIP : Au cours des suivis en période nuptiale 2024-2025, un individu a été observé à deux reprises au niveau de la haie longeant le fossé à l'est de la ZIP. Cette haie pourrait représenter un habitat de reproduction pour l'espèce, la ZIP en elle-même représentant des habitats d'alimentation.	**Modéré**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	**Modéré**	Présentation de l'espèce Le Tarier pâtre est un oiseau des milieux ouverts et semi-ouverts, cultivés ou non et pourvus d'un minimum d'éléments ligneux. La femelle bâtit son nid au sol ou à faible hauteur, sous une touffe herbacée ou au pied d'un petit buisson dense. Il est en général construit à proximité immédiate d'un perchoir (arbuste, arbre) utilisé notamment pour le chant (mâle). Un petit tunnel dans la végétation permet souvent l'accès au nid. Présence dans la ZIP : Le Tarier pâtre a été contacté à 16 reprises en 2024-2025, de manière diffuse sur la ZIP et ses alentours. L'espèce niche au sol et le contexte agricole de la ZIP est favorable à sa nidification. Il évite cependant les champs cultivés pour y installer son nid. Il préfère les prairies et bordures de chemin. Le nombre important d'observations en bordure de la ZIP laisse supposer qu'il est probable que l'espèce niche sur une bande enherbée accolée à la culture. Elle fréquente donc la ZIP pour la reproduction et l'alimentation.	**Modéré**
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce La Tourterelle des bois affectionne les milieux semi-ouverts, riches en bois, bosquets, buissons, friches buissonnantes et haies, ainsi que les bordures de zones cultivées et les marais partiellement boisés. Elle s'alimente surtout au sol, dans les prairies ou cultures. Présence dans la ZIP : En 2024-2025, l'espèce a été contactée à 6 reprises, toujours au niveau de boisements ou bosquets, au nord et au sud de la ZIP. Elle se reproduit probablement au sein de ces habitats forestiers et pourrait utiliser les milieux ouverts de la ZIP comme zone d'alimentation.	**Modéré**

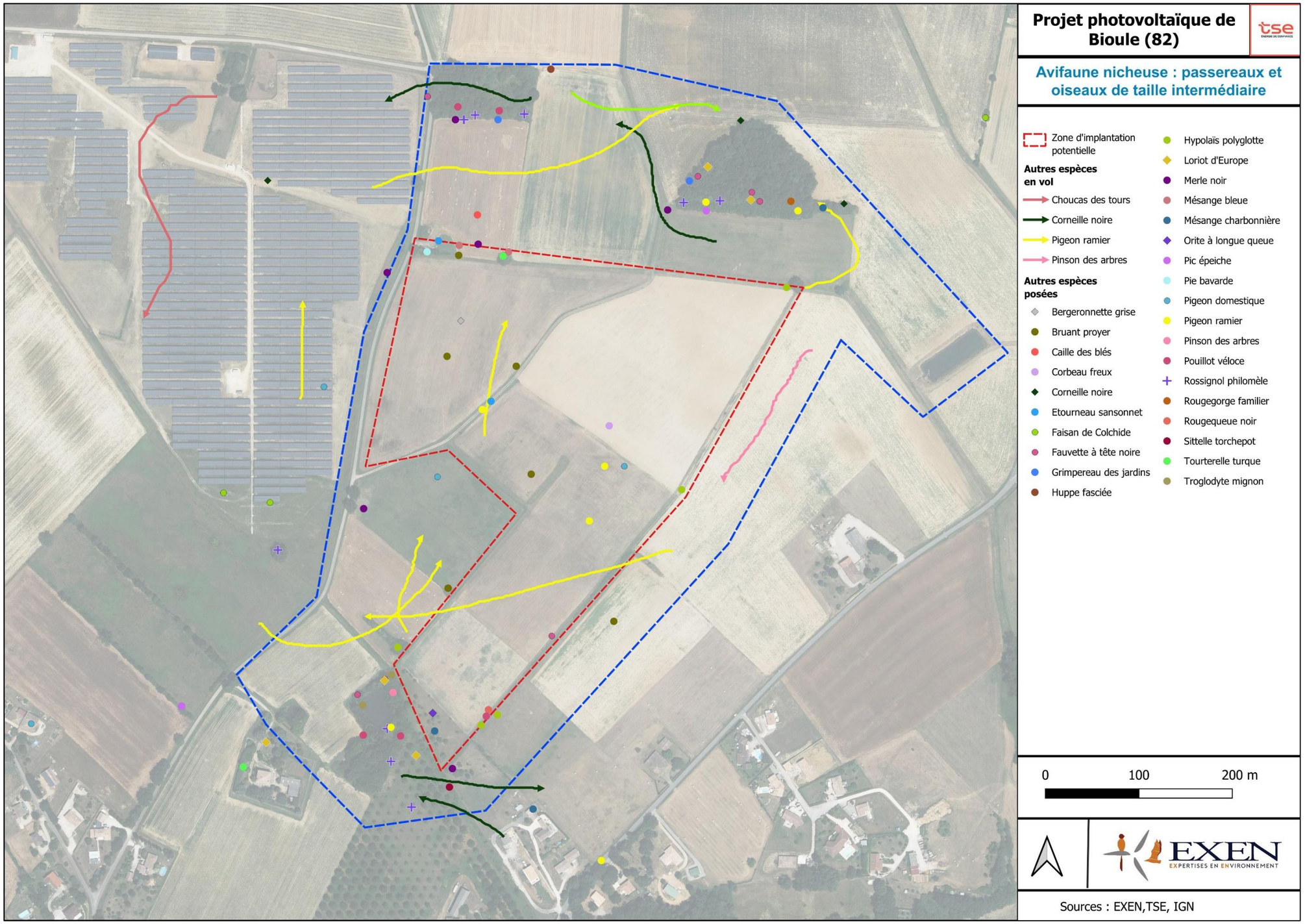
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Valeur patrimoniale	Utilisation du site d'étude par espèce et justification de l'enjeu de l'espèce	Enjeu de l'espèce sur la ZIP
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce Le Verdier d'Europe fréquente les habitats semi-ouverts arborés et évite les grands espaces forestiers denses. C'est une espèce granivore qui peut compléter son alimentation avec des insectes. Présence dans la ZIP : Au cours du suivi en période nuptiale, l'espèce a été contactée à 3 reprises, toujours au sud de la ZIP, avec une observation d'adulte nourrissant des jeunes. L'espèce utilise les milieux arbustifs et arborés du sud de la ZIP peu dense pour la reproduction et pourrait utiliser les milieux ouverts de la ZIP comme zone d'alimentation.	**Modéré**
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	**Modéré**	Présentation de l'espèce L'espèce a un spectre d'habitat assez large. Elle occupe toutes sortes de boisements, feuillus ou sempervirents, pourvu qu'il y ait suffisamment de clairières au sein de ceux-ci. On le trouve également dans les parcs, les jardins, et autres milieux anthropiques sous réserve de la présence de buissons denses. Il niche à moins d'1,5 m du sol, dans un buisson ou un arbuste dense, souvent un petit conifère. Présence dans la ZIP : L'Accenteur mouchet a été observé à une seule reprise avec un individu chanteur en période nuptiale, en avril 2024, à proximité de la mare entourée d'arbres et arbustes située au sud-ouest de la ZIP. L'espèce ne niche pas sur la ZIP mais est susceptible de la fréquenter occasionnellement en transit ou pour l'alimentation.	**Faible à modéré**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	**Modéré**	Présentation de l'espèce L'Alouette lulu occupe les milieux ouverts à semi-ouverts, naturels ou incultes, sur sol bien drainé à couverture herbacée basse et éparse, du niveau de la mer à 2000 m d'altitude. L'espèce niche au sol avec un nid souvent installé au pied d'une touffe d'herbe, d'un buisson ou d'un arbuste. Présence dans la ZIP : En 2024-2025, l'Alouette lulu a été contactée à 10 reprises en période nuptiale, au nord et à l'ouest de la ZIP. Il est peu probable qu'elle niche sur la ZIP même car elle évite les grands champs cultivés, mais sûrement à proximité dans une prairie à végétation basse ou une bande enherbée. Elle fréquente la ZIP pour l'alimentation.	**Faible à modéré**
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	**Modéré**	Présentation de l'espèce La Cisticole des joncs fréquente les prairies ouvertes à végétation haute, les friches abandonnées et les lisières des terres agricoles. Elle s'installe très souvent au sein ou à proximité de zones humides. Le nid est construit dans la strate herbacée à 30 à 40 centimètres au-dessus du sol avec des herbes entrelacées. Présence dans la ZIP : En 2024-2025, l'espèce a été observée à 15 reprises majoritairement au niveau des prairies situées au sud-ouest de la ZIP, favorables à sa reproduction. Elle fréquente la ZIP pour l'alimentation et ses alentours pour la reproduction et l'alimentation.	**Faible à modéré**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	**Modéré**	Présentation de l'espèce L'Hirondelle rustique s'alimente au sein de milieux ouverts comme les terres agricoles et les zones humides. Les plans d'eau jouent un rôle essentiel notamment pour y boire lors des périodes de canicule. Pour la reproduction, elle est dépendante des milieux anthropiques car l'espèce niche sur les bâtis. Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée 7 fois en 2024-2025. L'espèce niche en-dehors de la ZIP mais la fréquente en chasse au-dessus des milieux ouverts ou au niveau des étangs situés à proximité.	**Faible à modéré**
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce Le Martin-pêcheur d'Europe fréquente les berges de milieux aquatiques très divers (plans d'eau, mares, rivières, etc.) qui doivent surtout être riches en petits poissons. L'eau doit être suffisamment claire pour qu'il puisse y pêcher efficacement. Il lui faut également une végétation riveraine sur laquelle il puisse se tenir à l'affût de ses proies, même si occasionnellement il peut pratiquer un vol stationnaire de repérage. Le milieu peut être naturel ou artificiel. Présence dans la ZIP : L'espèce a été observée à une reprise en 2024, au niveau de l'étang situé au nord-est de la ZIP, qui représente une zone d'alimentation pour l'espèce grâce à la présence de poissons. L'espèce est probablement nicheuse à proximité de la ZIP et est susceptible de la fréquenter occasionnellement en vol de transit.	**Faible à modéré**
Pic noir	*Dryocopus martius*	**Modéré**	Présentation de l'espèce Le Pic noir est une espèce typiquement forestière. Il recherche les vieux boisements avec beaucoup de bois mort et plus ou moins ouverts. La loge de nidification est creusée dans le tronc d'un arbre âgé (en général malade au cœur). Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée une seule fois en 2024-2025, au niveau d'un bosquet situé à proximité du parc photovoltaïque existant, sûrement en prospection alimentaire. L'espèce niche en-dehors de la ZIP et est susceptible de la fréquenter en phase de transit.	**Faible à modéré**



Carte de localisation des passereaux et oiseaux intermédiaires nicheurs patrimoniaux (hors Œdicnème criard)



Carte de localisation des observations d'Œdicnème criard par date et type de contact en 2025

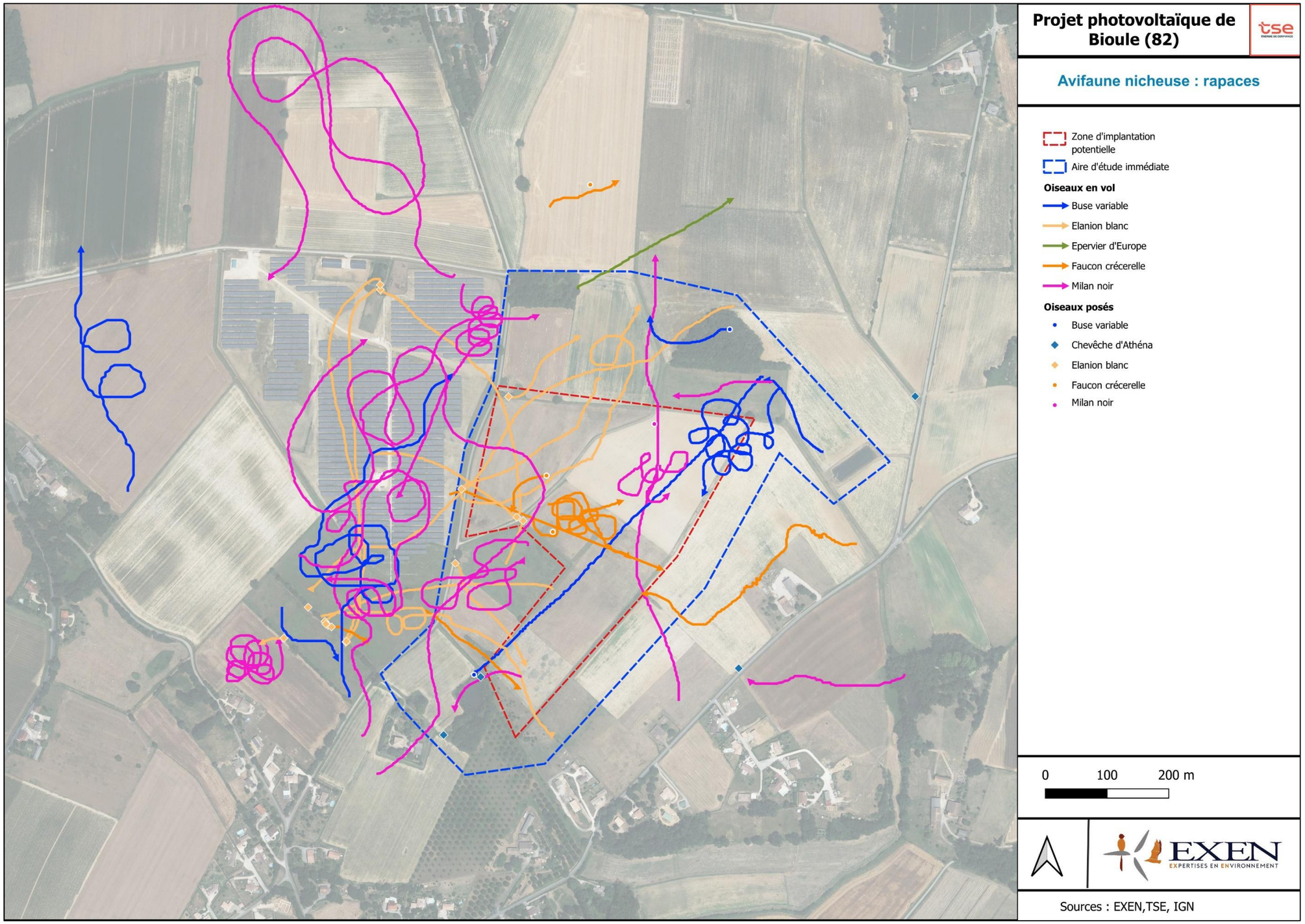


Carte de localisation des passereaux et oiseaux intermédiaires nicheurs non patrimoniaux

Les rapaces nicheurs patrimoniaux

Sur les 6 rapaces nicheurs observés, **4 présentent un enjeu supérieur ou égal à « faible à modéré »** et sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les 2 autres espèces restantes sont la Buse variable et l'Epervier d'Europe, espèces protégées mais très communes, pour lesquelles l'enjeu local est considéré comme « faible ».

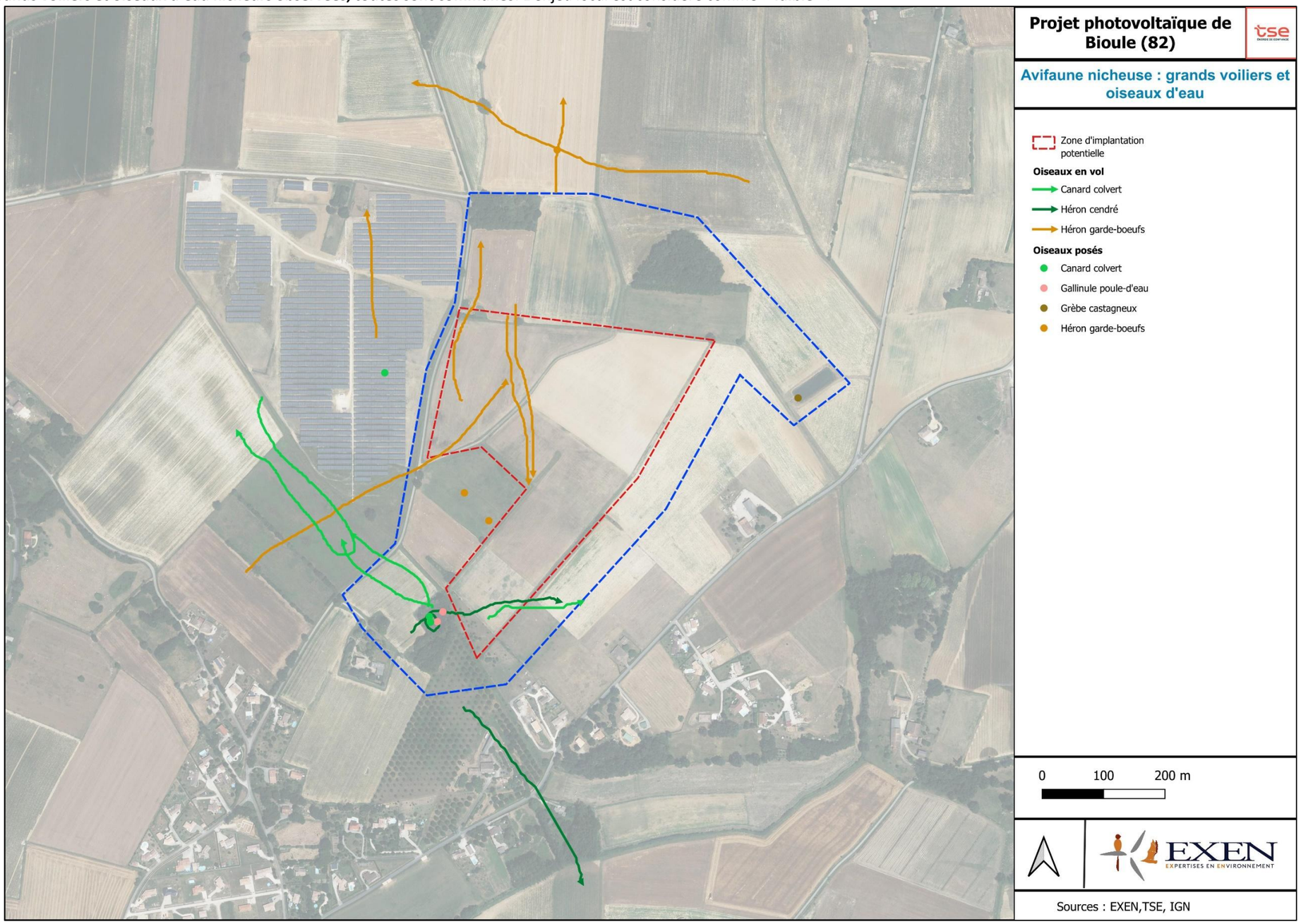
Nom vernaculaire	Nom scientifique	Valeur patrimoniale	Utilisation du site d'étude par espèce et justification de l'enjeu de l'espèce	Enjeu de l'espèce
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce C'est une espèce commune ayant un domaine vital variable de quelques centaines de mètres à 2 km autour du nid, se nourrissant en priorité de campagnols des champs. Elle a donc besoin de milieux ouverts à semi-ouverts, cultivés ou non, pour chasser ses proies. Présence dans la ZIP : L'Elanion blanc, du fait de sa reproduction certaine à proximité de la ZIP, semble représenter l'enjeu le plus important. Deux nids ont été identifiés mais un seul couple a été observé. Les nids sont localisés en dehors de la ZIP à environ 260 m au sud-ouest. Il a été fréquemment observé en chasse et en transit sur la ZIP en 2024-2025. Les cultures de la ZIP constituent des habitats de chasse tant que la hauteur de végétation n'est pas très élevée puis elles sont probablement évitées par l'Elanion lorsque les plantes sont très développées. En fonction des éventuelles rotations de cultures, la ZIP est plus ou moins favorable à l'espèce. Cependant, l'environnement agricole de la ZIP, avec prairies, cultures de céréales en rotation et haies et bosquets lui est très favorable. Si on estime le domaine vital moyen de l'espèce à 1 km autour du nid, la ZIP ne représente que 4 % de ce domaine vital.	**Modéré**
Milan noir	*Milvus migrans*	**Modéré**	Présentation de l'espèce Le Milan noir est présent dans des régions et habitats très différents. Deux critères décident néanmoins de sa présence : l'existence de grands arbres ou de falaises pour y implanter son nid et la proximité de cours d'eau, de lacs ou d'étangs. Présence dans la ZIP : En 2024-2025, l'espèce a été observée à 13 reprises sur le site d'étude, avec des comportements de prises d'ascendances, de chasse et de transit. Un nid probable a été identifié au niveau du boisement situé au nord de la ZIP à environ 200 m, avec un individu posé à proximité du nid mais sans preuve de reproduction avérée cette année. Les milieux agricoles ouverts du site d'étude et ses alentours représentent des zones de chasse privilégiés pour l'espèce.	**Modéré**
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce La Chevêche d'Athéna est une petite chouette nichant dans des cavités arboricoles, bâti ou terriers, en plaine et à proximité de milieux ouverts pour la chasse. Présence dans la ZIP : Elle a été contactée à 4 reprises en 2024-2025, posée ou entendue à plusieurs endroits autour de la ZIP. L'espèce niche certainement dans un bâtiment proche et utilise la ZIP et les autres milieux ouverts alentours comme zones de chasse.	**Faible à modéré**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce Le Faucon crécerelle est un petit faucon très adaptable. Il affectionne les campagnes agricoles agrémentées de haies arborées, d'alignements d'arbres le long de la voirie et la nidification a généralement lieu dans un vieux nid d'une autre espèce. Présence dans la ZIP : Le faucon a été observé à 11 reprises en 2024-2025, posée ou en vol de transit ou de chasse au-dessus de la ZIP. Il niche probablement dans les haies arborées, bosquets ou boisements présents à proximité du site d'étude qui représente une zone de chasse.	**Faible à modéré**



Carte de localisation des rapaces nicheurs

Les grands voiliers et oiseaux d'eau

Sur les **5 espèces de grands voiliers et oiseaux d'eau nicheurs observées, toutes sont communes**. L'enjeu local est considéré comme « **faible** ».



Carte de localisation des grands voiliers et oiseaux d'eau en période nuptiale

Oiseaux migrateurs

Au total, 12 espèces migratrices ont été recensées. Parmi elles, 2 espèces présentent un enjeu « **faible à modéré** » en période de migration. Cela est dû à leur statut de protection au niveau européen (espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux) : **la Gorgebleue à miroir et la Grande Aigrette.** Les observations suivantes ont été réalisées :

- **Gorgebleue à miroir** : un seul individu a été observé en migration postnuptiale, mi-septembre 2024 au sein du site d'étude. Les fossés et ruisseaux avec végétation aquatique du site d'étude représentent des habitats de repos et des ressources alimentaires pour l'espèce dont le régime alimentaire peut s'enrichir de graines (dont celles des graminées) en période de migration (en plus des insectes restants) ;
- **Grande Aigrette :** un seul individu a été contacté en migration postnuptiale, mi-septembre 2024, en vol de transit au-dessus de la ZIP. Les mares avec présence de poissons, les fossés, ruisseaux et prairies du site d'étude représentent des habitats de repos et de ressources alimentaires pour l'espèce qui se nourrit d'une grande variété de proies vertébrées comme invertébrées, aquatiques comme terrestres, même si les petits poissons constituent toujours la part prépondérante de son régime.

Les autres espèces migratrices qui sont protégées au niveau national présentent un enjeu « faible ». Parmi elles, les espèces **les plus menacées** dans les listes rouges des oiseaux nicheurs (statut au moins « quasi-menacé ») sont représentées sur les cartes des pages suivantes. Il s'agit des sept espèces suivantes : **le Chardonneret élégant, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, le Pipit des arbres, le Traquet motteux, le Tarier des prés.** Malgré leur statut défavorable en tant que nicheuses, ces espèces sont (assez) communes en migration et ne présentent pas de statut migrateur défavorable.

Les trois espèces restantes observées en période migratoire représentent un enjeu « **très faible** ». Il s'agit de trois espèces de passereaux non protégées à l'échelle nationale et européenne, ou d'espèces communes en migration : la **Bergeronnette printanière**, **l'Etourneau sansonnet** et le **Rougequeue à front blanc**.

La majorité de ces espèces est susceptible de s'alimenter et de s'abriter au sein du site d'étude lors de haltes migratoires.

Les comportements migratoires observés dans le site d'étude sont les suivants : chasse, repos et transit. Les passereaux ont été observés en halte migratoire au sein des zones humides (ex : Gorgebleue à miroir au niveau de la végétation d'un fossé) ou des milieux ouverts du site d'étude (ex : Traquet motteux), ainsi qu'en transit (ex : Hirondelle de fenêtre).

Les **milieux ouverts, notamment les zones humides et les haies et arbres à proximité des fossés et ruisseaux** sont les habitats les plus favorables pour les haltes migratoires des espèces migratrices patrimoniales. Ils sont associés à un enjeu maximal « faible à modéré ».

Le tableau suivant indique les espèces migratrices observées dans le site d'étude et ses alentours :

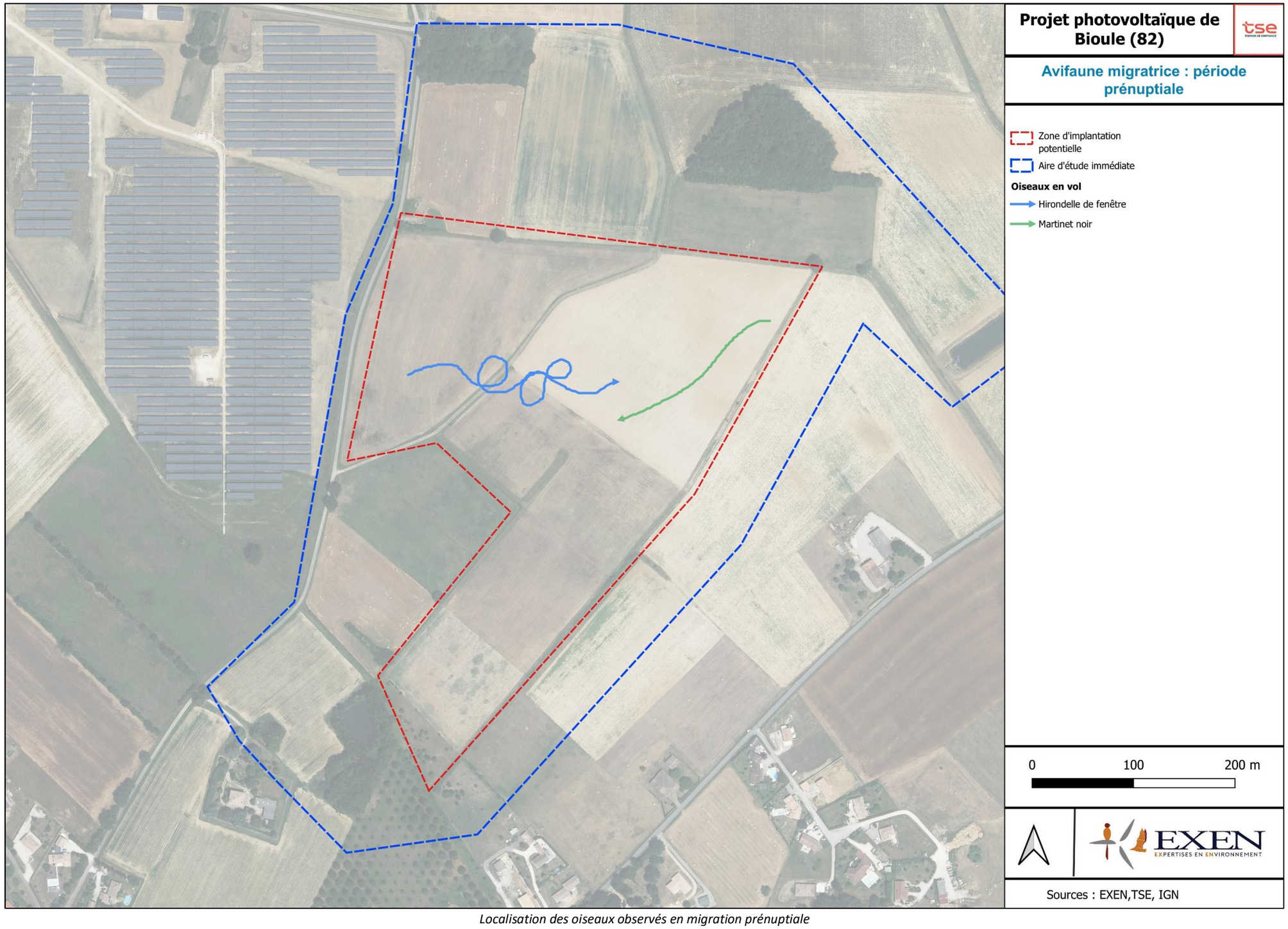
Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Valeur patrimoniale en migration	Enjeu de l'espèce en migration
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	**Faible**	**Faible**
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	**Faible**	**Faible**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	**Faible**	**Faible**
Martinet noir	*Apus Apus*	**Faible**	**Faible**
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	**Faible**	**Faible**
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	**Faible**	**Faible**
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	**Faible**	**Faible**
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	**Faible**	**Très faible**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	**Très faible**	**Très faible**
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	**Faible**	**Très faible**



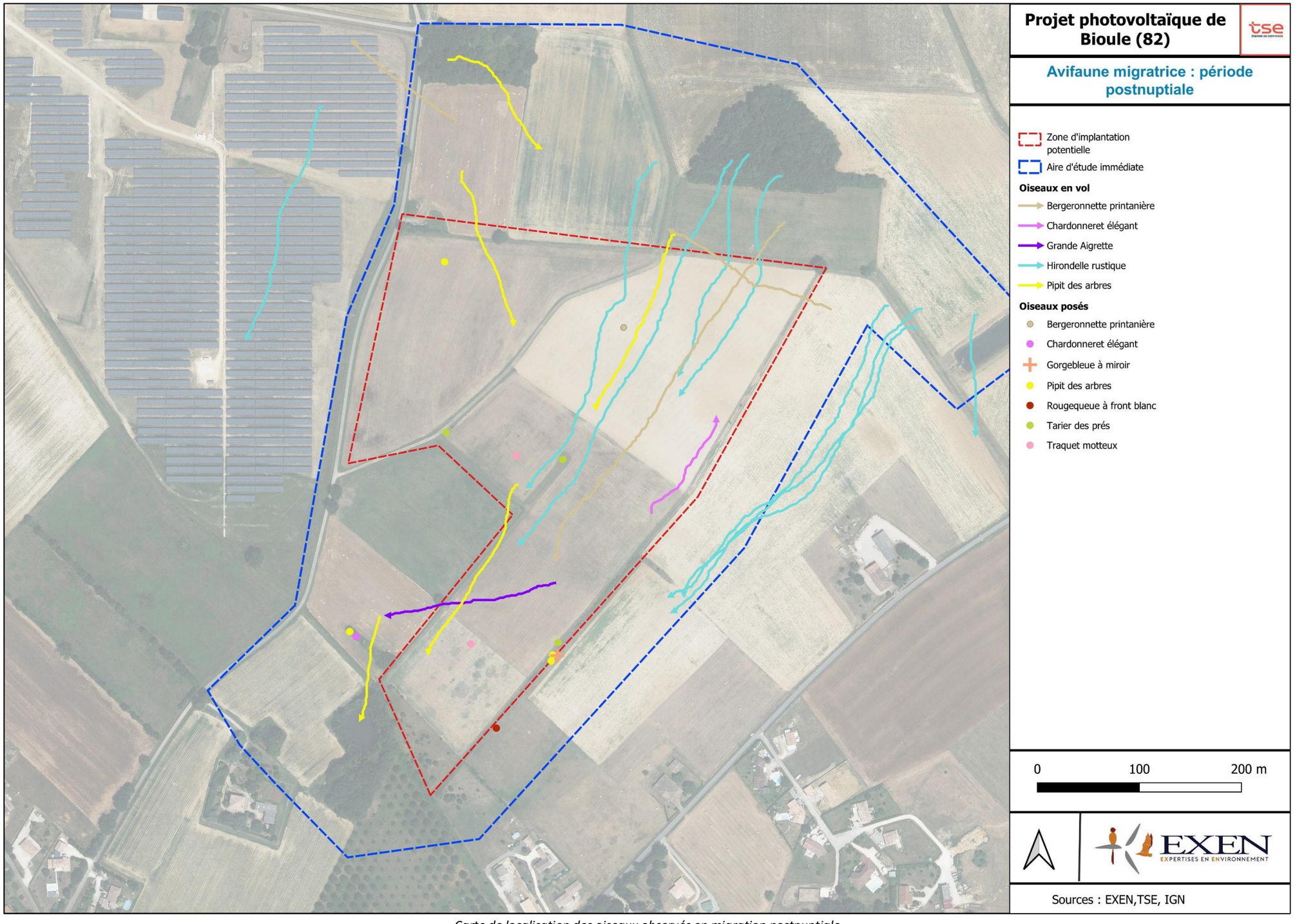
Gorgebleue à miroir sur le site d'étude *(Source : EXEN)*



Grande Aigrette *(Source : EXEN)*



Localisation des oiseaux observés en migration prénuptiale



Carte de localisation des oiseaux observés en migration postnuptiale

Oiseaux internuptiaux et hivernants

Les visites réalisées en automne et en hiver ont permis d'obtenir des données sur les espèces internuptiales et hivernantes. Au total, **34 espèces** ont été contactées.

Parmi les espèces observées, une seule espèce présente un enjeu « **modéré** » sur les périodes internuptiales et hivernales : le **Milan royal**. Cela est dû à son statut de protection au niveau européen (espèce inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux) mais également à son statut de conservation « vulnérable » sur la liste des oiseaux hivernants de France et à son activité modérée sur la ZIP à cette période de l'année. Le Milan royal a fait l'objet de 5 contacts en période hivernale avec des individus observés seuls ou en groupe jusqu'à 6 individus. Une seule observation a montré un individu **en chasse** à l'ouest de la ZIP au sud du parc photovoltaïque existant ; les autres individus ayant été observés en prises d'ascendances et/ou en transit. La ZIP semble représenter une zone de chasse occasionnelle ou une zone de transit entre des zones de chasse.

Cinq espèces présentent un enjeu « **faible à modéré** » sur les périodes internuptiales et hivernales : Il s'agit de **l'Alouette lulu**, du **Busard-Saint-Martin**, de l'**Elanion blanc**, de la **Grande Aigrette** et du **Pipit farlouse**. Ces espèces sont toutes protégées à l'échelle nationale et/ou européenne (espèce inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux) ou avec des statuts de conservation en tant que nicheurs très défavorables ; et leur activité sur la ZIP en période hivernale est faible à modérée.

Les autres espèces internuptiales et hivernantes qui sont protégées au niveau national présentent un enjeu « faible » ou « très faible ». Parmi elles, les espèces menacées en tant que nicheurs (dans les listes rouges régionales ou nationales) et tous les rapaces sont représentés sur la carte de la page suivante.

Globalement, les espèces fréquentent principalement les milieux ouverts et/ou humides du site d'étude pour s'alimenter.

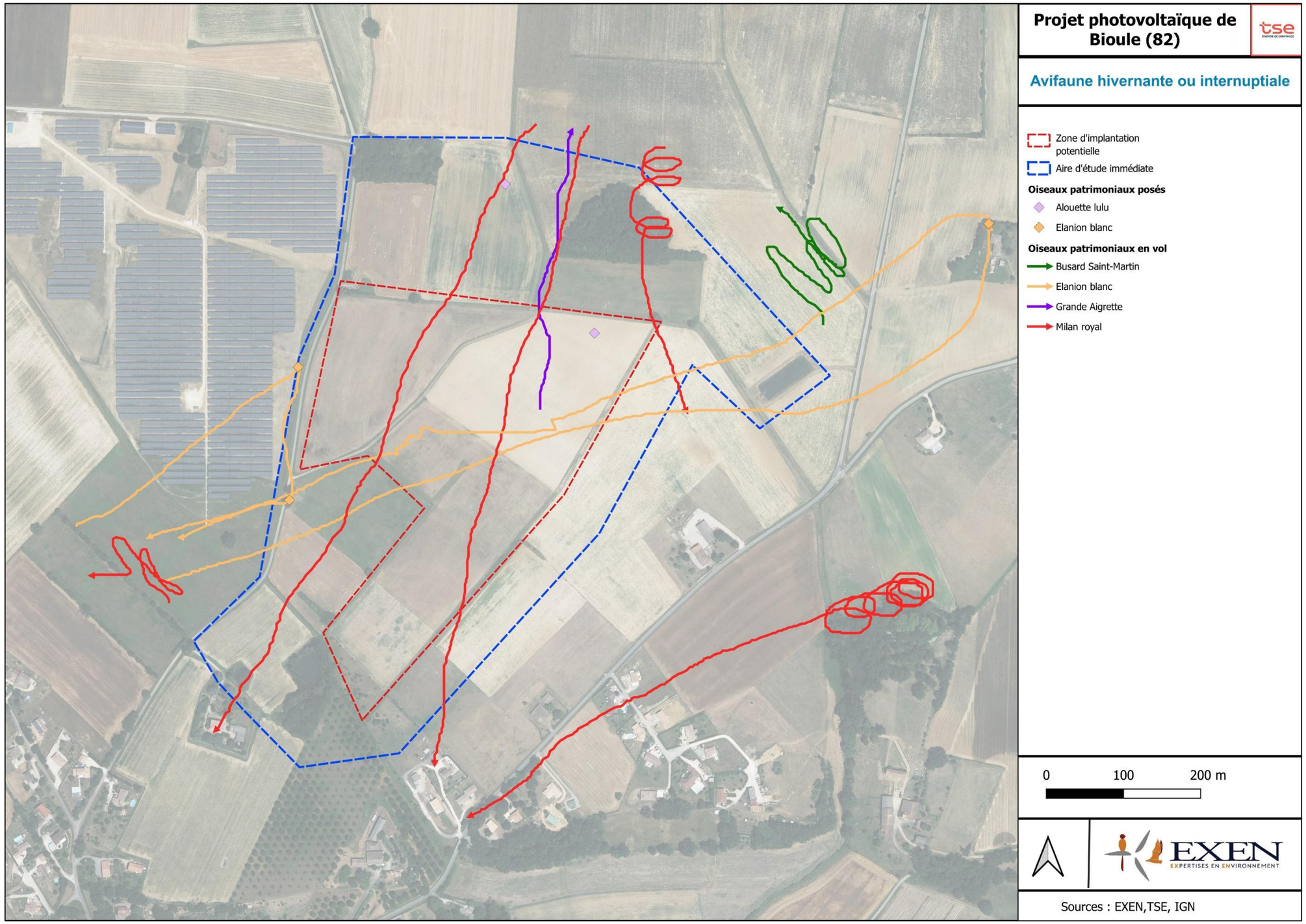
En période internuptiale et hivernale, les enjeux les plus importants sont liées aux milieux ouverts du site d'étude. L'enjeu maximal est de niveau « modéré ».



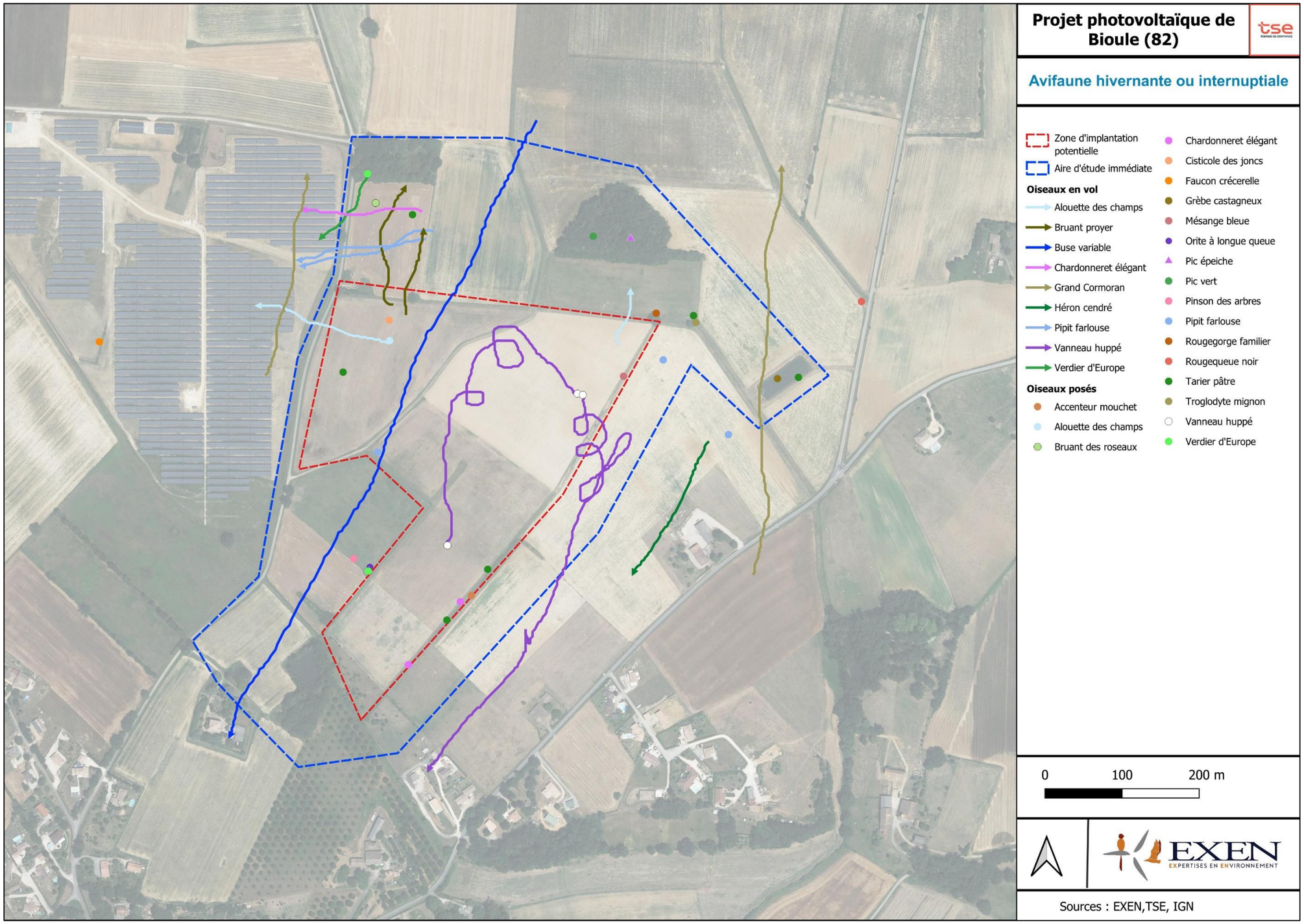
Milan royal (Source : EXEN)

Le tableau suivant indique les espèces hivernantes et internuptiales observées dans le site d'étude et ses alentours.

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Valeur patrimoniale	Enjeu de l'espèce
Milan royal	*Milvus milvus*	**Modéré à fort**	**Modéré**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	**Faible**	**Faible**
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	**Très faible**	**Faible**
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	**Faible**	**Faible**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	**Faible**	**Faible**
Buse variable	*Buteo buteo*	**Faible**	**Faible**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	**Faible**	**Faible**
Choucas des tours	*Corvus monedula*	**Faible**	**Faible**
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	**Faible**	**Faible**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	**Faible**	**Faible**
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	**Faible**	**Faible**
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	**Faible**	**Faible**
Héron cendré	*Ardea cinerea*	**Faible**	**Faible**
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	**Faible**	**Faible**
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*	**Faible**	**Faible**
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	**Faible**	**Faible**
Pic vert	*Picus viridis*	**Faible**	**Faible**
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	**Très faible**	**Faible**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	**Faible**	**Faible**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	**Faible**	**Faible**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	**Faible**	**Faible**
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	**Faible**	**Faible**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	**Faible**	**Faible**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	**Faible**	**Faible**
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	**Faible**	**Faible**
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	**Faible**	**Faible**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	**Très faible**	**Très faible**
Merle noir	*Turdus merula*	**Très faible**	**Très faible**
Pie bavarde	*Pica pica*	**Très faible**	**Très faible**



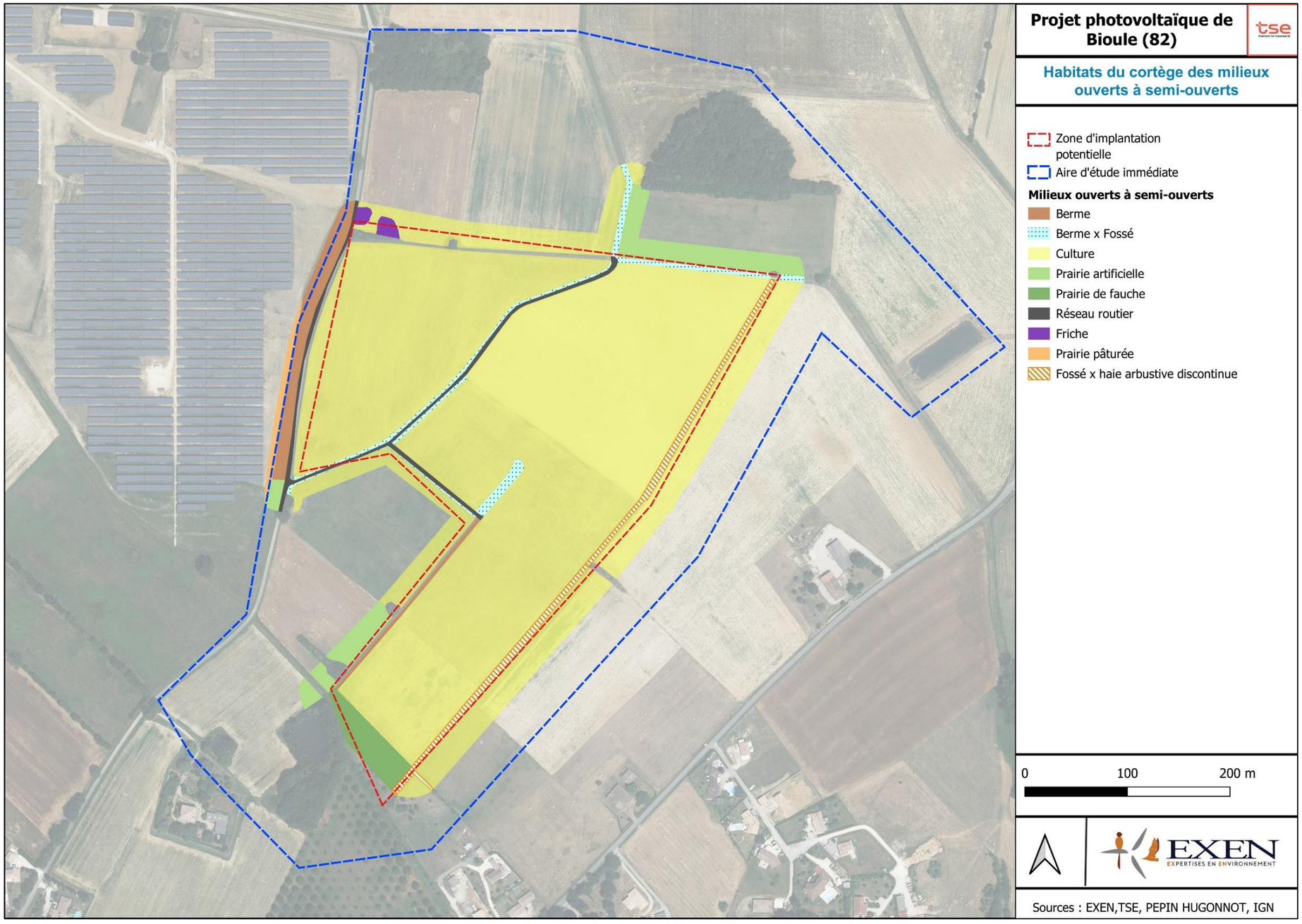
Carte de localisation des oiseaux patrimoniaux en période internuptiale et hivernale



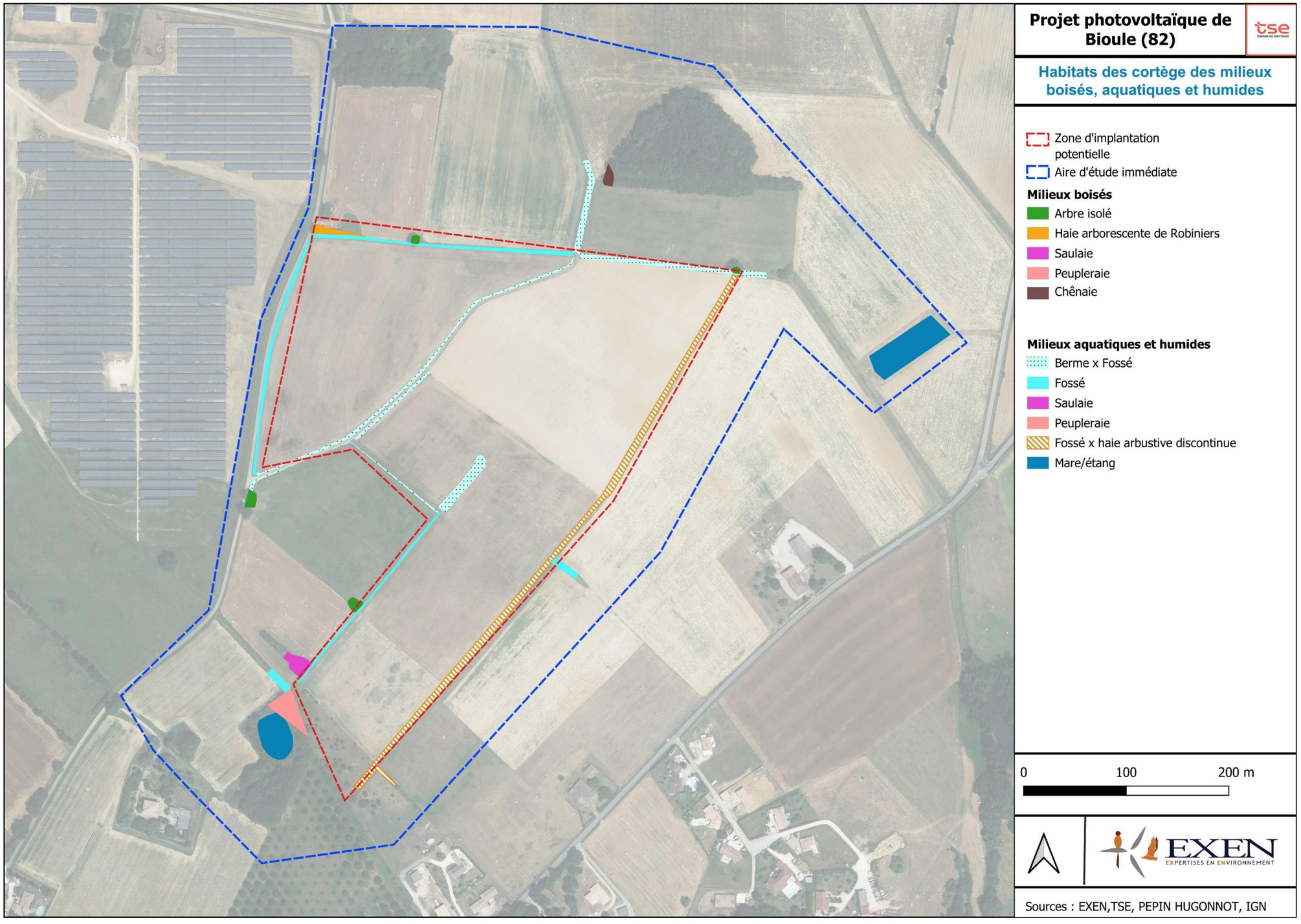
Carte de localisation des oiseaux communs en période internuptiale et hivernale

Synthèse des fonctionnalités

Trois cortèges d'oiseaux principaux peuvent être distingués au sein du site d'étude : le cortège des espèces liées aux **milieux ouverts à semi-ouverts** avec bocage (prairies, cultures, friches et haies), celui des **milieux boisés** et celui des **milieux aquatiques et humides**. Les deux cartes suivantes localisent les habitats des trois cortèges différents.



Habitats du cortège des oiseaux liés aux milieux semi-ouverts



Habitats du cortège des oiseaux liés aux milieux boisés et aux milieux aquatiques et humides

3.9.8.2 - Chiroptères

En ce qui concerne les chiroptères, les données sont issues des enregistrements passifs par Batcorder au niveau des différents points de suivi ainsi que des transects réalisés au détecteur manuel (D240X).

Cortège d'espèces locales et niveaux de patrimonialité

Douze espèces de chiroptères ont été contactées, au sein du site d'étude ou à proximité immédiate. Deux espèces sont considérées comme potentielles du fait de la présence d'enregistrement acoustiques indéterminables mais pouvant correspondre à ces espèces.

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées à l'échelle nationale.

Deux espèces ont un enjeu supérieur à modéré en Occitanie selon la liste des espèces hiérarchisées de 2019 (cf. DREAL Occitanie). Il s'agit du **Minioptère de Schreibers** et de la **Noctule commune**.

Répartition géographique de l'activité chiroptérologique sur le site et son entourage

Concernant le site d'étude, les relevés chiroptérologiques effectués par transect et points d'écoute au détecteur ultrasons (D240X) en début et fin de nuits, et par l'utilisation d'enregistreurs automatiques à ultrasons posés pour la nuit entière au sein de la zone d'étude, témoignent globalement d'une **activité chiroptérologique hétérogène, au niveau du site d'étude.**

La figure suivante, met en évidence que l'activité cumulée, mesurée en secondes, varie fortement selon les habitats et les dates d'observation. On observe des dynamiques contrastées d'un point à l'autre, indiquant des variations d'intensité d'activité en fonction à la fois du type de milieu et de la période de l'année.

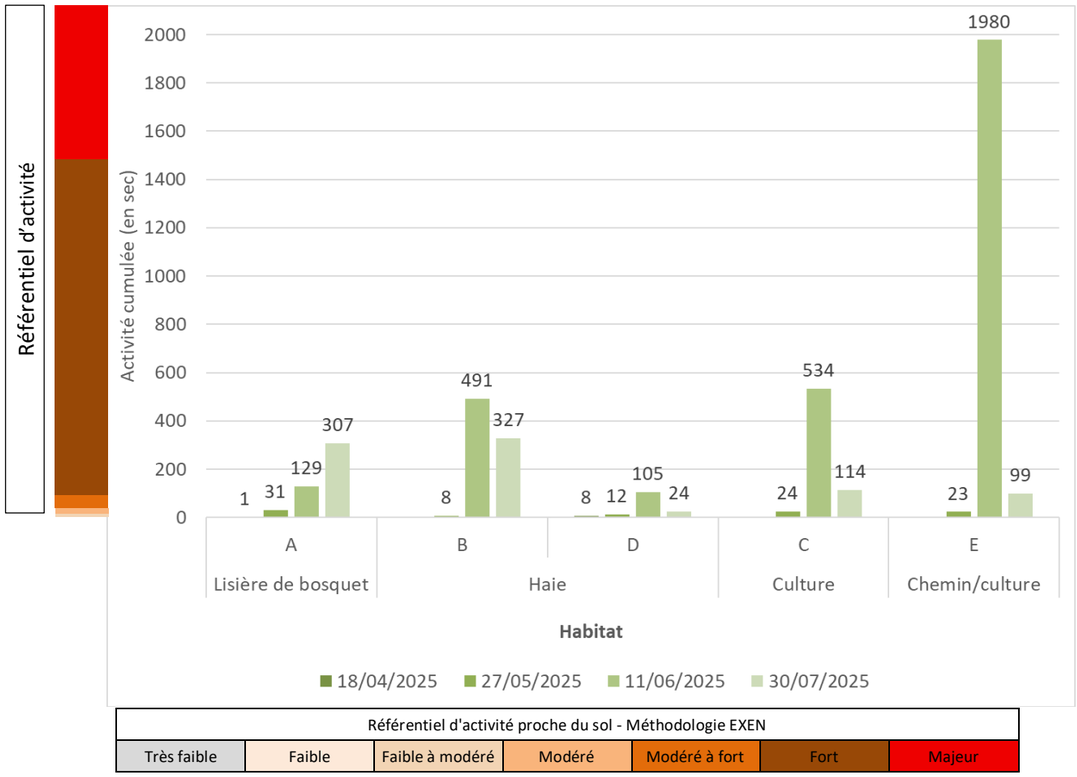
Au niveau du point A (lisière de bosquet), l'activité est quasiment nulle en avril (1 sec), puis elle augmente de façon continue au fil des mois pour atteindre 307 secondes fin juillet, indiquant une montée progressive de l'activité dans ce milieu en période estivale.

Au niveau du point B (haie) l'activité est très marquée au mois de mai (491 sec) et conserve un niveau relativement élevé en juillet (327 sec), ce qui en fait un des milieux les plus dynamiques sur l'ensemble de la période. Cela suggère une attractivité particulière de la haie au printemps et en début d'été.

En revanche, au niveau du point D qui est également posé à proximité d'une haie, l'activité reste plus modeste dans l'ensemble, (maximum à 105 sec en mai), ce qui témoigne d'une fréquentation limitée de cette haie.

Au niveau du point C (culture), un pic d'activité est relevé au mois de juin (534 sec), tandis que les autres périodes sont très peu actives. Ce comportement ponctuel peut s'expliquer par un phénomène spécifique lié à la végétation ou à une ressource temporairement disponible à cette date.

Enfin, au niveau le point E (chemin/culture) se distingue très nettement avec une activité exceptionnelle en mai (1980 secondes), soit une activité largement supérieure à tous les autres habitats et toutes les autres périodes. Ce pic très marqué contraste avec le reste des enregistrements et pourrait être lié à un événement localisé, comme la présence temporaire d'une ressource alimentaire. Il est probable que les bandes enherbées présentes le long de ce chemin servent, au moins ponctuellement, de garde-manger pour les chiroptères.



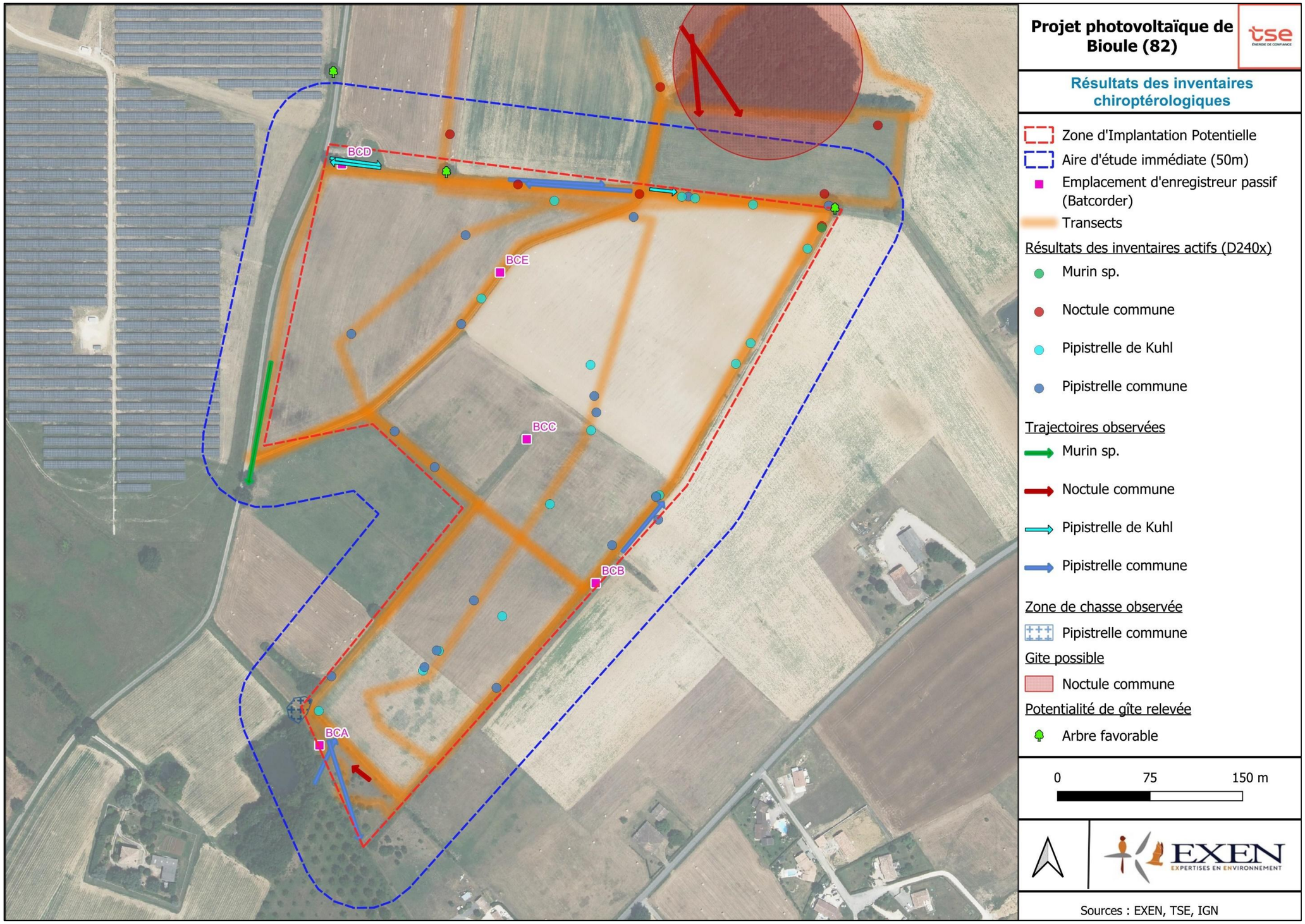
Les transects réalisés mettent également en évidence une activité à la fois le long des haies et en plein milieu ouvert.

Concernant la diversité spécifique du site d'étude de Bioule, elle peut être qualifiée de globalement modérée, avec 12 espèces recensées. La diversité apparaît relativement homogène entre les différents points de suivi, à l'exception du point D, où seulement 4 espèces ont été détectées, contre 7 à 9 espèces sur les autres points d'écoute passifs.

L'absence du Petit Rhinolophe sur les enregistreurs, notamment au niveau des lisières et des haies, pourrait traduire l'absence de corridors écologiques majeurs sur le site. Cela pourrait suggérer que l'ensemble du site est utilisé comme zone de transit, plutôt que certains axes privilégiés. Cette hypothèse est d'ailleurs cohérente avec les observations réalisées sur le terrain, qui vont dans le même sens.

Le tableau suivant présente la synthèse des chiroptères contactées sur le site (en blanc) et patrimonialité (les espèces en gris sont potentielles).

Espèce	Nom scientifique	Abréviation	Statut de protection			Outils de conservation			Statut de conservation			Enjeu régional Occitanie (=patrimonialité)
			Protec. Fr.	Protec. U.E.	Conv Berne	Espèce prioritaire du Plan National d'Action chiroptères 2016-2025	Espèce PNA à forte pression liée à l'aménagement du territoire (PNA 2016-2025)	Tendance évolutive (PNA 2016-2025)	Liste rouge UICN (Mondiale)	Liste rouge UICN (Europe)	Liste rouge nationale (Nov 2017)	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Bbar	P	H2 et H4	2			+	Quasi menacé	Vulnérable	Préoc. Mineure	Modéré
Grand murin	*Myotis myotis*	Mmyo	P	H2 et H4	2			+	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Misch	P	H2 et H4	2	oui	oui	-	Quasi menacé	Quasi menacé	Vulnérable	Majeure
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Mdau	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Murin de Natterer	*Myotis Nattereri*	Mnat	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Murin sp.	*Myotis sp.*	Myotis	P		2			?				
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Nnoc	P	H4	2	oui		?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Vulnérable	Fort
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Nlei	P	H4	2	oui		-	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Modéré
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Paus	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Oreillard sp.	*Plecotus*	Ple	P	H4	2			?				
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Ppip	P	H4	2	oui		-	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Pkuh	P	H4	2			+	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Pnat	P	H4	2	oui		?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Modéré
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Ppyg	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Eser	P	H4	2	oui	oui	-	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Modéré
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Hsav	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré



Carte des résultats obtenus suite aux inventaires d'écoute active (D40X) réalisées et rappel du protocole de suivi passif (emplacement des Batcorders)

Le tableau suivant présente le niveau d'activité par espèce et par point de suivi relevé lors des prospections effectuées (en secondes d'activité moyenne par nuit)

	Date de visite																			
	19/04/2025					27/05/2025					25/06/2025					30/07/2025				
Point de suivi / Nom d'espèce	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Barbastelle d'Europe																5,4	1,5	2,5		
Grand murin																				4,9
Minioptère de Schreibers																0,9				4,2
Murin de Daubenton																		3,3		
Murin de Natterer						3,3													2,9	
Murin sp.								7,4		7,0			2,9	3,8		1,9				
Noctule commune						2,3	0,4	0,9		1,1	7,1	3,6	0,2	1,4	4,4					
Noctule commune / Noctule de Leisler																		0,2		
Noctule de Leisler						0,3		0,7		0,4						0,3	0,3			0,3
Noctule de Leisler / Sérotine commune /Noctule commune/														0,4			0,9			
Oreillard gris								6,9									10,5			
Oreillard sp.																	6,4	5,9		
Pipistrelle commune						16,9	4,3		1,4	5,5	65,6	174,5	292,8	37,8	1089,9	173,1	212,7	54,0	16,7	35,6
Pipistrelle commune / Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée				0,9									8,5			5,2			3,2	8,0
Pipistrelle de Kuhl	0,7			6,6		8,6	3,1	8,4	10,6	8,9	52,7	296,6	207,3	61,2	849,2	80,9	71,8	40,6	1,5	19,6
Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi											0,7	13,5			15,2					
Pipistrelle de Nathusius												2,3	12,5		11,8	20,3				1,7
Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune													3,5		3,8					
Pipistrelle Nathusius / Pipistrelle de Kuhl											3,1	0,9	5,9		5,8	19,1	20,2	6,9		24,6
Pipistrelle pygmée																	3,2			
Toutes espèces confondues	0,7			7,5		31,2	7,8	24,3	12,1	23,0	129,2	491,3	533,7	104,7	1980,2	307,1	327,3	113,6	24,4	99,0

Référentiel d'activité proche du sol - Méthodologie EXEN						
Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Majeur

Recherche de gîte

Le graphique en page suivante, détaille les heures d'activité mesurée au niveau du réseau de points fixes sur le site d'étude. Typiquement, une forme d'histogramme centrée sur les heures de nuits laisserait présager une utilisation du site comme zone de chasse ou de transit. Dans l'hypothèse de la présence de gîtes sur le site ou dans son entourage, sans que le site ne soit utilisé comme zone de chasse, ce graphique présenterait des pics d'activité de début et de fin de nuit correspondant respectivement aux phases de dispersions et de retours aux gîtes.

Cette analyse devra être détaillée par espèce (cf. paragraphe suivant), car toutes n'ont pas les mêmes habitudes. Grossièrement, il faut considérer par exemple que les pipistrelles sont généralement les espèces les plus précoces en début de nuit et les plus tardives en fin de nuit, alors que les espèces lucifuges comme le cortège des petits murins, rhinolophes n'évoluent qu'à la nuit tombée ou avant le jour.

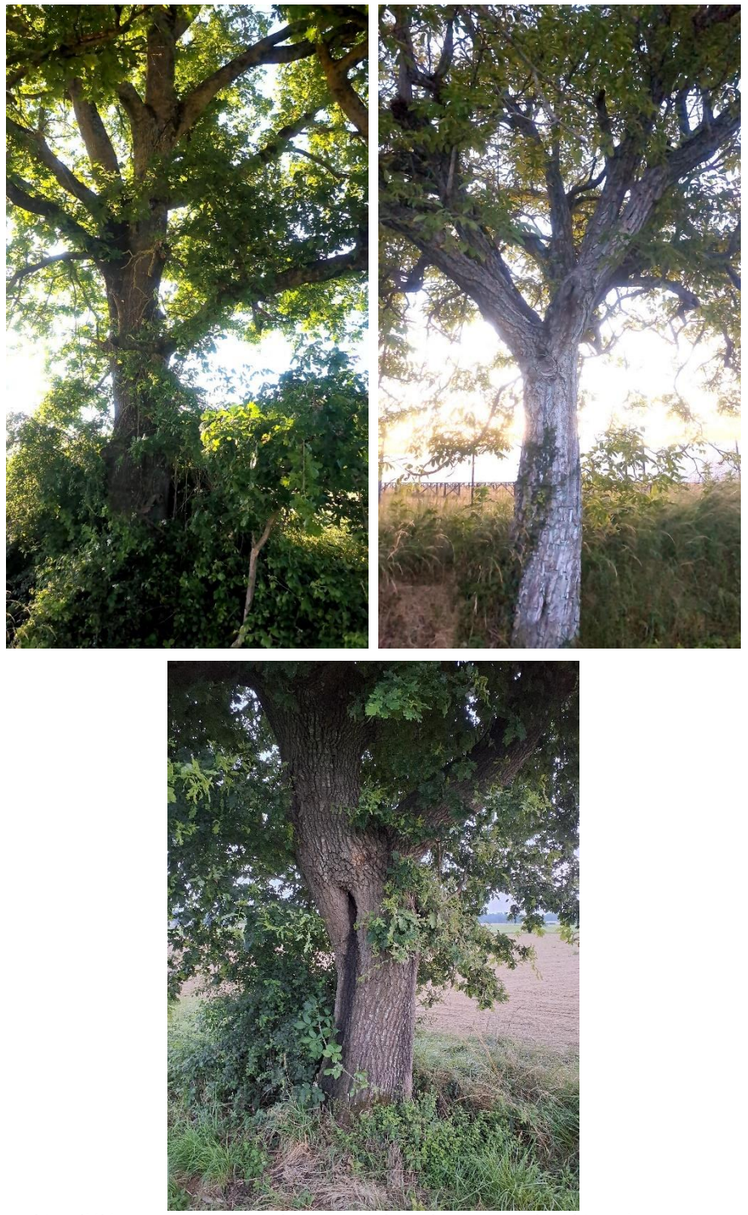
Dans le cas du site d'étude de Bioule, l'activité est relevée dès le début de nuit et jusqu'à tard dans la nuit. Une concentration de l'activité est relevée sur les heures de pleine nuit ce qui désigne une utilisation du site comme zone de chasse et/ou de transit.

L'activité relevée en tout début de nuit (0-15 min après le coucher du soleil) et en toute fin de nuit (15 à 30 minutes avant le lever du soleil) appartient à la **Noctule commune**. Cette activité permet de suspecter la présence d'un gîte très proche de la ZIP et potentiellement dans le boisement au nord de celle-ci. Les observations réalisées lors des transects acoustiques pédestres vont également dans ce sens.

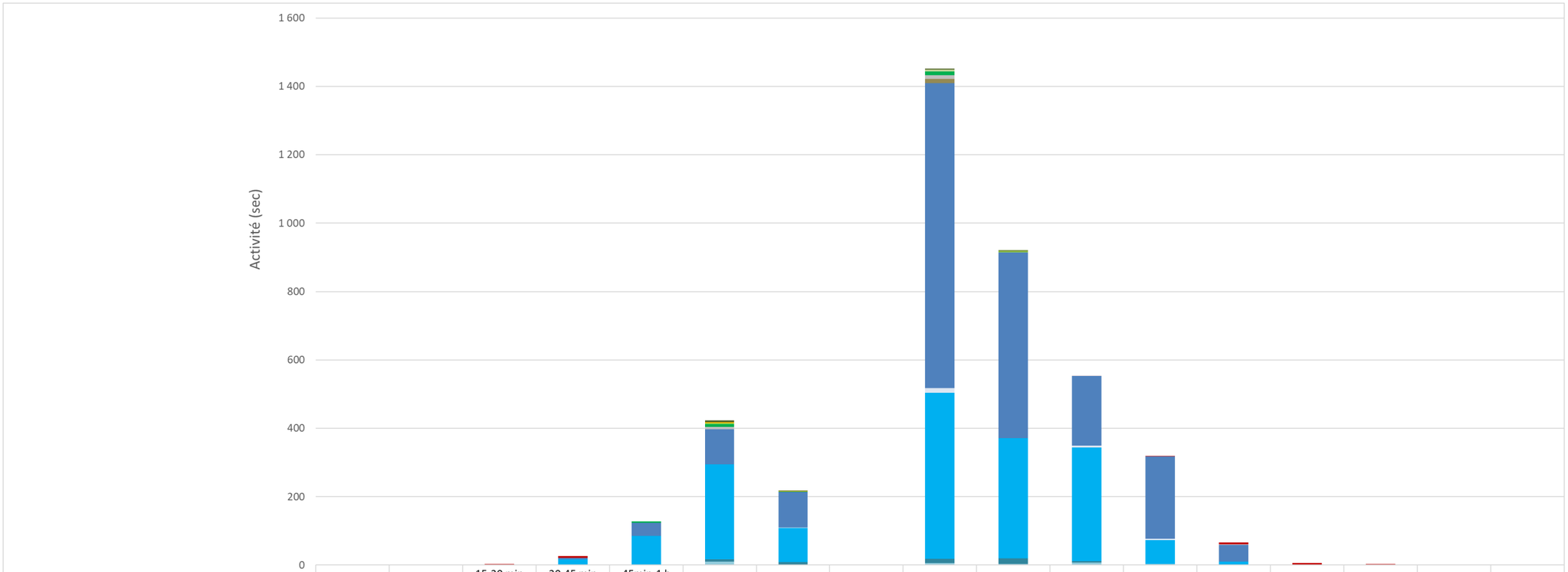
Les prospections diurnes ont pu mettre en évidence la présence **d'arbres favorables** aux gîtes. Plusieurs types de micro-habitats ont été repérés tels que des trous, des cavités faites par blessures ou des fissures. Les arbres et boisements repérés sont présentés dans la carte précédente. Ces arbres sont susceptibles d'être utilisés par des espèces arboricoles ou fissuricoles.

Aucune cavité n'est mentionnée au sein du site d'étude et à proximité immédiate du site d'étude (rayon de 5 km), sur le site internet du BRGM (infoterre.brgm.fr).

Finalement, le site d'étude n'offre que peu de disponibilités de gîte. Les potentialités sont de natures arboricoles.



Photographies d'éléments présentant des potentialités de gîte pour les chiroptères présents sur site



	avant coucher du soleil	0-15 min après le coucher du soleil	15-30 min après le coucher du soleil	30-45 min après le coucher du soleil	45min-1 h après le coucher du soleil	1-2 h après le coucher du soleil	2-3 h après le coucher du soleil	3-4 h après le coucher du soleil	nuit	3-4 h avant le lever du soleil	2-3 h avant le lever du soleil	1-2 h avant le lever du soleil	45min-1 h avant le lever du soleil	30-45 min avant le lever du soleil	15-30 min avant le lever du soleil	0-15 min avant le lever du soleil	après lever du soleil
Barbastelle d'Europe						5,4	1,5		2,5								
Grand murin									4,9								
Minioptère de Schreibers						3,1	1,1		0,9								
Murin de Daubenton										3,3							
Murin de Natterer						3,3				2,9							
Murin sp.					3,8	7,4	1,9		10,0								
Noctule commune		0,2	2,8	4,6						0,2		1,2	5,5	3,5	3,3		
Noctule de Leisler					0,3	0,7			0,4			0,3	0,5				
Noctule commune / Noctule de Leisler													0,2				
Noctule de Leisler / Sérotine commune /Noctule commune/										0,4	0,4		0,4				
Oreillard gris						6,9			10,5								
Oreillard sp.									12,3								
Pipistrelle commune				5,1	37,7	102,9	103,5		892,0	542,2	204,0	240,8	50,4	2,2			
Pipistrelle commune / Pipistrelle pygmée							0,9		14,6	0,9	6,2	3,2					
Pipistrelle de Kuhl				16,5	85,8	277,4	100,3		484,6	351,3	332,3	70,6	9,7				
Pipistrelle de Nathusius						6,7	8,6		13,4	16,4	3,6						
Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi						10,0			5,5	2,9	7,8	3,1					

Graphique caractérisant le rythme d'activité nocturne des différentes espèces de chiroptères relevé au niveau de l'ensemble des points de suivi

Analyse des fonctionnalités du site par espèces et groupes d'espèces

A propos des pipistrelles, l'espèce la plus représentée au niveau des enregistreurs fixes est la Pipistrelle commune suivi de près par la Pipistrelle de Kuhl. La Pipistrelle pygmée, et la Pipistrelle de Nathusius ont également été contactées sur le site d'étude mais présentent une activité nettement inférieure.

Aucun gîte de pipistrelle n'a été relevé sur le site d'étude. Quelques éléments arborés sur le site d'étude ou en bordure sont favorables à leur présence en gîte du fait de la présence de fissures et d'écorces décollées. Les habitations présentes autour du site pourraient également présenter des potentialités pour ces espèces.

La **Pipistrelle commune** est l'espèce la plus active sur la ZIP et ses abords. Elle a été contactée lors de trois nuits de suivi, avec une activité importante aussi bien au niveau des lisières en périphérie qu'au sein des milieux plus ouverts situés au centre de la ZIP. Elle fait preuve d'un opportunisme marqué dans le choix de ses secteurs de chasse, probablement en lien avec la disponibilité en insectes selon la saison.
De ce fait, cette espèce est susceptible d'exploiter régulièrement l'ensemble du site pour ses activités de chasse et de transit. Cette utilisation régulière est d'autant plus marquée que des gîtes pourraient être présents dans les hameaux situés à proximité.

La **Pipistrelle de Kuhl** constitue la seconde espèce la plus active sur le site. Elle a été détectée sur l'ensemble des points de suivi et lors de chaque session d'enregistrement. À l'image de la Pipistrelle commune, elle manifeste une forme d'opportunisme écologique, en utilisant le site comme zone de chasse, bien que son niveau d'activité varie fortement d'une session à l'autre. Elle semble en mesure d'exploiter l'ensemble du site, tant pour ses déplacements que pour l'alimentation, avec la possibilité que des gîtes existent également à proximité de la ZIP.

La **Pipistrelle pygmée** se montre plus ponctuelle dans son utilisation du site. Elle n'a été contactée que lors de la session du 30 juillet, au point B, avec une activité relativement faible. À l'instar des autres pipistrelles, elle est probablement présente pour la chasse et le transit, avec une préférence marquée pour les lisières, qui constituent des zones favorables à la recherche de nourriture.

Concernant la **Pipistrelle de Nathusius**, elle a pu être déterminée avec certitude, lors des sessions de juin et de juillet. Son activité la plus marquée correspond à des comportements de chasse, principalement observés aux points A, C et E, aussi bien le long des lisières que dans des milieux plus ouverts.

En ce qui concerne le groupe des noctules, deux espèces ont été contactées, il s'agit de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler.

La **Noctule commune** est principalement contactée en début et en fin de nuit. Il est possible qu'elle gîte à proximité de la ZIP, avec une suspicion au niveau du boisement situé au nord de celle-ci. Le site ne semble pas constituer un territoire de chasse principal pour l'espèce. Toutefois, le plan d'eau à proximité du point A pourrait représenter une zone de chasse ponctuelle. Dans l'ensemble, la ZIP semble être utilisée essentiellement comme zone de transit.

La **Noctule de Leisler** utilise quant à elle le site de façon nettement moins intense que la Noctule commune. Elle a été détectée aussi bien en mai qu'en juillet, avec une activité faible, correspondant principalement à des déplacements en transit au-dessus de la ZIP, sans préférence marquée pour un type de milieu particulier.

Concernant les oreillards, seule une espèce a été contactée avec certitudes, il s'agit de l'Oreillard gris.

L'oreillard gris semble fréquenter la ZIP de manière ponctuelle. Il a été détecté les 27 mai et 30 juillet 2025, au niveau des points BCB et BCC. Son activité de chasse la plus marquée a été relevée aux abords de la haie en bordure est de la ZIP.

L'**Oreillard gris** est également susceptible d'exploiter les bandes enherbées et les lisières à proximité, dans le cadre de son activité de chasse. Toutefois, son activité ne semble pas indiquer la présence de gîte sur le site ou à proximité immédiate.

Concernant la Barbastelle d'Europe, elle a été contactée uniquement en milieu de période estivale, lors de la session du 30 juillet. Au cours de cette nuit, l'espèce a été observée en pleine nuit en activité de chasse le long de la lisière du bosquet, ainsi qu'en transit à travers des milieux ouverts, en l'absence de tout corridor paysager structurant.

Concernant le groupe des murins, trois espèces ont été discriminées avec certitude, il s'agit du Grand murin, du Murin de Daubenton et du Murin de Natterer.

Aucun gîte de murins n'a été repéré sur le site d'étude. Quelques éléments arborés sur le site d'étude ou en bordure sont favorables à leur présence en gîte du fait de la présence de fissures et d'écorces décollées. Les habitations et ouvrages d'art présents autour du site pourraient également présenter des potentialités pour ces espèces.

Le **Grand murin** semble être occasionnel sur le site. il n'a été détecté que lors de la nuit du 30 juillet 2025, au niveau du point E. L'individu observé était probablement en quête de coléoptères, le long du chemin bordé de bandes enherbées.

Le **Murin de Daubenton** semble être également occasionnel sur le site. Il n'a été détecté que durant la nuit du 30 juillet 2025, au niveau du point C. L'individu observé transitait en plein milieu ouvert, à l'écart de tout corridor de déplacement. La plupart du temps, cette espèce privilégie les zones humides ainsi que les lisières forestières comme territoires de chasse.

Le **Murin de Nattere**r a pu être discriminé parmi les contacts de murins lors des sessions de mai et juillet. Il utilisait la haie en limite nord et la lisière de bosquet en limite sud du site comme corridor de déplacement. Il est également possible que cette espèce exploite ponctuellement les bandes enherbées avoisinantes comme zones de chasse.

Concernant Le Minioptère de Schreibers, il a été contacté lors de la session du 30 juillet. Cette espèce semble exploiter la ZIP de manière très ponctuelle. Au cours de cette nuit, plusieurs individus ont été observés en transit, à la fois à proximité du bosquet en limite de ZIP, mais également au cœur de celle-ci, notamment au point BCE, situé le long du chemin, en plein milieu ouvert.

Concernant la Sérotine commune, elle n'a a pas été contactée avec certitudes. Elle est potentielle du fait de signaux en recouvrement acoustique avec la Noctule de Leisler et la Noctule commune.

Concernant le Vespère de Savi, il n'a pas été discriminé. L'ensemble des contacts en recouvrement a été enregistré aussi bien le long des lisières qu'au sein de milieux ouverts.

➢ Analyse des fonctionnalités à plus large échelle

La zone d'étude se situe dans un contexte agricole fortement marqué. De nombreux îlots boisés sont présents autour de la ZIP, mais ceux-ci ne présentent pas de connexions entre eux. Au sud, le territoire est plus urbanisé, de manière relativement diffuse. Les cours d'eau présents en périphérie sont principalement aménagés sous forme de fossés ou busés. Enfin, le maillage arboré du territoire reste très limité, avec peu de haies ou d'alignements d'arbres ne favorisant pas le déplacement des espèces de lisières.

En ce qui concerne la fonctionnalité de chasse, le site présente une diversité de milieux très faible. En effet, il est composé presque exclusivement de cultures, sans pour autant disposer d'un réseau de haies dense. Les bandes enherbées présentes ainsi que les quelques haies existantes permettent toutefois de créer localement quelques zones de chasse ponctuelles, favorables à diverses espèces de chiroptères. Cependant, la ZIP est peu connectée à des éléments écologiques favorables aux comportements de chasse. On note néanmoins la présence d'un plan d'eau en lisière de la ZIP, qui pourrait constituer un point d'intérêt pour certaines espèces. Toutefois, ce plan d'eau est lui aussi faiblement connecté au reste du paysage par le réseau de haies, limitant ainsi son accessibilité écologique. En raison de l'homogénéité du site et de sa faible valeur écologique, les différentes espèces de chiroptères sont susceptibles de reporter leur activité de chasse vers des zones similaires en périphérie, potentiellement plus favorables.

En ce qui concerne la fonctionnalité de transit, le site présente un intérêt limité. Il ne dispose pas de réseau de haies dense et structuré, ce qui empêche la canalisation du transit le long de corridors végétalisés clairement définis. En l'absence de telles structures linéaires, le transit des chiroptères reste diffus à l'échelle de l'ensemble de la ZIP. Quelques éléments de végétation, tels que des haies clairsemées ou des alignements ponctuels, peuvent néanmoins permettre un transit limité, mais de manière peu optimisée. Ainsi, le rôle du site en tant que corridor écologique reste faible, et les déplacements des chiroptères sont probablement davantage assurés par les structures végétales situées en périphérie immédiate.

En ce qui concerne la fonctionnalité de gîte, Les analyses précédentes indiquent que la zone d'étude présente peu de potentialités d'accueil pour les chiroptères en matière de gîtes arboricoles. Néanmoins, certains secteurs boisés peuvent offrir des conditions favorables, notamment le boisement situé au nord de la zone d'étude, où la présence d'arbres porteurs de microhabitats (fentes, cavités, écorces décollées) pourrait constituer des sites de gîte potentiels. Des potentialités similaires pourraient également être présentes dans les boisements en périphérie, notamment celui situé en limite sud de la zone d'étude. En ce qui concerne les gîtes anthropophiles, les bâtiments situés autour du site sont susceptibles d'accueillir des colonies de chiroptères, notamment des pipistrelles, espèces régulièrement observées dans les constructions en milieu rural ou périurbain.

Synthèse des fonctionnalités chiroptérologiques du site

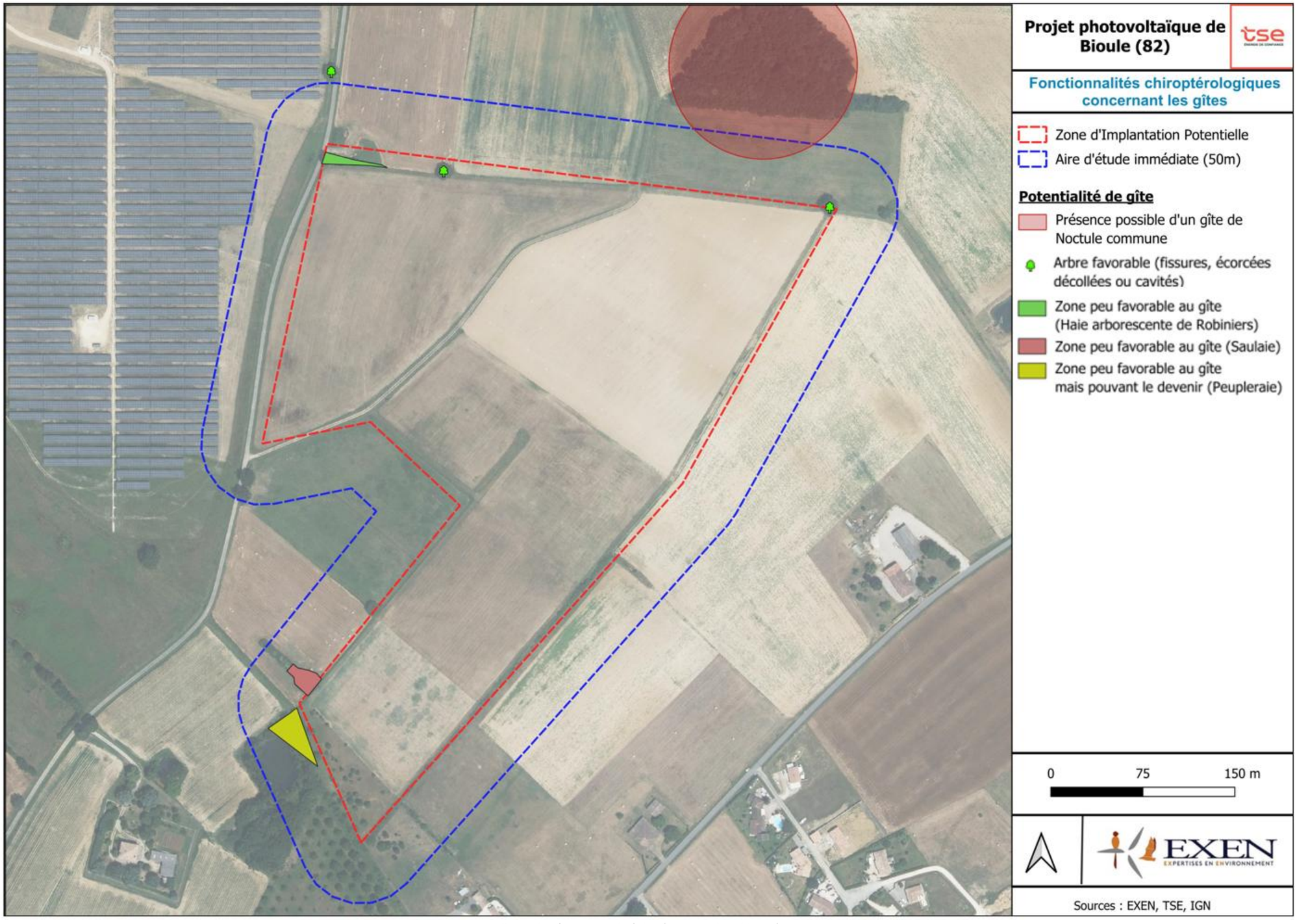
Au sein de la ZIP, les fonctionnalités par type de milieux peuvent être synthétisées comme cela :

- Les arbres isolés, peuvent représenter des gîtes arboricoles potentiels, à condition qu'ils présentent des micro-habitats tels que des fissures, des écorces décollées ou des cavités.
- Les bermes et fossés, Les bermes et fossés constituent des zones de chasse ponctuelles, parfois d'importance, en raison de la concentration de ressources alimentaires — notamment d'insectes — qu'ils peuvent offrir, attirant ainsi de nombreuses espèces de chiroptères.
- Les haies arbustives, bien que peu favorables à l'installation de gîtes pour les chiroptères, contribuent à la structuration du paysage. Elles jouent un rôle non négligeable en favorisant les déplacements (transit) et les activités de chasse de certaines espèces, en particulier celles dépendantes des éléments linéaires pour leur orientation ou leurs déplacements ;
- Les milieux ouverts (prairies de fauche et artificielles…) représentent des zones de chasse pour plusieurs espèces. Ce type de milieux n'est pas favorable à l'établissement de gîte.

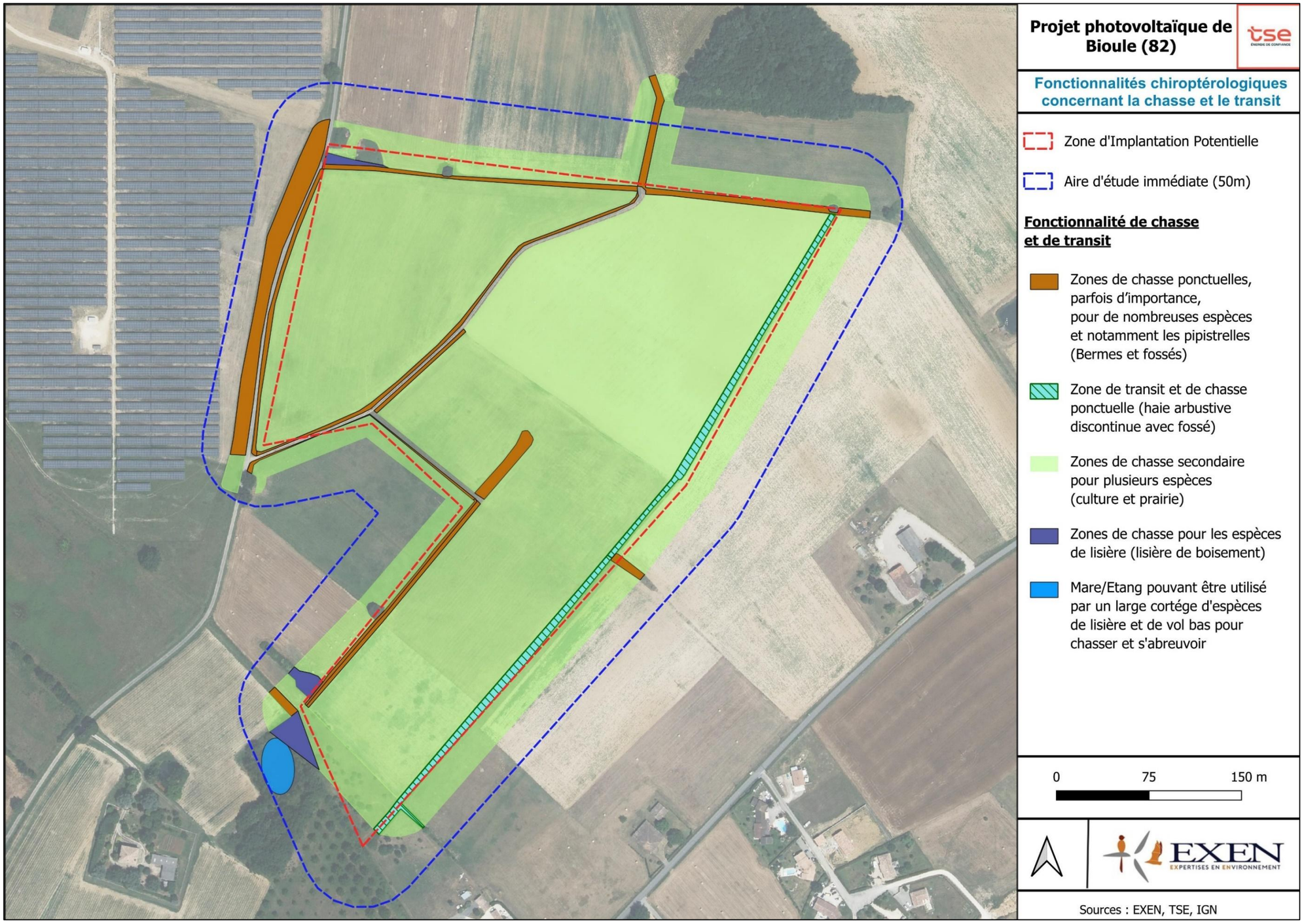
Le tableau suivant résume les fonctionnalités que représente le site d'étude pour chaque espèce de chauve-souris contactée ou potentielle, ainsi que les enjeux liés à celle-ci.

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Valeur patrimoniale	Fonctionnalité de gîte	Fonctionnalité de chasse et de transit			Enjeux de l'espèce sur la ZIP		
		Avérés, probable, possible ou potentiels	Habitat de chasse de prédilection	Dépendance aux corridors pour le transit	Utilisation de la ZIP par l'espèce	Gîte	Habitat de chasse	Habitat de transit
Barbastelle d'Europe	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours"	Forestier, lisière et zone humide	Modéré	Transit :Lisières Chasse : Lisières arborées	**Modéré**	**Faible à modéré**	**Faible**
Grand murin	Modéré	Potentialité (hors zip) : bâtis alentours	Sous-bois clair, chemin forestier, bocage, prairie/pelouse	Faible	Transit : Lisières Chasse : Bermes, milieux ouverts	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Minioptère de Schreibers	Majeure	Potentialité (hors zip) : cavités	Lisière, mosaïque d'habitat	Faible	Transit : Tout le site Chasse : Milieux ouverts, fossés, bermes	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Murin de Daubenton	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, ponts boisement et haies arborées alentours"	Zone humide, plan d'eau, lisière	Modéré	Transit : Lisières Chasse : Lisières, fossés	**Modéré**	**Faible**	**Faible**
Murin de Natterer	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, ponts boisement et haies arborées alentours"	Forestier, lisière, bocage et zone humide	Modéré	Transit :Lisières Chasse : Lisières arborées, bermes	**Faible à modéré**	**Faible**	**Faible**
Murin sp.		Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, ponts boisement et haies arborées alentours"	Forestier, lisière, bocage et zone humide	Modéré	Transit :Lisières Chasse : Lisières arborées, bermes, milieux ouverts, fossés	**Très faible**	**Faible à modéré**	**Faible**
Noctule commune	Fort	Potentialité (hors zip) : gite possible dans le boisement au nord de la ZIP	Tout type de milieux (forestier, village, milieu humide)	Faible	Transit : Tout le site Chasse : Milieux ouverts, fossés, bermes	**Très faible**	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**
Noctule de Leisler	Modéré	Potentialité (hors zip) : boisement alentours	Tout type de milieux (forestier, village, milieu humide)	Faible	Transit : Tout le site Chasse : Milieux ouverts, fossés, bermes	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Oreillard gris	Modéré	Potentialité (hors zip) : bâtis	Milieu semi-ouvert, forestier, arbre isolé, bosquet	Faible à modéré	Transit : haies, lisières Chasse : Bermes, haies	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Oreillard sp.		Potentialité (hors zip) : bâtis et boisements	Forestier, Lisières, pâture, urbain		Transit : haies, lisières Chasse : Bermes, haies	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Pipistrelle commune	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours	Lisières et zone humides	Modéré	Transit : Tout le site Chasse : Lisières, Milieux ouverts, fossés, bermes	**Modéré**	**Modéré**	**Faible à modéré**

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Valeur patrimoniale	Fonctionnalité de gîte	Fonctionnalité de chasse et de transit			Enjeux de l'espèce sur la ZIP		
		Avérés, probable, possible ou potentiels	Habitat de chasse de prédilection	Dépendance aux corridors pour le transit	Utilisation de la ZIP par l'espèce	Gîte	Habitat de chasse	Habitat de transit
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours	Lisières et zone humides	Modéré	Transit : Tout le site Chasse : Lisières, Milieux ouverts, fossés, bermes	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**	**Faible**
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours	Lisières et zones humides	Faible à modéré	Transit : Tout le site Chasse : Lisières, Milieux ouverts, fossés, bermes	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**	**Faible**
Pipistrelle pygmée	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours	Zone humide et bocage	Modéré	Transit : Tout le site Chasse : Lisières, Milieux ouverts, fossés, bermes	**Faible à modéré**	**Faible**	**Faible**
Sérotine commune	Modéré	Potentialité (hors zip) : bâtis alentours	Zone humide et bocage	Faible à modéré	-	**Très faible**	**Faible**	**Très faible**
Vespère de Savi	Modéré	Potentialité (hors zip) : bâtis et ouvrages d'art alentours	Zone humide, gorge rocheuse, falaise, au-dessus de boisements	Faible	-	**Très faible**	**Faible**	**Très faible**



Carte des fonctionnalité de gîtes pour les chiroptères



Carte des fonctionnalités de chasse et de transit pour les chiroptères

3.9.8.3 - La faune terrestre et aquatique

Concernant la petite faune, les investigations de terrain ont permis de déceler une diversité assez élevée sur le site d'étude, avec 75 espèces recensées entre avril 2024 et juillet 2025 dont :

- **28 espèces** de lépidoptères ;
- **13 espèces** d'orthoptères ;
- **9 espèces** d'odonates ;
- **6 espèces** de coléoptères **;**
- **6 espèces** de mammifères ;
- **4 espèces** d'amphibiens ;
- **4 espèces** de reptiles ;
- **3 espèces autres** (hémiptères, hyménoptères, mantoptères).

Le tableau suivant présente la liste complète et les statuts des espèces observées dans le site d'étude et ses alentours. La légende des listes rouges est la suivante :

Explication des abréviations des statuts de conservation :

- Listes rouges nationales (hors orthoptère) :
  - En danger critique d'extinction ; risque d'extinction extrêmement élevée à l'état sauvage
  - En danger ; risque d'extinction très élevée à l'état sauvage
  - Vulnérable ; risque d'extinction élevée à l'état sauvage
  - Quasi menacée = espèce pouvant être menacée dans un proche avenir
  - Préoc. Mineure = espèce répandue ou abondante (non menacée)

- Particularité des orthoptères :
  - Menacé (Priorité 1) = espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte
  - Menacé (Priorité 2) = espèce fortement menacée d'extinction
  - Menacé (Priorité 3) = espèce menacée, à surveiller
  - Non menacée (Priorité 4) = espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

Explication des abréviations de statut de protection :

Loi du 10 juillet 1976 → P : espèce protégée

Directive Européenne "Habitat-Faune-Flore" 92/43/CEE du 21 mai 1992 :

- 2 = annexe 2 : liste d'espèces animales et végétales dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation
- 4 = annexe 4 : liste des espèces strictement protégées
- 5 = annexe 5 : liste des espèces dont le prélèvement dans la nature est réglementé

Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe :

- 2 = annexe 2 : regroupe les espèces de faune strictement protégées, toute forme de destruction est interdite
- 3 = annexe 3 : regroupe les espèces de faune dont l'exploitation, sous quelque forme que ce soit, est réglementée.

Le tableau suivant présente la synthèse des espèces contactées sur le site et alentours et de leurs statuts de protection / conservation (espèces en orange = espèces patrimoniales).

Nom Français	*Nom latin*	Statut de protection			Statut de conservation					Valeur patrimoniale
		Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Listes rouges nationales	Liste Rouge Midi-Pyrénées	Liste Rouge Régionale Occitanie	Enjeu Régional Occitanie	Espèce déterminante ZNIEFF Occitanie	
Amphibiens										
Crapaud calamite	*Bufo calamita*	P	4	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Faible	_	Faible à modéré
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	P	5	3	Préoc. mineure	_	_	Introduit	_	Faible
Grenouille verte sp.	*Pelophylax*	P	_	_	_	_	_	_	_	Faible
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	P	4	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Faible	_	Faible à modéré
Reptiles										
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Faible	_	Faible
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	P	4	2-3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Faible	_	Faible à modéré
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	P	4	3	Préoc. mineure	Quasi menacée	_	_	_	Faible à modéré
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	P	4	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	_	Faible à modéré
Lépidoptères										
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Belle dame	*Vanessa cardui*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Cuivré fuligineux	*Lycaena tityrus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Demi deuil	*Melanargia galathea*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Doublure jaune	*Euclidia glyphica*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Flambé	*Iphiclides podalirius*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	_	_	Très faible
Fluoré	*Colias alfacariensis*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Géomètre à barreaux	*Chiasmia clathrata*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Hespérie de la mauve	*Pyrgus malvae*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Données insuffisantes	_	_	Très faible
Mégère	*Lasiommata megera*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Mélitée des centaurées	*Melitaea phoebe*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Mélitée du mélampyre	*Melitaea athalia*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	_	_	Très faible
Myrtil	*Maniola jurtina*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Petite tortue	*Aglais urticae*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Piéride du navet	*Pieris napi*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Procris	*Coenonympha pamphilus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Robert-le-diable	*Polygonia c-album*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Silène	*Brintesia circe*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Souci	*Colias crocea*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Sylvaine	*Ochlodes sylvanus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Tircis	*Pararge aegeria*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Vulcain	*Vanessa atalanta*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Zygène de la filipendule	*Zygaena filipendulae*	_	_	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible

Nom Français	*Nom latin*	Statut de protection			Statut de conservation					Valeur patrimoniale
		Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Listes rouges nationales	Liste Rouge Midi-Pyrénées	Liste Rouge Régionale Occitanie	Enjeu Régional Occitanie	Espèce déterminante ZNIEFF Occitanie	
Orthoptères										
Caloptène italien	*Calliptamus italicus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Conocéphale gracieux	*Ruspolia nitidula*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Dectique à front blanc	*Decticus albifrons*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Ephippigère carénée	*Uromenus rugosicollis*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Grande sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Leptophye ponctuée	*Leptophyes punctatissima*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Odonates										
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Anax empereur	*Anax imperator*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Crocothemis écarlate	*Crocothemis erythraea*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Onychogomphe à pinces	*Onychogomphus forcipatus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Orthétrum bleuissant	*Orthetrum coerulescens*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Sympétrum à nervures rouges	*Sympetrum fonscolombii*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Coléoptères										
Capricorne velouté	*Cerambyx welensii*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Coccinelle à sept points	*Coccinella septempunctata*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	P	2-4	2	_	_	_	Faible	Oui	Modéré
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	_	2	3	_	_	_	_	Oui	Faible
Petite biche	*Dorcus parallelipipedus*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Trichie commune	*Trichius fasciatus*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Autres insectes										
Cigale sp.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Guêpe commune	*Vespula vulgaris*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Mante religieuse	*Mantis religiosa*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Mammifères										
Blaireau européen	*Meles meles*	_	_	3	Préoc. mineure	_	_	Non Hiérarchisé	_	Très faible
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	_	_	3	Préoc. mineure	_	_	Non Hiérarchisé	_	Très faible
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	_	_	Très faible
Ragondin	*Myocastor coypus*	_	_	_	Non applicable	_	_	Introduit	_	Très faible

Nom Français	*Nom latin*	Statut de protection			Statut de conservation					Valeur patrimoniale
		Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Listes rouges nationales	Liste Rouge Midi-Pyrénées	Liste Rouge Régionale Occitanie	Enjeu Régional Occitanie	Espèce déterminante ZNIEFF Occitanie	
Renard roux	*Vulpes vulpes*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	Non Hiérarchisé	_	Très faible
Sanglier	*Sus scrofa*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	Non Hiérarchisé	_	Très faible

Amphibiens

➢ Espèces contactées sur le site d'étude et ses alentours

Concernant les amphibiens, les inventaires ont permis de recenser quatre espèces :

- le Crapaud calamite,
- la Grenouille rieuse ,
- la Grenouille verte sp.,
- la Rainette méridionale.

Deux têtards non identifiés ont également été observés dans une grande flaque à proximité de la mare située au sud-ouest de la ZIP.



Rainette méridionale *(Source : EXEN)*



Crapaud calamite *(Source : EXEN)*

Leurs statuts de protection et de conservation ont déjà été présentés dans le tableau précédent.

➢ Espèces potentielles

Aucune espèce supplémentaire n'a été recensée sur a commune de Bioule d'après les données bibliographiques.

➢ Habitats d'espèces et fonctionnalités

- **Habitats aquatiques** :
  - Les fossés en eau et le ruisseau longeant la ZIP représentent des habitats de reproduction avérés pour la Grenouille rieuse et la Grenouille verte sp ;
  - Les mares situées à proximité du site d'étude représentent des habitats de reproduction avérés pour la Grenouille rieuse, la Grenouille verte sp.et la Rainette méridionale. Cependant, en raison du manque d'ensoleillement, elles sont peu attractives pour d'autres espèces d'amphibiens comme le Crapaud calamite ;
  - Les points d'eau présents dans le parc photovoltaïque voisin représentent des habitats de reproduction avérés pour le Crapaud calamite et la Rainette méridionale.
  - Zone tampon de 10 m autour de chaque habitat aquatique : dans cette zone, la végétation et les micro-habitats sont potentiellement très utilisés par les amphibiens
- **Haies, friches, lisières forestières, boisements** : ces habitats représentent les abris estivaux, automnaux et/ou hivernaux ainsi que les corridors écologiques des amphibiens. En général, ils sont peu éloignés des habitats de reproduction : pour la plupart des espèces, ils sont situés dans un rayon de 500 m. Mais Cette distance peut aller jusqu'à 1 à 2 km pour certaines espèces (ex : Grenouille rousse). On peut considérer que la densité d'amphibiens la plus forte (hors période de reproduction) est située dans les habitats terrestres situés dans un rayon de 100 m autour des milieux de reproduction.



Fossé du site d'étude (Source : EXEN)

➢ Bilan des enjeux pour les Amphibiens

Le tableau de la page suivante présente la synthèse des enjeux pour les espèces patrimoniales (protégées/menacées/déterminantes ZNIEFF). Il précise pour chaque espèce ses habitats et populations observés, le niveau d'enjeu écologique attribué localement.

Nom vernaculaire *Nom latin*	Niveau patrimonial	Présentation des espèces et description de leur utilisation de la ZIP	Enjeu de l'espèce sur la ZIP et l'AEI
ESPECES AVEREES			
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : La Rainette méridionale est présente dans le sud-ouest et le nord-est de l'Espagne, dans une partie du sud de la France (sud-est et Aquitaine) et au nord de l'Italie. Elle réalise son cycle de vie essentiellement en plaine, à une altitude inférieure à 900 m (abondance plus élevée entre 0 et 400 m), mais peut se rencontrer exceptionnellement jusqu'à 1250 m d'altitude. Elle fréquente une grande variété de plans d'eau pour se reproduire : prés inondés, mares, fossés et secteurs des lacs à végétation abondante. Elle tolère une mauvaise qualité de l'eau. L'habitat terrestre est généralement ensoleillé, souvent dans les ronciers, roselières, haies, ou prés à végétation herbacée abondante. Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée en nocturne début juin 2025, au niveau de la mare située au sud-ouest de la ZIP avec 2 individus chanteurs et au niveau d'un point d'eau dans le parc photovoltaïque voisin avec 1 individu chanteur. Tous les habitats aquatiques, avec une végétation abondante, lui sont favorables pour la reproduction, et les haies, friches et lisières pour l'estivage/hivernage.	**Modéré**
Crapaud calamite *Bufo calamita*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : Ce crapaud est largement distribué en France, surtout dans le Sud. C'est une espèce de plaine et de moyenne montagne (maximum 1400 m d'altitude en Lozère). Il apprécie les **milieux plutôt ouverts avec des secteurs de sol nu et la présence d'abris superficiels**. L'ensoleillement semble également être un critère important, ainsi cet amphibien ne colonise pas les forêts denses. Il est néanmoins possible de le rencontrer dans les ourlets forestiers, landes à genêts etc. En période estivale/hivernale, le Crapaud calamite s'abrite sous les pierres et les troncs ou s'enfouit au sein de sols meubles (en creusant lui-même un terrier ou en utilisant un terrier existant). Le Crapaud calamite recherche des **points d'eau peu profonds qui se réchauffent rapidement** au soleil (ex : mares temporaires). L'assèchement prolongé des sites de ponte (après la sortie des juvéniles hors de l'eau) permet de limiter les risques de prédation. L'activité des adultes s'étend de mars à novembre, avec une période de ponte assez tardive, en mars-avril par temps doux et humide. Les capacités de dispersion de l'espèce s'étendent jusqu'à environ 2,5 km. Présence dans la ZIP : Le crapaud calamite n'a pas été contacté au sein-même de la ZIP lors des inventaires de terrain mais uniquement sur le parc photovoltaïque voisin, avec au moins 2 individus chanteurs nocturnes en juin 2025. La ZIP ne lui est pas particulièrement favorable mais il est possible qu'il fréquente les haies et boisements proches pour l'estivage/hivernage.	**Faible à modéré**
Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*	**Faible**	Présentation de l'espèce : La Grenouille rieuse fait partie des 9 espèces « vraies » connues de Grenouille verte d 'Europe. Elle est partiellement protégée : la capture et le transport pour la consommation familiale sont autorisés. Elle manifeste une certaine plasticité dans l'utilisation de l'habitat, cependant, elle occupe préférentiellement les mares, plans d'eau assez profonds, rivières, fleuves et milieux péri-fluviaux (tels les bras morts et les gravières) bien ensoleillés. Ces habitats sont utilisés à la fois pour la reproduction, l'estivage et l'hivernage. Pour l'hibernation, l'espèce s'enfouit dans la vase au fond des points d'eau. Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée à 2 reprises en 2024, avec des contacts auditifs et visuels de 6 individus au niveau de la mare située à l'est de la ZIP et 2 individus dans les fossés alentours. Les habitats aquatiques présents, avec les fossés et le ruisseau longeant le sud-est de la ZIP lui sont favorable pour l'ensemble de son cycle de reproduction.	**Faible à modéré**
Grenouille verte *Pelophylax sp.*	**Faible**	Présentation de l'espèce : Chez les Grenouilles vertes d'Europe, il existe 9 espèces « vraies » et 3 kleptons (hybrides). L'identification des grenouilles vertes d'Europe au niveau spécifique est particulièrement difficile sans l'aide de techniques de laboratoire. L'imago, le têtard, les œufs et les pontes sont très similaires entre taxons (Duguet et al., 2003). Elles sont partiellement protégées : la capture et le transport pour la consommation familiale sont autorisés. Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée à 9 reprise avec au moins 29 individus au niveau des mares située à proximité de la ZIP, au niveau du ruisseau et des fossés alentours. Tous les habitats aquatiques présents lui sont favorable pour l'ensemble de son cycle de reproduction.	**Faible à modéré**

Reptiles

➢ Espèces contactées sur le site d'étude et ses alentours

Au total, quatre espèces protégées ont été contactées dans la ZIP :

- la Couleuvre helvétique ;
- la Couleuvre verte et jaune ;
- le Lézard à deux raies ;
- le Lézard des murailles.

➢ Espèces patrimoniales potentielles selon la bibliographie

Seule la Couleuvre verte et jaune, observée sur le site en 2024/2025 est mentionnée dans les données bibliographiques.

➢ Habitats d'espèces et fonctionnalités

- **Bermes, chemins, haies et lisières forestières :** ces habitats sont utilisés comme habitat de chasse, de thermorégulation et comme abris ;
- **Habitats aquatiques :** la Couleuvre helvétique se nourrissant majoritairement d'amphibiens, utilisent les habitats aquatiques comme les mares, fossés et ruisseaux comme zone de chasse.



Lézard à deux raies *(Source : EXEN)*



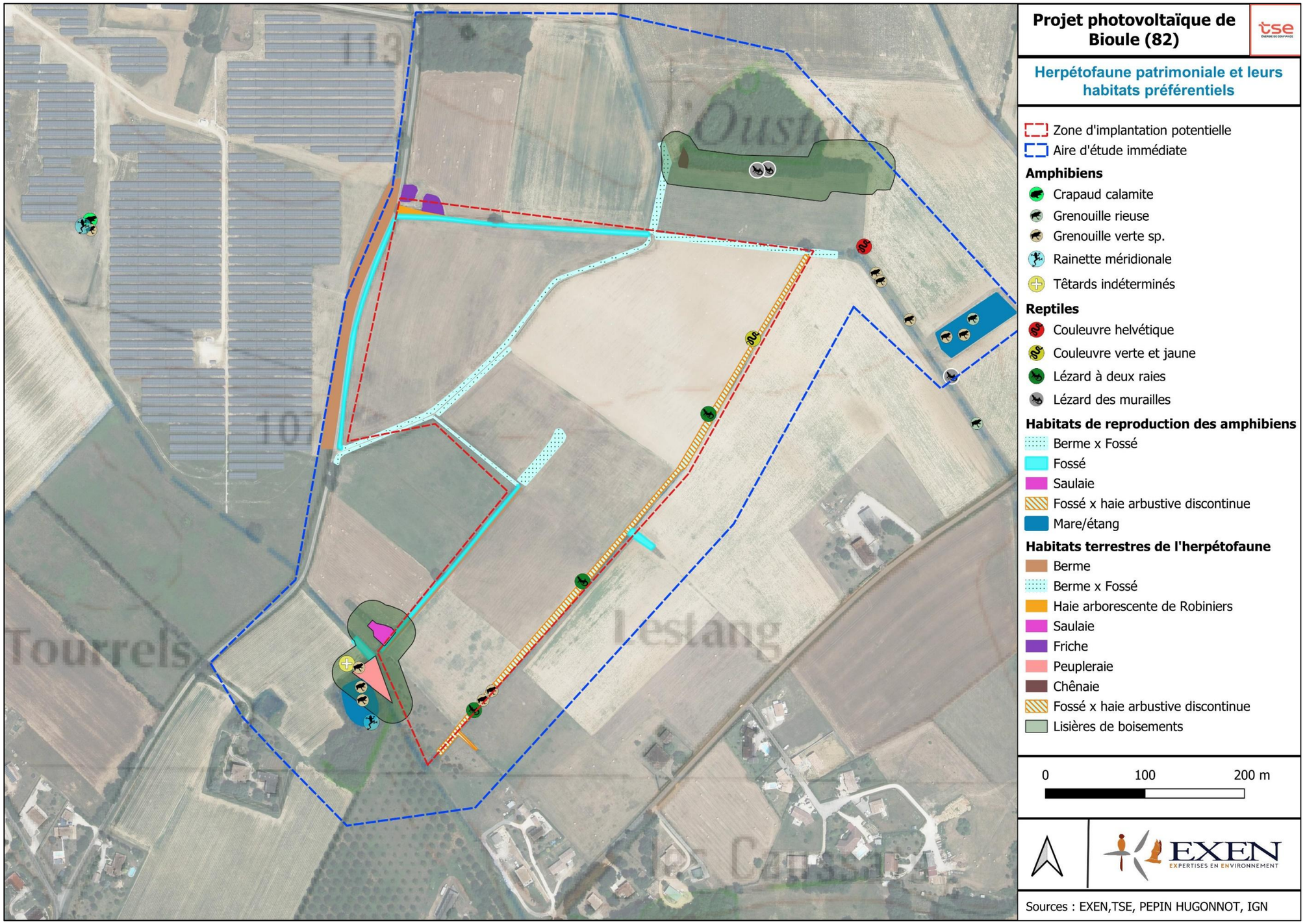
Lézard des murailles *(Source : EXEN)*

➢ Bilan des enjeux pour les reptiles

Le tableau suivant fait la synthèse des enjeux pour les espèces patrimoniales (protégées/menacées) concernant les reptiles. Il précise pour chaque espèce ses habitats et populations observés, le niveau d'enjeu écologique attribué localement.

La carte de synthèse présentée à la suite du tableau représente la localisation de toutes les espèces d'herpétofaune patrimoniales.

Nom vernaculaire *Nom latin*	Niveau patrimonial	Présentation des reptiles patrimoniaux et fonctionnalités de la ZIP par espèce	Enjeu de l'espèce sur la ZIP
Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	**Faible**	Présentation de l'espèce : La Couleuvre helvétique (ancienne Couleuvre à collier) n'est présente qu'en Europe occidentale, essentiellement en France où on la trouve dans tous les départements. Elle atteint 1400 m dans le Massif central, et jusque 2300 m dans les Alpes. Cette couleuvre consomme essentiellement des amphibiens et ne colonise ainsi que des habitats riches en grenouilles, crapauds, triton. Ainsi même si elle peut évoluer loin de l'eau, elle est surtout visible dans et à proximité des zones humides, comme les bords d'étangs, de mares, de ruisseaux. Il est également possible de la voir le long des lisières et clairières forestières. La Couleuvre helvétique sort d'hibernation au courant du mois de mars puis les accouplements ont lieu au cours des mois d'avril et mai. De fin juin à fin juillet, les femelles pondent entre 10 et 50 œufs blanc. La ponte a lieu dans des trous ou terriers de mammifères mais surtout dans des tas de végétaux ou de composts. Les couleuvreaux éclosent fin août-début septembre, après une période d'incubation de 5 à 10 semaines, parfois davantage. L'hivernage débute en général dans la seconde moitié du mois d'octobre. Présence dans la ZIP : La Couleuvre helvétique a été observée à une reprise en juillet 2025, en limite de ZIP au niveau de fossés. La présence importante d'amphibiens est un facteur favorable à l'espèce qui est susceptible de fréquenter l'ensemble des habitats à proximité des points d'eau. Les haies, lisières forestières et boisements pourront servir à la reproduction et à l'hivernage.	**Faible à modéré**
Couleuvre verte et jaune *Hierophis viridiflavus*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : La Couleuvre verte et jaune fréquente les secteurs de bocage et les milieux secs, chauds et ensoleillés. Elle affectionne notamment les pelouses calcaires, les zones rocheuses recolonisées par une végétation broussailleuse, les haies, les friches et bords de voies de communication. On l'observera parfois dans les landes et les cultures, près des vieux murs et des tas de pierre ou de bois, plus rarement dans les prairies humides. Elle est assez ubiquiste dans une bonne partie de la France, se fait plus rare dans le tiers nord et est absente de la région méditerranéenne et au cœur du Massif Central. La Couleuvre verte et jaune est l'une des dernières espèces à quitter ses quartiers d'hiver L'activité reprend le plus couramment début avril puis les accouplements ont lieu entre mai et début juillet. Après avoir été fécondée, la femelle pond sur le sol, entre des rochers et des pierres, là où l'humidité et la température sont optimales, de 5 à 15 œufs qui éclosent entre fin août et début septembre. L'espèce rentre en période de léthargie à partir de mi-octobre. Présence dans la ZIP : La Couleuvre verte et jaune a été observée à une reprise en juin 2025, en bordure de culture/haie/ruisseau sur l'est de la ZIP, en thermorégulation. Elle trouve des habitats favorables sur l'ensemble des bordures de chemins, lisières de boisements et haies.	**Modéré**
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : Le Lézard à deux raies est présent partout en France, à l'exception des départements situés les plus au nord et de la Corse. Il occupe une vaste gamme d'habitats : il apprécie les couverts végétaux denses bien exposés au soleil que ce soit en prairie, sur le versant d'un talus, en lisière de forêt ou en bordure de chemin où il peut se réfugier rapidement en cas de danger. Sa période d'activité commence dès la mi-mars et la période d'accouplement s'étale d'avril à mi-juin. Une femelle peut pondre 2 fois au cours de la saison (fin mai et fin juin). Les œufs, au nombre de 5 à 15, sont déposés dans un terrier peu profond creusé par la femelle dans un sol meuble. L'incubation varie entre 50 et 100 jours, selon les conditions météorologiques et la température du substrat. L'hivernage a lieu vers la mi-octobre. Les femelles regagnent leur refuge en premier, suivies des mâles et des jeunes. Présence dans la ZIP : Le Lézard à deux raies a été observé à 3 reprises, en bordure de culture/haie/ruisseau en limite est de la ZIP, en thermorégulation. Les haies, lisières de boisement, bermes bien ensoleillés sont des habitats favorables à l'espèce qui est susceptible de fréquenter une bonne partie de la ZIP.	**Modéré**
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : présent partout en France depuis le niveau de la mer jusqu'à 2000 m d'altitude en montagne (Alpes et Pyrénées), il est absent de Corse. Cette espèce ubiquiste fréquente un **grand nombre d'habitats et se reproduit au sein de milieux ensoleillés, secs** (murs de pierres sèches, rochers, lisières de bois, béton) **ou parfois humides**, pourvu qu'il existe quelques supports plus secs (comme dans certains marais ou en bordure de tourbières). Il s'agit d'une espèce anthropophile qui s'adapte bien aux environnements urbains. La période d'hivernage se déroule dès les premières périodes de froids, qui débutent généralement à la fin du mois d'octobre ou novembre. La fin de la période de repos hivernale survient dès le retour des beaux jours quand les températures dépassent 15°C (février / avril). La reproduction a lieu fin avril à début juillet, et le lézard effectue 1 à 3 pontes composées de 2 à 12 œufs. La durée d'incubation varie de 1 mois et demi à 2 mois. Présence dans le site d'étude : Le Lézard des murailles a été contacté à 3 reprises au niveau d'une bordure de culture à l'est de la ZIP et en lisière de boisement au nord de la ZIP. Les haies, lisières de boisements, chemins et bermes ensoleillés, sont des habitats favorables à l'espèce. De plus, les éventuels tas de bois et de pierres constituent des abris et des supports pour la thermorégulation.	**Modéré**



Localisation de l'herpétofaune patrimoniale et des habitats préférentiels

Insectes

➢ Espèces contactées sur le site d'étude

Lépidoptères

Concernant les lépidoptères, les inventaires ont permis de recenser **28 espèces, toutes communes.**



Cuivré commun (Source : EXEN)



Hespérie de la mauve (Source : EXEN)

Orthoptères

Concernant les orthoptères, les inventaires ont mis en évidence **13 espèces, toutes communes.**



Dectique à front blanc (Source : EXEN)



Ephippigère carénée (Source : EXEN)

Odonates

Concernant les odonates, **neuf espèces, toutes communes,** ont été recensées.



Onychogomphe à pinces (Source : EXEN)



Orthétrum bleuissant (Source : EXEN)

Coléoptères

Concernant les orthoptères, **six espèces dont deux patrimoniales ont** été recensées : le **Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant.**



Chêne présentant des trous de sortie de Grand Capricorne à proximité de la ZIP (Source : EXEN)



Lucane cerf-volant femelle (Source : EXEN)

➢ Espèces potentielles d'insectes

D'après les données bibliographiques, **aucune espèce patrimoniale d'insectes** n'a été recensée sur la commune de Bioule.

➢ Habitats d'espèces et fonctionnalités

- **Boisements de feuillus, lisières forestières et arbres isolés :** ces habitats, préférentiellement s'ils sont composés de chênes présentent un intérêt important pour les coléoptères saproxyliques, notamment le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant.

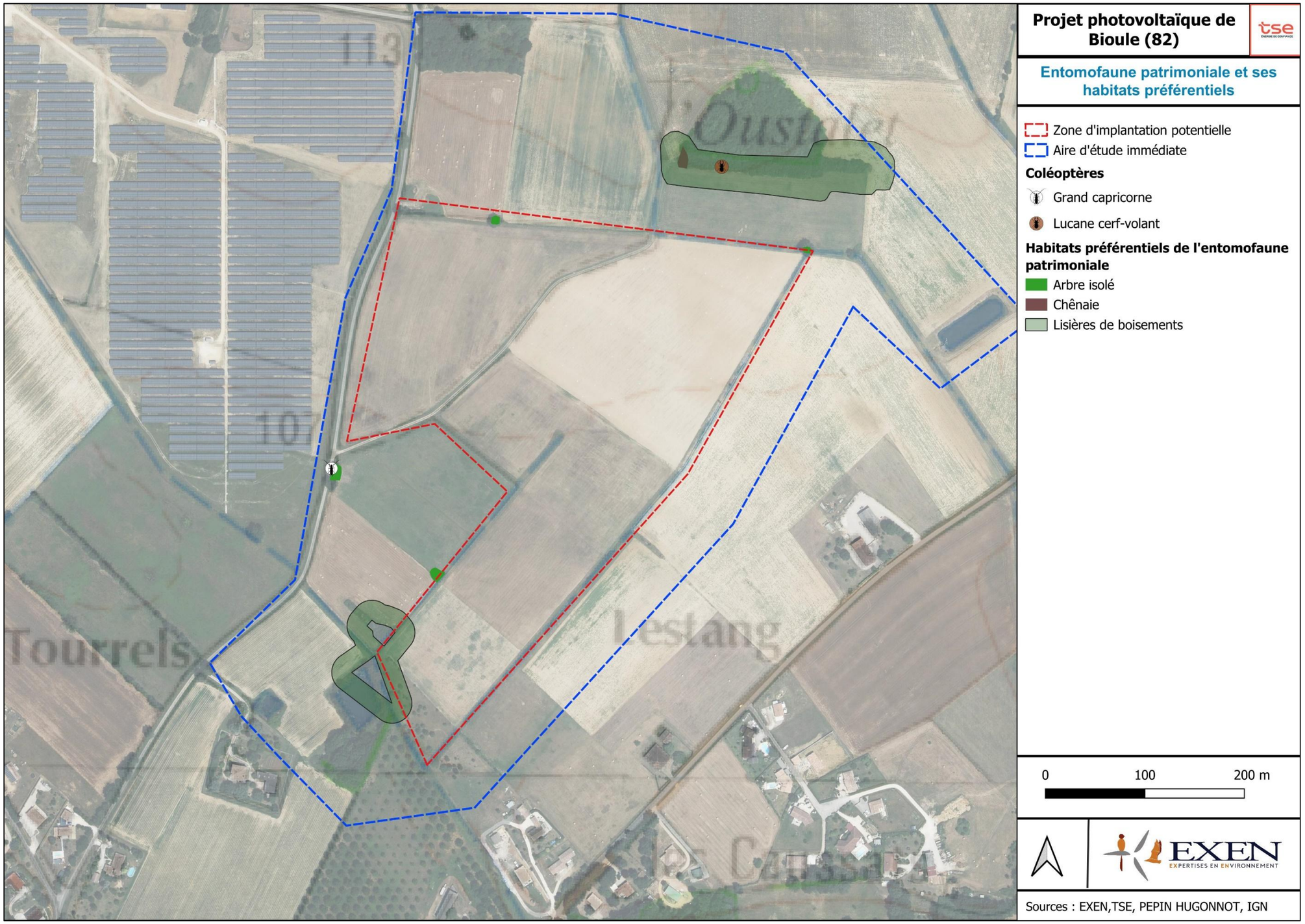
Les autres habitats présents sur la ZIP présentent un faible intérêt pour les espèces d'insectes patrimoniales identifiées en 2024/2025.

➢ Bilan des enjeux entomologiques

Le tableau de la page suivante fait la synthèse des enjeux pour les espèces patrimoniales (protégées/menacées/déterminantes ZNIEFF).

De plus, la carte présentée à la suite du tableau présente la localisation de toutes les espèces patrimoniales.

Nom Français	Nom latin	Valeur patrimoniale	Présentation des espèces et description de leur utilisation de la ZIP	Enjeu de l'espèce sur la ZIP et l'AEI
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	Modéré	Présentation de l'espèce : Le Grand Capricorne est présent dans la quasi-totalité des régions de France, mais plus rare et disséminé au nord de la Loire. Il s'agit d'un coléoptère saproxylique, ce qui signifie que les larves se nourrissent du bois mort des arbres (chênes préférentiellement). Il dépend de la présence de vieux feuillus, à la fois pour se nourrir et se reproduire : les Chênes essentiellement, mais aussi à l'occasion les Frênes, les Hêtres, les Charmes ou les Châtaigniers. Les adultes émergent au printemps et volent jusqu'en juillet-août, en particulier en fin de journée et début des soirées chaudes. En cours de journée, ils restent à l'abri. Les insectes adultes sont relativement grégaires. En juin, les œufs sont déposés dans des blessures du tronc ou dans les anfractuosités de l'écorce. Son cycle de développement s'étale sur 3 à 4 années mais il peut être raccourci ou rallongé selon la température moyenne des régions concernées. Présence dans la ZIP : Des indices de présences du Grand Capricorne ont été relevés sur 2 vieux chênes en bord de route, à proximité de la ZIP, à l'ouest. Tous les vieux feuillus isolés et boisements à chênes sont favorables à l'espèce. Les adultes sont susceptibles de fréquenter la ZIP en transit.	**Modéré à fort**
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Faible	Présentation de l'espèce : Ce coléoptère est très lié à la présence d'arbres feuillus, en particulier des Chênes. Il fréquente les forêts clairsemées et ensoleillées, ainsi que les milieux semi-ouverts quadrillés de haies, à condition qu'ils comportent des vieux arbres et/ou arbres dépérissant. En effet, le Lucane cerf-volant est un coléoptère saproxylique, ce qui signifie que les larves se nourrissent de bois mort. La particularité de cette espèce est que les larves se développent au niveau du système racinaire des souches et des arbres dépérissant. Les adultes sont visibles de mai à juillet notamment au crépuscule où l'activité est plus importante. Présence dans la ZIP :Le Lucane cerf-volant a été observé à une reprise en juillet 2025 au niveau du boisement situé au nord de la ZIP. Tous les vieux feuillus isolés et boisements à chênes sont favorables à l'espèce. Les adultes sont susceptibles de fréquenter la ZIP en transit.	**Faible à modéré**



Localisation des insectes patrimoniaux et de leurs habitats préférentiels

Mammifères terrestres (hors chiroptères)

➢ Espèces contactées sur le site d'étude

En ce qui concerne les mammifères terrestres et aquatiques, les données concernent à la fois des indices de présence (crottiers, laissées, empreintes…) ou des contacts directs.

Au total, six espèces, toutes communes et non protégées ont été contactées.

➢ Espèces patrimoniales potentiellement présentes sur le site

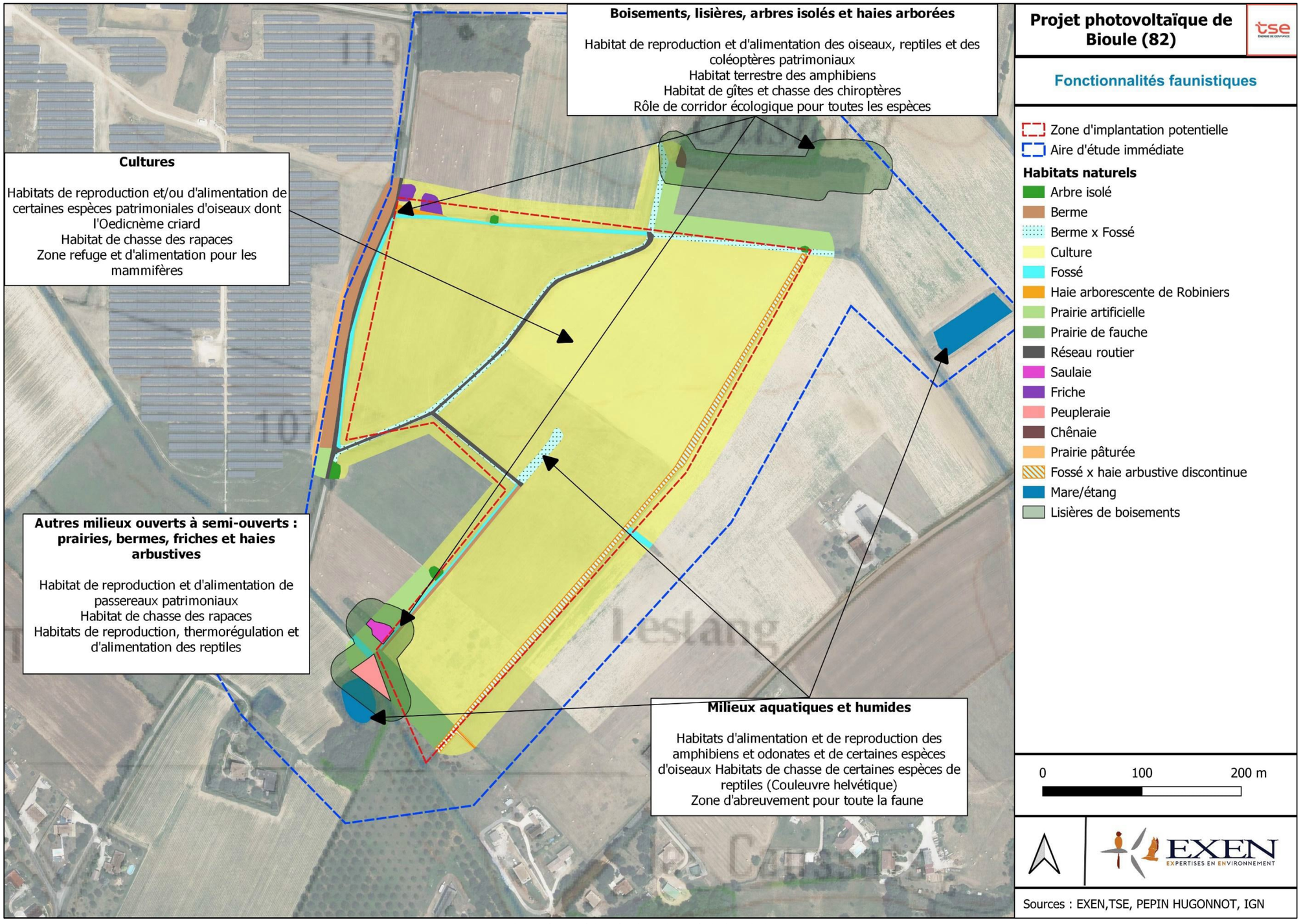
D'après les données bibliographiques, **aucune espèce patrimoniale de mammifère n'est recensée sur la commune de Bioule.**



Lièvre d'Europe (Source : EXEN)

➢ Bilan et enjeux écologiques concernant les mammifères

Toutes les espèces de mammifères observées étant non patrimoniales, le niveau d'enjeu attribué localement ne dépasse pas le niveau faible et ne feront pas l'objet d'une analyse détaillée.



Carte de synthèse des fonctionnalités faunistiques

3.9.9 - *Synthèse des enjeux écologiques sur la faune et évaluation des risques d'impact*

3.9.9.1 - Synthèse des enjeux

Le site accueille une **diversité modérée d'espèce à enjeux**, dont certaines patrimoniales. Le tableau et la carte suivante synthétisent les enjeux par rapport aux fonctionnalités les plus marquantes en lien avec les habitats.

Principaux habitats de la faune étudiée	Fonctionnalités majeures	Espèces patrimoniales avérées (en gras : espèces aux enjeux les plus élevés)	Espèces patrimoniales potentielles	Niveau d'enjeu maximal	Préconisations
Cultures	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation de certains oiseaux patrimoniaux et habitat de chasse des rapaces Zone de refuge et d'alimentation pour les mammifères	Oiseaux : **Œdicnème criard**, Busard Saint-Martin, Chevêche d'Athéna, Elanion blanc, Milan noir, Milan royal, Faucon crécerelle	–	**Modéré**	**Eviter le sud de la ZIP (1,5 à 2 ha) pour laisser une surface ouverte suffisante à la nidification de l'espèce Implanter sur cette zone des cultures tardives favorables à sa nidification et/ou avec retard date de semis et/ou limitation irrigation** **Prévoir un espacement inter-rangées de 15 m minimum** **Absence d'éclairage en phase d'exploitation**
		Chiroptères : toutes les espèces en activité d'alimentation	–		
Autres habitats ouverts à semi-ouverts : Prairies de fauche, artificielle, pâturée, Bermes, Friches, Haie arbustive discontinue	Habitat de reproduction des passereaux et habitat de chasse des rapaces Habitat de reproduction et d'alimentation des insectes Zone de reproduction, thermorégulation et d'alimentation des reptiles	Oiseaux : Alouette des champs, Alouette lulu, Accenteur mouchet, Busard-Saint-Martin, Cisticole des joncs, Tarier pâtre, Chardonneret élégant, Chevêche d'Athéna, Elanion blanc, Faucon crécerelle, Fauvette grisette, Grande Aigrette, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Milan noir, Milan royal, Perdrix rouge, Pie-grièche écorcheur, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe	–	**Modéré**	**Prévoir un espacement inter-rangées de 15 m minimum** **Absence d'éclairage en phase d'exploitation**
		Reptiles : Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Lézard des murailles	–		
		Chiroptères : toutes les espèces en activité d'alimentation et de transit	–		
Boisements, lisières, haie arborescente de Robiniers et arbres isolés	Secteur de reproduction et d'alimentation des oiseaux arboricoles Zone de thermorégulation et de reproduction des reptiles. Habitats terrestres (estivage et hivernage) de l'herpétofaune	Oiseaux : Milan noir, Milan royal, Elanion blanc, Pic noir, Pic vert, Faucon crécerelle, Verdier d'Europe	–	**Modéré à fort**	**Eviter ces habitats, prévoir un tampon d(au moins 5 m entre l'habitat et les rangées de panneaux photovoltaïques** **Absence d'éclairage en phase d'exploitation**
		Amphibiens : Crapaud calamite, **Rainette méridionale**	–		

Principaux habitats de la faune étudiée	Fonctionnalités majeures	Espèces patrimoniales avérées (en gras : espèces aux enjeux les plus élevés)	Espèces patrimoniales potentielles	Niveau d'enjeu maximal	Préconisations
	Zone de reproduction des coléoptères saproxyliques patrimoniaux Secteur possible de gîte de Noctule commune Secteurs possibles de gîte pour les espèces fissuricoles et/ou arboricoles Secteurs favorables à l'activité d'alimentation d'espèce de chiroptères de vol bas	Reptiles : Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Lézard des murailles	–		
		Insectes : **Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	–		
		Chiroptères : toutes les espèces en activité d'alimentation et de gîtage	–		
Milieux humides et aquatiques : Fossés, saulaie, fossé x berme, fossé x haie arbustive, mare/étang	Habitats d'alimentation et de reproduction des amphibiens et odonates et de certaines espèces d'oiseaux Habitats de chasse de certaines espèces de reptiles Zone d'abreuvement pour toute la faune	Oiseaux : Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	–	**Modéré**	**Eviter ces habitats, prévoir un tampon d'au moins 10 m entre l'habitat et les rangées de panneaux photovoltaïques** **Absence d'éclairage en phase d'exploitation**
		Amphibiens : Crapaud calamite, Grenouille verts sp., Grenouille rieuse, **Rainette méridionale**	–		
		Reptiles : Couleuvre helvétique	–		
		Chiroptères : toutes les espèces en activité d'alimentation et d'abreuvement	–		

3.9.9.2 - Evaluation des risques d'impact et cartographie des risques en fonction des habitats

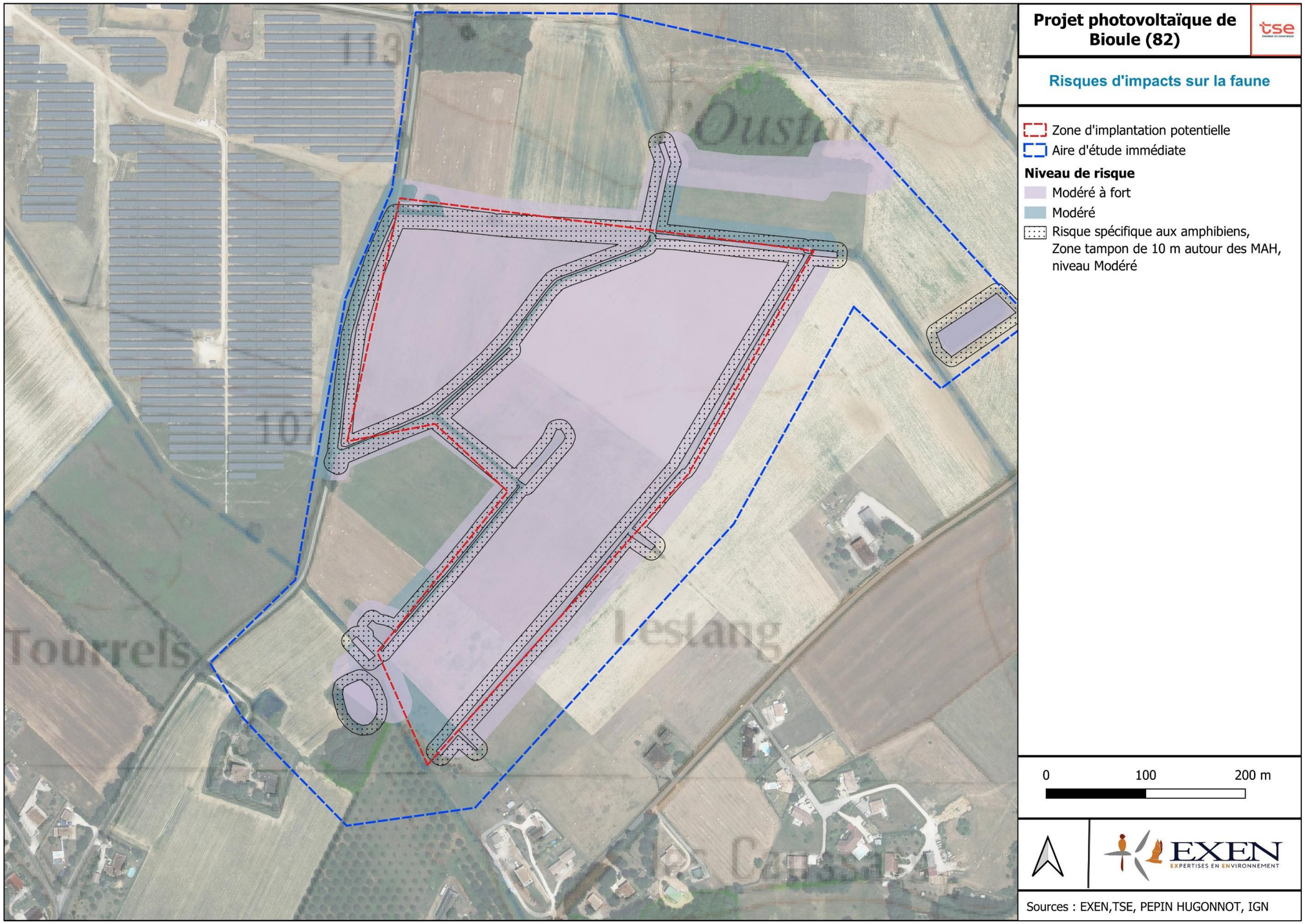
Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	Type d'habitats concernés par des risques de destruction	Risque de destruction d'individus	Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux	
Milieux aquatiques et humides et zones d'influence	**Milieux aquatiques et humides**	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gorgebleue à miroir, Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Les fossés et les autres habitats aquatiques (petits plans d'eau, saulaie) sont situés à proximité immédiate de la ZIP. Les enjeux de ces habitats vont concerner toutes les espèces inféodées aux milieux aquatiques (Oiseaux d'eau, Amphibiens, Odonates), les espèces chassant en milieux aquatiques ou humides (Chiroptères, Martin-pêcheur d'Europe, Couleuvre helvétique), ainsi que toutes les espèces souhaitant s'abreuver.	**Modéré à fort**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui		
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**	–	Habitat d'alimentation	–		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	–		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat d'alimentation	–		
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	–	Habitat d'alimentation	non		
	Zone tampon de 10 m autour des zones humides	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui	La zone d'influence autour des milieux aquatiques et humides est fréquentée par les mêmes espèces et donc les mêmes enjeux à un niveau moindre	**Modéré**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui		
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui		
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	–	Habitat d'alimentation	non		

Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	Type d'habitats concernés par des risques de destruction	Risque de destruction d'individus	Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux	
Habitats boisés	**Boisements de feuillus (chênaie, peupleraie, saulaie), Arbres isolés**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Les boisements de feuillus sont présents en limite de ZIP (chênaie, saulaie, peupleraie). A plus large échelle, il existe de nombreux bosquets et boisements de feuillus, plutôt vers le nord de la zone d'étude. Les enjeux de cet habitat vont concerner les espèces susceptibles de se reproduire au sein des boisements de feuillus comme les oiseaux arboricoles (Milan noir, Faucon crécerelle, Tourterelle des bois, etc.), les chauves-souris et les insectes notamment les coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne). Les reptiles et amphibiens sont également susceptibles d'utiliser les boisements comme habitat d'estivage/hivernage. Enfin, ils servent de refuge pour toutes les espèces.	**Modéré à fort**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	–	Habitat de reproduction et/ou de transit	oui		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation			
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	–	Habitat de reproduction et/ou de transit	oui		
	Lisières de boisements	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui	Les lisières de boisements sont présentes en limite de ZIP (chênaie, saulaie, peupleraie). A plus large échelle, il existe de nombreux bosquets et boisements de feuillus, et donc de lisières. Les enjeux de ces habitats vont concerner les mêmes espèces que celles rencontrées au sein des boisements de feuillus comme les oiseaux arboricoles (Milan noir, Faucon crécerelle, Tourterelle des bois, etc.), les chauves-souris et les insectes notamment les coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne). Les reptiles vont utiliser les lisières comme zone de reproduction et d'alimentation, ainsi que pour la thermorégulation et comme habitat d'estivage/hivernage. Les amphibiens sont également susceptibles d'utiliser les lisières comme habitat d'estivage/hivernage. Enfin, les lisières servent de corridor écologique et de refuge à de nombreuses espèces.	**Modéré à fort**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit	oui		
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	–	Habitat de reproduction et/ou de transit	oui		
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	–	Habitat de reproduction et/ou de transit	oui		

Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	Type d'habitats concernés par des risques de destruction	Risque de destruction d'individus	Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux	
	Haie arborescente de Robiniers	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui	La haie arborescente de robinier est située en limite nord de la ZIP et occupe une faible surface et un faible linéaire. Des haies arborescente et alignements d'arbres sont présents à l'échelle locale. Les enjeux de cet habitat vont concerner les espèces susceptibles de se reproduire au sein de la haie comme les oiseaux, qui peuvent également utiliser la haie comme perchoir. Les reptiles et amphibiens sont également susceptibles d'utiliser la haie comme habitat d'estivage/hivernage. Enfin, la haie peut servir de refuge et de corridor écologique pour toutes les espèces.	**Modéré**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit	oui		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit	oui		
		Chiroptères	Modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		
Habitats ouverts à semi-ouverts	**Cultures céréalières**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Œdicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Ces habitats sont très présents localement et représentent la majorité de la ZIP. Le risque d'impact le plus élevé concerne l'Œdicnème criard qui niche et s'alimente en zone cultivée, avec des lieux de nidification qui peuvent changer tous les ans en fonction de la rotation des cultures, mais toujours dans la même zone large. L'espèce s'alimente et est possiblement nicheuse sur la ZIP en 2025 Le risque d'impact concernant cette espèce est une perte d'habitat importante. En effet, il est peu probable que l'Œdicnème réalise son cycle de vie au sein de l'installation agrivoltaïque, étant donné que cette espèce nidifie dans des milieux ouverts, afin de pouvoir repérer les éventuels prédateurs de loin. Afin de réduire ce risque, il est préconisé d'éviter la partie sud de la ZIP, représentant une surface d'environ 2 ha, suffisante à l'espèce pour venir nicher.	**Modéré à fort pour l'Œdicnème criard**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat de transit			
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat de transit			
		Insectes	Faible		–	–	Habitat d'alimentation et de transit			
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat d'alimentation et de transit			
		Chiroptères	Faible		Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius,	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		

Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	Type d'habitats concernés par des risques de destruction	Risque de destruction d'individus	Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux	
	Prairies artificielles, de fauche et pâturée, bermes, avec haie arbustive discontinue	**Oiseaux**	Modéré à fort	Modéré à fort	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Ces habitats sont peu présents sur la ZIP, surtout en limite mais très représentés localement, dans ce contexte agricole. Les enjeux de ces habitats vont concerner les espèces se reproduisant au sein des milieux herbacés (Alouette Lulu, Tarier pâtre) s'alimentant sur ces milieux (Œdicnème criard, Elanion blanc, Milan royal, Faucon crécerelle, chauves-souris.), les mammifères et les insectes qui s'y reproduisent et s'y alimentant. Les reptiles peuvent utiliser ces habitats pour la thermorégulation et la chasse. Les amphibiens sont également susceptibles d'utiliser les lisières de prairies avec haies arbustive comme habitat d'estivage/hivernage.	**Modéré**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'alimentation, de transit et/ou d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat d'alimentation, thermorégulation et de transit	oui		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat de reproduction et d'alimentation			
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation			
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		
	Friches	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Pie-grièche écorcheur, Chardonneret élégant, Alouette lulu, Alouette des champs,	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Ces habitats sont peu présents et situés uniquement en limite nord de la zone d'étude Les enjeux de ces habitats vont concerner les mêmes espèces que celles se reproduisant au sein des milieux herbacés ouverts à semi-ouverts (Alouette Lulu, Tarier pâtre) s'alimentant sur ces milieux comme les rapaces et chauve-souris, les mammifères et les insectes qui s'y reproduisent et s'y alimentant. Les reptiles peuvent utiliser ces habitats pour la thermorégulation et la chasse, ainsi que comme habitat d'estivage/hivernage. Les amphibiens sont également susceptibles d'utiliser les friches comme habitat d'estivage/hivernage.	**Modéré**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'alimentation, de transit et/ou d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat d'alimentation, de reproduction, de thermorégulation, de transit et d'estivage/hivernage	oui		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat d'alimentation			
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui		

Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	Type d'habitats concernés par des risques de destruction	Risque de destruction d'individus	Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux	
		Chiroptères	Faible à modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		
Réseau routier	**Réseau routier (pistes)**	**Amphibiens**	Modéré	Modéré	**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat de transit en période de migration	oui	Les pistes et routes sont peu présentes et les espèces susceptibles d'utiliser cet habitat sont essentiellement les reptiles en phase de thermorégulation ou de transit et les amphibiens en phase de migration.	**Modéré**
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat de thermorégulation et de transit	oui		



Carte des risques d'impacts pour la faune

3.9.10 - *Choix méthodologiques concernant la flore et les habitats naturels*

En préalable il est important de définir trois termes essentiels que nous emploierons tout au long de ce rapport : **flore**, **végétation** et **habitat**. Ces termes ne sont pas synonymes et sont souvent confondus. Ils correspondent à trois niveaux d'analyse distincts qui sont employés dans les diagnostics fournis au commanditaire.

La **flore** peut être définie comme la liste des taxons végétaux présents dans un territoire donné, qui peut aller d'une région administrative à un petit site d'étude de quelques hectares. L'étude de la flore est réalisée par l'identification taxonomique des végétaux au moyen de Flores (ouvrages généraux de détermination), d'articles scientifiques sur un genre particulier ou de monographies portant sur tel ou tel taxon. Le rang taxonomique fondamental et le plus employé ici est le rang d'espèce.

La **végétation** d'un territoire géographique est constituée par le tapis végétal qui le colonise. La végétation est formée d'un assemblage d'espèces en communautés élémentaires, parfois difficilement distinguables les unes des autres. La végétation est un ensemble structuré, constitué de taxons s'agençant à différentes échelles spatiales et temporelles. L'étude de la végétation se fait sur la manière dont les plantes se regroupent entre elles. Il existe plusieurs méthodes pour analyser la végétation, la méthode phytosociologique sigmatiste étant la plus souvent retenue car elle est pratique et aisée à appliquer dans le cadre de diagnostics environnementaux. La phytosociologie a pour but d'étudier les communautés végétales et leur relation avec le milieu ambiant. Cette méthode est utilisée ici de façon pragmatique pour diagnostiquer des habitats, essentiellement définis sur la base des communautés végétales.

L'**habitat** correspond à une entité écologique incluant à la fois la flore, la végétation et le milieu ambiant, biotique et abiotique. C'est ainsi que le manuel CORINE Biotopes prend en compte pour classer les communautés végétales d'Europe des critères liés à la flore, la végétation (le plus souvent sous forme de syntaxons issus de la classification phytosociologique) et de caractéristiques mésologiques variées suivant les cas (humidité du sol, type de substrat, physionomie etc.).

La méthodologie décrite ci-dessous a pour objectif de caractériser et de cartographier les habitats naturels en se basant sur une analyse de la végétation. La flore sera inventoriée car elle est la composante de la végétation et parce qu'elle peut comporter par ailleurs des espèces à forte valeur patrimoniale

3.9.10.1 - Inventaire floristique

Les données floristiques acquises sur le terrain sont issues de trois sources principales :

- Réalisation de relevés phytosociologiques visant à décrire la végétation et constitués de listes d'espèces ;
- Réalisation de relevés floristiques dans des communautés végétales au sein desquelles il est impossible de réaliser un relevé phytosociologique ;
- Recherche de taxons à forte valeur patrimoniale.

Ces trois types de données viennent alimenter, très inégalement, la liste floristique finale.

Chaque fois que cela est nécessaire, et dans le respect de la Loi (espèces protégées etc.), des échantillons complets (avec appareil reproducteur et système racinaire) sont prélevés pour confirmation ou détermination au laboratoire, à l'aide du matériel optique approprié (microscope stéréoscopique). La détermination des espèces sur le terrain ou au laboratoire est réalisée à l'aide des Flores locales, nationales, étrangères, des monographies taxonomiques, des thèses et des articles scientifiques de référence. Sur le terrain, lors du parcours des habitats du site, des fiches de relevés floristiques sont remplies.

L'inventaire floristique se veut le plus exhaustif possible. Toutefois, le temps limité imparti à la recherche sur le terrain, la phénologie des espèces et la fugacité de certaines d'entre elles entrainent nécessairement et inévitablement des lacunes en ce qui concerne les taxons les plus fréquents et sans valeur patrimoniale. En revanche, nos inventaires visent à être le plus exhaustifs possibles en ce qui concerne les espèces patrimoniales.

3.9.10.2 - Recherche de taxons à forte valeur patrimoniale

Les taxons patrimoniaux font l'objet d'une recherche particulière. Cette dernière est guidée d'abord par l'analyse préalable du site qui a permis de dresser une liste de taxons remarquables potentiels. Ces taxons sont activement recherchés sur le terrain en se basant sur la connaissance de leurs exigences écologiques. Lorsqu'un habitat potentiel est repéré, il est parcouru systématiquement à la recherche du taxon en question.

D'autre part, l'expérience des botanistes qui parcourent le terrain permet de détecter d'autres taxons qui n'avaient pas été pressentis comme potentiels lors de l'analyse bibliographique.

3.9.10.3 - Rang taxonomique et nomenclature

Le rang taxonomique de base est l'espèce. Les infrataxons comme les subsp. (sous-espèces) et les var. (variétés) sont également déterminées. Cette approche taxonomique précise revêt une grande importance dans les inventaires sur de petits sites. Lorsque le matériel à disposition ne permet pas une attribution certaine à une espèce donnée, nous avons eu recours à la dénomination sp. (exemple : *Ranunculus sp.*).

La nomenclature des espèces suivra les référentiels suivants :

- Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Ramage, T., Schoelinck, C., Dupont, P., Vandel, E., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. 2022. *TAXREF v17.0, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2016 – 101. 144 pp.
- Hugonnot, V. & Celle, J. (FCBN). Référentiel des mousses, hépatiques et anthocérotes de France métropolitaine de la FCBN.

3.9.10.4 - Caractéristiques de la végétation

La description de la végétation est basée sur la méthode phytosociologique sigmatiste appliquée au cas des expertises botaniques dans des sites de petite superficie. La phytosociologie est une méthode d'analyse des communautés végétales basée sur la réalisation de relevés de végétation. En complément de la phase de terrain, où sont réalisés de nombreux relevés phytosociologiques, une phase d'analyse de ces relevés vise à les disposer dans des tableaux afin de faciliter leur tri, leur comparaison et leur attribution à des communautés décrites par ailleurs.

Dans le détail, les étapes de la démarche sont les suivantes :

- Réalisation de relevés phytosociologiques dans des unités de végétation homogène répondant au critère de triple homogénéité (structurale, floristique et écologique) ;
- Saisie des relevés dans un tableau brut (espèces en lignes et relevés en colonnes) ;
- Tri manuel (ou à l'aide de logiciel lorsque le nombre de relevés est important) par comparaison analogique des relevés entre eux, aboutissant à un tableau dit « diagonalisé » ;
- Comparaison avec la bibliographie phytosociologique de référence sur chacune des communautés végétales ;
- Mise en correspondance avec les principaux référentiels nationaux (Prodrome des végétations de France, Cahiers d'habitats Natura 2000) et européens (CORINE biotopes, EUNIS, et Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne - version EUR 25).

Le but recherché est de nommer les communautés observées au rang d'association. Dans de nombreux cas cependant, il n'est pas possible de rattacher les communautés que nous décrivons à des associations connues et nommées conformément aux règles de la nomenclature phytosociologique. En effet, nos relevés concernent le plus souvent des végétations à fort degré d'anthropisation et qui sont souvent marqués par une nette eutrophisation qui vient brouiller l'interprétation des rattachements typologiques. D'autre part, il s'agit de relevés généralement pauvres en espèces considérées comme caractéristiques du fait de perturbations diverses et de la jeunesse de la plupart des habitats. Enfin nos relevés sont effectués dans un territoire de petite taille qui ne permet l'observation que d'une facette limitée de la variabilité des communautés. Malgré ces difficultés, une attribution phytosociologique est possible au rang de l'alliance, ou en deçà, ce qui autorise tout de même des caractérisations au regard des manuels de référence tout à fait précises.

L'échelle d'abondance-dominance employée est l'échelle classique de la phytosociologie sigmatiste :
5 : recouvrement supérieur aux 3/4 (75%) de la surface, abondance quelconque ;
4 : recouvrement de 1/2 (50%) à 3/4 (75%) de la surface, abondance quelconque ;
3 : recouvrement de 1/4 (25%) à 1/2 (50%) de la surface, abondance quelconque ;
2 : très abondant ou recouvrement supérieur à 1/20 (5%) ;
1 : abondant mais avec un faible recouvrement, compris entre 1 et 5%
+ : peu abondant, recouvrement très faible

L'échelle de sociabilité n'est pas utilisée conformément aux préconisations des Conservatoires botaniques.

Le principe d'échantillonnage de la végétation se base sur une analyse préliminaire de la photographie aérienne qui permet de déceler les grands ensembles structuraux (différents types forestiers, landes, prairies, pelouses, marais, etc.) qui feront l'objet d'inventaire sur place. Dans chaque grand compartiment écologique, un parcours du terrain est effectué de manière à traverser l'ensemble des parcelles. Dans chaque habitat distinct croisé un relevé phytosociologique est effectué. Un total de 5 relevés phytosociologiques minimum par habitat est réalisé lorsque cela est possible sur le terrain. De cette manière, un maximum des communautés végétales présentes sont décrites.

3.9.10.5 - Photographies

Toutes les photographies présentées dans le rapport ont été prises sur le site d'étude, sauf mention contraire signalée.

3.9.10.6 - Cartographie

Cartographie des espèces

Sur le terrain, les coordonnées GPS des populations ponctuelles (de l'ordre de quelques m²) d'espèces patrimoniales (voir critères exposés plus haut) sont déterminées. Les polygones contenant la totalité des individus de la population observée sont détourés sur photographie aérienne dans les cas où les populations occupent des surfaces plus importantes.

Cartographie des habitats

Chaque habitat est individualisé par un polygone sur le terrain grâce à la photographie aérienne. Dans certains cas, une représentation combinant plusieurs habitats dans un seul polygone est inévitable étant donné l'échelle de travail. C'est par exemple le cas des tourbières, où il est impossible de cartographier les dépressions et les buttes séparément alors qu'elles correspondent à deux habitats distincts au sens des référentiels utilisés. Il en est de même dans des friches mixtes, où les secteurs colonisés par les ligneux sont en mosaïque inextricable avec les secteurs encore herbacés. Les cartes sont réalisées à l'aide du logiciel MapInfo.

3.9.10.7 - Analyse des enjeux

Nous définissons l'enjeu comme la « valeur prise par un milieu au regard de préoccupations écologiques et patrimoniales » comme cela est préconisé dans le guide des études d'impact (version 2017). L'enjeu se décompose en plusieurs critères distincts qui sont évalués séparément pour chacun des habitats reconnus dans le site d'étude. L'enjeu constitue le « scénario de référence ».

Les enjeux font l'objet d'une représentation cartographique.

Evaluation des enjeux habitats

L'évaluation des habitats se base en priorité sur les statuts de **menace** issus des listes rouges régionales ou nationales. En l'absence de liste rouge, le critère de **rareté régionale** est alors pris en compte à partir des catalogues d'habitats.

En l'absence à la fois de liste rouge et de catalogues d'habitats, les **statuts réglementaires** deviennent prépondérants (Directive européenne Habitats-Faune-Flore ; Arrêté des zones humides) ainsi que les statuts ZNIEFF. En outre, l'évaluation de l'enjeu est dans ce cas complétée par la consultation des publications scientifiques relatives à l'habitat considéré.

Remarque : un habitat dont l'enjeu est modéré peut être augmenté d'un niveau s'il est en très bon état de conservation (assez fort). En revanche, si cet habitat est dégradé, il est possible de diminuer le niveau d'enjeu d'un niveau pour le passer en enjeu faible.

Evaluation des enjeux flore

L'enjeu est évalué pour chaque espèce suivant une grille similaire à celle des habitats. Ce niveau d'enjeux se base dans un premier temps sur les statuts de conservation au niveau régional (**liste rouge régionale**). En l'absence de liste rouge régionale, les listes rouges nationales seront utilisées. En l'absence de ces deux listes, la **rareté régionale** des espèces sera prise en compte.

Si aucun document n'est disponible, les espèces d'intérêt communautaire, c'est-à-dire les espèces inscrites en annexe 2 de la directive « Habitat faune flore » seront aussi prises en compte dans cette évaluation, ainsi que les statuts de protection au niveau régional et national.

Dans le cas où une liste rouge régionale et nationale existerait pour un même taxon, c'est la liste rouge régionale qui sera prise en compte dans un premier temps. Les espèces qui sont identifiées comme préoccupation mineure (LC) au niveau régional, mais qui possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national (VU, EN, CR) seront également prises en compte et induiront une augmentation du niveau d'enjeu. Par exemple, une espèce qui est considérée comme « LC » au niveau régional devrait avoir un enjeu faible. Cependant, si elle est considérée comme « VU » au niveau national alors le niveau d'enjeu est augmenté de 1. L'enjeu pour cette espèce sera donc modéré. L'enjeu retenu pour l'espèce est l'enjeu avec le niveau le plus fort. Par exemple, une espèce classée « NT » au niveau régional, a un enjeu modéré. Si cette espèce est d'intérêt communautaire, l'enjeu associé est assez fort. Dans ce cas, on retient l'enjeu le plus fort. Ainsi dans cet exemple, l'enjeu retenu est assez fort.

Liste rouge régionale (ou nationale)	Niveau d'enjeu régional
CR (En danger critique)	Très fort
EN (En danger)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez fort
NT (Quasi-menacé)	Modéré
LC (Préoccupation mineur)	Faible
DD (données insuffisantes), NE (Non évalué)	Tableau suivant -> Rareté

Absence de liste rouge

Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional
TR (Très rare)	Très fort
R (Rare)	Fort
AR (Assez rare)	Assez fort
PC (Peu commun)	Modéré
AC (Assez Commun)	Faible
TC (Très Commun)	Faible

Absence de listes de rareté → **Statuts réglementaires + Dire d'expert**

3.9.11 - *Planning des périodes prospection de terrain*

Les prospections de terrain sont essentiellement guidées par des contraintes phénologiques liées aux espèces dont la présence est avérée par l'analyse préalable. La phénologie peut varier de façon substantielle en fonction des conditions météorologiques.

Les contraintes phénologiques concernent les espèces et par voie de conséquence les végétations, qui sont relevées en même temps que les espèces qui les constituent.

Les dates de passage et les conditions météorologiques sont les suivantes :

Premier passage	Deuxième passage	Troisième passage	Nombre de jours total
17 avril 2025	19 juin 2025	26 juillet 2025	3
Temps ensoleillé : 18°C	Temps ensoleillé 28°C	Temps mitigé 20°C	
Observateurs : Florine PEPIN et Vincent HUGONNOT	Observateurs : Florine PEPIN et Vincent HUGONNOT	Observateurs : Florine PEPIN et Vincent HUGONNOT	

3.9.12 - *Données bibliographiques communales sur la flore*

Une attention particulière est portée aux espèces dites « patrimoniales ». Il convient de définir en préambule la notion de patrimonialité telle que nous l'entendons dans ce document. Il s'agit d'abord de taxons « patrimonialisés » par leur inscription sur des arrêtés et textes de protection officiels, mais aussi sur les différents textes d'évaluation ou de conservation non réglementaire :

- Liste des espèces végétales protégées au niveau national en France (arrêté du 20 janvier 1982, intégrant les modifications de l'arrêté du 19 avril 1988) ;
- Liste des espèces végétales protégées en région Midi-Pyrénées (arrêté du 30 décembre 2004) ;
- Liste des espèces végétales inscrites à l'annexe II de la Directive n° 92/43 dite Directive « Habitats-Faune-Flore » (JOCE du 22/07/1992) : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- Liste des espèces végétales inscrites à l'annexe IV de la Directive n° 92/43 dite Directive « Habitats-Faune- Flore » (JOCE du 22/07/1992) : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 3 mars 1973) ;
- Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (BERNE, 19 septembre 1979) ;
- Liste des espèces végétales figurant au Livre Rouge de la Flore Menacée de France, publiée par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN, 1995) ;
- Liste rouge des espèces menacées de France métropolitaine (FCBN, 23 octobre 2012) ;
- Listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF en Occitanie pour la flore vasculaire, les bryophytes et les characées (DREAL Occitanie 09/02/2023).

Certains taxons non cités dans les documents ci-dessus peuvent également être ajoutés à la liste des espèces patrimoniales sur la base de critères locaux, départementaux, régionaux, tels que :

- La rareté (à différentes échelles) basée sur l'exploitation de bibliographie ;
- Le statut endémique ;
- Taxon en limite d'aire, etc.

Par ailleurs, nous attirons l'attention du porteur de projet sur la présence des espèces exotiques envahissantes, également appelées pestes végétales. Il s'agit d'espèces végétales qui croissent, se multiplient et se propagent spontanément dans les habitats naturels et qui entrainent des effets négatifs sur la flore et la végétation indigènes.

3.9.12.1 - *Flore patrimoniale*

Les données sont issues de la base de l'INPN.

Au total, deux espèces considérées comme patrimoniales sont recensées dans la commune du site d'étude.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut		Habitat	Mois de floraison
***Valerianella eriocarpa* Desv., 1809**	Valérianne à fruits laineux	VU	Listes rouges régionales	Friches annuelles, nitrophiles, thermophiles, estivales, mésohydriques	5-6
Veronica acinifolia L., 1762	Véronique à feuilles d'acinos	VU	Listes rouges régionales	Annuelles des tonsures hygrophiles à hydrophiles européennes	3-6

3.9.12.2 - *Flore envahissante*

D'après la base de données de l'INPN, aucune espèce envahissante n'est citée sur la commune concernée par le projet.

3.9.13 - *Résultats des inventaires*

3.9.13.1 - *Flore*

158 espèces ont été répertoriées au sein de la zone d'implantation potentielle. La liste est fournie en annexe de la partie Flore et habitats naturels du volet naturel de l'étude d'impact présentée en Annexe 2.

Flore patrimoniale

Aucune espèce patrimoniale (à statut de protection et/ou au statut de conservation défavorable en Occitanie ou Midi-Pyrénées) n'a été recensée sur la ZIP. Les espèces patrimoniales citées dans la bibliographie n'ont pas été recensées malgré des campagnes de terrain approfondies.

Flore envahissante

Sept espèces envahissantes ont été observées au sein du site d'étude :

- *Amaranthus hybridus L*. PEE (Modérée) ;
- *Amanrathus retreflexus L*. PEE (Modérée ;
- *Buddleja davidii Franch*. PEE (Majeure) ;
- *Datura stramonium L*. PEE (Majeure) ;
- *Erigeron annuus (L.) Desf*. PEE (Modérée) ;
- *Erigeron canadensis L*. PEE (Modérée)
- *Robinia pseudoacacia L*. PEE (Majeure).

Ces taxons sont considérés comme « plante exotique envahissante modérée »[7]. Elles sont assez largement répandues en région Occitanie qui ont occasionnellement un fort taux de recouvrement ou comme « plante exotique envahissante majeure ». Ce sont des taxons qui sont largement répandus en région Occitanie et qui ont régulièrement un fort taux de recouvrement.

Ces taxons ont été observés dans l'ensemble des cultures et des bandes enherbées.



Robinia pseudoacacia



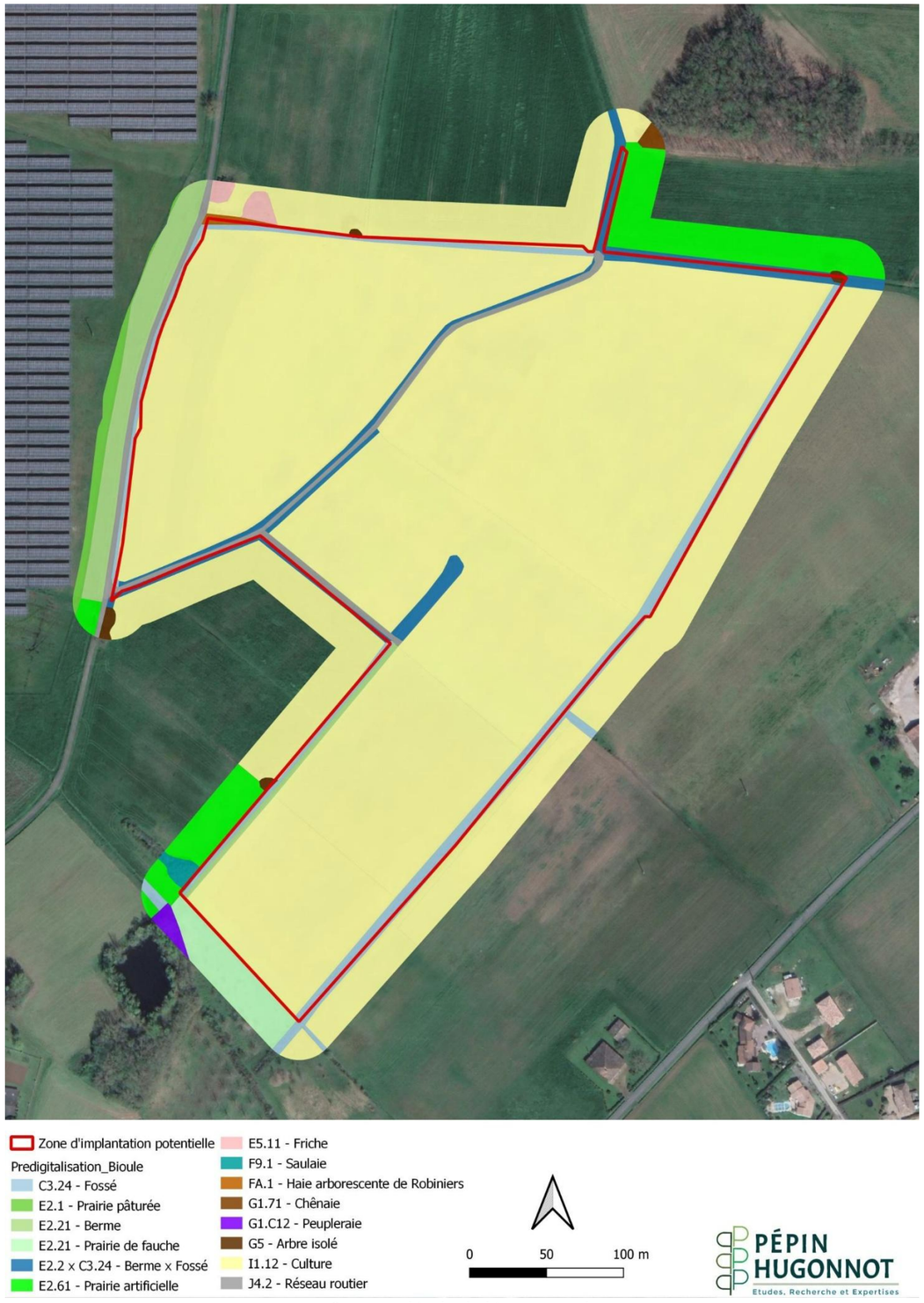
Buddleja davidii

[7] TURPIN L. & DAO J., 2024. Listes biogéographiques des plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes d'Occitanie. Document technique des CBN d'Occitanie (CBNMed et CBNPMP). 48 p

3.9.13.2 - Habitats naturels

Le tableau ci-dessous liste les différents habitats rencontrés au sein du site étudié.

Habitat	EUNIS	Surface m²	Caractéristiques de zones humides	Natura 2000
Arbre isolé	G5	52,091	Non	Non
Berme	E2.2	665,189	Non	Non
Berme x Fossé	E2.2 x C3.24	2985,349	Oui	Non
Culture	I1.12	114 589,315	Non	Non
Fossé	C3.24	4458,107	Oui	Non
Haie arborescente de Robiniers	FA.1	73,925	Non	Non
Prairie artificielle	E2.61	68,923	Non	Non
Prairie de fauche	E2.2	19,826	Non	Non
Réseau routier	J4.2	1743,649	Non	Non
Saulaie	F9.21	20,793	Oui	Non



Cartographie des habitats naturels

Végétation des fossés

VÉGÉTATION DES FOSSÉS

Appartenance phytosociologique :

EUNIS : C3.24 Communautés non-graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau

CORINE Biotopes : 53.14 Roselières basses

NATURA 2000 : /

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Oui

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Commun



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Les fossés étudiés sont des structures artificielles creusées en bordure de voies ou de parcelles agricoles, établies sur un substrat argileux, souvent compact et hydromorphe en période humide. Leur profil en creux, l'absence de gestion ciblée et leur alimentation majoritairement pluviale ou issue de ruissellements en font des milieux instables, à humidité variable, mais globalement favorables au maintien d'une humidité édaphique marquée. Ces conditions stationnelles, couplées à une charge trophique souvent élevée (eutrophie modérée à forte, liée à l'apport d'azote et de phosphore d'origine agricole ou routière), conditionnent une végétation peu diversifiée, de physionomie prairiale. On y observe une flore résiduelle hygrophile, composée d'espèces typiques des prairies humides mésotrophes, voire temporairement inondées (telles que *Juncus effusus*), associée à quelques taxons mésophiles plus banaux, témoignant d'un gradient d'assèchement estival ou de perturbations mécaniques. Toutefois, l'hétérogénéité spatiale des apports, la discontinuité des conditions hydriques et l'artificialité du milieu rendent le rattachement phytosociologique de ces formations difficiles, voire impossible selon les critères classiques de la phytosociologie sigmatiste. Ces communautés relèvent ainsi de groupements anthropogènes, souvent transitoires, sans réelle cohérence syntaxonomique.

État de conservation actuel et prévisible : mauvais en raison de pratiques agricoles intensives et d'une relative pauvreté floristique.

Cortège floristique

Arum italicum	*Ficaria verna*	*Lycopus europaeus*	*Silene flos-cuculi*
Barbarea vulgaris	*Gaudinia fragilis*	*Mentha suaveolens*	*Typha latifolia*
Callitriche stagnalis	*Juncus effusus*	*Nasturtium offinale*	Taxons patrimoniaux : Non
Carex pendula	*Juncus inflexus*	*Ranunculus repens*	

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

À l'horizon de 10 à 20 ans, en l'absence d'intervention, la dynamique végétale des fossés pourrait évoluer vers une fermeture progressive par expansion d'espèces compétitives hélophytiques ou nitrophiles (*Urtica dioica*, *Phalaris arundinacea*, *Rubus fruticosus* agg.), accentuée par l'enrichissement trophique continu et la diminution de la luminosité. Cette évolution conduirait à une banalisation floristique et à la perte des espèces prairiales hygrophiles résiduelles. À l'inverse, une gestion adaptée (curage régulier, fauche tardive, limitation des apports nutritifs) permettrait le maintien, voire la restauration, d'un cortège plus diversifié et typique des milieux humides ouverts, contribuant au rôle de ces linéaires comme habitats refuges dans les paysages agricoles.

Prairie artificielle de fauche

PRAIRIE ARTIFICIELLE DE FAUCHE

Appartenance phytosociologique : cf *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926

EUNIS : E2.61 Prairies améliorées sèches ou humides

CORINE Biotopes : 81.1 Prairies sèches améliorées

NATURA 2000 : /

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Non

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Commun



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Les prairies artificielles décrites ici sont implantées sur sol argileux, parfois compacté, dans un contexte agricole. Elles résultent d'un ensemencement volontaire, à visée fourragère, sur un sol remanié et amendé. La charge trophique y est généralement élevée, en lien avec les pratiques agricoles antérieures ou les apports diffus. La végétation est dominée par des espèces prairiales à large amplitude écologique (*Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*), parfois accompagnées de taxons hygrophiles résiduels ou spontanés. Quelques annuelles nitrophiles peuvent également s'installer temporairement, selon le degré de perturbation. Le caractère artificiel, la composition floristique largement influencée par l'ensemencement et l'absence de structure stable rendent le rattachement phytosociologique délicat, voire non pertinent. Elles sont rattachées par défaut à l'*Arrhenatherion elatioris* Koch 1926.

État de conservation actuel et prévisible : mauvais en raison de pratiques agricoles intensives et d'une très grande pauvreté floristique.

Cortège floristique

Dactylis glomerata *Lolium perenne*	*Lolium multiflorum* *Trifolium repens* Taxons patrimoniaux : Non

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

Sans intervention, une telle prairie tend à se refermer progressivement sous l'effet de la compétition interspécifique et de l'enrichissement du sol, avec installation d'espèces pérennes vigoureuses ou semi-ligneuses. À terme, elle peut évoluer vers une friche mésophile à nitrophile, voire vers une formation arbustive si le pâturage ou la fauche sont absents. À l'inverse, une gestion extensive mais régulière (fauche tardive, absence d'amendement, pâturage raisonné) peut permettre le maintien d'une végétation ouverte, voire l'installation progressive d'un cortège plus diversifié.

Prairie de fauche et Bermes

PRAIRIE DE FAUCHE ET BERMES **Appartenance phytosociologique :** **EUNIS :** E2.21 Prairies de fauche atlantiques et J4.2 Réseaux routiers **CORINE Biotopes :** 38.21 Prairies de fauche atlantiques **NATURA 2000 :** 6510 Prairies de fauche de basse altitude (uniquement les prairies) **Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 :** Non **Statut Liste rouge des végétations AURA :** LC **Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique :** Commun	

Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Ces formations se développent sur des sols généralement argileux à limono-argileux. Les prairies de fauche sont issues d'un usage agricole caractérisé par une fauche annuelle ou bisannuelle. Les bermes, quant à elles, correspondent à des marges herbacées de chemins, routes ou fossés, souvent soumises à une gestion mécanique (débroussaillage) et parfois irrégulière. Ces deux types de milieux présentent des conditions trophiques modérées à localement élevées, mais généralement moins contraignantes que dans les prairies artificielles ou les fossés. La végétation est dominée par des espèces prairiales mésophiles à hygrophiles (*Arrhenatherum elatius*, *Plantago lanceolata*,), parfois enrichie d'espèces de bordures humides. Sur les bermes, la composition est plus hétérogène, influencée par les perturbations et les effets de lisière. Le rattachement phytosociologique à l'*Arrhenatherion elatioris* Koch 1926 est possible.

État de conservation :Moyen

Cortège floristique

Alopecurus pratensis *Arrhenatherum elatius* *Bromus hordeaceus* *Cerastium fontanum*	*Cirsium arvense* *Cruciata laevipes* *Cynosurus cristatus* *Dactylis glomerata*	*Galium verum* *Holcus lanatus* *Hypochaeris radicata* *Lathyrus pratensis* *Lolium perenne*	*Plantago lanceolata* *Poa pratensis* *Poa trivialis* *Ranunculus acris* *Rumex acetosa*	*Schoedonorus arundinaceus* *Stellaria graminea* *Taraxacum officinale* *Trifolium pratense* *Trifolium repens*	*Vallerianella carinata* *Vicia sepium* Taxons patrimoniaux : non

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

En l'absence de gestion, les prairies de fauche évoluent vers une fermeture progressive par enrichissement en graminées hautes et en espèces nitrophiles, puis par embroussaillement, avec perte progressive des espèces typiques. Les bermes mal entretenues suivent une trajectoire similaire, souvent accélérée par leur petite taille et l'absence d'usage. À l'inverse, une gestion adaptée (fauche tardive, sans exportation excessive des produits, maintien des connexions écologiques) favorise le maintien d'une diversité floristique importante, avec un rôle écologique notable en tant que réservoirs de biodiversité et corridors dans les paysages fragmentés.

Cultures

CULTURE

Appartenance phytosociologique : /

EUNIS : I1.12 Monocultures intensives de taille moyenne (1-25ha)

CORINE Biotopes : 82.11 Grandes cultures

NATURA 2000 : Non

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Non

Statut Liste rouge des végétations AURA : EN

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Assez rare



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Les cultures sont généralement réalisées sur des sols ni trop secs ni trop humides, acides et largement améliorés par amendement et fumure. Il s'agit essentiellement de cultures de maïs et de caméline. La flore comporte quelques commensales des cultures.

État de conservation : Bon.

Cortège floristique

Andryala integrifolia	*Viola arvensis*
Dipsacus fullonum	*Xanthium strumarium*
Portulaca oleracea	
Rumex pulcher	Taxons patrimoniaux : non
Sorghum halepense	

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

Ce type de végétation est stable tant que les pratiques agricoles se maintiennent (fertilisation, labours). En cas d'abandon permanent, une friche vivace s'installe, puis des fourrés eutrophiles, laissant progressivement place aux communautés forestières mésophiles (généralement sous des formes dégradées par eutrophisation).

Haies arborescentes

HAIES ARBORESCENTES

Appartenance phytosociologique : Non concerné (absence de végétation spécialisée)

EUNIS : FA.1 Haies d'espèces non indigènes

CORINE Biotopes : 84.2 Bordures de haies

NATURA 2000 : Non

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Non

Statut Liste rouge des végétations AURA : /

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Commun



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Ces formations linéaires sont constituées de strates arborée et arbustive bien développées, implantées sur sols argileux à argilo-limoneux, souvent profonds. Elles bordent généralement des parcelles agricoles, des chemins ou des fossés, et sont fréquemment influencées par les apports azotés diffus issus des pratiques culturales adjacentes (épandage, ruissellement). Cette eutrophisation modérée se manifeste par une vigueur accrue des ligneux, et par une strate herbacée dominée par des espèces nitrophiles (*Galium aparine*, *Geranium robertianum*), au détriment d'un cortège plus diversifié et mésotrophe. Ces haies n'appartiennent pas à un syntaxon précis du fait de leur artificialité, de leur linéarité et des influences multiples qui les affectent.

État de conservation : moyen

Cortège floristique

Strate arborescente	Strate arbustive	Strate herbacée	
Ulmus minor	*Prunus spinosa*	*Galium aparine*	Taxons patrimoniaux : Non
Quercus robur	*Cytisus scoparius*	*Geranium robertianum*	
Robinia pseudoacacia	*Cornus sanguinea*	*Geum urbanum*	
		Hedera helix	

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

Sans intervention, la haie tend à s'élargir et se densifier, favorisant l'ombre permanente et une fermeture du sous-bois, accentuant la disparition des espèces héliophiles ou semi-ombrophiles. L'enrichissement trophique peut aussi favoriser la prolifération d'espèces envahissantes ou nitrophiles agressives. À l'inverse, une gestion raisonnée (recépage périodique, entretien du pied de haie, maîtrise des apports) permet de maintenir une structure étagée favorable à la biodiversité, en assurant une alternance de micro-habitats et une meilleure expression de la flore herbacée, tout en conservant la fonction écologique de corridor et de refuge.

Saulaie humide

<table>
<tr>
<td>SAULAIE HUMIDE

Appartenance phytosociologique : /

EUNIS : F9.1 Fourrés ripicoles

CORINE Biotopes : 44.1 Formations riveraines de Saules

NATURA 2000 : Non

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Oui

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Assez commun</td>
<td>  </td>
</tr>
<tr><td colspan="2">Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cette formation ligneuse hygrophile s'installe sur des sols argileux à hydromorphes, temporairement inondés ou gorgés d'eau en période hivernale ou printanière. Le substrat, riche en matières organiques et modérément eutrophe, favorise une croissance vigoureuse de Salix atrocinerea, souvent dominant en strate arborée. La strate arbustive peut inclure Cornus sanguinea, ou des rejets de Prunus spinosa. La végétation herbacée est typiquement hygrophile à mésohygrophile. L'ensemble est parfois enrichi en espèces nitrophiles lorsque la zone est soumise à des apports diffus (ruissellements agricoles, piétinement, dépôts de lisière). Le rattachement phytosociologique reste délicat : ces saulaies peuvent s'apparenter aux Salicion cinereae mais en contexte dégradé, leur structure et leur composition s'écartent souvent des syntaxons classiques.

<u>État de conservation actuel et prévisible :</u> moyen.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cortège floristique</td></tr>
<tr><td>Strate arbustive
Salix atrocinerea
Cornus sanguinea</td><td>Strate herbacée
Bryonia dioica
Carex pendula</td><td>Equisetum temateia
Galium aparine</td><td>Taxons patrimoniaux : Non</td></tr>
<tr><td colspan="2">Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)</td></tr>
<tr><td colspan="2">En l'absence de gestion ou de perturbation, la saulaie évolue vers une densification progressive de la canopée et un appauvrissement de la strate herbacée, avec expansion des hélophytes et disparition des espèces plus exigeantes en lumière. La litière ligneuse et l'ombrage accentuent l'anoxie du sol, favorisant l'installation de Urtica dioica, Glechoma hederacea, voire d'espèces exotiques envahissantes en contexte perturbé. À l'inverse, une gestion douce (ouvertures ponctuelles, maîtrise de l'ennoiement, conservation d'un régime hydrique naturel) permet le maintien d'un équilibre dynamique, assurant une diversité végétale élevée et le maintien des fonctions écologiques de la saulaie comme habitat ripicole ou de transition humide-boisé.</td></tr>
</table>

3.9.14 - *Synthèse des enjeux écologiques Flore et Habitats*

Aucune espèce floristique protégée ou patrimoniale n'a été identifiée au sein de la ZIP. De même, aucun habitat d'intérêt communautaire (Natura 2000) n'a été observé. Les milieux naturels ne présentent globalement que des enjeux très faibles. Seuls les fossés et la saulaie ont un enjeu modéré.

Habitat	EUNIS	Surface m²	Caractéristiques de zones humides	Natura 2000	Enjeux
Arbre isolé	G5	52,091	Non	Non	Faible
Berme	E2.2	665,189	Non	Non	Faible
Berme x Fossé	E2.2 x C3.24	2985,349	Oui	Non	Modéré
Culture	I1.12	114 589,315	Non	Non	Faible
Fossé	C3.24	4458,107	Oui	Non	Modéré
Haie arborescente de Robiniers	FA.1	73,925	Non	Non	Faible
Prairie artificielle	E2.61	68,923	Non	Non	Faible
Prairie de fauche	E2.2	19,826	Non	Non	Faible
Réseau routier	J4.2	1743,649	Non	Non	Faible
Saulaie	F9.21	20,793	Oui	Non	Modéré

Le site d'étude se compose de parcelles soumises à un mode de culture intensif, délimitées par un réseau de fossés. La flore y est dominée par des taxons adventices banals, auxquels s'ajoutent plusieurs espèces exotiques envahissantes courantes dans le secteur. Ce contexte agronomique contraignant ne permet pas l'expression d'une diversité floristique remarquable ni l'accueil de taxons rares ou patrimoniaux. En revanche, les fossés présentent une végétation relativement typique des milieux hygrophiles, témoignant d'un fonctionnement hydrologique encore partiellement actif. Ces éléments linéaires, bien que d'origine anthropique, jouent un rôle significatif dans la structuration de la biodiversité locale. Leur conservation apparaît importante, tant pour le maintien de la diversité floristique que pour leur fonction de corridors écologiques au sein d'un paysage fortement anthropisé.



Cartographie des enjeux Flore et Habitats

3.9.15 - *Enjeux liés aux zones humides*

La partie relative aux inventaires des zones humides a été réalisée par le bureau d'études PEPIN HUGONNOT pour le critère floristique et par le consultant Cédric ASO pour le critère pédologique.

3.9.15.1 - Réglementation

La méthodologie mise en œuvre pour la définition des zones humides s'appuie sur les textes réglementaires suivants :

- L'arrêté du 24 juin 2008 (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7 et R. 211-108 du Code de l'Environnement ;
- L'arrêté du 1er octobre 2009 (et annexes) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7 et R. 211-108 du Code de l'Environnement ;
- La loi du 26 juillet 2019 qui a modifié l'article L211-1 du Code de l'Environnement et qui donne désormais la définition suivante des zones humides « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

Conformément à la loi du 26 juillet 2019, les zones humides :

- Doivent ainsi présenter des **sols habituellement inondés ou gorgés d'eau** ou des **plantes hygrophiles dominantes** pendant au moins une partie de l'année, en présence d'une végétation spontanée ;
- Sont caractérisées par le seul critère pédologique en l'absence de végétation ou en présence d'une végétation dite « non spontanée ».

A noter que les critères pédologiques et floristiques cumulatifs de la Note technique du 26 juin 2017 ne sont donc plus applicables depuis la loi du 26 juillet 2019.

En outre, les cours d'eau, les plans d'eau, les canaux ainsi que les infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales (fossés, bassins, etc.) ne sont pas des zones humides (article R211-108 du Code de l'Environnement).

3.9.15.2 - Méthodologie de terrain

D'une manière générale, dans les études d'impact, les sondages pédologiques sont réalisés pour confirmer le caractère hydromorphe du sol. Lorsqu'une végétation hygrophile est détectée, des sondages sont réalisés en périphérie de la zone afin de délimiter précisément les contours de la zone humide. Enfin, des sondages sont réalisés systématiquement dans les zones ne présentant pas de végétation spontanée (parcelles cultivées, plantations, etc…).

3.9.15.3 - Zones humides identifiées dans la bibliographie

La base de données en ligne « sig.reseau-zones-humides.org » recense les zones humides connues. Aucune n'est localisée dans l'emprise du site, ni à proximité immédiate. La plus proche est à environ 600 m à l'Ouest du site. Les zones humides connues sont localisées en bordure du réseau hydrographique pour la plupart.

La densité de zones humides connues apparait faible au droit des basses terrasses alluviale de l'Aveyron.

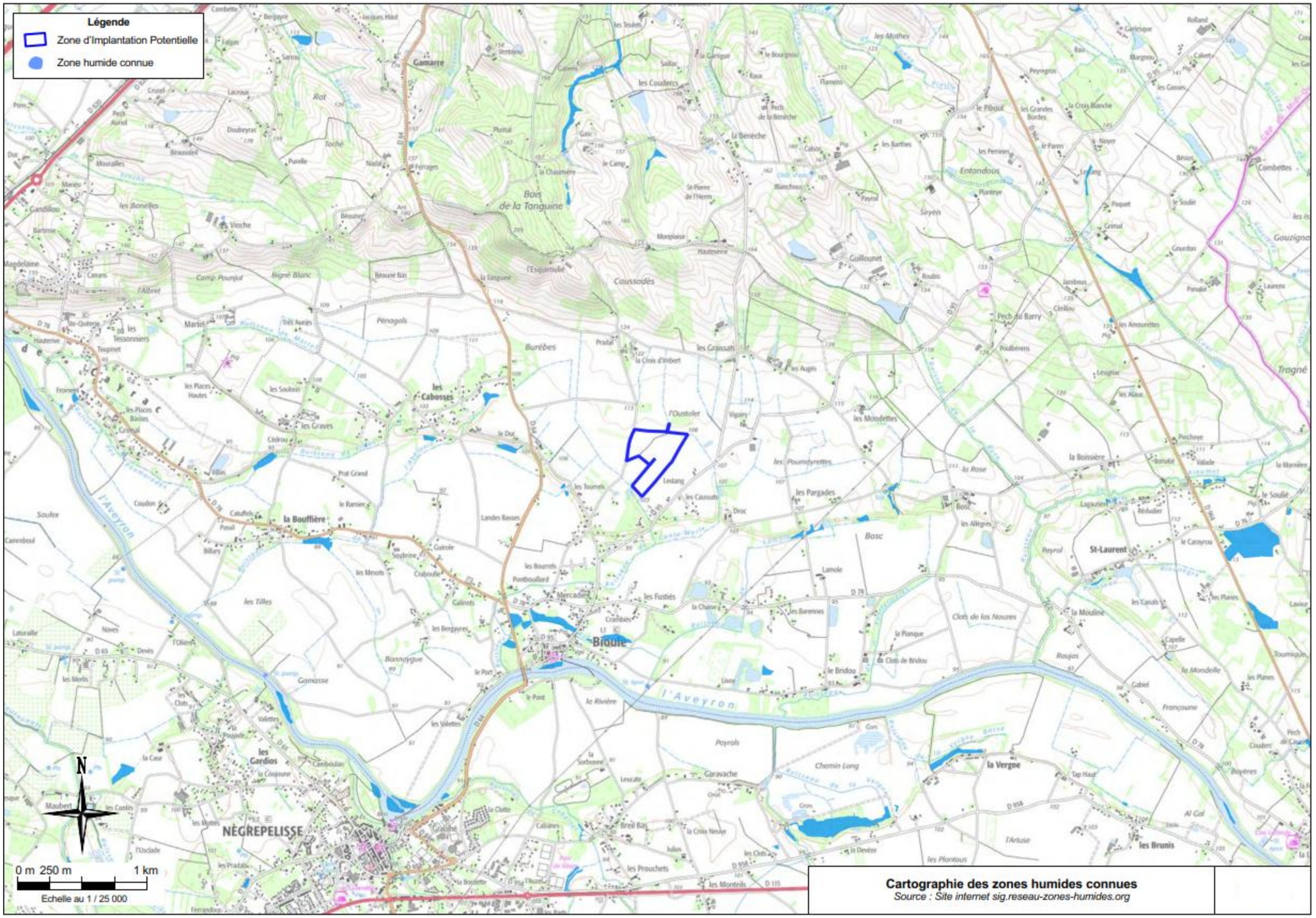
L'analyse des zones humides connues montre que les abords des ruisseaux sont les plus susceptibles de présenter des zones humides. Le reste du secteur ne présente pas ou très peu de zones humides.

3.9.15.4 - Conclusions de l'étude bibliographique

Vis-à-vis des zones humides, les éléments suivants du contexte physique ont une influence sur la présence potentielle de sols humides :

- Topographiquement, la planéité du site limite le ruissellement et peut favoriser les zones humides. Les berges des ruisseaux temporaires et fossés qui constituent les limites de la ZIP peuvent également être propices aux zones humides, en fonction de la configuration de celles-ci notamment ;
- Géologiquement, les alluvions en présence présentent une fraction argileuse qui peut être favorable aux zones humides, de même que l'altération qui est susceptible de créer des minéraux argileux secondaires ;
- Hydrogéologiquement, les circulations d'eau souterraine en présence peuvent être périodiquement et localement peu profondes. Cet élément peut être favorable aux zones humides, mais il dépend de la persistance des éventuels engorgements ;
- Pédologiquement, les sols rencontrés sont propices aux zones humides ;
- Aucune zone humide connue n'est identifiée au sein de l'emprise de la ZIP. L'analyse des zones humides connues montre que les abords des ruisseaux sont les plus susceptibles de présenter des zones humides. Le reste du secteur ne présente pas ou très peu de zones humides.

Le contexte physique du site en lui-même apparait potentiellement favorable aux zones humides, notamment aux abords des ruisseaux temporaires présents sur certaines limites du site.



Cartographie des zones humides connues (Cédric ASO, CA Consultant)

3.9.15.5 - Résultats des inventaires

Critère pédologique

Méthodologie mise en œuvre

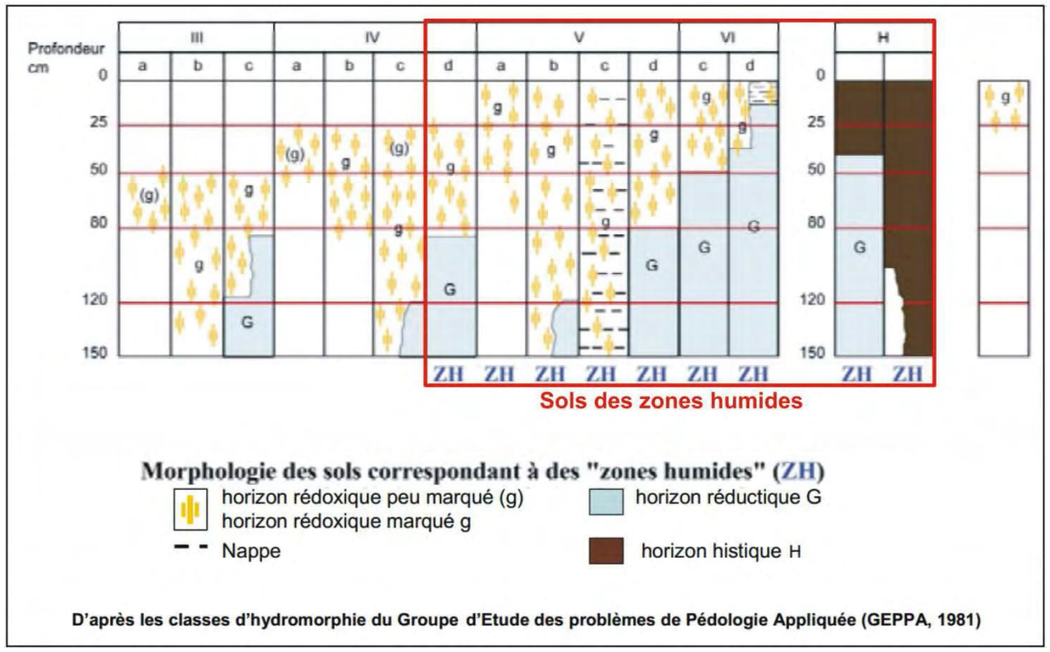
Les sondages pédologiques ont ainsi été réalisés à la **tarière manuelle**, jusqu'à une **profondeur maximale de 1,2 m**.

Les investigations de terrain ont été menées le 5 septembre 2024. Cette journée de terrain a permis de réaliser **15 sondages pédologiques** au droit de la ZIP du projet agrivoltaïque. Une première inspection visuelle du site avait également été faite le 14 juin 2024. A ce stade, les sondages ont été implantés avec un maillage lâche, permettant de caractériser les sols de l'ensemble du secteur et de vérifier la présence d'éventuelles zones humides selon le critère pédologique.

Les carottes des sols ont été décrites. Les traces d'engorgement des sols ont particulièrement été recherchées, notamment :

- Les **horizons histiques** formés en milieu saturé en eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l'année) et composés principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques ;
- Les **horizons réductiques** engorgés de façon permanente ou quasi-permanente entraînant ainsi la formation d'un processus de réduction et de mobilisation du fer. La morphologie des horizons réductiques varie sensiblement au cours de l'année en fonction de la persistance ou du caractère saisonnier de la saturation (battement de nappe) qui les génère. D'où la distinction entre horizons réductiques, entièrement réduits (horizon G) et ceux temporairement réoxydés (Go) ;
- Les **horizons rédoxiques** engorgés de façon temporaire permettant la superposition de plusieurs processus. Lors de la saturation en eau, le fer de cet horizon se réduit (Fe2+) et devient mobile, puis lors de la période d'assèchement le fer se réoxyde (Fe3+) et s'immobilise. Contrairement à l'horizon réductique, la distribution en fer est hétérogène, marquant des zones appauvries en fer (teintes grisâtres) et des zones enrichies en fer sous la forme de taches caractéristiques de couleur rouille (horizon g).

Les successions d'horizons des carottes de sol obtenues ont été comparées à la classification des sols hydromorphes du GEPPA de 1981.



Classification des sols du GEPPA

Résultats des investigations pédologiques

Les inventaires sur site ont permis d'observer les formations géologiques en présence et l'altération de celles-ci. Ces observations sont synthétisées et illustrées ci-dessous :

Sol lessivé limoneux en surface, labouré lors du passage sur site



Présence de galets (quartz essentiellement), notamment dans la partie Sud du site



Présence de quelques galets rubéfiés, caractéristique d'une pédogenèse poussée (lessivage)



Les ruisseaux temporaires / fossés présents aux abords du site ont été reconnus. Ils étaient tous secs lors des passages sur site en juin et en septembre 2024. Les photographies ci- après illustrent ces observations sur site :

Ruisseau temporaire présent à l'extrémité Nord-Est de la ZIP, profond de 1,2 m, sec le 5 septembre 2024



Puits (dans les ronces) / source temporaire alimentant le ruisseau temporaire en partie centrale / Sud du site, aucun écoulement le 5 septembre 2024



2 puits ont été trouvés sur la périphérie du site. Les mesures faites sur ces ouvrages sont données dans le tableau suivant :

Ouvrage	Margelle en cm	Fond de l'ouvrage en m / tête de l'ouvrage	Mesure du niveau d'eau en m / tête	Mesure du niveau d'eau en m / sol
Puits 1	30	6,83	2,97	**2,67**
Puits 2	50	2,85	1,75	**1,25**

Puits 1 en partie Nord du site



Puits 2 en partie centrale / Sud du site

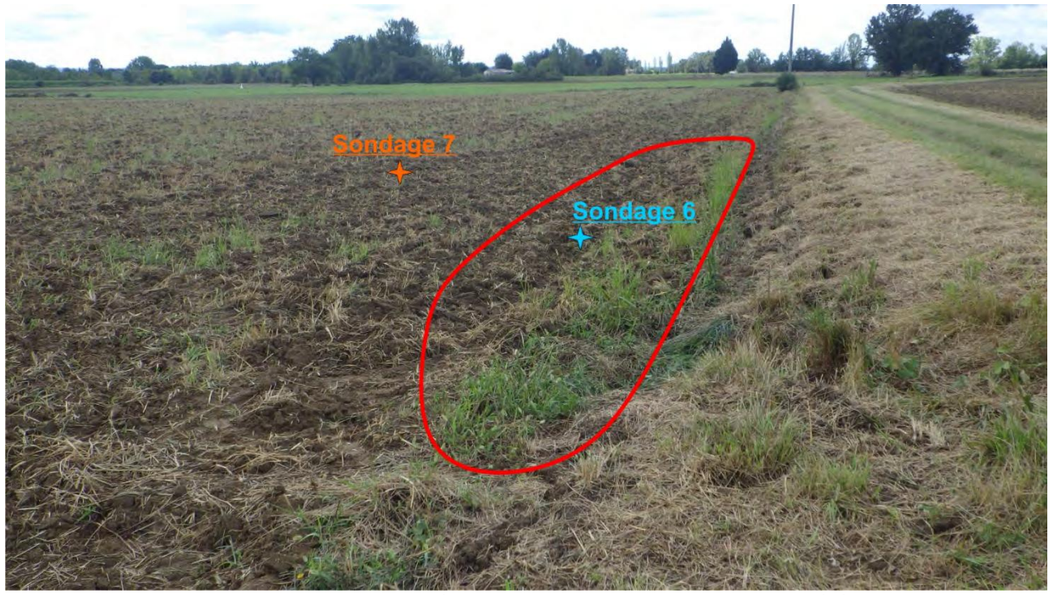


Enfin, aucun des 15 sondages pédologiques réalisés ne présentait d'eau le 5 septembre 2024.

Le tableau suivant synthétise les observations pédologiques sur les 15 sondages. La dénomination des sols est faite selon le Référentiel Pédologique de 2008 de l'Association Française pour l'Etude des Sols (AFES).

Sondage	Profondeur atteinte	Typologie du sol	Classe d'hydromorphie selon le GEPPA 1981	Sols de zone humide
S1	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré	IVc	Non
S2	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	IVc	Non
S3	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	Proche IVc	Non
S4	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	Proche IVc	Non
S5	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	IIIb	Non
S6	**1,20 m**	**Luvisol tronqué labouré - rédoxisol**	**Proche Vb**	**Oui**
S7	0,70 m	Luvisol rédoxique labouré	IIIb probable	Non
S8	1,20 m	Luvisol tronqué rédoxique et labouré	Proche IVc	Non
S9	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	IIIb	Non
S10	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	IIIb	Non
S11	0,75 m	Luvisol rédoxique labouré	IIIb probable	Non
S12	0,70 m	Luvisol rédoxique labouré	IIIb probable	Non
S13	0,50 m	Luvisol labouré	Non classé ou III	Non
S14	0,50 m	Néoluvisol caillouteux et labouré	Non classé ou III	Non
S15	0,60 m	Néoluvisol caillouteux et labouré	Non classé ou III	Non

La toposéquence locale correspond **très majoritairement à des luvisols rédoxiques et à quelques néoluvisols dans la partie Sud du site**. Les luvisols rédoxiques correspondent le plus souvent à des sols de type lllb et IVc, soit non caractéristiques d'une zone humide. **1 sondage est de type Vb (rédoxisols) et il correspond à une zone humide établie dans une dépression topographique le long du chemin. Celle-ci mesure environ 10 m de long par 5 m de large.**

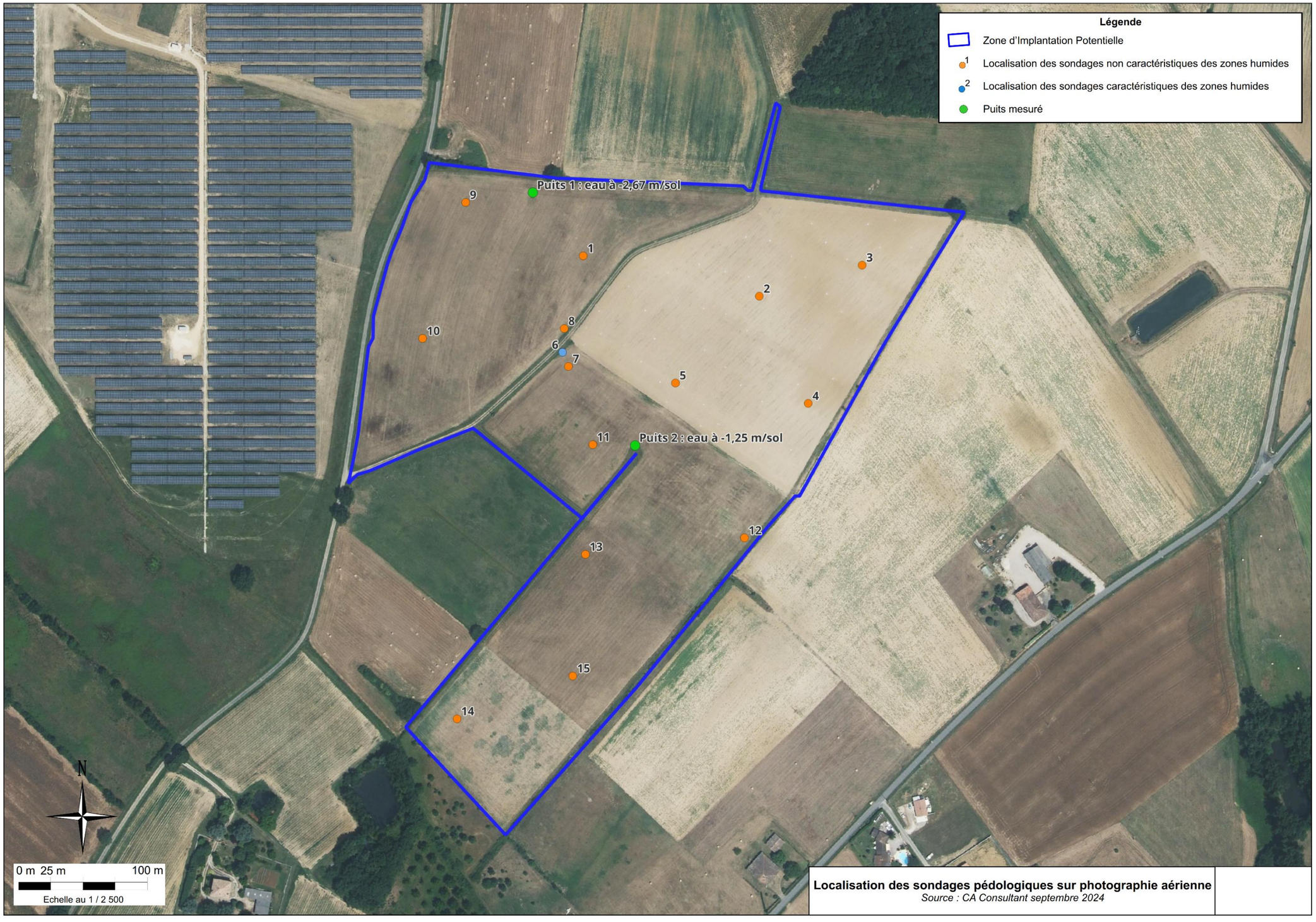


Photographie de la zone humide du sondage S6 : dépression topographique le long du chemin (Cédric ASO, CA Consultant)

A noter, une seconde dépression topographique est localisée au droit du sondage 8. Mais il n'y avait pas suffisamment de traces d'hydromorphie pour qu'il s'agisse d'une zone humide (sondage de type IVc).

Conclusion

Les investigations pédologiques de terrain ont permis de décrire et d'observer les différents types de sols en présence par le biais de 15 sondages pédologiques. 3 types de sols ont ainsi pu être observés : luvisols rédoxiques, néoluvisols et 1 luvisol-rédoxisol. Seul le luvisol-rédoxisol correspondait à un sol de type Vb caractéristique d'une zone humide selon la classification du GEPPA.



Localisation des sondages pédologiques sur photographie aérienne (Cédric ASO, CA Consultant)

Critère floristique

D'après les inventaires floristiques réalisés, **deux habitats sont caractéristiques de milieux humides**. Il s'agit des **fossés** (4 458 m²) et de la **saulaie** (21 m²) qui représentent une surface totale de 4 479 m², soit 3,6 % de la ZIP (*Cf Carte-ci contre*).

Ces fossés abritent une végétation hygrophile composée d'espèces typiques des prairies humides mésotrophes, voire temporairement inondées, telles que *Juncus effusus*, *Holcus lanatus*, *Lotus pedunculatus*. Cette végétation hygrophile est associée à quelques taxons mésophiles plus banaux, témoignant d'un gradient d'assèchement estival ou de perturbations mécaniques.

La saulaie correspond à une formation ligneuse hygrophile installée sur des sols argileux à hydromorphes, temporairement inondés ou gorgés d'eau en période hivernale ou printanière. Le substrat, riche en matières organiques et modérément eutrophe, favorise une croissance vigoureuse de *Salix atrocinerea*, souvent dominant en strate arborée. La strate arbustive peut inclure *Cornus sanguinea*, ou des rejets de *Prunus spinosa*. La végétation herbacée est typiquement hygrophile à mésohygrophile. Le rattachement phytosociologique reste délicat : ces saulaies peuvent s'apparenter aux *Salicion cinereae* mais en contexte dégradé, leur structure et leur composition s'écartent souvent des syntaxons classiques.

3.9.16 - *Synthèse liée aux enjeux zones humides*

Sur le critère pédologique, un sondage pédologique s'est révélé caractéristique d'une zone humide et correspond à la présence d'une dépression topographique d'environ 50 m², le long du chemin, au centre du site d'étude.

Sur le critère de végétation, deux habitats sont caractéristiques des milieux humides correspondant aux fossés et à la saulaie. Les fossés du site d'étude présentent une végétation relativement typique des milieux hygrophiles, témoignant d'un fonctionnement hydrologique encore partiellement actif. Ces éléments linéaires, bien que d'origine anthropique, jouent un rôle significatif dans la structuration de la biodiversité locale. Leur conservation apparaît importante, tant pour le maintien de la diversité floristique que pour leur fonction de corridors écologiques au sein d'un paysage fortement anthropisé.



Carte des zones humides sur le critère végétation

3.10 - SITES ET PAYSAGE

3.10.1 - *Généralités et zone d'étude*

La zone d'étude éloignée, rayon de 5 km autour de la zone d'étude, est celle qui prend en considération les enjeux paysagers. Elle inclut l'ensemble des territoires dont les paysages sont susceptibles d'être affectés par le projet. L'étude de la perception visuelle est réalisée selon 4 niveaux de perception définis précisément au chapitre 3.10.6.

La vulnérabilité et la sensibilité du paysage au regard des éventuelles transformations doivent être évaluées à partir de l'appréciation des enjeux paysagers de la zone d'étude dépendants des notions de perceptions visuelles, de structure et de composition du paysage, de patrimonialité mais aussi en lien avec l'occupation des sols et l'existence de secteurs présentant un enjeu de visibilité (habitations, point de vue à valeur de panorama, site touristique, monument historique, …).

Les sensibilités relatives à la perception visuelle, aux modifications de l'occupation des sols, à l'ambiance paysagère locale, constituent un enjeu paysager majeur et doivent, dans l'aire d'influence du site, être caractérisées.

Il est ainsi possible de distinguer deux enjeux majeurs :

- L'enjeu relatif à la perception (notions d'inter-visibilité et de co-visibilité), dont on estime, sauf point de vue exceptionnel, qu'il est limité à une distance de 5 km autour de la zone d'étude ;
- L'enjeu relatif à la sensibilité du secteur aux modifications structurelles du paysage susceptible, en cas de variation de l'occupation des sols, d'induire un ressenti disharmonieux de l'ambiance paysagère locale.

Toutes les thématiques ne sont pas forcément étudiées à l'échelle de la zone d'étude éloignée, l'échelle la plus pertinente est choisie à chaque fois.

3.10.2 - *Paysages institutionnalisés, sites patrimoniaux remarquables et monuments historiques*

3.10.2.1 - Patrimoine mondial de l'UNESCO

La zone d'étude est située en dehors de tout bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO et de sa zone tampon. La zone tampon du Canal du Midi passe au plus proche à environ 50 km au Sud à Toulouse.

3.10.2.2 - Paysages institutionnalisés

La zone d'étude se situe à l'écart de sites classés ou inscrits. Le site inscrit le plus proche est « Le Château et dépendances moulin île centrale électrique plan d'eau » situé sur la commune de Bioule à 1,4 km au Sud-Ouest de la zone d'étude. Aucun autre site inscrit ni classé n'est présent dans un rayon de 5 km.

La zone d'étude est localisée hors paysage institutionnalisé. Le site inscrit le plus proche est celui du Château de Bioule et de ses dépendances, à 1,4 km au Sud-Ouest de la zone d'étude.

3.10.2.3 - Sites patrimoniaux remarquables

Dans un souci de clarification et de meilleure lisibilité, la loi propose de consacrer sous une appellation unique de « sites patrimoniaux remarquables » (SPR) les différents types actuels d'espaces protégés relevant du code du patrimoine comme les secteurs sauvegardés, les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) ou les aires de valorisation de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Les sites patrimoniaux remarquables sont constitués par (Code du patrimoine, article L. 631-1) :

- Les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, du point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public ;
- Les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur.

Selon l'article 75 de la Loi n°2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine modifie l'article L. 631-1 du Code du patrimoine, le classement au titre des sites patrimoniaux remarquables revêt un caractère de servitude d'utilité publique affectant l'utilisation des sols dans un but de protection, de conservation et de mise en valeur du patrimoine culturel.

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de site patrimonial remarquable (SPR). Le SPR le plus proche est situé à 5,7 km au Sud-Est et correspond au SPR de Montricoux.

La zone d'étude n'est concernée par aucun périmètre de site patrimonial remarquable (SPR).

3.10.2.4 - Monuments historiques

La zone d'étude ne se situe pas dans un périmètre de protection d'un monument historique. Six monuments historiques sont toutefois présents dans un rayon de 5 km :

- Le Château de Bioule, classé le 28/11/1991, et situé à 1,4 km au Sud-Ouest de la zone d'étude ;
- Le « Pigeonnier », inscrit le 28/06/1988, et situé sur la commune de Réalville à 3,2 km à l'Ouest de la zone d'étude ;
- Les trois monuments historiques du village de Nègrepelisse avec son Château, inscrit le 26/06/1989, l'Eglise Saint-Pierre aux Liens, classée le 11/12/2009 et le Temple protestant, classé le 19/05/1994. Ils sont situés à environ 3,2 km au Sud-Ouest de la zone d'étude ;
- Le Château de Longues Aygues, partiellement inscrit le 30/10/2019 et situé sur la commune de Nègrepelisse à 4,3 km au Sud de la zone d'étude.

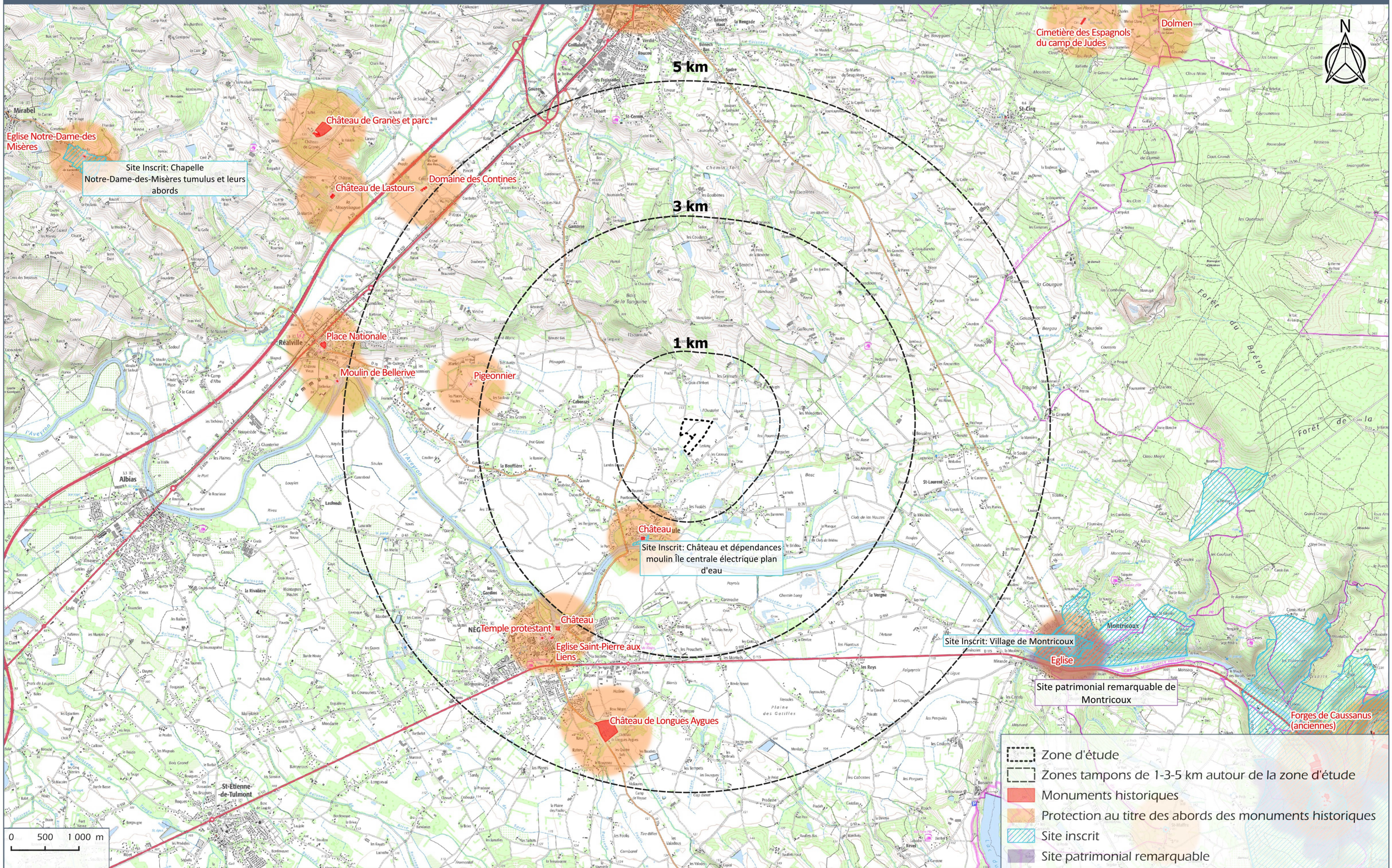


Château de Bioule à gauche et Château de Nègrepelisse à droite

La zone d'étude ne se situe pas dans un périmètre de protection d'un monument historique. Le monument historique le plus proche se situe à 1,4 km au Sud-Ouest de la zone d'étude et correspond au Château de Bioule.

ENJEUX RELATIFS AU PATRIMOINE URBAIN ET PAYSAGER

Échelle 1:50 000



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 11

Sources : ©IGN, DGPAT

3.10.3 - *Contexte paysager*

La description du contexte paysager s'appuie sur l'Atlas des paysages du Tarn-et-Garonne et sur la Charte paysagère du Pays Midi Quercy.

3.10.3.1 - Contexte paysager départemental

Le département du Tarn-et-Garonne se situe au cœur du quart sud-ouest de la France et au carrefour de trois grandes influences régionales avec les Pyrénées au Sud, le Massif central à l'Est et les causses calcaires du Quercy au Nord. La rencontre entre ces grandes influences régionales s'organise précisément autour des plaines alluviales de trois grands cours d'eau que sont le Tarn, l'Aveyron et la Garonne.

Six « pays » issus des diverses influences se dessinent autour des larges plaines alluviales avec :

- Deux pays correspondant à l'influence Pyrénéenne du Sud du département : les coteaux de Gascogne au Sud-Ouest et les coteaux de Monclar au Sud-Est ;
- Un pays correspondant à l'influence du Massif central à l'Est : le Rouergue et les prémisses du Massif central ;
- Trois pays correspondant à l'influence du Quercy au Nord : le Causse de Limogne et de Caylus au Nord-Ouest ; les coteaux du Bas-Quercy au Nord ; le Quercy Blanc et le pays des serres au Nord et Nord-Ouest.

Chaque pays se caractérise par ses formes d'agriculture, son architecture, ses matériaux selon l'influence du sous-sol, des sols, du relief et de l'histoire.

Trois principaux types de paysages constituent le territoire du Tarn-et-Garonne avec les paysages des collines, coteaux et causses, les paysages de terrasses et les vallées.

D'après l'Atlas des Paysages du Tarn-et-Garonne, le département se compose de **31 unités de paysages** dont chacune possède une identité paysagère, architecturale et culturelle qui lui est propre.

La zone d'étude appartient à l'unité paysagère de la **vallée de l'Aveyron et ses terrasses**.

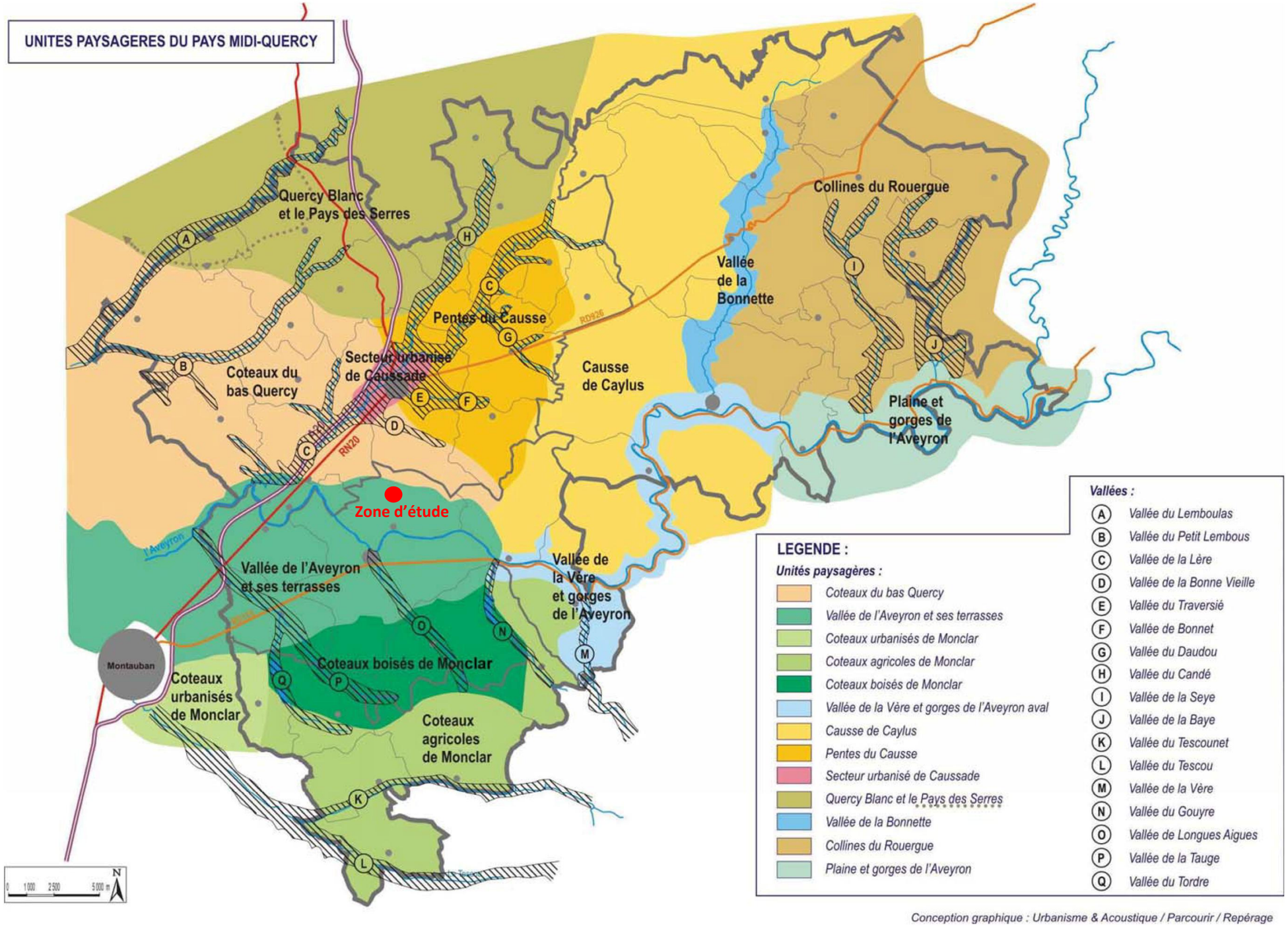
3.10.3.2 - Unité paysagère : la vallée de l'Aveyron et ses terrasses

La commune de Bioule s'insère au sein de l'unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses, de Montricoux à la vallée de la Lère à Réalville.

Cette unité paysagère se situe de part et d'autre de l'Aveyron qui s'élargit à cet endroit et dont la plaine alluviale peut atteindre plusieurs kilomètres de large. Elle se caractérise par une forte présence de terres agricoles liées aux sols alluvionnaires riches et fertiles propices à l'agriculture. Les grandes cultures dominent le paysage et constituent de vastes horizons dans la plaine. Les terrasses agricoles favorables à la culture de la vignes et d'arbres fruitiers sont séparées par des talus. La végétation de la plaine (peupleraie, arbres fruitiers, ripisylves) constitue des repères visuels et délimite les courbes des parcellaires ou des voies.

La plaine et ses terrasses situées en rive droite de l'Aveyron sont bordées par les coteaux du Bas Quercy au Nord qui marquent l'horizon.

La vallée de l'Aveyron se caractérise également par un bâti architectural et rural de qualité avec l'utilisation de la brique comme matériau. Ce bâti est notamment représenté par des châteaux, des bordes ou des métairies plus modestes attestant de l'économie agricole passé.



Unités paysagères du Pays du Midi-Quercy (Charte paysagère du Pays Midi-Quercy)

3.10.4 - *Structures et entités paysagères*

Différentes entités paysagères locales participent à la structuration du territoire et sont présentées ci-après. Elles s'appuient notamment sur les descriptions de l'Atlas des paysages du Tarn-et-Garonne et de la Charte paysagère du Pays Midi Quercy. Pour rappel, il est couramment admis qu'une entité paysagère est une portion d'espace homogène et cohérente tant sur les plans physionomiques, biophysiques et socio-économiques. Ses différents constituants, ambiances, dynamiques et modes de perception permettent de la caractériser.

3.10.4.1 - Les structures et entités naturelles

La vallée de l'Aveyron et sa plaine alluviale se caractérisent par une topographie relativement plane avec une altitude d'environ 100 m NGF. Elle est délimitée au Nord par les coteaux du Bas Quercy, à l'Est par le causse de Caylus et au Sud par les coteaux boisés de Monclar.

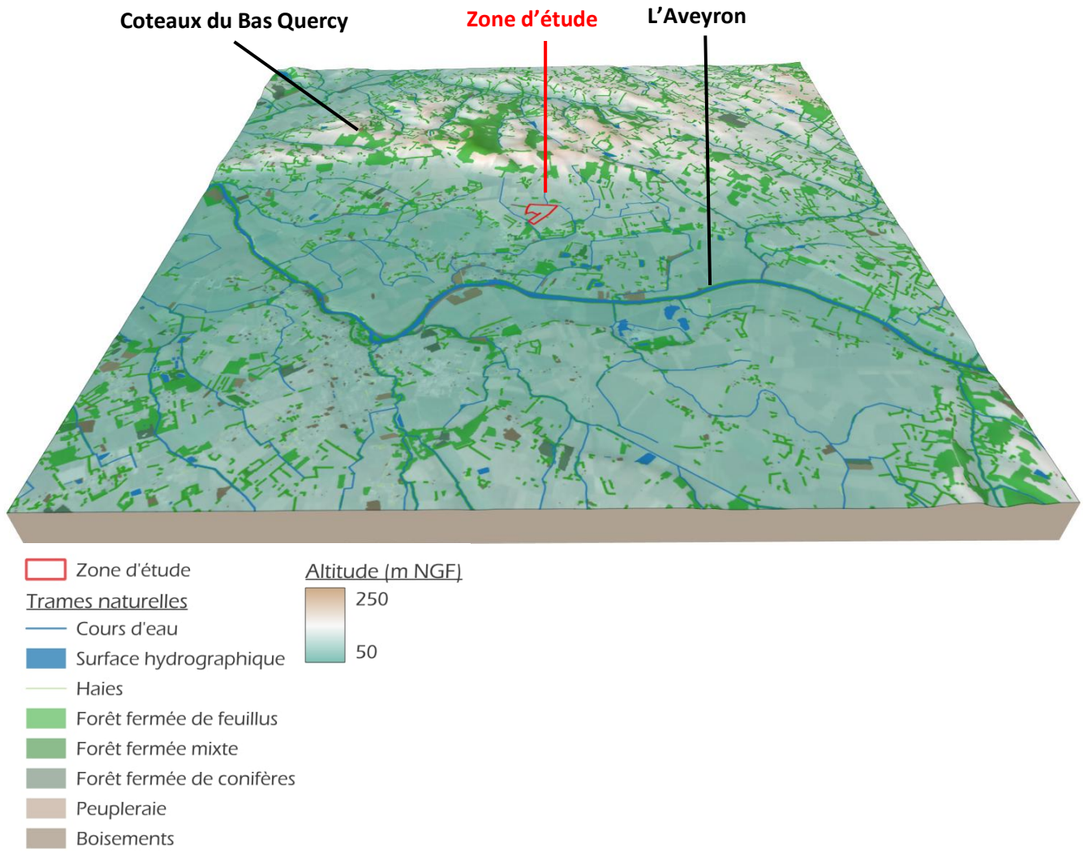
La plaine alluviale, de par sa largeur (7 à 8 km), permet des vues très ouvertes et lointaines dans le paysage. Elle est marquée par quelques petits reliefs formés par les terrasses (ou talus). Ces dernières délimitent les coteaux du Bas-Quercy en rive droit et les coteaux de Monclar en rive gauche.

L'eau est un élément omniprésent sur le territoire et sous diverses formes. L'Aveyron constitue le principal élément aquatique linéaire du territoire dont sa présence s'affirme par sa ripisylve. Ses nombreux affluents forment un chevelu hydrographique dense qui marque le territoire en profondeur. Toutefois, le cours d'eau de l'Aveyron est devenu parfois trop discret dans certains secteurs en raison de la disparition de la ripisylve, de l'enfrichement des abords. L'eau est également présente sous forme de retenues collinaires créées pour les besoins de l'agriculture pour l'irrigation mais également sous forme de sources, fontaines et lavoirs près des lieux habités.

Plusieurs structures végétales caractérisent la plaine alluviale de l'Aveyron avec notamment les ripisylves des cours d'eau, les petits bois et forêts, les haies bocagères plus ou moins denses et des garrigues sur les versants. Les ripisylves sont constituées d'essences arborées des milieux humides (frênes, saules, aulnes) et offrent des secteurs de grand intérêt écologique. Les petits boisements présents entre les parcelles agricoles sont principalement composés d'essences feuillues dominées par le Chêne pubescent.

Le bloc diagramme ci-dessous illustre les entités naturelles (reliefs, cours d'eau, haies, zones de végétation) du secteur d'étude, dans une emprise de 5 km par rapport à la zone d'étude.

Remarque : Il a été choisi de multiplier par 2 l'exagération verticale afin d'augmenter le relief sur le bloc diagramme présenté ci-dessous.



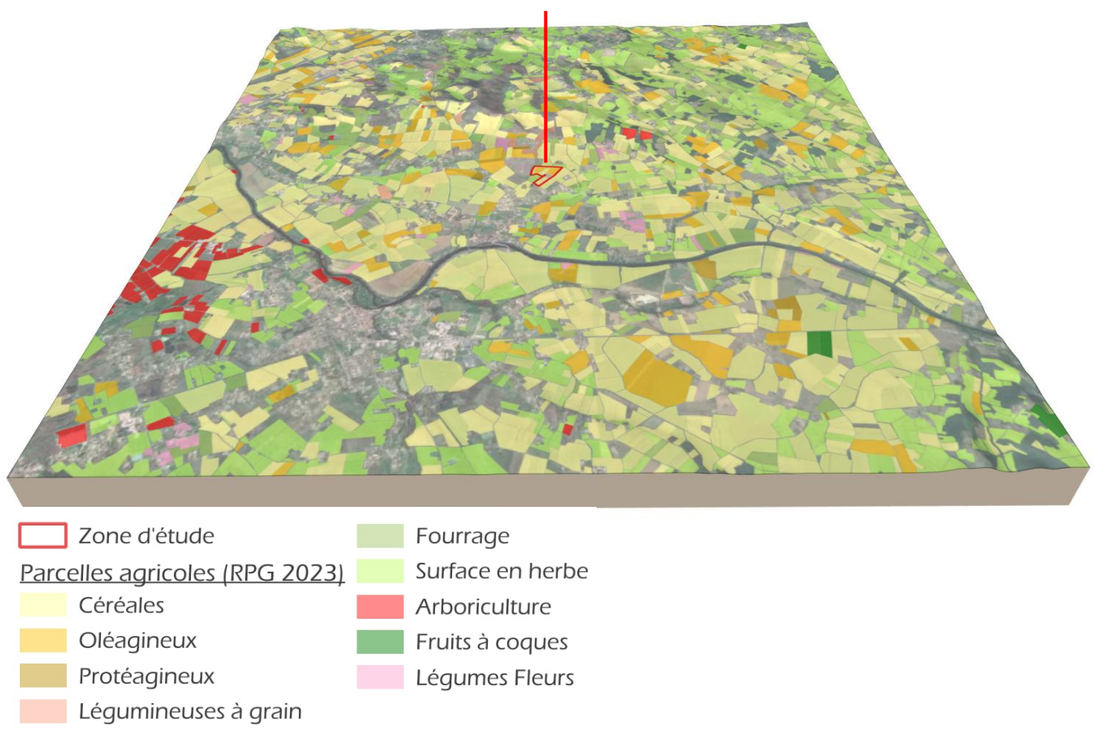
Bloc diagramme des trames naturelles dans une emprise de 5 km (Qgis2threejs)

3.10.4.2 - Les structures et entités agricoles

La plaine de l'Aveyron a permis un fort développement de l'agriculture en raison de la richesse et de la fertilité des sols alluvionnaires. Les grandes cultures (en particulier le maïs de consommation et de semence) dominent le paysage agricole de la plaine bien que les cultures de légumes de plein champ et les vergers fruitiers s'y développent également. La maîtrise de l'eau pour l'irrigation agricole a fait évoluer le paysage avec l'apparition de surface d'eau libres (retenues collinaires) et avec l'introduction de certaines cultures comme le maïs. Les terrasses étaient autrefois occupées par de l'élevage qui disparaît progressivement du paysage agricole avec une diminution des surfaces toujours en herbe. Aujourd'hui perdure seulement le maillage bocager dans ces secteurs de terrasses.

Le bloc diagramme ci-dessous illustre les parcelles agricoles (cultures, vignes, etc.) du secteur d'étude, dans une emprise de 5 km par rapport à la zone d'étude. Elle est occupée par sept parcelles agricoles actuellement cultivées et déclarées au RPG 2023. Parmi ces sept parcelles, quatre sont déclarées en céréales (seigle d'hiver et autre céréale ou pseudo-céréale secondaire de printemps : alpiste, quinoa, chia, etc.), deux en oléagineux (soja) et une en plante à fibre (chanvre). Ces parcelles sont cultivées en agriculture biologique et sont irriguées.

Remarque : Il a été choisi de multiplier par 2 l'exagération verticale afin d'augmenter le relief sur le bloc diagramme présenté ci-dessous.



Bloc diagramme des trames agricoles dans une emprise de 5 km (Qgis2threejs)

3.10.4.3 - Les structures et entités urbaines

Les villages et les villes se sont développés dans la plaine, particulièrement au bord de l'Aveyron et de la Lère. L'armature de ces noyaux urbains s'est forgée dès le Moyen-Age constituant ainsi un patrimoine urbain médiéval remarquable mais méconnu et menacé. Ces formes urbaines médiévales se caractérisent par des Eglises, des châteaux et des bastides construits au centre des bourgs. Ces éléments patrimoniaux représentent des repères spatiaux dans le paysage et marquent fortement le paysage urbain du territoire. Citons notamment les bastides de Réalville et de Nègrepelisse ou le Château de Bioule.

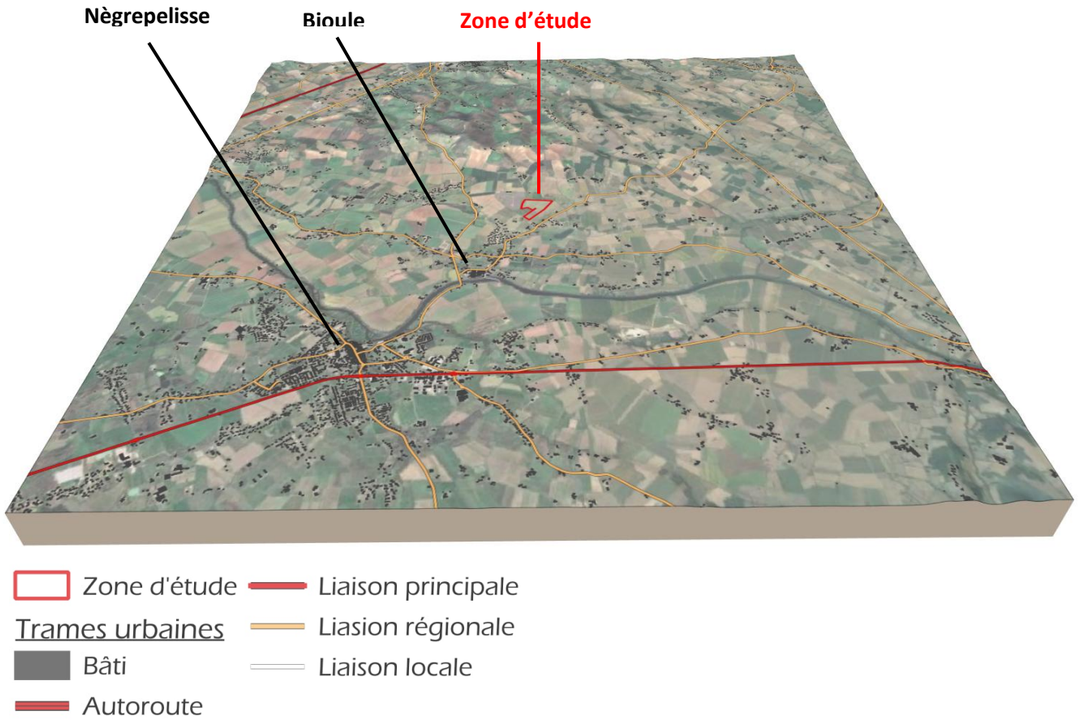
Les habitations ont principalement été construites sur les terrasses afin de s'éloigner de la rivière de l'Aveyron et d'éviter tout risque d'inondation.

Des formes urbaines rurales et agricoles se sont également développées et correspondent au maillage de hameaux dispersés sur le territoire. Ils sont pour la plupart composés de bâtiments de fermes et bordes, de hangars, de pigeonniers, de moulins, etc.

Les infrastructures de transport constituent des structures urbaines du paysage avec notamment la route D115 qui traverse d'Est en Ouest la plaine de l'Aveyron.

Le bloc diagramme suivant illustre les structures urbaines (bâti, routes, zones d'activités, etc.) du secteur d'étude, dans une emprise de 5 km par rapport à la zone d'étude.

Remarque : Il a été choisi de multiplier par 2 l'exagération verticale afin d'augmenter le relief sur le bloc diagramme présenté ci-dessous.



Bloc diagramme des entités urbaines dans une emprise de 5 km (Qgis2threejs)

3.10.5 - *Enjeux paysagers liés au caractère et aux ambiances paysagères*

3.10.5.1 - Valeurs et identité paysagère

La notion de valeur et d'esthétique du paysage, si elle peut paraître subjective, fait directement appel à une notion de perception culturelle. Les critères de lecture du paysage sont des acquis culturels qui permettent d'apprécier positivement tel élément au détriment du caractère artificiel d'un autre. Cet aspect de notre « culture » des paysages peut se résumer par différents types de valeurs reconnues.

Valeurs de panorama

Du fait de la topographie et de la géomorphologie locale, le secteur d'étude offre quelques vues de panorama sur de larges horizons de champs cultivés dans la plaine de l'Aveyron et sur les terrasses, notamment depuis les axes routiers.



Vues ouvertes et dégagées sur les champs cultivés de la vallée de l'Aveyron à Bioule avec les coteaux du Bas-Quercy en arrière-plan

Les coteaux du Bas-Quercy, situés à 170 m NGF et délimitant la vallée de l'Aveyron au Nord, offrent ponctuellement des vues dégagées et ouvertes sur cette dernière, parmi la végétation.



Vue depuis les coteaux du Bas-Quercy à Monplaisir à Caussade en direction du Sud sur la vallée de l'Aveyron

Valeurs paysagères locales et pittoresques

L'architecture traditionnelle des villages s'appuie sur les ressources locales des sols et des sous-sols (terre crue, brique de terre cuite et pierre calcaire). La terre cuite, avec ses couleurs chaudes, signe l'identité de nombreuses villes, bourgs et villages de l'ouest du territoire comme Bioule et Nègrepelisse par exemple. Elle est utilisée pour les murs des bâtiments publics et des maisons bourgeoises.

Les villages de la vallée de l'Aveyron se caractérisent pour la plupart par un patrimoine architectural médiéval et par des bastides avec des halles et des places à couverts. Ces formes urbaines reflètent le passé historique et médiéval de ces villages. Les châteaux et les églises, véritables repères spatiaux dans le paysage, complètent le patrimoine architectural et bâti du territoire.



Eglise et mairie de Bioule en brique de terre cuite

Valeurs paysagères naturelles et de terroir

Les paysages de la vallée ont été façonnés par la rivière de l'Aveyron et l'activité agricole qui s'est largement développée sur les sols alluvionnaires fertiles. Visuellement, les champs cultivés dominent, dont les couleurs changent au rythme des saisons et des récoltes. Les petits boisements, le maillage de haies bocages résiduelles et la ripisylve de l'Aveyron se découpent nettement dans ce paysage à dominante agricole.

Valeurs sociales

Un sentier de Grande Randonnée (GR) traverse la vallée de l'Aveyron du Nord au Sud, en passant notamment par le village de Montricoux. Il s'agit du GRP de Midi Quercy, d'une longueur de 174 km, qui permet de découvrir les paysages du territoire et ses spécificités locales. La vallée de l'Aveyron constitue également un itinéraire de promenade et de découverte du paysage, notamment à vélo.

Valeurs paysagères dépréciatives

La présence de poteaux télégraphiques, de pylônes et de lignes électriques, principalement dans les zones dominantes (sommets), a tendance à fortement affecter le paysage. La découpe du territoire par les voies de circulation et l'installation de zones d'activités denses peuvent également y participer. De même, les extensions urbaines et l'implantation de zones pavillonnaires en périphérie des centres urbains mitent le territoire et consomment l'espace agricole. Les matériaux utilisés, sans lien avec le territoire, participent à une forte banalisation des paysages.

Dans le secteur d'étude, les principaux éléments marquant le paysage sont notamment la ligne électrique aérienne passant au-dessus de la zone d'étude, la centrale photovoltaïque au sol à proximité immédiate à l'Ouest, ainsi que certains grands bâtiments agricoles. Ces éléments anthropiques renvoient une connotation industrielle et urbanisée dans le paysage.

3.10.5.2 - Enjeux paysagers locaux

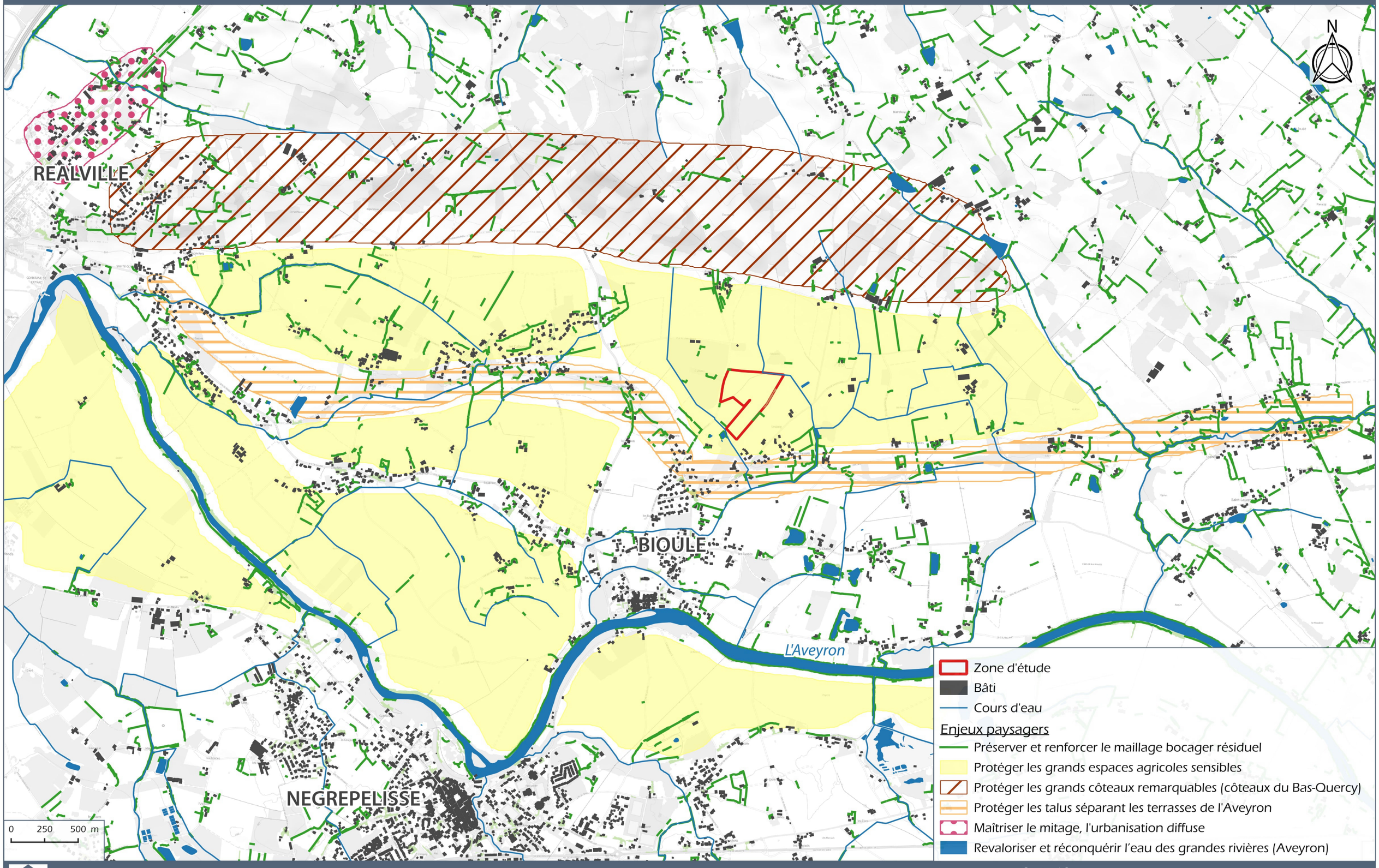
Divers enjeux paysagers sont identifiés par l'Atlas des paysages du Tarn-et-Garonne pour l'unité paysagère « la vallée de l'Aveyron et ses terrasses ». Les principaux enjeux identifiés localement sont :

- **Protéger les grands côteaux remarquables** caractérisés par une forte présence de l'agriculture. Il s'agit ici des coteaux du Bas Quercy ;
- **Protéger les talus** séparant les terrasses de l'Aveyron ;
- **Protéger les grands espaces agricoles sensibles**, notamment ceux de la plaine de l'Aveyron et de la vallée de la Leyre entre Montauban et Réalville-Caussade ;
- **Préserver le maillage de haies bocagères résiduelles** et le renforcer ;
- **Revaloriser et reconquérir l'eau des grandes rivières**, à savoir l'Aveyron et ses affluents, entre Montricoux et Réalville ;
- **Maîtriser l'urbanisation diffuse** : limiter l'urbanisation linéaire et assurer une transition entre espaces urbanisés et espaces agricoles en requalifiant les limites d'urbanisation.

La zone d'étude est située au sein de l'unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Elle s'implante dans un contexte de plaine agricole faiblement urbanisée mais à proximité immédiate d'une centrale photovoltaïque en exploitation. La zone d'étude est occupée par des parcelles agricoles de cultures céréalières en rotation, participant à l'ambiance paysagère du territoire. Les enjeux localement consistent notamment en la protection des grands espaces agricoles sensibles, des talus séparant les terrasses de l'Aveyron, du maillage bocager résiduel et des côteaux remarquables du Bas-Quercy au Nord. Ainsi, l'enjeu lié au caractère paysager et aux ambiances paysagères dans le secteur d'étude est jugé modéré.

ENJEUX PAYSAGERS LOCAUX

Échelle 1:25 000



Sources : Atlas des paysages du Tarn-et-Garonne - ©IGN

3.10.6 - *Enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité*

La perception visuelle de la zone d'étude est dictée par :

- La topographie qui détermine l'organisation de l'espace : dans le cas présent, la zone d'étude s'insère dans la plaine alluviale agricole de l'Aveyron qui est encadrée au nord par les coteaux du Bas-Quercy ;
- Les composantes de l'occupation du sol qui affirment les ouvertures visuelles ou ménagent des écrans (majoritairement végétal) : la végétation est relativement présente dans le secteur d'étude et sous diverses formes (ripisylves, haies arborées et boisements). L'ensemble de ces composantes végétales limitent les visibilités de la zone d'étude.

La perception visuelle et la qualification des vues remarquables sur la zone d'étude permettent de préciser la nature et l'importance des enjeux paysagers.

3.10.6.1 - Définitions

Co-visibilité

La notion de « co-visibilité » est à réserver aux monuments historiques. Elle désigne deux éléments (projet et monument historique) mis en relation par un même regard (l'un étant visible à partir de l'autre, ou les deux pouvant être embrassés par un même regard).

Dans une décision du 5 juin 2020, le Conseil d'Etat précise l'appréciation de la co-visibilité d'un projet, laquelle n'est pas circonscrite au périmètre de 500 mètres autour du Monument et peut s'effectuer depuis tout point accessible au public, à condition que l'œil nu le permette (CE, 5 juin 2020, req. N° 431994, Tab.Leb.). Par conséquent :

- La co-visibilité doit pouvoir être constatable à l'œil nu et sans utiliser d'appareil photo ;
- La co-visibilité conjointe peut être constatée au-delà d'une distance de 500 m du monument historique ;
- La co-visibilité doit être constatable depuis un lieu normalement accessible au public, que ce soit au sol ou en hauteur, y compris de manière saisonnière, payante et après la montée de 300 marches (CE, 20/01/2016, n° 365987).

On parle donc de « co-visibilité » lorsqu'un projet est au moins en partie dans les abords d'un monument historique et visible depuis lui ou en même temps que lui.

Inter-visibilité

Le terme d' « inter-visibilité » s'applique au cas général de visibilité entre un projet et un site patrimonial ou un élément particulier du paysage présentant un enjeu (habitation, routes, chemins de randonnée, lieu touristique, point de vue remarquable …). Par conséquent la notion d'« inter-visibilité » s'applique lorsque :

- La zone d'étude est visible depuis le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage ;
- Le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage est visible depuis la zone d'étude ;
- Le site patrimonial ou l'élément particulier du paysage et la zone d'étude sont visibles, simultanément, dans le même champ de vision (cet aspect de visibilité est étudié uniquement dans des cas particuliers pour des éléments patrimoniaux du paysage et depuis des points de vue remarquables).

3.10.6.2 - Méthodologie

Les enjeux paysagers liés à la perception du site et à sa visibilité sont étudiés par le biais d'une étude de visibilité illustrée par un reportage photographique et réalisée sur la base de déplacements en voiture et à pied dans l'aire d'étude étendue.

Modèle Numérique de Terrain (MNT)

Cette étude vise à identifier dans un premier temps la perception du site depuis ses abords. Tout d'abord, une carte d'inter-visibilité potentielle est réalisée à l'aide du Modèle Numérique de Terrain (MNT), pour déterminer si le site d'étude est visible ou non depuis différents secteurs du fait de la topographie et du bâti.

Sur la carte produite, les zones n'offrant aucune perception possible sur le site sont assombries et seules les zones de visibilité potentielle apparaissent.

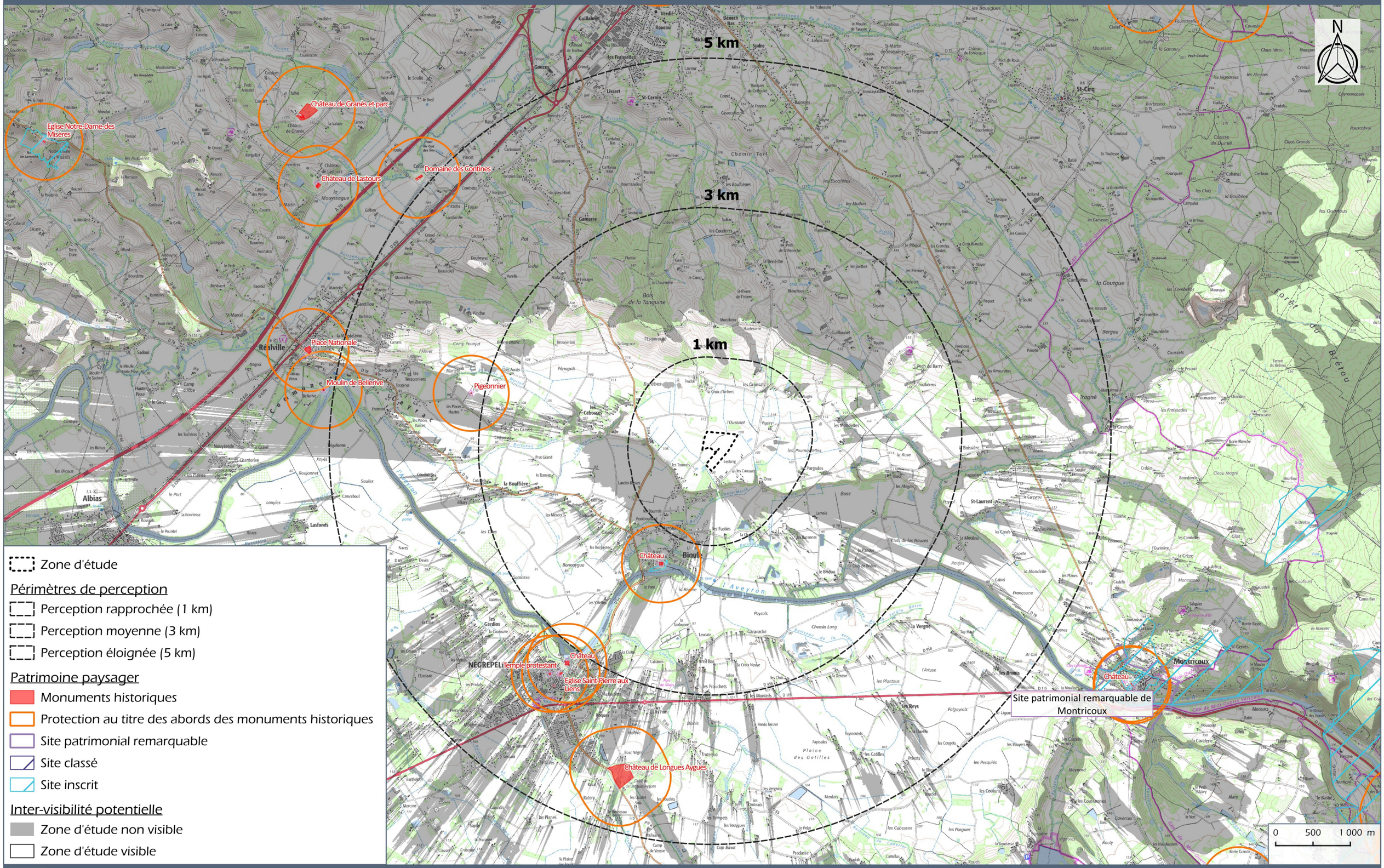
D'autres écrans notamment de végétation et les bâtiments peuvent également intervenir, masquant des zones qui sont potentiellement visibles selon la carte d'inter-visibilité. Ces éléments n'ayant pas été incorporés au MNT, la prise en compte de la topographie assure l'analyse de la situation la plus défavorable.

La carte d'inter-visibilité potentielle basée sur le MNT et prenant en compte la topographie et le bâti est présentée ci-après.

D'après cette carte, les secteurs de visibilité potentiels se situent principalement au nord et au nord-ouest sur les coteaux du Bas-Quercy mais également à l'est et au sud dans la plaine de l'Aveyron. Toutefois, la végétation de la plaine (haies, boisements, ripisylve) devrait constituer un écran visuel et bloquer éventuellement les vues depuis certains secteurs. Cela sera à confirmer ou non avec les investigations de terrain.

CARTE D'INTER-VISIBILITE POTENTIELLE

Échelle 1:45 000



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 13

Sources : ©IGN, DGPAT

Investigations sur le terrain

Des déplacements sur le site sont ensuite réalisés afin de contrôler les secteurs perçus depuis le site. Des déplacements sont réalisés dans l'aire d'étude étendue afin de valider la perception du site depuis les secteurs définis et de caractériser la perception visuelle du site. L'étude de perception visuelle est réalisée suivant 4 niveaux de perception :

- Les perceptions exceptionnelles liées à la présence de points de vue dominants présentant une valeur panoramique dépendante de leur intérêt social, culturel, patrimonial et/ou touristique ;
- Les perceptions éloignées définies dans un rayon entre 3 et 5 km (et plus si enjeux), en fonction des caractéristiques locales ;
- Les perceptions moyennes définies dans un rayon de 1 à 3 km autour du site ;
- Les perceptions immédiates définies dans un rayon d'environ 1 km et moins.

La perception du site peut être totale ou partielle en fonction des écrans potentiels (topographie, végétation, bâtiments…) pouvant masquer une partie de la zone d'implantation potentielle du projet.

Dans un second temps, l'enjeu du secteur depuis lequel le projet est visible sera évalué. Les secteurs sont classifiés de la manière suivante :

- Habitations, Monuments historiques, site inscrit ou classé, secteurs à fréquentation touristique importante : **Enjeu fort** ;
- Routes, chemins de Grande Randonnée (GR) : **Enjeu modéré** ;
- Zone industrielle ou d'activité, chemin privé ou sentier non balisé : **Enjeu faible** ;
- Boisement, champs : **Enjeu nul**.

Les différentes perceptions visuelles sont également définies en fonction de la vue limitée, partielle ou totale du site d'étude depuis le point de visibilité identifié. L'attribution de ce qualificatif dépend du contexte topographique local, de l'insertion du site dans ce contexte, de la présence éventuelle d'écrans visuels, du point de vue considéré, de l'occupation du sol et de la nature du projet. Les facteurs de sensibilité visuelle corrélés à ces perceptions s'appuient sur deux types de visions :

- La vision statique depuis les habitations, les belvédères, les sites et monuments remarquables, les sites touristiques ou points de vue panoramique,
- La vision dynamique depuis les voies de circulation, les chemins de randonnées, les pistes,etc.

Des cartes d'inter-visibilité et de co-visibilité sont réalisées à partir de la carte d'inter-visibilité potentielle brute, des enjeux des secteurs percevant le projet et du reportage photographique réalisé sur le terrain en avril 2025.

3.10.6.1 - Enjeux de co-visibilité

Six monuments historiques sont présents dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude. D'après la carte d'inter-visibilité potentielle, cinq monuments historiques sont susceptibles de présenter une co-visibilité avec la zone d'étude. Il s'agit :

- Du Château de Bioule situé à 1,4 km au sud-ouest ;
- Des trois monuments historiques du village de Nègrepelisse avec son Château, l'Eglise Saint-Pierre aux Liens et le Temple protestant. Ils sont situés à environ 3,2 km au sud-ouest ;
- Le Château de Longues Aygues situé sur la commune de Nègrepelisse à 4,3 km au sud de la zone d'étude.

Depuis la zone d'étude, aucun de ces cinq monuments historiques n'est perceptible en raison des écrans végétaux et de la topographie plane de la plaine de l'Aveyron. La zone d'étude n'est pas non plus visible depuis les cinq monuments historiques (*Cf Vue 12 du reportage photographique n°6 et Vues 21 et 22 du reportage photographique n°8*). En effet, quatre d'entre eux (Château de Bioule, Château de Nègrepelisse, Eglise Saint-Pierre aux Liens et Temple protestant) sont situés au cœur de village au sein duquel le bâti, dense et haut, constitue un écran visuel. Concernant le Château de Longues Aygues, il est entouré d'une végétation boisée ce qui limite toute vue possible en direction de la zone d'étude.

L'enjeu de co-visibilité est nul avec les monuments historiques présents dans un rayon de 5 km.

3.10.6.2 - Enjeux d'inter-visibilité

Vues de la zone d'étude – Reportage photographique

Une carte de localisation des vues (8 vues au total, numérotées de A à H) et 2 planches du reportage photographique sont présentées pour illustrer les vues de la zone d'étude.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Localisation des vues de la zone d'étude

Echelle : 1: 2800



TSE

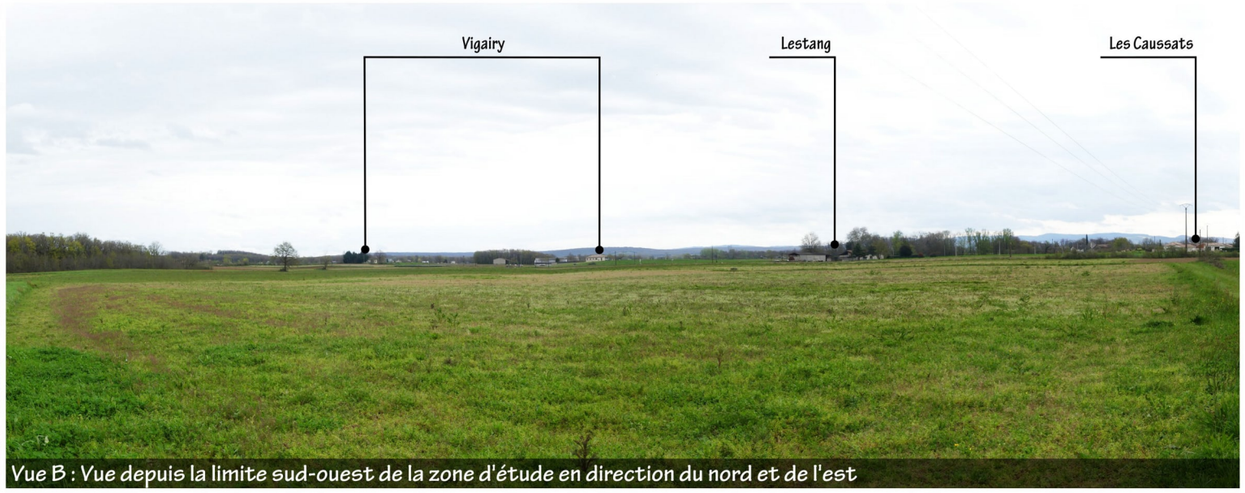
Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 14
Source : BD ORTHO®

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Vues de la zone d'étude - Partie sud (1/2)



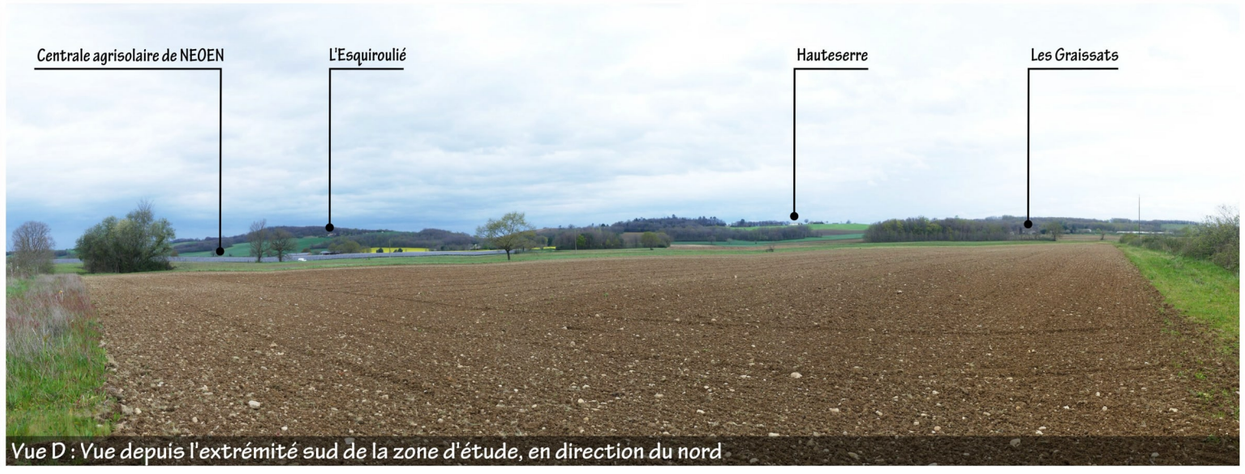
Vue A : Vue depuis l'extrêmité ouest de la zone d'étude, le long du Chemin de l'Oustalet, en direction du nord



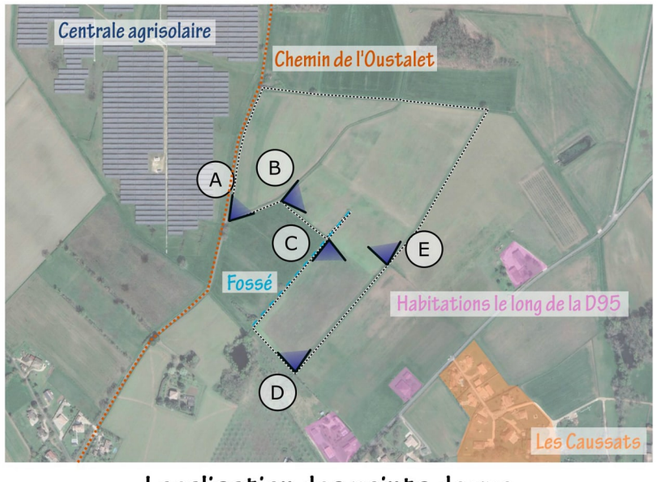
Vue B : Vue depuis la limite sud-ouest de la zone d'étude en direction du nord et de l'est



Vue C : Vue depuis la limite ouest de la zone d'étude, le long du fossé, en direction de l'est



Vue D : Vue depuis l'extrémité sud de la zone d'étude, en direction du nord



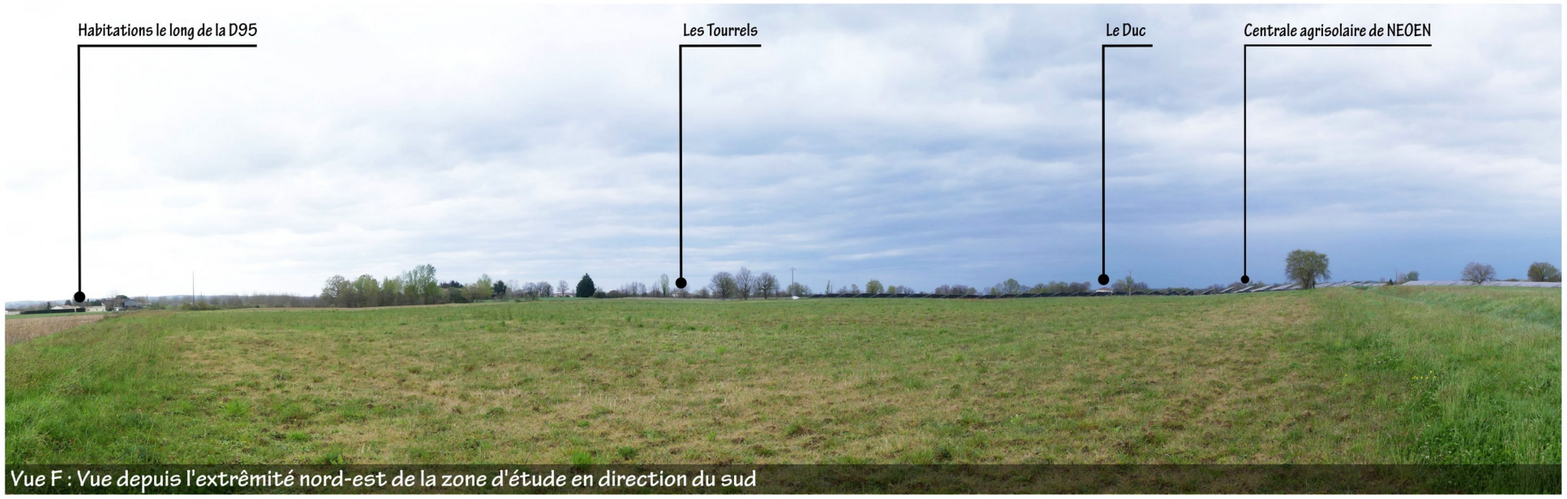
Localisation des points de vue


Fossé en bordure sud-ouest

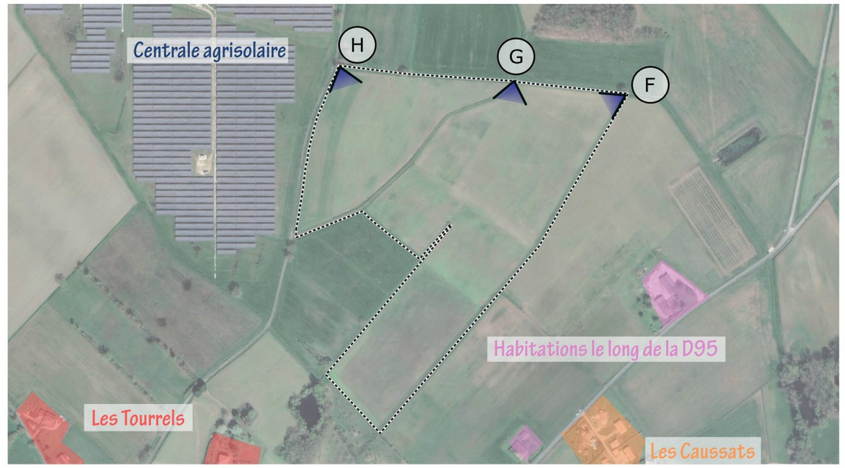


Vue E : Vue depuis la limite est de la zone d'étude, en direction du nord

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE - Vues de la zone d'étude - Partie nord (2/2)



Vue F : Vue depuis l'extrêmité nord-est de la zone d'étude en direction du sud



Localisation des points de vue



Vue G : Vue depuis la limite nord de la zone d'étude en direction du sud





Vue H : Vue depuis l'extrémité nord-ouest de la zone d'étude en direction du sud


Système d'irrigation sur les parcelles agricoles de la zone d'étude

Secteurs vus depuis la zone d'étude

La zone d'étude est située dans la plaine alluviale et agricole de l'Aveyron qui est encadrée au nord par les coteaux du Bas-Quercy. La zone d'étude est occupée par des parcelles agricoles cultivées et est située à l'écart de secteurs urbanisés. Deux petits boisements se situent au Nord du site ainsi que la centrale agri solaire de NEOEN à l'ouest. Depuis la zone d'étude, la topographie et les divers éléments verticaux (végétation majoritairement) vont conditionner les vues.

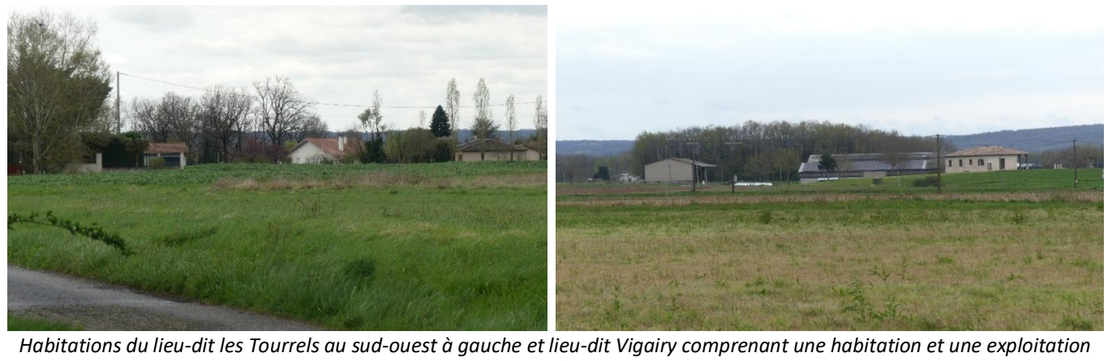
Les principaux secteurs de visibilité depuis la zone d'étude se situent principalement à l'est, au nord et au sud-ouest avec notamment :

- Les habitations situées le long de la route D95 et le lotissement les Caussats entre 360 et 400 m à l'est ;



Habitations le long de la route D95 à gauche et lotissement les Caussats à droite

- Le lieu-dit les Tourrels situées à 470 m au sud-ouest. Certaines habitations sont perceptibles depuis la partie ouest de la zone d'étude ;
- Le lieu-dit Vigairy à 700 m au nord-est ;



Habitations du lieu-dit les Tourrels au sud-ouest à gauche et lieu-dit Vigairy comprenant une habitation et une exploitation agricole à droite

- Les lieux-dits l'Esquiroulié et Hauteserre situés 1,5 km au nord à Caussade sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy.



L'Esquiroulié à gauche et Hauteserre à droite – Lieux-dits de Caussade sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy

Secteurs de visibilité : analyse des perceptions visuelles

Les principaux secteurs de visibilité ont été recherchés sur la base des données précédentes (vues depuis le site) et des barrières topographiques existantes dans un rayon de 5 km (carte d'inter-visibilité) pour la zone d'étude.

Les planches du reportage photographique présentées par la suite illustrent les vues depuis différents secteurs de visibilité en perception rapprochée (< à 1 km), moyenne (entre 1 et 3 km) et éloignée (entre 3 et 5 km) pour la zone d'étude. Un enjeu allant de nul à fort est attribué pour chaque secteur de visibilité.

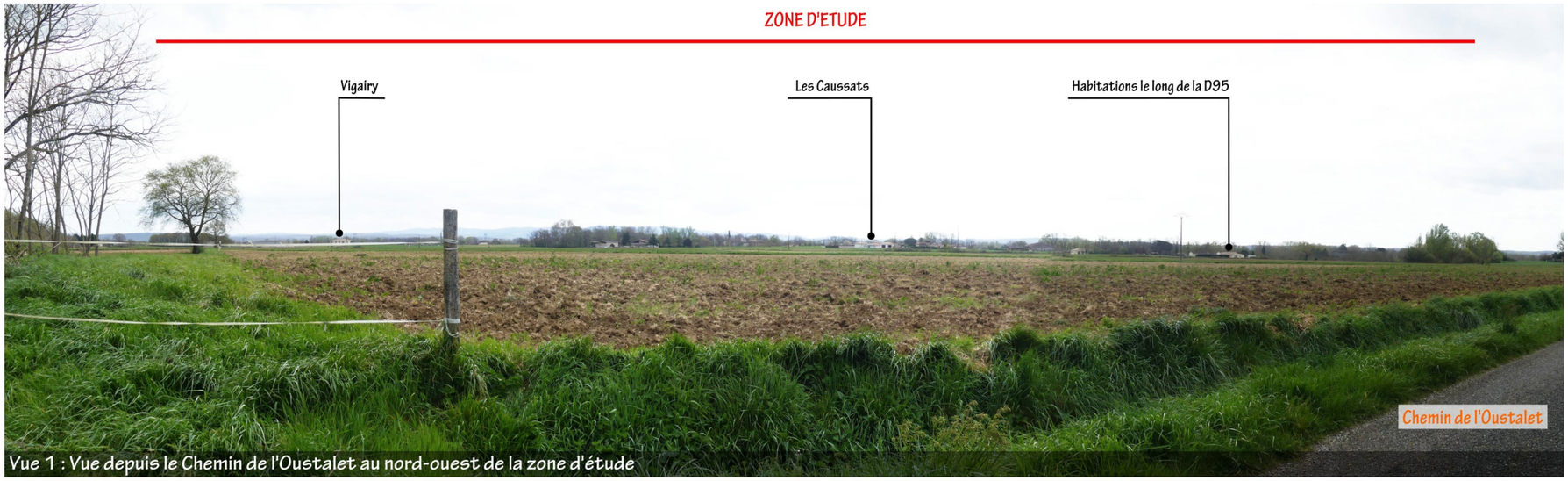
La topographie et les écrans visuels formés par la végétation (boisements, haies arborées, ripisylves) vont fortement conditionner les possibilités de vues sur le site d'étude, ainsi que les ambiances ressenties.

Les secteurs dont l'enjeu est jugé nul (champs, boisements, etc.) ne sont pas étudiés dans l'analyse des perceptions visuelles. L'enjeu paysager lié à ce type d'inter-visibilité est considéré comme inexistant.

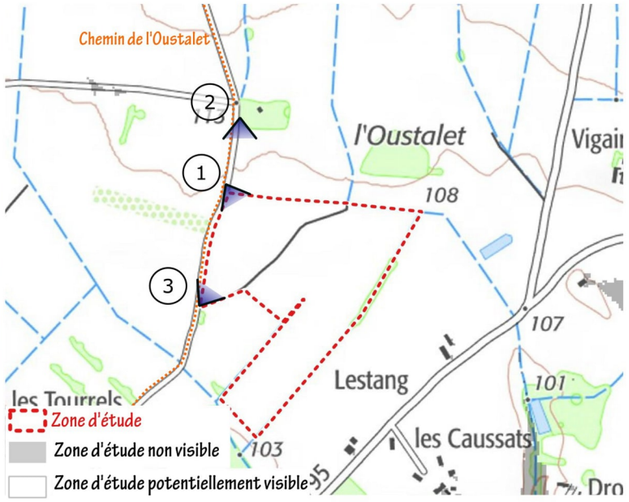
Au total, 8 planches du reportage photographiques ont été réalisées : 5 en perception rapprochée, 1 en perception moyenne et 2 en perception éloignée. Sur chaque vue illustrée, la zone d'étude est représentée par un trait continu rouge lorsqu'elle est visible ou par un trait en pointillé lorsqu'elle ne l'est pas ou très peu.

Les 8 planches du reportage photographique sont présentées par la suite.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 1 - Perception rapprochée (< 1 km) - Chemin de l'Oustalet



Vue 1 : Vue depuis le Chemin de l'Oustalet au nord-ouest de la zone d'étude

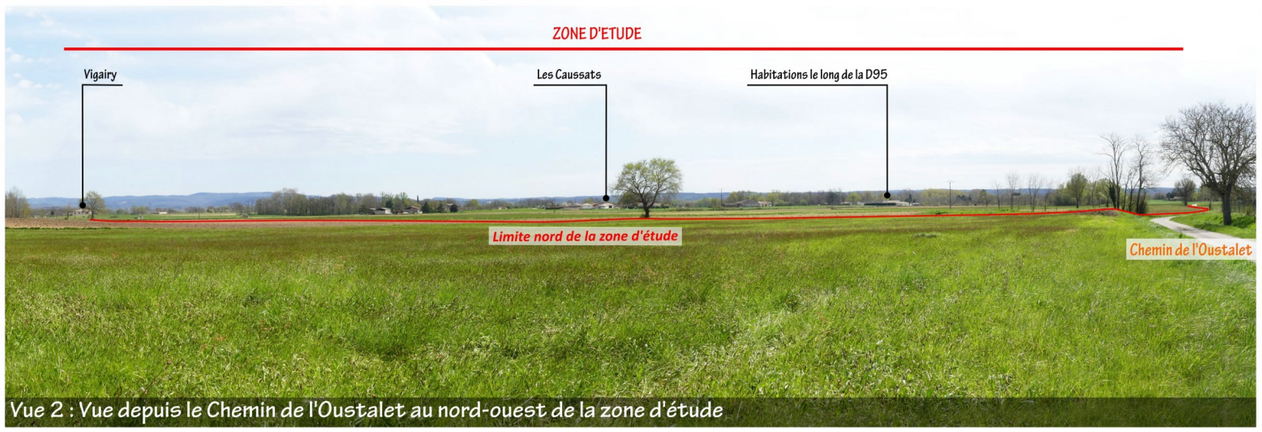


Localisation des points de vue

Vue 1 - Chemin de l'Oustalet - Ouest : Cette vue a été prise depuis le Chemin de l'Oustalet à proximité immédiate de la zone d'étude au nord-ouest. Ce chemin longe l'ouest de la zone d'étude sur environ 250 m.
Cette vue illustre les perceptions possibles pour les usagers circulant sur cette route locale en provenance du nord et arrivant au niveau de la zone d'étude. Dans le sens de circulation nord/sud, la zone d'étude est perceptible sur environ 400 m en raison de l'absence d'écrans visuels, soit une durée d'environ 29 secondes pour une vitesse de circulation de 50 km/h.

Depuis le sud, la zone d'étude est perceptible uniquement depuis le tronçon la longeant soit une durée d'environ 18 secondes. Les perceptions sur la zone d'étude sont principalement périphériques. Ce chemin correspond à une liaison locale et est faiblement emprunté, ce qui limite l'enjeu.

Ainsi, l'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé faible.



Vue 2 : Vue depuis le Chemin de l'Oustalet au nord-ouest de la zone d'étude

Vue 2 - Chemin de l'Oustalet - Nord-Ouest : Cette vue a été prise depuis le Chemin de l'Oustalet à 145 m au nord-ouest. Elle représente les perceptions possibles pour les usages circulant sur cette route en provenance du nord.
Les vues sur la zone d'étude sont directes et globales en raison de l'absence de végétation.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est faible.

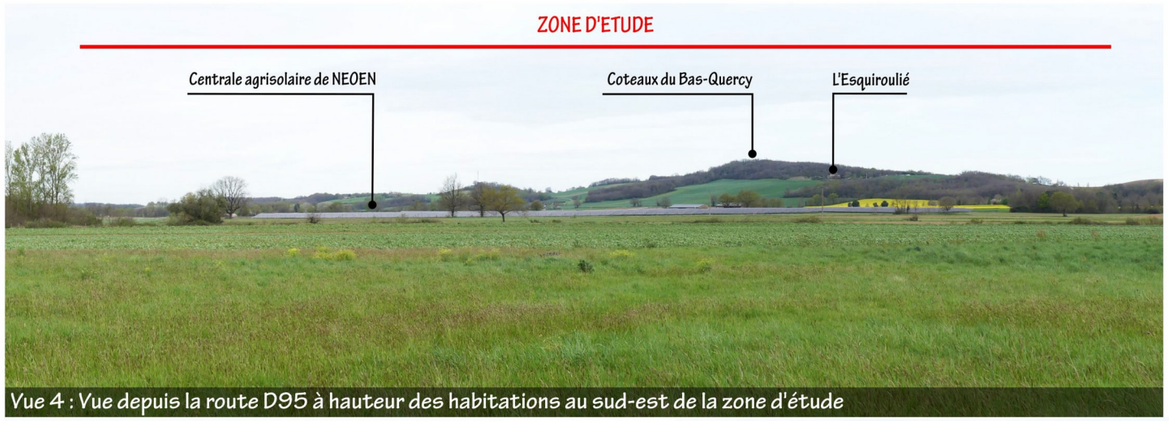


Vue 3 : Vue depuis le Chemin de l'Oustalet au sud de la zone d'étude

Vue 3 - Chemin de l'Oustalet - Sud : La vue 3 a été prise depuis le Chemin de l'Oustalet à proximité immédiate au sud de la zone d'étude. Elle illustre les perceptions possibles lorsque l'on arrive depuis le sud à hauteur de la zone d'étude. La partie nord est intégralement visible tandis que la partie sud est masquée par la végétation arborée.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé faible.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 2 - Perception rapprochée (< 1 km)



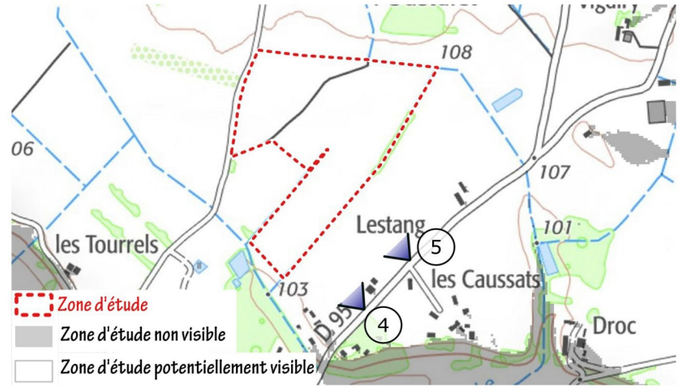
Vue 4 : Vue depuis la route D95 à hauteur des habitations au sud-est de la zone d'étude

Vue 4 - Habitations - RD95 - Sud/Sud-Est :

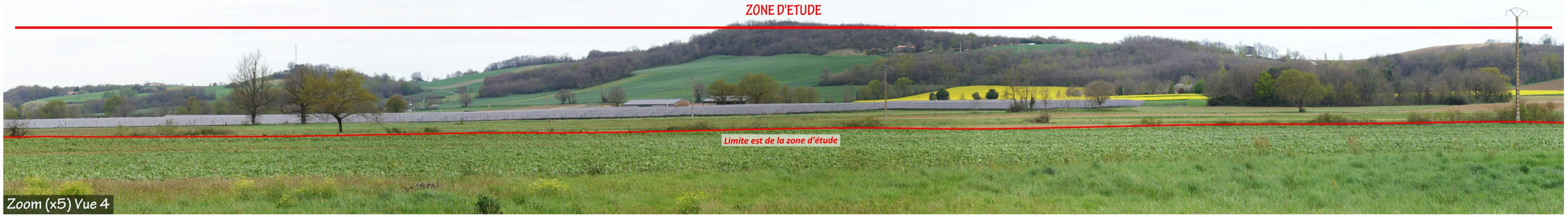
Cette vue a été prise depuis la route D95 au niveau des habitations à environ 400 m au sud-est de la zone d'étude. Elle est représentative des vues possibles depuis la route D95 et depuis les habitations situées le long de cette route.

La zone d'étude en visible en quasi-totalité depuis ce secteur puisqu'aucun écran visuel (bâti, végétation) n'est présent.

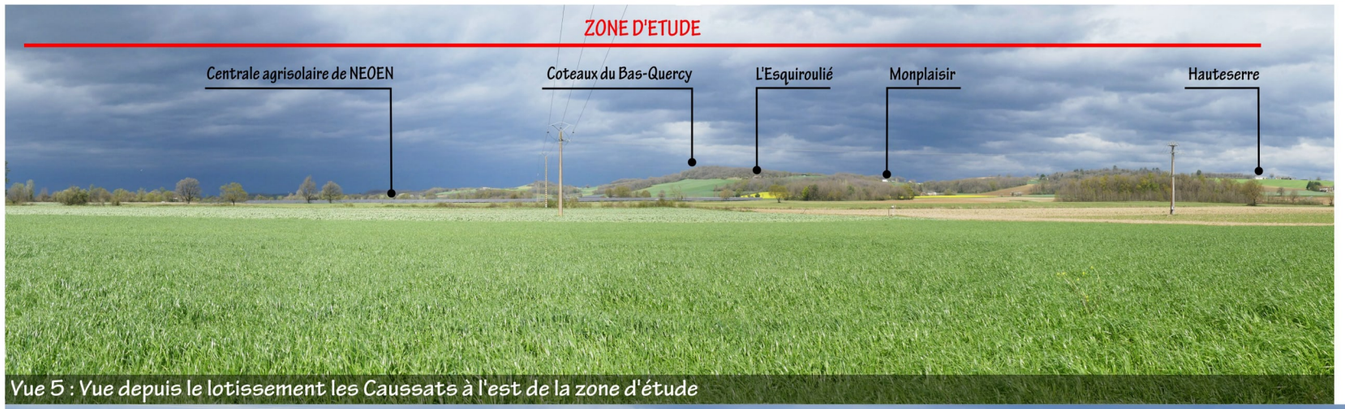
L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé fort depuis les habitations et modéré depuis la route D95.



Localisation des points de vue



Zoom (x5) Vue 4



Vue 5 : Vue depuis le lotissement les Caussats à l'est de la zone d'étude

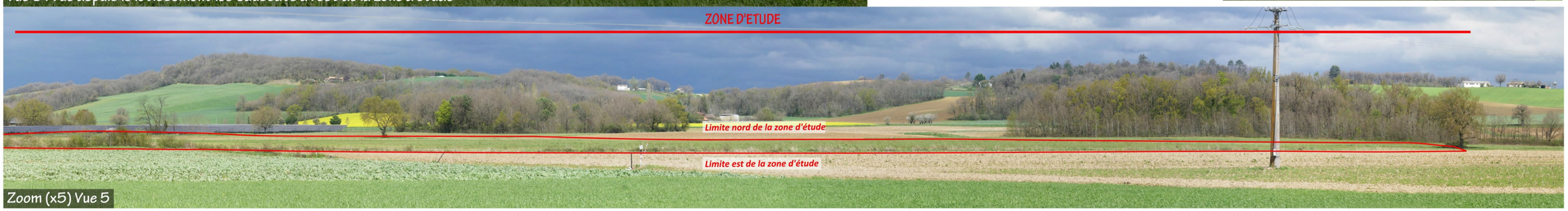
Vue 5 - Les Caussats - Est :

Cette vue a été réalisée depuis le lotissement des Caussats à 360 m à l'Est. Elle illustre les perceptions maximisantes pour les habitations situées le plus à l'ouest de ce lotissement.

Certaines habitations présentent des vues directes et dégagées sur la quasi-totalité de la zone d'étude en l'absence d'écrans végétaux.

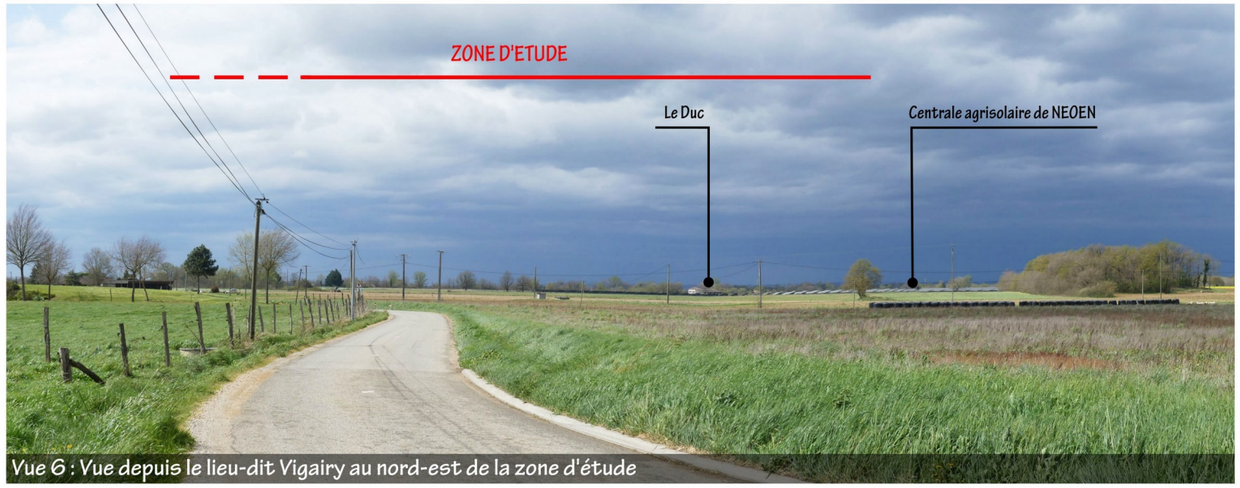
L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé fort depuis les habitations de ce lotissement.


Lotissement les Caussats depuis la zone d'étude



Zoom (x5) Vue 5

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 3 - Perception rapprochée (< 1 km)

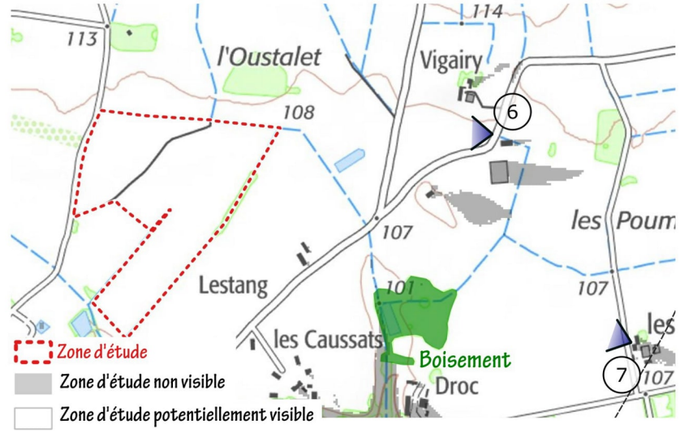


Vue 6 : Vue depuis le lieu-dit Vigairy au nord-est de la zone d'étude

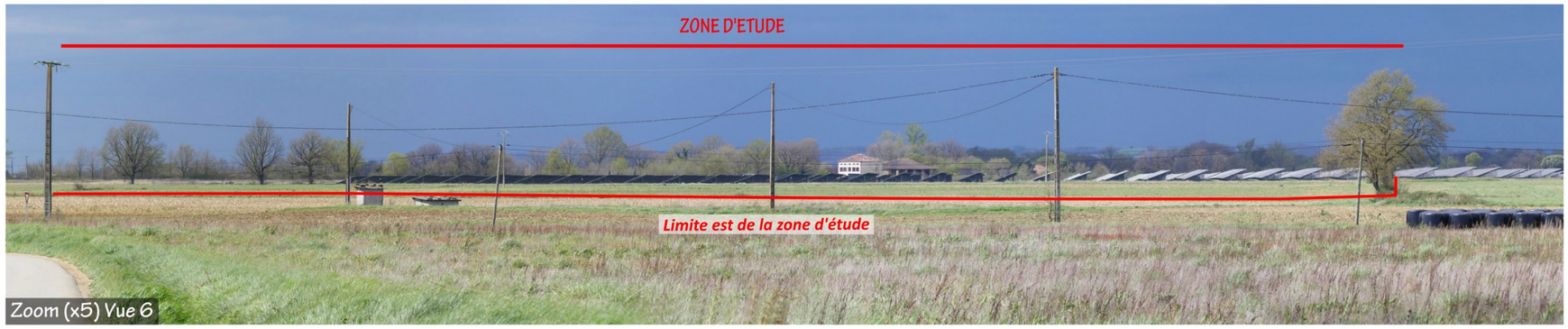
Vue 6 - Vigairy - Bioule - Nord-Est :
Cette vue a été prise depuis le lieu-dit Vigairy à Bioule à 700 m à l'est. Elle illustre les perceptions possibles depuis les deux habitations et l'exploitation agricole de ce lieu-dit.

La majorité de la zone d'étude, à savoir les parcelles agricoles de la partie nord, est visible depuis ce secteur. Seule la partie sud est masquée par la végétation. Il est également possible d'apercevoir la centrale photovoltaïque en arrière-plan.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé fort depuis le lieu-dit Vigairy.



Localisation des points de vue



Zoom (x5) Vue 6


Habitation et exploitation agricole de Vigairy depuis la zone d'étude



Vue 7 : Vue depuis le lieu-dit les Pargades à l'est de la zone d'étude

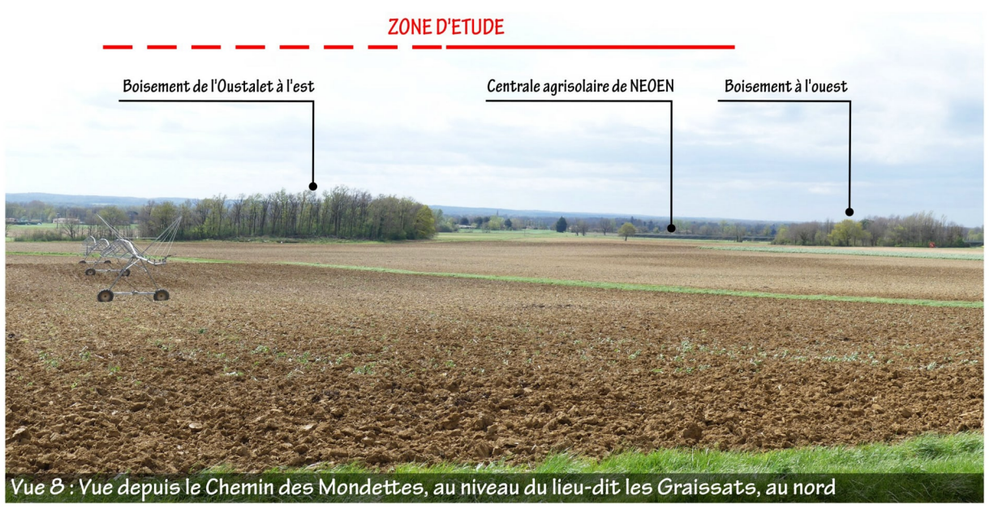
Vue 7 - Les Pargades - Bioule - Est :
Cette vue a été réalisée depuis le lieu-dit des Pargades à 1 km à l'est de la zone d'étude. Les habitations de ce lieu-dit ont des perceptions partielles sur la zone d'étude. Seule la partie nord est perceptible comme le montre le zoom ci-dessous. La partie sud est quant à elle masquée par un boisement.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé modéré depuis le lieu-dit les Pargades.



Zoom (x8) Vue 7

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 4 - Perception rapprochée (< 1 km)



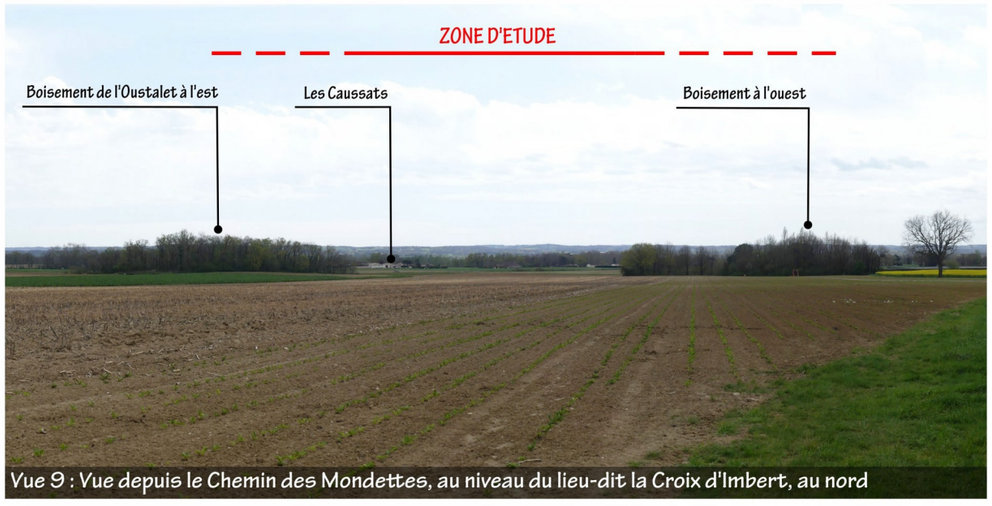
Vue 8 : Vue depuis le Chemin des Mondettes, au niveau du lieu-dit les Graissats, au nord

Vue 8 - Les Graissats - Bioule - Nord : Cette vue a été prise depuis le Chemin des Mondettes au niveau du lieu-dit les Graissats à Bioule à 800 m au Nord. Elle est représentative des perceptions possibles depuis les habitations de ce lieu-dit. Seule la partie ouest de la zone d'étude est perceptible. Le reste de la zone d'étude est masqué par le boisement de l'Oustalet.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé modéré depuis le lieu-dit les Graissats.



Zoom (x5) Vue 8



Vue 9 : Vue depuis le Chemin des Mondettes, au niveau du lieu-dit la Croix d'Imbert, au nord

Vue 9 - La Croix d'Imbert - Bioule - Nord : Cette vue a été réalisée depuis le lieu-dit la Croix d'Imbert à Bioule à 750 m au nord. Les habitations de ce lieu-dit ont surtout des vues sur les parties centrale et sud de la zone d'étude. Deux boisements à l'ouest et à l'est masquent le reste de la zone d'étude.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé modéré depuis le lieu-dit la Croix d'Imbert.



Zoom (x5) Vue 9

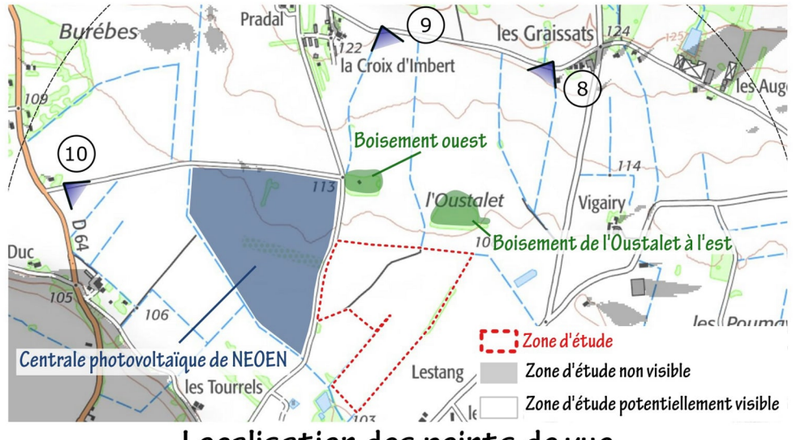


Vue 10 : Vue depuis le Chemin des Parlettes à Bioule, au nord-ouest

Vue 10 - Chemin des Parlettes - Bioule - Nord-Ouest : Cette vue a été prise depuis le Chemin des Parlettes à Bioule à 950 m au nord-ouest. Elle représente les perceptions possibles depuis le secteur comprenant la route D64, les habitations situées le long de cette route ainsi que le lieu-dit le Duc.

Les perceptions sont rasantes et la zone d'étude est masquée par la centrale photovoltaïque existante et par la végétation. A noter toutefois que les habitations à étage de ce secteur peuvent avoir des perceptions partielles sur la zone d'étude.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé nul pour la route D64 à faible pour certaines habitations du secteur nord-ouest.



Localisation des points de vue

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 5 - Perceptions rapprochée (< 1 km) et moyenne (entre 1 et 3 km)



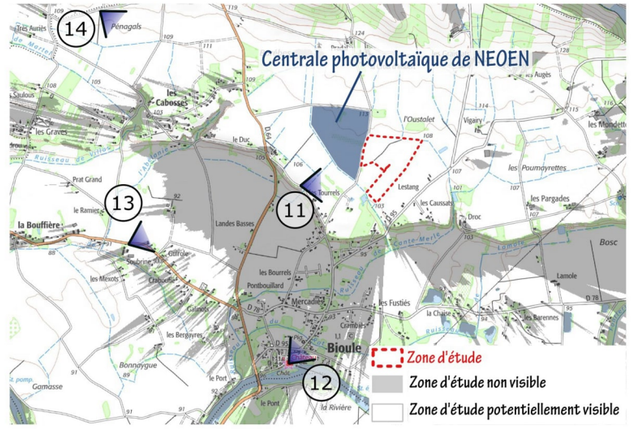
Vue 11 : Vue depuis le Chemin des Tourrels à Bioule, au sud-ouest de la zone d'étude

Vue 11 - Les Tourrels - Bioule - Sud-Ouest :

Cette vue a été prise depuis le Chemin des Tourrels à Bioule à 700 m au sud-ouest de la zone d'étude.

Depuis ce chemin, la zone d'étude est masquée par la centrale photovoltaïque de NEOEN et par des haies arborées. Depuis les habitations situées au nord de ce chemin, certaines peuvent avoir des perceptions partielles et réduites sur la partie ouest de la zone d'étude.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé nul depuis le Chemin des Tourrels à faible pour certaines habitations du lieu-dit les Tourrels.



Localisation des points de vue



Vue 12 : Vue depuis le centre-bourg de Bioule, au niveau du Château, au sud de la zone d'étude



Vue 13 : Vue depuis la route D78 à Bioule au sud-ouest de la zone d'étude

Vue 12 - Centre-bourg de Bioule - Sud :

Cette vue a été réalisée depuis la rue du Château dans le centre-bourg de Bioule. Depuis ce secteur, aucune visibilité de la zone d'étude n'est possible en raison des bâtis hauts et denses du centre-bourg.

Le Château de Bioule, monument historique et site inscrit, ne présente pas de vues sur la zone d'étude. Depuis la zone d'étude, ce monument n'est pas visible.

L'enjeu lié à la co-visibilité est nul depuis le Château de Bioule.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est nul également depuis le centre-bourg de Bioule.


Château de Bioule



Vue 14 : Vue depuis le Chemin de Martel à Réalville au nord-ouest de la zone d'étude

Vue 13 - Route D78 - Bioule - Sud-Ouest :

Ce point de vue a été pris depuis la route D78 à Bioule à 2 km au sud-ouest. Il représente les perceptions depuis cette route et plus globalement du secteur sud-ouest entre 1 et 3 km. La zone d'étude n'est pas visible en raison de la végétation arborée et de la topographie plane.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est nul depuis ce secteur sud-ouest.

Vue 14 - Chemin de Martel - Réalville - Nord-Ouest :

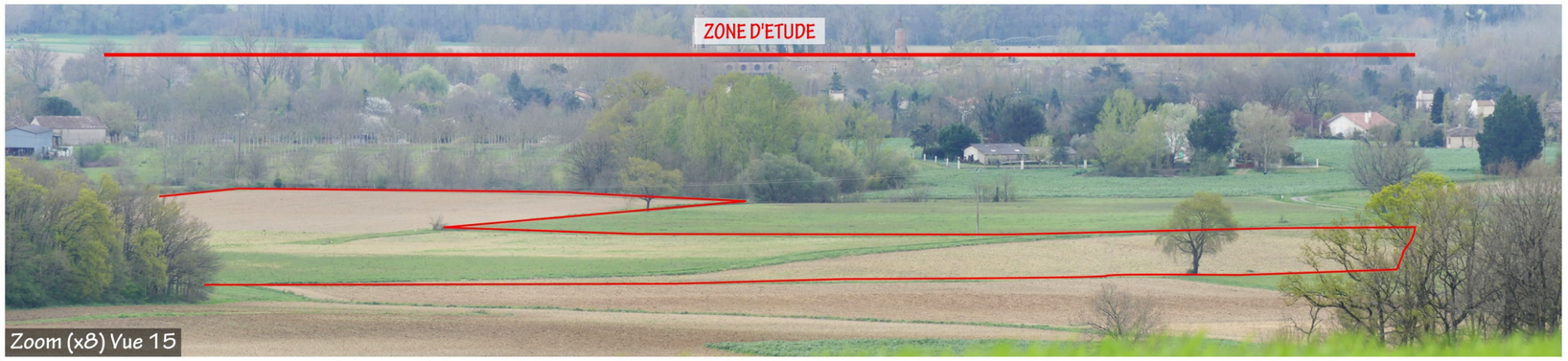
Cette vue a été réalisée depuis le Chemin de Martel à Réalville à 2,4 km au nord-ouest de la zone d'étude. La végétation combinée à la topographique du secteur empêchent toute visibilité sur la zone d'étude.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est nul depuis ce secteur nord-ouest.

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 6 - Perception moyenne (entre 1 et 3 km)



Vue 15 : Vue depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord de la zone d'étude



Vue 15 - Hauteserre - Caussade - Nord : Cette vue a été prise depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade à 1,5 km au nord. Elle est représentative des perceptions possibles depuis les lieux-dits habités de Hauteserre, Monplaisir, l'Esquiroulié implantés sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy à 170 m NGF. Ces secteurs présentent des vues dégagées et ouvertes sur une grande partie de la zone d'étude, qui s''intercale entre deux boisements.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé modéré depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir, l'Esquiroulié situés à Caussade.



Vue 16 : Vue depuis la route D95 à Caussade au nord-est de la zone d'étude

Vue 16 - Route D95 - Caussade - Nord-Est :

Ce point de vue a été pris depuis la route D95 à Caussade à 2,2 km au nord-est. Il représente les perceptions depuis cette route et plus globalement du secteur nord-est entre 1 et 3 km. La zone d'étude n'est pas visible en raison de la végétation arborée et de la topographie.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est nul depuis ce secteur nord-est.


Hauteserre depuis la zone d'étude

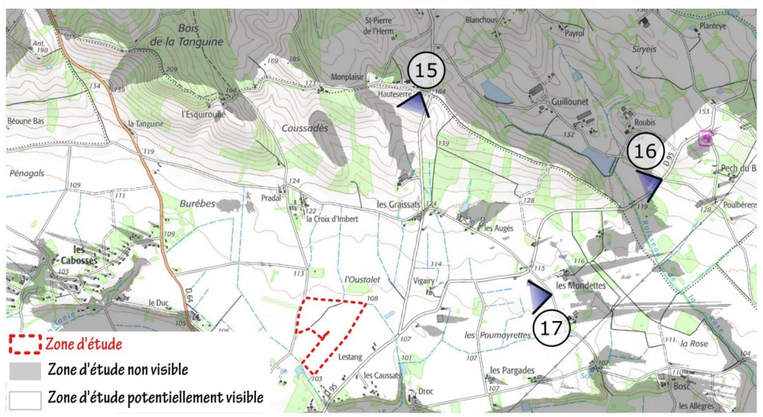


Vue 17 : Vue depuis le Chemin des Mondettes à Bioule à l'est de la zone d'étude

Vue 17 - Chemin des Mondettes - Bioule - Est :

Cette vue a été prise depuis le Chemin des Mondettes à Bioule à 1,3 km à l'est. Elle illustre les perceptions possibles depuis ce secteur est, comprenant notamment plusieurs lieux dits (les Mondettes, Bosc, etc.). Aucune visibilité sur la zone d'étude n'est possible. Elle est masquée par la végétation et la topographie.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est nul depuis ce secteur est.

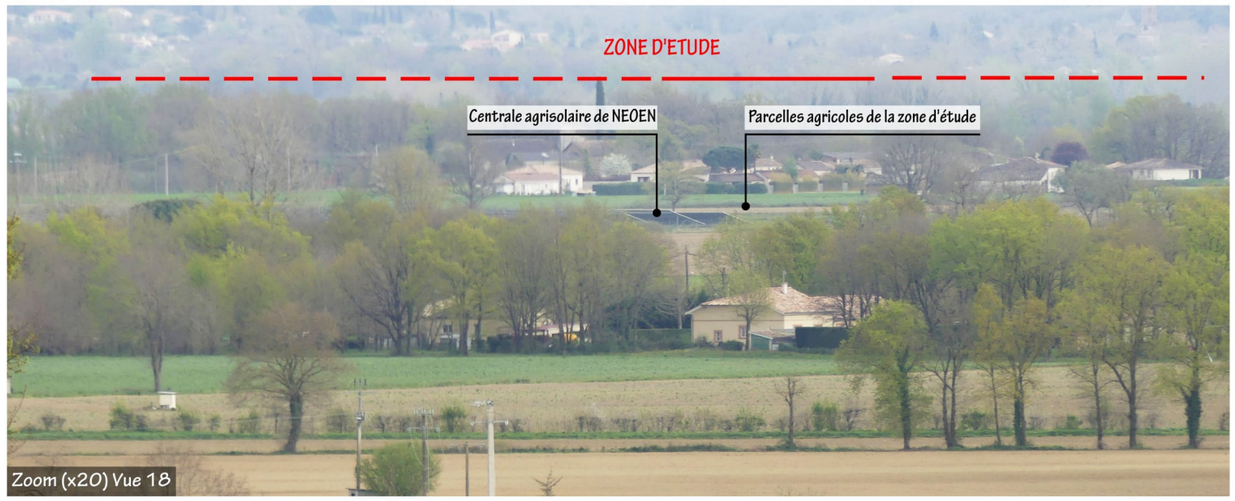


Localisation des points de vue

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 7 - Perception éloignée (entre 3 et 5 km)



Vue 18 : Vue depuis le Chemin de Vinches à Réalville au nord-ouest de la zone d'étude



Zoom (x20) Vue 18



Vue 19 : Vue depuis le Chemin de Saint-Laurent de Moynet à Montricoux à l'est de la zone d'étude



Vue 20 : Vue depuis le Chemin des Ombrails à Nègrepelisse au sud de la zone d'étude

Vue 18 - Vinches - Réalville - Nord-Ouest : Cette vue a été prise depuis le Chemin de Vinches à Réalville à 3,8 km au nord-ouest. Elle représente les perceptions depuis le lieu-dit de Vinches et plus globalement du secteur nord-ouest. Ce secteur est situé sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy et présente ponctuellement des vues dégagées et ouvertes en direction de la zone d'étude. Toutefois, à l'oeil nu et avec la distance, la zone d'étude est très difficilement discernable. L'utilisation d'un instrument optique grossissant (zoom d'un appreil photographique, jumelles, etc.) permet d'apercevoir une partie des parcelles agricoles situées juste derrière la centrale photovoltaïque de NEOEN.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé très faible à nul depuis le lieu-dit de Vinches et depuis le secteur nord-ouest.

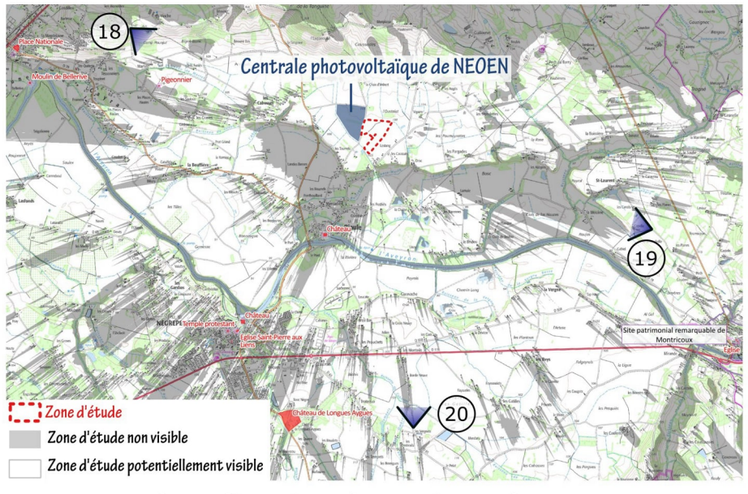
Vue 19 - Saint-Laurent - Montricoux - Est : Ce point de vue a été pris depuis le Chemin de Saint-Laurent de Moynet à Montiroux à 4,3 km à l'est. Il illustre les perceptions possibles depuis le hameau de Saint-Laurent et plus globalement du secteur est. La zone d'étude n'est pas perceptible en raison de la végétation du secteur et de la topographie.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est jugé nul depuis le hameau de Saint-Laurent à Montricoux et plus globalement depuis le secteur est.

Vue 20 - Les Vergnets - Nègrepelisse - Sud : Ce point de vue a été réalisé depuis le Chemin des Ombrails à Nègrepelisse à 4,6 km au sud.

Il est représentatif des perceptions depuis les lieux-dits du secteur sud (les Ombrails, les Vergnets, le Pelat, etc.) et depuis la route D115. Avec la distance, la topographie et la végétation arborée, la zone d'étude n'est pas visible.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est nul depuis ce secteur sud.



Localisation des points de vue

REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE 8 - Perception éloignée (entre 3 et 5 km)



Vue 21 : Vue depuis l'entrée du Château de Longues Aygues à Nègrepelisse au Sud



Vue 22 : Vue depuis le Château de Nègrepelisse au nord de la zone d'étude



Vue 23 : Vue depuis la route D65 à Nègrepelisse au sud-ouest de la zone d'étude

Vue 21 - Château de Longues Aygues - Sud :

Cette vue a été prise depuis l'entrée du Château de Longues Aygues à Nègrepelisse à 4,3 km au Sud. Ce Château est inscrit au titre des monuments historiques et correspond aujourd'hui à une clinique.

Avec la distance, ce château, entouré d'une végétation boisée, ne présente pas de vues sur la zone d'étude. Inversement, ce monument n'est pas visible depuis la zone d'étude.

L'enjeu lié à la co-visibilité est jugé nul depuis le Château de Longues Aygues à Nègrepelisse.

Vue 22 - Château de Nègrepelisse - Sud :

Ce point de vue a été pris depuis le Château de Nègrepelisse à 3,2 km au sud. Il illustre les perceptions possibles depuis ce château, monument historique, et globalement depuis le centre-historique de Nègrepelisse, qui comprend deux autres monuments historiques (Eglise Saint-Pierre et Temple protestant). La zone d'étude n'est pas visible avec la distance, la végétation (ripisylve de l'Aveyron) et la topographie.

L'enjeu lié à la co-visibilité pour les trois monuments historiques de Nègrepelisse est nul. L'enjeu lié à l'inter-visibilité est nul depuis le centre-bourg de cette commune.

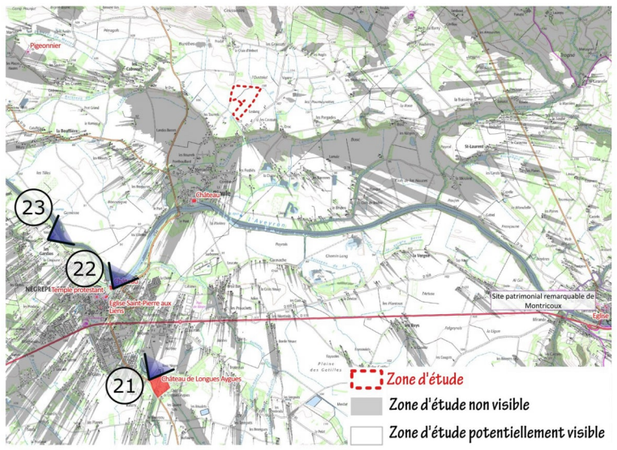
Vue 23 - Route D65 - Nègrepelisse - Sud-Ouest : Ce point de vue a été réalisé depuis la route D65, au niveau du lieu-dit les Gardios à Nègrepelisse à 3,6 km au sud-ouest.

Il est représentatif des perceptions depuis la route D65 et plus globalement du secteur sud-ouest dans ce rayon de perception. La distance combinée à la topographie et à la végétation arborée empêchent toute visibilité sur la zone d'étude.

L'enjeu lié à l'inter-visibilité est nul depuis ce secteur sud-ouest.


Château de Longues Aygues (Source : Pays du Midi Quercy)


Eglise de Négrepelisse



Localisation des points de vue

➢ **Perceptions visuelles rapprochées (rayon ≤ 1 km)**

En vision statique, les secteurs présentant un enjeu d'inter-visibilité sont :

- **Les habitations situées le long de la route D95, le lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats** situés au sud-est et à l'est entre 350 et 450 m. La zone d'étude est visible en quasi-totalité depuis ces secteurs habités (*Cf Vues 4 et 5 du reportage photographique n°2*). **L'enjeu est jugé fort** ;
- **Le lieu-dit habité Vigairy à Bioule à 700 m à l'est** : les visibilités sur la zone d'étude sont directes et possibles sur la partie nord principalement (*Cf Vue 6 du reportage photographique n°3*). **L'enjeu est jugé fort** ;
- **Les lieux-dits habités les Graissats et la Croix d'Imbert situés sur la commune de Bioule entre 750 et 800 m au nord**. La zone d'étude est visible partiellement depuis les habitations de ces lieux-dits. Deux principaux boisements masquent en partie la zone d'étude (*Cf Vues 8 et 9 du reportage photographique n°4*). **L'enjeu est jugé modéré ;**
- **Le lieu-dit habité les Pargades à Bioule à 1 km à l'est** : les visibilités sur la zone d'étude sont partielles. Seule la partie nord est visible, le reste est masqué par la végétation boisée (*Cf Vue 7 du reportage photographique n°3*). **L'enjeu est jugé modéré ;**
- **Les lieux-dits habités les Tourrels et le Duc situés sur la commune de Bioule entre 700 et 890 m au sud-ouest et à l'ouest**. Des visibilités partielles et réduites sont possibles depuis certaines habitations selon leur configuration. **L'enjeu est jugé faible.**

En vision dynamique, la zone d'étude est perceptible depuis :

- **La route D95 passant à environ 210 m à l'est de la zone d'étude**. Les visibilités sont partielles ou totales sur un tronçon d'environ 1 km. **L'enjeu est jugé modéré** ;
- Le **Chemin de l'Oustalet longeant la zone d'étude à l'ouest** : les perceptions sont directes et périphériques en l'absence d'écrans visuels. La zone d'étude est perceptible sur un tronçon d'environ 400 m dans le sens nord/sud. En provenance du sud, elle est perceptible uniquement le long de la portion la longeant, soit 250 m (*Cf Vues 1 à 3 du reportage photographique n°1*). **L'enjeu est jugé faible étant donné qu'il s'agit d'une liaison locale faiblement empruntée** ;
- La **route de la Bénèche passant au nord-est** et reliant la D95 au lieu-dit les Graissats ainsi que le **Chemin des Mondettes passant au nord** et reliant les lieux-dits les Graissats et la Croix d'Imbert. Ces routes locales présentent des visibilités sur la zone d'étude. **L'enjeu est jugé faible**.

Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est fort en raison des visibilités de la zone d'étude depuis plusieurs secteurs habités de Bioule situés à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats).

➢ **Perceptions visuelles moyennes (1 km ≤ rayon ≤ 3 km)**

Un principal secteur de perception a été identifié dans ce rayon. Il s'agit des **lieux-dits habités de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés sur la commune de Caussade au nord à environ 1,5 km**. Implantés sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy, les habitations de ces lieux-dits présentent des vues relativement dégagées sur la plaine alluviale de l'Aveyron au sud où s'insère la zone d'étude. Elle est visible en grand partie entre deux boisements (*Cf Vue 15 du reportage photographique n°6*). **L'enjeu est jugé modéré**.

Les autres secteurs situés dans une zone de visibilité potentielle ne présentent pas de vues sur la zone d'étude en raison des écrans visuels formés par la végétation.

Aucun axe routier présentant un enjeu d'inter-visibilité n'a été identifié dans ce rayon de perception.

Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est modéré en raison des visibilités de la zone d'étude depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade et implantés sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy au nord.

➢ **Perceptions visuelles éloignées (3 km ≤ rayon ≤ 5 km)**

Un seul secteur présente un **enjeu d'inter-visibilité jugé très faible : le lieu-dit Vinches à Réalville** situé à 3,8 km au nord-est. Les visibilités sont très réduites et partielles avec la distance et la végétation. En effet, à l'œil nu, la zone d'étude est très difficilement discernable. Il faut utiliser un instrument optique grossissant pour percevoir une partie de la zone d'étude située derrière la centrale photovoltaïque existante.

Aucun autre secteur de perception n'a été identifié en raison de la topographie du secteur et des écrans végétaux.

Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est très faible à nul en raison des visibilités très partielles et réduites de la zone d'étude depuis le lieu-dit Vinches à Réalville au nord-est. Aucun autre secteur ne présente d'enjeu d'inter-visibilité dans ce secteur de perception.

3.10.6.3 - Coupe paysagère

Une coupe paysagère a été réalisée selon un axe nord-est/sud-ouest sur une distance d'environ 8,6 km (depuis la route D964 au niveau du lieu-dit Barrau à Caussade au nord-est jusqu'au lieu-dit le Taluchet à Nègrepelisse au sud-ouest, en passant par la zone d'étude). Cette coupe paysagère permet d'illustrer la topographie et les secteurs de visibilité possibles dans le secteur d'étude, notamment depuis les points hauts (coteaux du Bas-Quercy au Nord).

Elle est présentée ci-après.

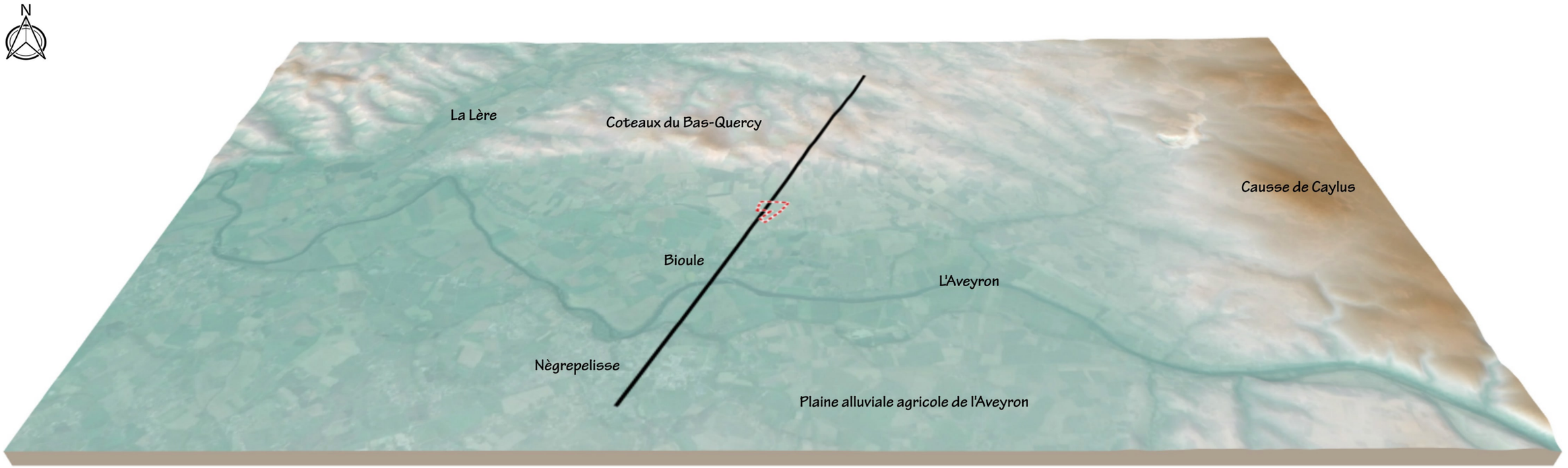
3.10.6.4 - Synthèse des enjeux de visibilité

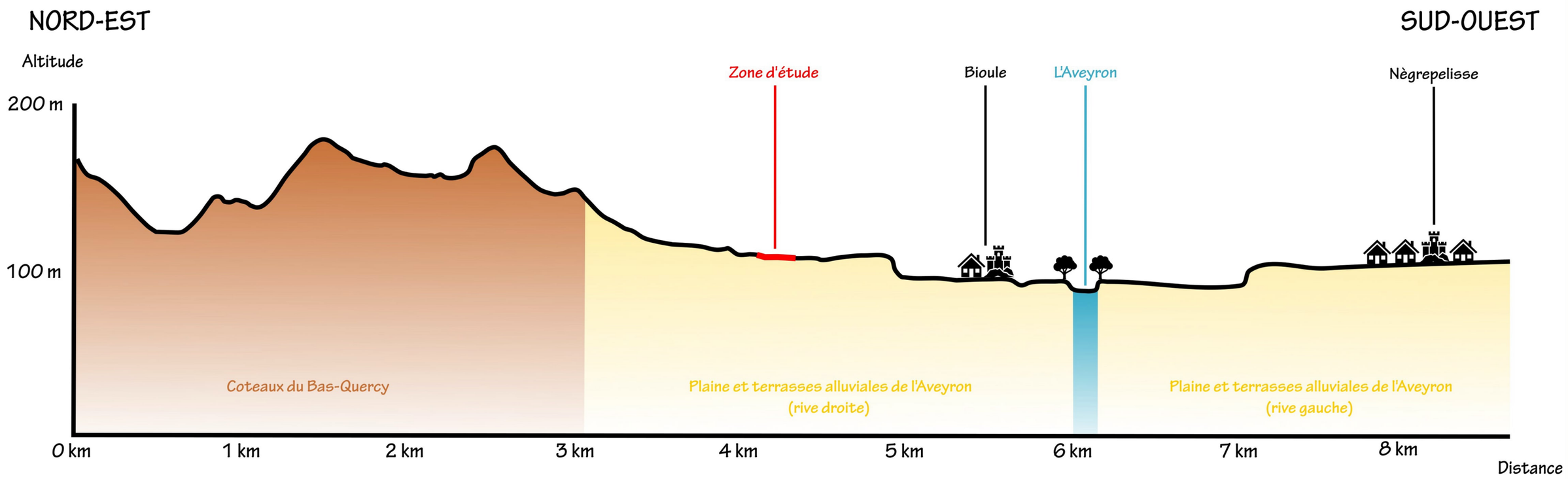
Le tableau ci-dessous synthétise les secteurs de visibilité identifiés avec les enjeux retenus selon le secteur de perception.

Secteur de perception	Localisation du secteur de visibilité	Analyse de visibilité	Enjeu
Perception rapprochée (< 1 km)	Habitations le long de la route D95, lieu-dit Lestang et lotissement des Caussats au sud-est et à l'est	Zone d'étude visible en quasi-totalité	Fort
	Lieu-dit Vigairy à Bioule au nord	Partie nord de la zone d'étude visible principalement	Fort
	Lieux-dits les Graissats et la Croix d'Imbert à Bioule au nord	Visibilités partielles sur la zone d'étude	Modéré
	Lieu-dit les Pargades à Bioule à l'est	Visibilités partielles sur la zone d'étude	Modéré
	Route D95 à l'est	Visibilités périphériques, partielles ou totales, sur un tronçon d'environ 1 km	Modéré
	Lieux-dits les Tourrels et le Duc à Bioule au sud-ouest à l'ouest	Visibilités très partielles pour certaines habitations	Faible
	Chemin de l'Oustalet à l'ouest	Visibilités périphériques et possibles entre 250 et 400 m selon le sens de circulation – Liaison locale faiblement empruntée	Faible
	Route de la Bénèche au nord-est et Chemin des Mondettes au nord	Visibilités partielles ou totales sur la zone d'étude – Liaison locale faiblement empruntée	Faible
Perception moyenne (entre 1 et 3 km)	Lieux-dits Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié à Caussade au nord	Zone d'étude visible en grande majorité	Modéré
Perception éloignée (entre 3 et 5 km)	Lieu-dit Vinches à Réalville au nord-est	Visibilités très partielles et réduites avec la distance et les écrans végétaux	Très faible à nul

Les deux cartes présentées à la suite de la coupe paysagère présentent la synthèse des enjeux de co-visibilité et d'inter-visibilité (une à l'échelle 1/42 000 et une à l'échelle 1/9 000). Elles comprennent la localisation des points de vue analysés dans le reportage photographique et l'enjeu associé allant de nul à fort. Pour les enjeux liés aux axes de déplacement (vision dynamique), un enjeu allant de nul à modéré est également défini selon les tronçons et les secteurs de perception.

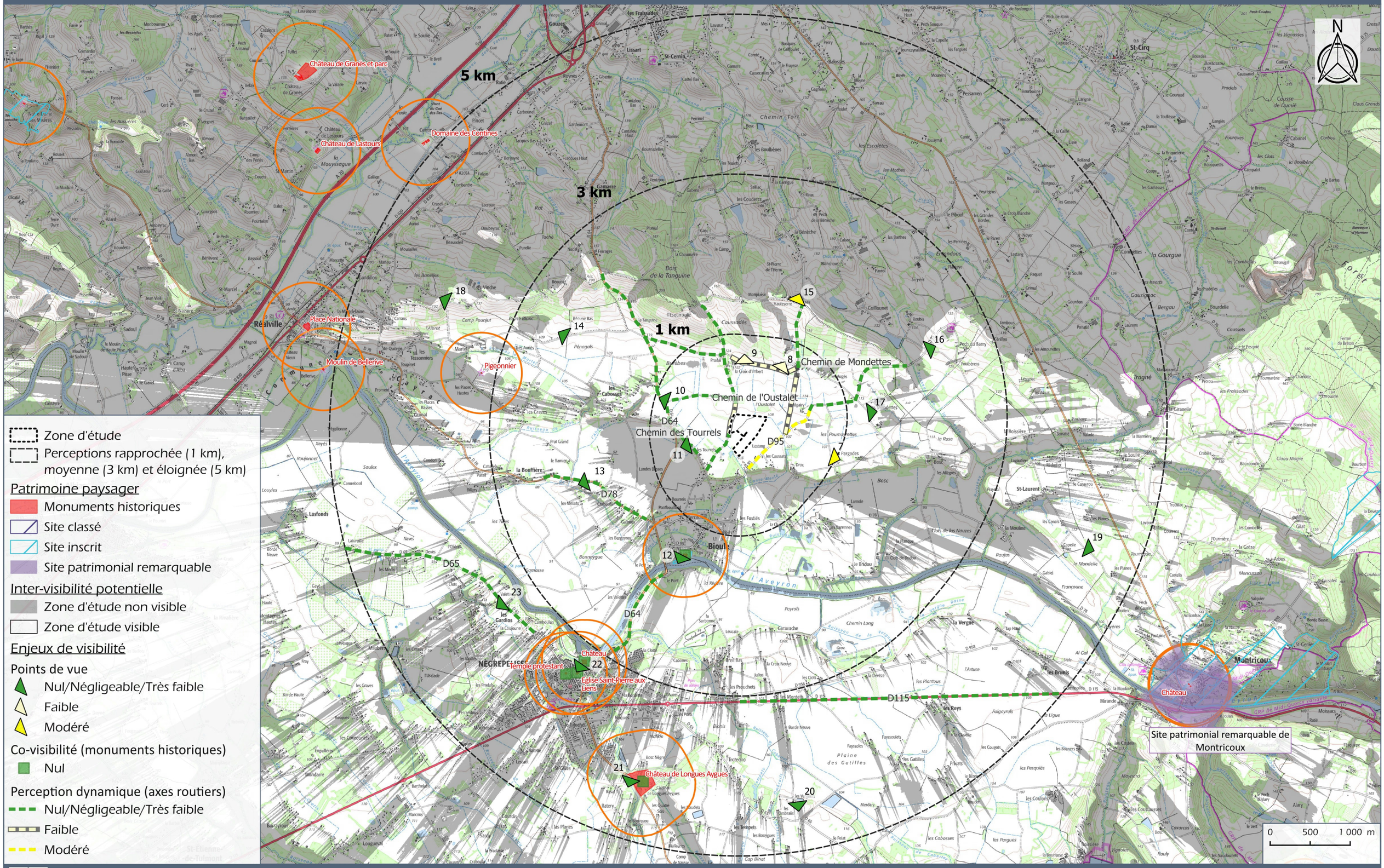
Coupe paysagère Nord-Est/Sud-Ouest





SYNTHESE DES ENJEUX D'INTER-VISIBILITE ET DE CO-VISIBILITE

Échelle 1:42 000



- Zone d'étude
- Perceptions rapprochée (1 km), moyenne (3 km) et éloignée (5 km)

Patrimoine paysager

- Monuments historiques
- Site classé
- Site inscrit
- Site patrimonial remarquable

Inter-visibilité potentielle

- Zone d'étude non visible
- Zone d'étude visible

Enjeux de visibilité

Points de vue

- Nul/Négligeable/Très faible
- Faible
- Modéré

Co-visibilité (monuments historiques)

- Nul

Perception dynamique (axes routiers)

- Nul/Négligeable/Très faible
- Faible
- Modéré

SYNTHESE DES ENJEUX D'INTER-VISIBILITE ET DE CO-VISIBILITE - ZOOM

Échelle 1:9 000

Zone d'étude
Perception rapprochée (1 km)

Inter-visibilité potentielle
Zone d'étude non visible
Zone d'étude visible

Enjeux de visibilité
Points de vue
Nul/Négligeable/Très faible
Faible
Modéré
Fort

Secteur de visibilité
Faible
Modéré
Fort

Perception dynamique (axes routiers)
Nul/Négligeable/Très faible
Faible
Modéré

TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 27
Sources : ©IGN, DGPAT

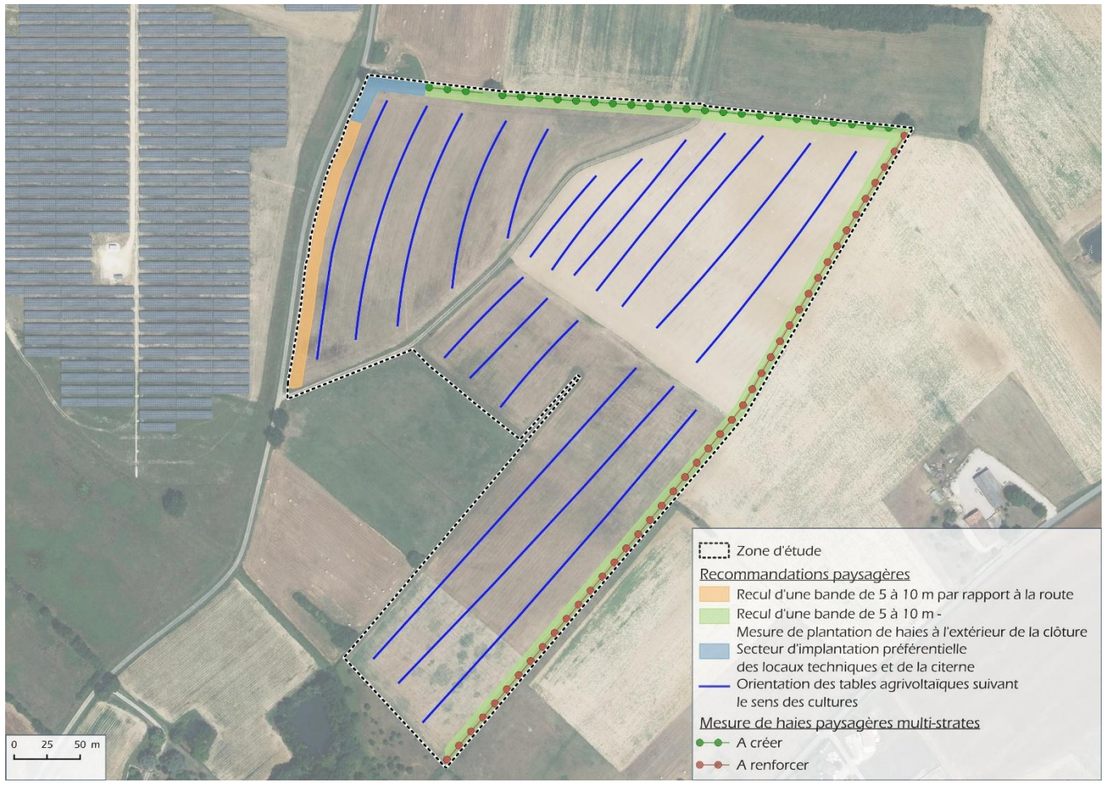
3.10.7 - *Synthèse des enjeux paysagers*

Thématique	Enjeu	Evaluation
Paysages patrimoniaux Monuments Historiques	Très faible	La zone d'étude est localisée hors paysage institutionnalisé (site classé ou site inscrit), hors Site Patrimonial Remarquable (SPR) et hors périmètre de protection d'un monument historique. Le monument historique le plus proche se situe à 1,4 km au sud-ouest de la zone d'étude et correspond au Château de Bioule.
Caractère paysager Ambiances paysagères	Modérée	La zone d'étude est située au sein de l'unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Elle s'implante dans un contexte de plaine agricole faiblement urbanisée mais à proximité immédiate d'une centrale photovoltaïque en exploitation. La zone d'étude est occupée par des parcelles agricoles de cultures céréalières en rotation, participant à l'ambiance paysagère du territoire. Les enjeux localement consistent notamment en la protection des grands espaces agricoles sensibles, des talus séparant les terrasses de l'Aveyron, du maillage bocager résiduel et des coteaux remarquables du Bas-Quercy au nord.
Co-visibilité	Nul	L'enjeu de co-visibilité est nul avec les monuments historiques présents dans un rayon de 5 km.
Inter-visibilité Perception immédiate	Fort	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est fort en raison des visibilités de la zone d'étude depuis plusieurs secteurs habités de Bioule situés à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats).
Inter-visibilité Perception moyenne	Modéré	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est modéré en raison des visibilités de la zone d'étude depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade et implantés sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy au nord.
Inter-visibilité Perception éloignée	Nul à Très faible	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est très faible à nul en raison des visibilités très partielles et réduites de la zone d'étude depuis le lieu-dit Vinches à Réalville au nord-est. Aucun autre secteur ne présente d'enjeu d'inter-visibilité dans ce secteur de perception.

3.10.8 - *Recommandations paysagères*

Plusieurs recommandations paysagères sont préconisées suite à l'identification des enjeux paysagers et de visibilité dans l'état initial :

- Recul de 5 à 10 m en bordure ouest vis-à-vis du chemin de l'Oustalet pour limiter les effets de « porte » avec la centrale photovoltaïque voisine de NEOEN ;
- Recul de 5 à 10 m en bordure nord et est pour prévoir l'implantation de haies paysagères et écologiques ;
- Privilégier l'implantation des locaux techniques et de la citerne dans le coin nord-ouest afin qu'ils soient masqués par le boisement depuis les secteurs de visibilité au nord ;
- Optimiser l'intégration paysagère des équipements techniques en utilisant notamment un bardage bois pour les locaux techniques. Cela permettra d'être également en harmonie avec la centrale photovoltaïque voisine ;
- Privilégier une orientation des tables agrivoltaïques en suivant le sens des cultures dans la mesure du possible.



Carte des recommandations paysagères

3.11 - MILIEU HUMAIN

3.11.1 - *Généralités*

L'étude du milieu humain (population, emploi, etc.) se fait dans la limite de la commune concernée par la zone d'étude, soit ici, Bioule, ainsi que dans les secteurs présents dans un rayon de 1,5 km. Les zones incluses dans un rayon de 1,5 km sont situées en quasi-totalité sur la commune de Bioule également. Seuls quelques secteurs d'espaces agricoles sont situés sur les communes de Caussade et de Nègrepelisse mais ne seront pas étudiés au vu de leur surface très limitée dans ce rayon de 1,5 km.



Carte de localisation pour l'étude du milieu humain dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude

3.11.2 - *Population : démographie et habitats*

3.11.2.1 - Démographie

La commune de Bioule est une commune rurale à habitat dispersé dans la grille communale de densité 7 niveaux, définie par l'INSEE en 2022. Elle compte 1 178 habitants en 2021.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution du nombre d'habitants et la densité moyenne de la commune de Bioule entre 1968 et 2021.

Bioule	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Nombre d'habitants	647	637	658	674	765	1 055	1 101	1 178
Densité moyenne (hab/km²)	31,7	31,2	32,2	33,0	37,4	51,6	53,9	57,6

La commune de Bioule n'a pas connu une énorme hausse démographique depuis 1968 puisque le nombre d'habitants n'a été multiplié que par 1,8 en 50 ans, passant de 647 à 1 178. Ceci s'explique par le caractère très rural du secteur et par l'absence d'attractivité majeure dans les environs (emplois, tourisme, etc.). La proximité avec la ville de Montauban peut par contre expliquer l'augmentation démographique. La hausse démographique a par ailleurs principalement eu lieu ces 15 dernières années.

Ainsi, la commune de Bioule est une commune rurale comptant 1 178 habitants en 2021. Elle a connu une hausse démographique avec une multiplication par 1,8 de sa population entre 1968 et 2021. Cela s'explique notamment par sa proximité avec la ville de Montauban.

3.11.2.2 - Habitat et organisation urbaine

La commune de Bioule appartient à la Communauté de Communes Quercy Vert-Aveyron. Cet EPCI est situé au sud-est du département, et comprend 13 communes. Comme vu précédemment, Bioule est un territoire rural situé en dehors d'une unité urbaine.

Organisation urbaine et artificialisation des sols

Le centre du village de Bioule s'est implanté au sud du territoire communal, à proximité de la rivière de l'Aveyron. Il se caractérise par un bâti dense composé d'un ou deux étages, implanté en alignement continu et par des rues étroites. Puis, l'urbanisation s'est réalisée de manière linéaire, principalement le long des routes D78 et D95 avec la réalisation de lotissements pavillonnaires sur les espaces agricoles. Un lotissement a également vu le jour au lieu-dit « Les Cabosses », à l'est du territoire communal. Quelques hameaux et exploitations agricoles ponctuent de manière éparse le territoire communal, notamment dans la partie nord avec par exemple les lieux-dits « l'Esquiroulié » ou « les Mondettes » situés à proximité de la zone d'étude.

D'après le portail de l'artificialisation des sols, 17,1 ha ont été consommés entre 2011 et 2020 sur le territoire de Bioule, soit 0,8 % de la superficie communale. Parmi ces 17,1 ha artificialisés, 16,4 ha l'ont été pour la construction d'habitats, soit 96 % de la surface totale artificialisée. Ces chiffres montrent que la commune de Bioule est confrontée à une certaine pression urbaine avec la construction de nouveaux logements en raison de sa proximité avec la ville de Montauban. Ceci est en lien avec l'augmentation démographique plutôt récente de la commune.

Logements

A l'échelle nationale, le nombre d'occupants par logement est généralement en décroissance. Cette évolution correspond au phénomène de « desserrement ». Elle traduit la transformation de la structure des ménages : augmentation du nombre de divorces, des familles monoparentales, décohabitation des jeunes, vieillissement de la population, etc.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution du nombre de logements par catégorie sur la commune de Bioule entre 1968 et 2021 d'après les données de l'INSEE.

Bioule	1968	1975	1982	1990	1999	2010	2015	2021
Ensemble	236	253	276	297	337	452	486	**530**
Résidences principales	189	198	218	248	290	408	438	**480** 90%
Résidences secondaires et logements occasionnels	16	28	36	41	30	23	15	**12** 2%
Logements vacants	31	27	22	8	17	21	33	**38** 8%

Le parc de logements de la commune de Bioule a augmenté puisque le nombre de logements a été multiplié par 2,2 passant de 236 en 1968 à 530 en 2021. La hausse s'est principalement faite à partir des années 2000. Cette hausse s'est faite prioritairement au profit des résidences principales qui représentent 90 % des logements occupés en 2021. L'habitat est composé à 95 % de maisons individuelles en raison du caractère résidentiel de la commune.

Ainsi, parallèlement à la hausse démographique, la commune de Bioule a connu une augmentation de son parc de logements depuis 1968, qui a été multiplié par 2,2. Pour cette commune, l'habitat individuel est dominant en raison de son caractère résidentiel.

3.11.3 - *Populations, biens matériels et lieux sensibles*

3.11.3.1 - Population riveraine et biens matériels

La zone d'étude se situe hors zone urbanisée dans un contexte agricole. Elle se situe à environ 1,3 km au nord du centre-bourg de Bioule. Dans la zone d'étude élargie (périmètre de 100 m) autour de la zone d'étude, une seule habitation est présente au sud.

Les autres habitations les plus proches de la zone d'étude se situent au lieu-dit « les Caussats » à 230 m au sud-est ainsi qu'au lieu-dit « Les Tourrels », à 380 m au sud-ouest. Plusieurs hameaux isolés comprenant des habitations et des fermes sont présents dans un rayon de 1,5 km comme Vigairy à 400 m à l'est ou les Graissac à 800 m au nord. Notons également la présence des lotissements pavillonnaires des Bourrels à 800 m au sud.

La zone d'étude se trouve dans un contexte agricole faiblement urbanisé à 1,3 km au nord du centre-bourg de Bioule. Une habitation est présente dans un rayon de 100 m autour de la zone d'étude et plusieurs habitations sont présentes à 250 m à l'est le long de la route D95 au lieu-dit « les Caussats ». L'enjeu est modéré pour les populations riveraines.

3.11.3.2 - Établissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite

Établissements scolaires

La commune de Bioule comprend une école élémentaire (maternelle et primaire) située dans l'enceinte du château de Bioule, dans le centre-bourg à 1,3 km au sud de la zone d'étude.

Petite enfance

La commune de Bioule comprend un établissement pour l'accueil de la petite enfance à 1,3 km de la zone d'étude dans le centre bourg de Bioule.

Accueil des séniors

La commune de Bioule ne dispose pas d'Établissement d'Hébergement pour Personnes Âgées Dépendantes (EHPAD). Aucun EHPAD ne se situe dans un rayon de 1,5 km.

Établissements de santé

La commune de Bioule ne comprend pas d'établissement de santé. Aucun n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. L'établissement le plus proche se situe sur la commune de Nègrepelisse à 3,6 km et correspond à l'hôpital Turenne.

Plusieurs établissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite sont présents dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. Il s'agit de l'école maternelle et primaire ainsi que de la crèche toutes deux situées dans le centre bourg de Bioule à 1,3 km au sud de la zone d'étude. L'enjeu lié aux établissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite est faible.

3.11.3.3 - Établissements recevant du public

La commune de Bioule dispose de quelques établissements et infrastructures ayant pour vocation l'accueil du public. Il s'agit des établissements recevant du public (ERP).

Équipements de diffusion culturelle

La commune présente une Eglise et une salle des fêtes situées dans le centre bourg. Le château de Bioule accueille également du public tout comme le temple protestant. Le château, monument historique classé, est situé au cœur du village, en bordure de l'Aveyron.

Équipements de proximité

La commune de Bioule présente un ensemble de services et commerces de proximité, permettant notamment de satisfaire les besoins des riverains. La commune comprend notamment une mairie et divers commerces de proximité (tabac-presse, épicerie, etc.).

Ces équipements de proximité sont présents dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude étant donné qu'ils sont situés au cœur du village.

Équipements sportifs, de loisirs et de détente

Un terrain de tennis et un terrain de football sont présents sur la commune et sont situés à 1,6 km au sud de la zone d'étude. La commune présente un réseau associatif diversifié que ce soit pour le sport (gym, tennis), la culture et le social.

Dans un rayon de 1,5 km, aucun équipement sportif, de loisirs et de détente n'est présent.

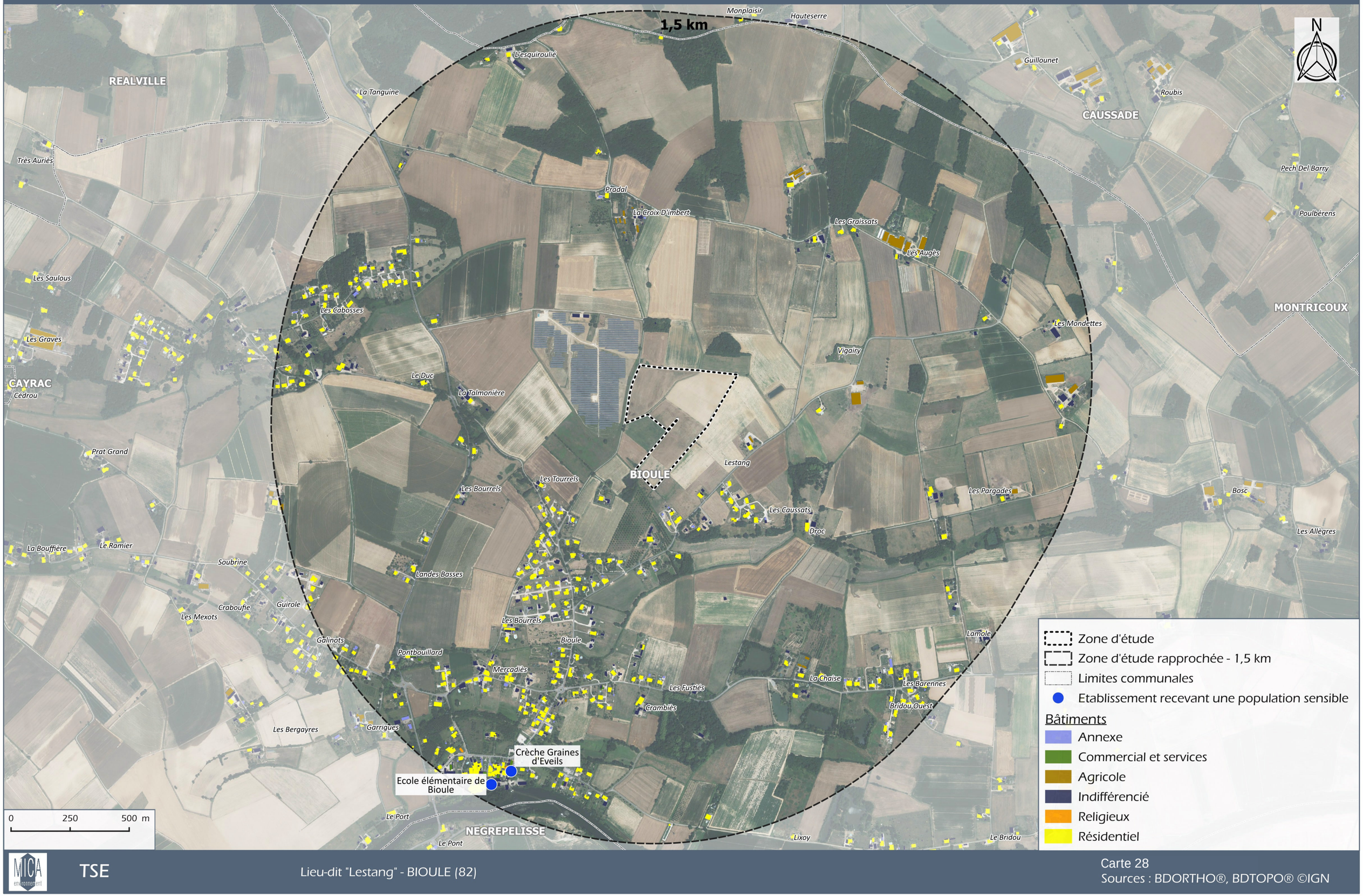
Plusieurs établissements recevant du public (ERP) sont présents principalement dans le centre-bourg de Bioule, comme le Château, l'Eglise et la mairie. Ils sont situés à 1,3 km au sud de la zone d'étude. L'enjeu lié aux ERP et aux activités de loisirs est jugé faible.

3.11.3.4 - Fréquentation du site

La zone d'étude s'implante au droit de terres agricoles cultivées (céréales, oléagineux, plantes à fibres) et est donc fréquentée par l'exploitant des parcelles pour l'activité agricole.

HABITATIONS RIVERAINES, ÉTABLISSEMENTS RECEVANT UNE POPULATION SENSIBLE

Échelle 1:14 000



MICA environnement

TSE

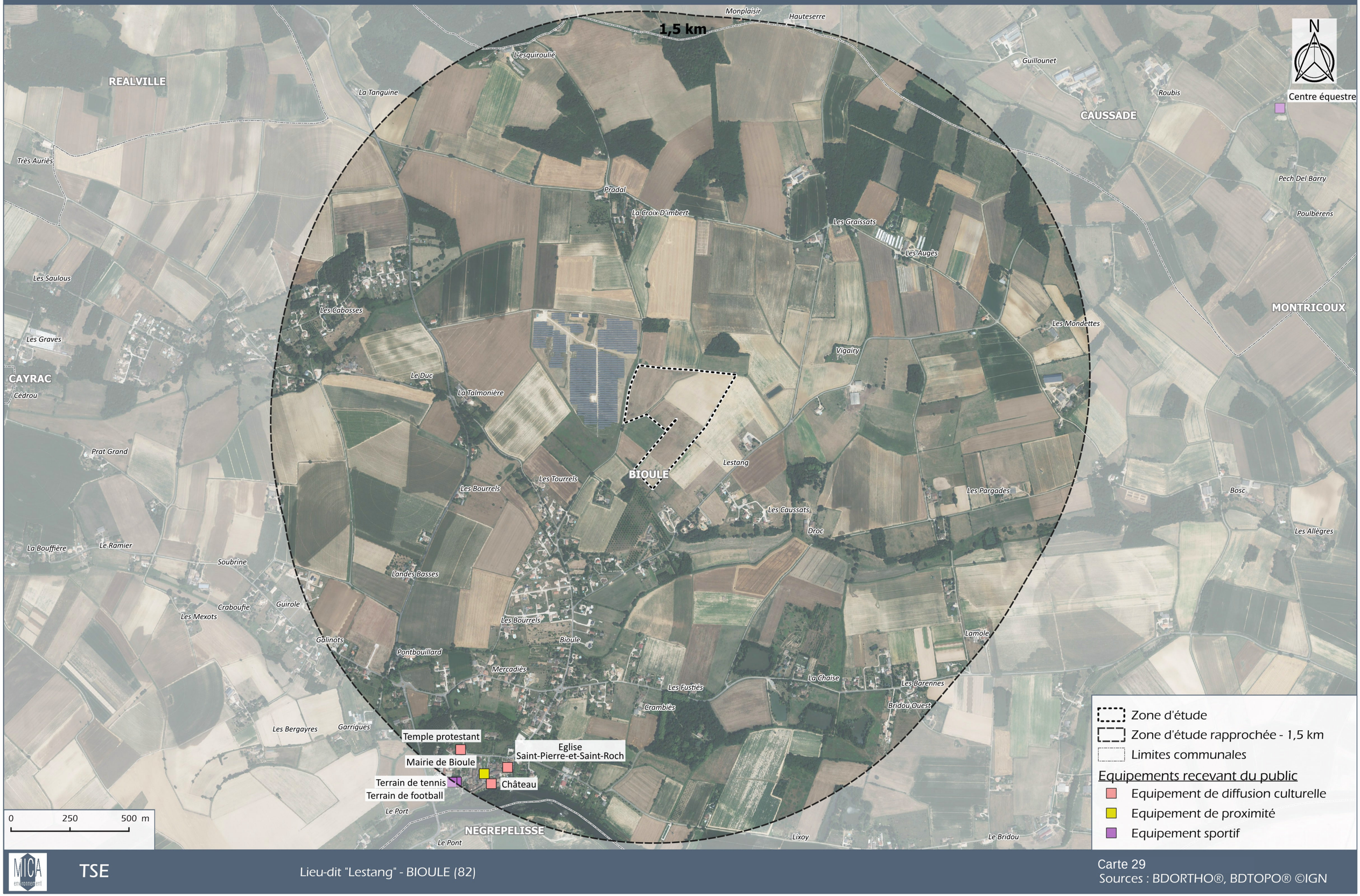
Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 28

Sources : BDORTHO®, BDTOPO® ©IGN

ÉTABLISSEMENTS RECEVANT DU PUBLIC ET ACTIVITÉS DE LOISIR

Échelle 1:14 000



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 29

Sources : BDORTHO®, BDTOPO® ©IGN

3.11.4 - *Activités économiques et établissement industriels*

3.11.4.1 - Activités économiques du secteur

La commune de Bioule appartient à la zone d'emploi de Montauban selon le découpage administratif en vigueur qui regroupe 101 communes. D'après l'INSEE, une zone d'emploi correspond à « un espace géographique à l'intérieur duquel la plupart des actifs résident et travaillent, et dans lequel les établissements peuvent trouver l'essentiel de la main d'œuvre nécessaire pour occuper les emplois offerts ».

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques de la population active de la commune de Bioule en 2021 selon les données de l'INSEE.

	Actif (âgés de 15 à 64 ans) (%)	Actif ayant un emploi (%)	Travaillant sur la commune (%)	Indicateur de concentration d'emploi[8]
Bioule	78,2	72,7	15	21,3

La part de la population active ayant un emploi sur la commune de Bioule est de 72,7 % en 2021. Ce taux est supérieur à la moyenne de la zone d'emploi (66,6 %). Près de 15 % des actifs de Bioule travaillent sur le territoire.

L'indicateur de concentration d'emplois est nettement inférieur à 100 pour la commune, ce qui signifie que le nombre d'emplois sur le territoire de la commune est plus faible que le nombre d'actifs qui y résident et qui ont un emploi. Cet indicateur met en évidence que cette **commune est à vocation résidentielle et que les actifs travaillent surtout à Montauban qui constitue le pôle économique du territoire et regroupe diverses zones d'activités tertiaires, commerciales, artisanales et industrielles.**

En 2022, **71 établissements économiquement actifs** (hors agriculture) sont recensés sur la commune de **Bioule** dont **18,3 %** sont spécialisés dans le secteur du **commerce de gros et de détail, transports, hébergements et restauration**, **21,1 %** dans **les activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien** et 14,1% dans **l'administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale**.

3.11.4.2 - Établissements industriels

Secteur industriel à l'échelle communale

La commune de Bioule compte 7 industries manufacturières, industries extractives et autres sur son territoire d'après l'INSEE en 2022. Cela représente 10 % des établissements totaux. Le secteur industriel est plutôt minoritaire.

Sites Seveso et Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Le département du Tarn-et-Garonne comprend 4 établissements Seveso dont tous sont classés « seuil haut » Aucun site Seveso n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude.

D'après Géorisques, la commune de Bioule ne comprend aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Aucune ICPE n'est présente dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. L'ICPE la plus proche de la zone d'étude est située à 2,9 km au sud-est sur la commune de Nègrepelisse, il s'agit d'une carrière (SEMATEC).

Unités de production d'énergies renouvelables

Une unité de production d'énergie renouvelable est recensée dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. Il s'agit de la centrale photovoltaïque « Les Parlettes » située à proximité immédiate de la zone d'étude, sur les parcelles adjacentes à l'ouest. Cette centrale, exploitée par Neoen, est en service depuis 2021. Il s'agit d'un parc agrivoltaïque composé de 150 moutons. Ce parc de 30 000 panneaux solaire fournit une puissance de 13,5 MWc. Ce parc est source de retombées économiques pour la commune.



Parc agrivoltaïque « Les Parlettes » à l'Ouest de la zone d'étude

La zone d'étude ne fait l'objet d'aucune activité industrielle. Aucun site Seveso ni d'ICPE n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. L'ICPE la plus proche se situe à 2,9 km au sud-est sur la commune de Nègrepelisse. Une centrale photovoltaïque en exploitation est présente à proximité immédiate à l'ouest. L'enjeu lié à l'activité industrielle est faible.

[8] L'indicateur de concentration d'emploi correspond au rapport entre le nombre total d'emplois proposés sur un territoire et le nombre d'actifs occupés (actifs ayant un emploi) qui y résident. Cet indicateur permet d'apprécier la fonction de pôle d'emploi ou la fonction résidentielle d'un territoire.

3.11.4.3 - Agriculture, sylviculture et occupation du sol

Au titre du code Rural et du code Forestier

La zone d'étude se trouve hors périmètre de protection des espaces agricoles et naturels (PAEN), hors zone agricole protégée (ZAP) et hors Espaces Boisés Classés (EBC).

Contexte agricole

Région Occitanie

L'Occitanie est la **deuxième superficie agricole de France** avec 3,1 millions d'hectares de surface agricole utile (SAU), soit **12 % de la SAU métropolitaine** d'après le recensement agricole Agreste de 2020. En 2020, 64 300 exploitations agricoles ont leur siège de production en Occitanie, soit une baisse de -18 % par rapport à 2010. Les exploitations agricoles continuent de s'agrandir puisque la SAU moyenne est passée de 42 à 49 ha. Les exploitations d'Occitanie sont cependant plus petites de 20 hectares par rapport à la moyenne nationale.

L'agriculture régionale se caractérise par une diversité de productions mais est toujours **dominée par les exploitations à spécialisation végétale**. En effet, en 2020, **la moitié des exploitations sont spécialisées en grandes cultures ou en viticulture.**

Département du Tarn-et-Garonne

Le Tarn-et-Garonne est un département très agricole, avec plus de la moitié de sa surface en SAU. Les principales activités agricoles sont la polyculture/polyélevage et l'arboriculture. La polyculture est localisée sur tout le département. Le territoire du Tarn-et-Garonne compte 4 327 exploitations agricoles.

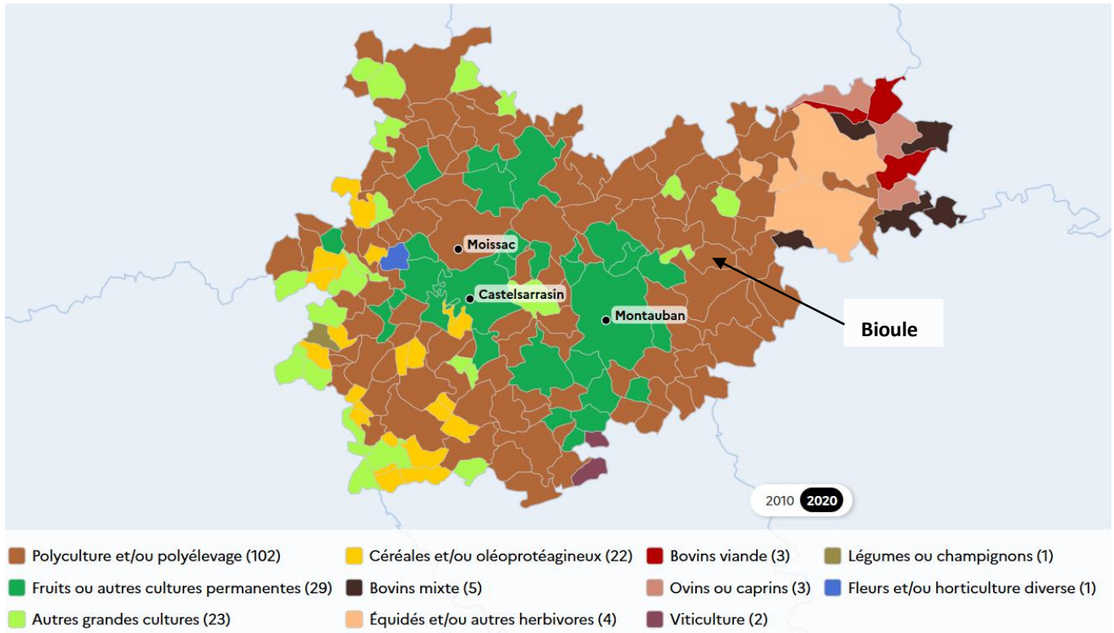
Entre 2010 et 2020, le nombre d'exploitations agricoles dans le Tarn-et-Garonne a baissé de 8 % (soit – 900 exploitations). Ces évolutions diffèrent d'une orientation agricole à l'autre : le nombre de viticulteurs et de maraichers s'est stabilisé alors que les grandes cultures, polyculture et l'activité fruitière ont diminué.

En 2020, la surface agricole utilisée (SAU) totale des exploitations sur le territoire du Tarn-et-Garonne atteint 207 643 ha. Elle est principalement composée de céréales (40 %), d'oléagineux (17 %) et de cultures permanentes (7 %) Entre 2010 et 2020, la SAU départementale n'a quasiment pas diminué (- 1%)

Entre 2010 et 2020, le nombre d'exploitations agricoles certifiées en agriculture biologique ou en cours de conversion a été multiplié par 2,3 pour atteindre 640 exploitations et représenter 15 % des exploitations tarn-et-garonnaises. La SAU en AB du département est majoritairement constituée de surfaces en herbe pour 43 % et de céréales à paille pour 13 %.

L'arboriculture est principalement exercée autour de Montauban et de Castelsarrasin. Les productions fruitières représentent 46 % du potentiel économique du Tarn-et-Garonne. Les pommes et les prunes sont les fruits les plus produits. Parmi les légumes frais, le melon occupe la place la plus importante puisqu'il correspond à plus de la moitié de la production (en quintaux par ha).

Une grande partie des cultures est irriguée dans le département, représentant plus de 25 % de la SAU. Le maïs, vergers et légumes de plein champs représentent plus de 2/3 de la surface irriguée en 2020.



Carte des orientations technico-économiques des communes du Tarn et Garonne en 2020 (VizAgreste)

Ainsi, le Tarn-et-Garonne est un département plutôt agricole qui se caractérise majoritairement par la polyculture/polyélevage et par les fruits et autres cultures permanentes.

Commune de Bioule

La surface agricole utile est de 1 677 hectares d'après le recensement agricole Agreste de 2020. 42 exploitations sont présentes sur le territoire en 2020, ce qui représente une surface agricole moyenne de 40 ha contre une surface agricole moyenne départementale de 48 ha. L'activité agricole est bien présente sur le territoire communal et se caractérise principalement par la polyculture/ polyélevage. L'orientation technico-économique du territoire en 2020 est la **polyculture/ polyélevage**.

La base de données AGRESTE renseigne également sur les caractéristiques agricoles (nombre d'exploitations, SAU, etc.) de la commune selon les recensements agricoles effectués tous les 10 ans.

Le tableau ci-dessous présente ces données issues des recensements de 1988, 2000, 2010 et 2020 (AGRESTE) pour la commune de Bioule.

Indicateurs	1988	2000	2010	2020
Nombre d'exploitations agricoles	69	53	34	42
SAU (ha)	1 553	1 457	1 255	1 677
Cheptel (unité gros bétail alimentation totale)	1 193	950	881	601
Superficie en terre labourable	1 329	1 379	1 201	-
Superficie en cultures permanentes (ha)	33	18	9	10
Surfaces toujours en herbe (ha)	186	56	42	164

L'activité agricole en termes d'exploitation a connu une diminution, puisqu'elles sont passées de 69 en 1988 à 42 exploitations en 2020. La SAU a augmenté entre 2010 et 2020 sur le territoire communal ce qui peut être dû à la faible artificialisation pour la construction résidentielle (17 ha) couplée à une révision cadastrale ou une modification des calculs de la SAU.

Contexte et activités au droit du site

La zone d'étude s'implante sur quatre parcelles agricoles actuellement cultivées et déclarées au RPG 2024. Parmi ces quatre parcelles, deux sont déclarées en oléagineux (soja), une en jachère et une en fourrage composé de céréales et/ou de protéagineux (en proportion < 50 %) et/ou de légumineuses fourragères (en proportion < 50 %). Ces parcelles sont cultivées en agriculture biologique et sont irriguées.

Ces cinq dernières années, de 2019 à 2024, les parcelles agricoles de la zone d'étude ont été déclarées au RPG en céréales (blé tendre d'hiver, seigle, tournesol, sorgho), en oléagineux (soja, féverole, vesce), en plante à fibre pour l'année 2023 seulement sur une des parcelles (chanvre) ainsi qu'en fourrage et en jachère pour l'année 2024.

Il est à noter que la zone d'étude s'implante dans un contexte agricole de plaine dominé par la polyculture et le polyélevage.

Appellations d'origine et indications géographiques

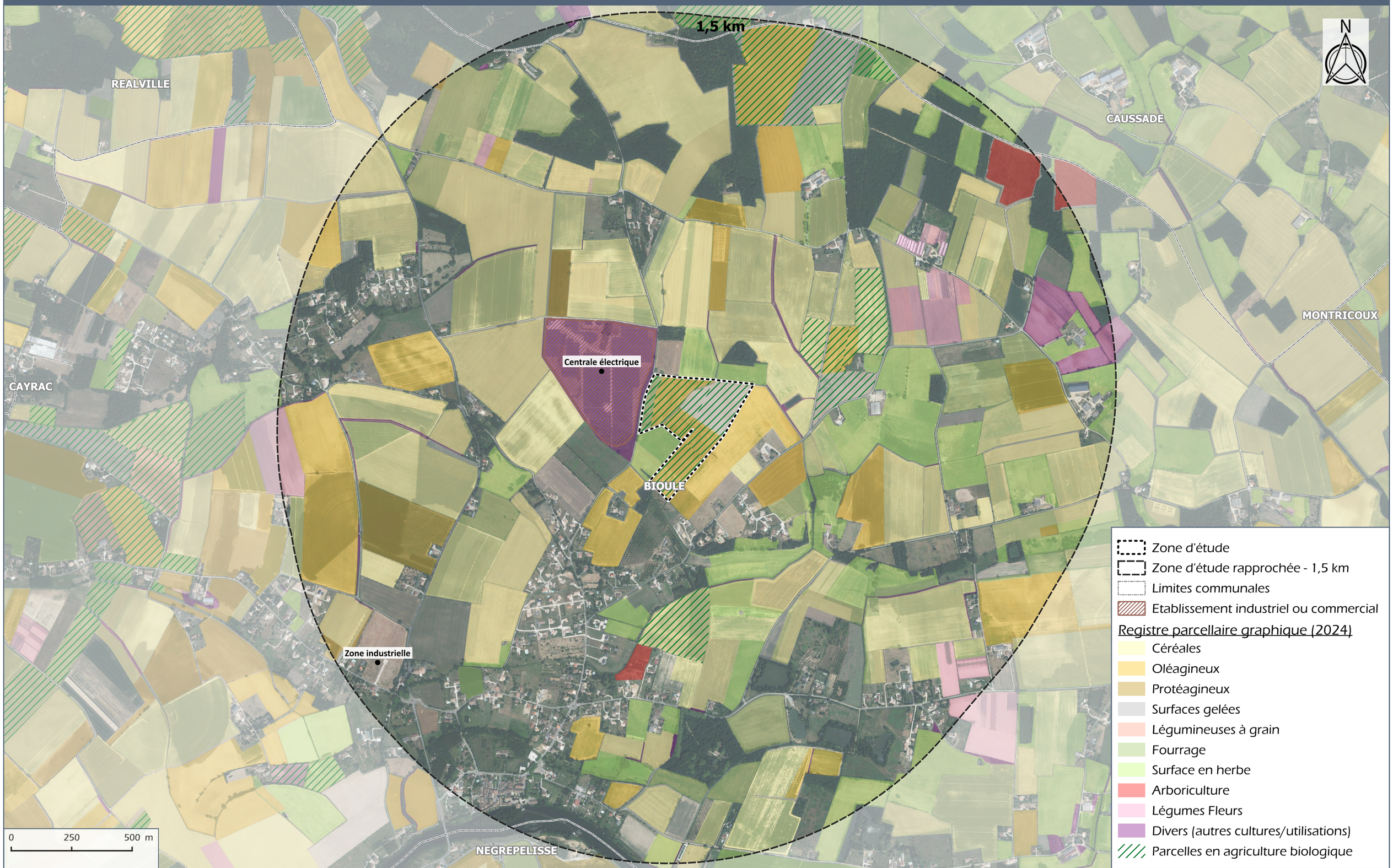
Les Appellations d'origine (AOP et AOC) mettent à l'honneur le terroir et le savoir-faire local. Les Indications Géographiques Protégées (IGP) protègent un savoir-faire à l'échelle nationale. Elles permettent d'identifier les produits dont l'origine géographique confère une qualité ou une notoriété propre.

Selon l'INAO, la commune de Bioule compte 7 produits sous appellation, uniquement des IGP, il s'agit de l'agneau de l'Aveyron, du canard à foie gras du Sud-Ouest, du comté Tolosan, du jambon de Bayonne, du melon du Quercy, du porc du Sud-Ouest et des pruneaux d'Agen.

La zone d'étude s'implante sur quatre parcelles agricoles actuellement cultivées en rotation (céréales, oléagineux, plantes à fibre, fourrage, jachère) et sont irriguées. Elles sont toutes recensées au Registre Parcellaire Graphique de 2024. L'agriculture réalisée au droit de la zone d'étude est biologique. L'enjeu lié à l'agriculture est fort.

ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES ET ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

Échelle 1:14 000



MICA environnement

TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 30

Sources : ©IGN, BRGM, ASP

3.11.5 - *Patrimoine culturel, touristique et archéologique*

Patrimoine culturel et touristique

Contexte départemental

Le tourisme est une activité plutôt développée dans le département du Tarn-et-Garonne. Selon le bilan touristique 2023 réalisé par l'Agence de Développement Touristique du Tarn-et-Garonne, la fréquentation touristique du département est de 5,8 millions de nuitées touristiques dont 63 % de nuitées françaises et 37 % de nuitées étrangères. Le Royaume-Uni occupe la première place des pays étrangers accueillis dans le département.

Le territoire du Tarn-et-Garonne, situé dans le sud-ouest de la France, traversé par le Canal de Garonne et plusieurs voies vertes, bénéficie d'un cadre favorable pour le tourisme. De nombreux sites touristiques remarquables sont présents sur le territoire comme le cloitre de Moissac, la grotte du Bosc, la pente d'eau du Montech…

En 2023, 356 000 nuitées ont été réservées dans les hôtels, 192 000 dans les campings et 216 000 sur les plateformes en lignes.

Le principal site touristique dans le secteur d'étude correspond aux châteaux de Bruniquel situés à 10 km au sud-est de la zone d'étude. En 2023, ils étaient le 3e site touristique le plus visité du département avec 31 495 visiteurs.

Les châteaux de Bruniquel forment un monument historique classé situé dans les gorges de l'Aveyron, dans l'un des plus beaux villages de France. Le premier château fut construit au 13e siècle. Au sein des châteaux, un espace a été aménagé afin de présenter la grotte de Bruniquel, non accessible au public car elle fait l'objet d'analyses scientifiques. La plus vieille construction humaine, réalisée il y a 176 000 ans par les hommes de Néandertal, a été découverte dans cette grotte.

Tourisme à l'échelle communale de Bioule

Le tourisme est une activité faiblement développée à l'échelle de la commune de Bioule. D'après l'INSEE, aucun hôtel, camping et hébergement collectif (résidence de tourisme, village vacances, auberge de jeunesse) n'est présent sur le territoire en 2024. Toutefois, deux hébergements touristiques sont présents dans le centre bourg, il s'agit d'hôtels-restaurants. Une aire de camping-car a également été aménagée le long de l'Aveyron.

Le château de Bioule, situé dans le centre-bourg, est classé monument historique et se visite durant les mois de juillet et aout. Il abrite le reste de l'année l'école élémentaire publique. Il est situé à 1,4 km au sud-ouest de la zone d'étude. Deux équipements de diffusion culturelle sont également présents dans un rayon de 1,5 km. Il s'agit de l'Eglise Saint-Pierre-et-Saint-Roch et le Temple protestant situés dans le village de Bioule.

La commune de Bioule comprend deux sentiers de petite randonnée (Circuits de la Tanguine et de la Bouffière) inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR) dont le départ se fait dans le centre du village. Un tronçon de ces deux sentiers de randonnée passe au plus proche à 470 m au sud-ouest, au niveau du Chemin des Tourrels.

Aucun élément du patrimoine culturel ou touristique n'est présent au droit de la zone d'étude. L'élément le plus proche est l'hébergement touristique (hôtel-restaurant) Les Boissières à 1,1 km au sud. Un sentier de randonnée passe au plus proche à 470 m au sud-ouest. L'enjeu lié au patrimoine culturel et touristique est jugé faible.

Patrimoine archéologique

D'après l'Atlas des patrimoines, aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est présente sur le territoire communal ni dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. La zone de présomption la plus proche se situe à 4 km à l'ouest, sur les communes de Cayrac et de Nègrepelisse.

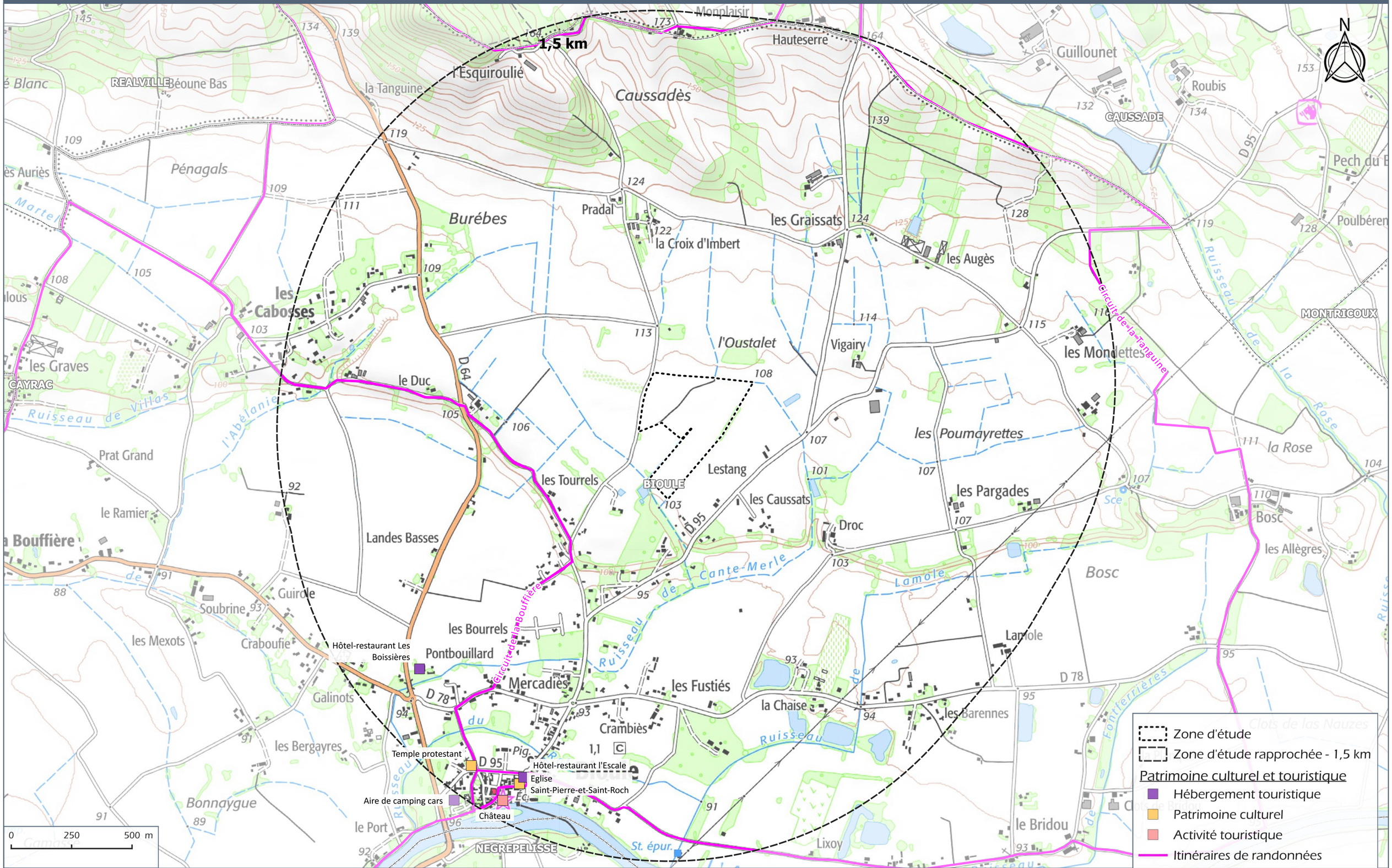
Le Service régional de l'archéologie (SRA) de la Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) Occitanie a été consulté le 10 avril 2025. Dans son courrier de réponse en date du 20 mai 2025, le service régional de l'archéologie indique qu'il n'y a **actuellement aucun site archéologique répertorié dans l'emprise de la zone d'étude**. Il s'agit toutefois d'un **état actuel de la recherche** et qu'il est très vraisemblable qu'il existe des sites ou vestiges encore non répertoriés. En effet, à proximité immédiate du site, la construction de la centrale agrivoltaïque située à l'ouest a donné lieu à la réalisation d'un diagnostic d'archéologie préventive mettant en évidence la présence d'un petit édifice sur poteaux ainsi qu'un puits datés entre le 16e et 17e siècle. Des vestiges de l'Age de bronze ont également été répertoriés.

Par ailleurs, ce courrier mentionne que **des prescriptions d'archéologie préventive pourraient être édictées par ce service en cas de dépôt d'un dossier de demande d'autorisation**.

Aucun élément du patrimoine archéologique (site archéologique et zone de présomption de prescription archéologique) n'est présent au droit de la zone d'étude. La construction de la centrale photovoltaïque, à proximité immédiate de la zone d'étude à l'ouest, a fait l'objet de prescription archéologique. Le Service régional de l'archéologie de la DRAC Occitanie indique qu'il pourrait exister des sites ou vestiges encore non répertoriés au droit de la zone d'étude et que des prescriptions d'archéologie préventive pourraient être réalisées dans le cas de la réalisation d'un projet d'aménagement. L'enjeu est faible concernant le patrimoine archéologique.

PATRIMOINE CULTUREL, TOURISTIQUE, ARCHÉOLOGIQUE

Échelle 1:14 000



Sources : ©IGN, DGPAT

3.11.6 - *Réseaux de distribution et de transport*

3.11.6.1 - Réseaux de distribution

Des réseaux de distribution gérés par divers exploitants sont présents au sein et à proximité de la zone d'étude.

Réseaux d'eau

Une canalisation permettant l'irrigation des parcelles est présente au nord de la zone d'étude. Elle longe la parcelle nord-ouest n°12 et traverse la parcelle nord-est n°10. Cette canalisation est exploitée par l'ASAI du Bridou et permet l'irrigation des parcelles agricoles via deux puits situés sur la zone d'étude.

Réseaux de télécommunication

Un réseau de télécommunication exploité par Orange longe la partie ouest de la zone d'étude, au niveau du chemin de l'Oustalet.

Réseau d'électricité

Une ligne aérienne haute tension traverse la zone d'étude du nord-ouest au sud-est.

Une ligne électrique aérienne HTA traverse la zone d'étude. Une canalisation d'eau exploitée par l'ASAI du Bridou longe le nord de la zone d'étude et traverse la parcelle nord-est afin d'irriguer les parcelles agricoles. Un réseau de télécommunication longe l'ouest de la zone d'étude. L'enjeu lié aux réseaux de distribution est jugé modéré.

3.11.6.2 - Réseaux de transports

Aéroport

La zone d'étude ne se situe pas dans le Plan de Servitude Aéronautique de l'aéroport de Montauban, aéroport le plus proche, situé à 15 km au sud-ouest.

Réseau ferroviaire

La gare ferroviaire la plus proche de la zone d'étude est celle de Caussade, à 6,5 km au nord de la zone d'étude, et la voie ferrée passe au plus proche à 4,5 km au nord-ouest.

Réseau fluvial

Aucun réseau fluvial n'est présent à proximité de la zone d'étude. L'Aveyron passe à 1,3 km au sud de la zone d'étude mais ne constitue pas une voie navigable.

Réseau routier

La commune de Bioule est traversée uniquement par des routes départementales avec :

- La route D78 qui rejoint Cayrac à l'ouest à Montricoux à l'est ;
- La route D64 qui relie Caussade au nord à Nègrepelisse au sud.

D'autres routes départementales de moindre importance traversent le territoire de Bioule, avec notamment la route D95 qui passe à 200 m à l'est de la zone d'étude. Le chemin de l'Oustalet, liaison locale, longe la zone d'étude à l'ouest.

Accès à la zone d'étude

En provenance de Bioule au sud, la zone d'étude est accessible depuis les routes D78 et D95 puis il faut emprunter le chemin de l'Oustalet qui mène directement au site par l'ouest.

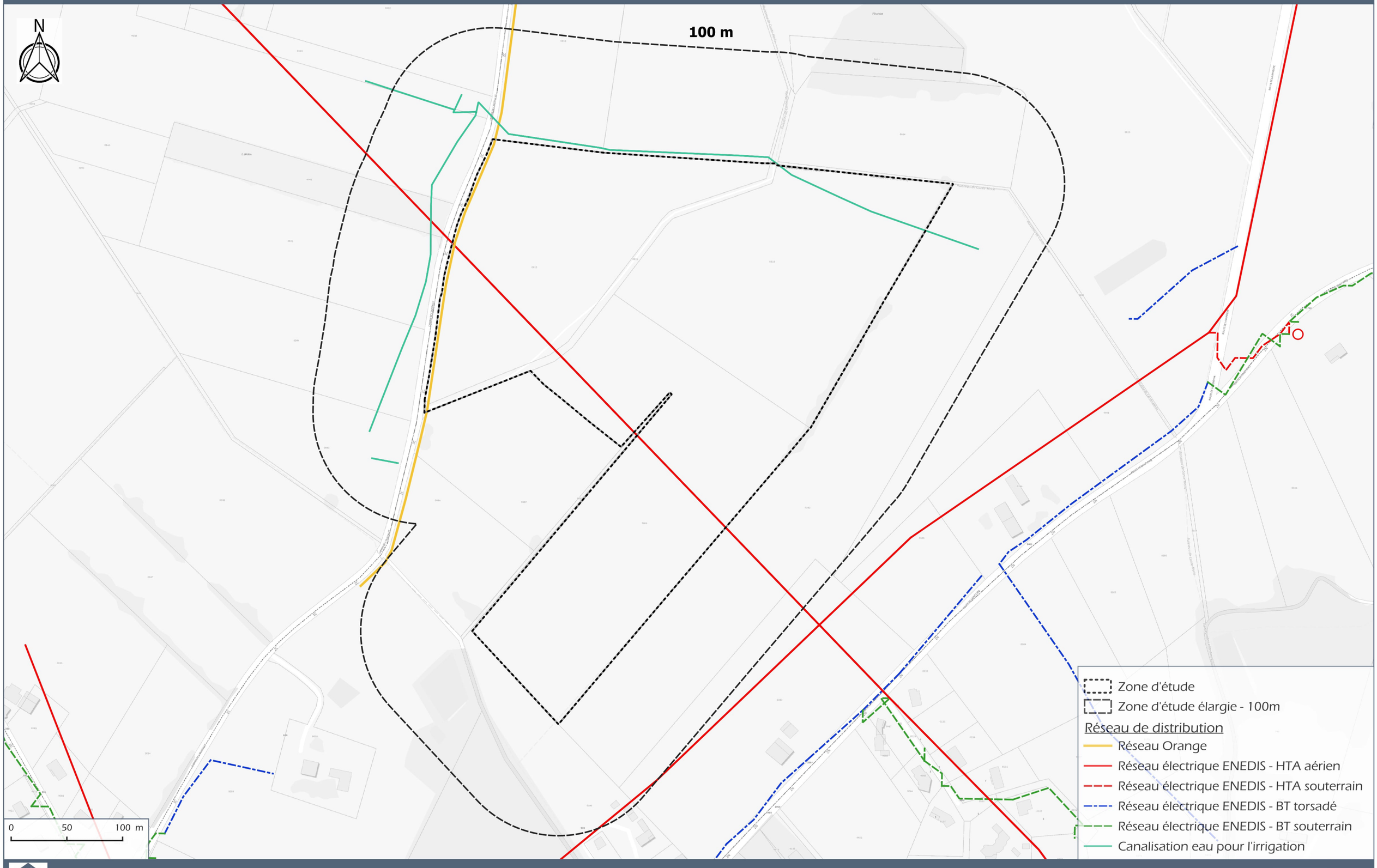
La zone d'étude n'est pas située à proximité d'un aéroport, d'une voie ferrée ou d'un réseau fluvial. Le chemin de l'Oustalet, liaison locale peu fréquentée, longe la zone d'étude à l'ouest. La route départementale D95 se situe à 200 m à l'est, et ne correspond pas à un axe routier majeur. L'enjeu lié au réseau de transport est jugé faible.

3.11.7 - *Au titre de la Défense Nationale*

La zone d'étude n'est concernée par aucune contrainte ou servitude au titre de la Défense Nationale.

RÉSEAUX DE DISTRIBUTION

Echelle - 1:3 000



Sources : ©IGN

RÉSEAU DE TRANSPORT

Échelle 1:14 000



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 33

Sources : BDORTHO®, BDTOPO® ©IGN

3.11.8 - *Synthèse des enjeux sur le milieu humain*

Thématique	Enjeu	Evaluation
Population riveraine et biens matériels	Modéré	La zone d'étude se trouve dans un contexte agricole faiblement urbanisé à 1,3 km du centre-bourg de Bioule. Une habitation est présente dans un rayon de 100 m autour de la zone d'étude.
Etablissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite	Faible	Plusieurs établissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite sont présents dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude en raison de sa localisation hors zone urbanisée. Il s'agit de l'école maternelle et primaire ainsi que de la crèche toutes deux situées dans le centre bourg de Bioule à 1,3 km de la zone d'étude.
Etablissements recevant du public et activités de loisir	Faible	Plusieurs établissements recevant du public (ERP) sont présents principalement dans le centre-bourg de Bioule, comme le Château, l'Eglise et la mairie. Ils sont situés à 1,3 km au sud de la zone d'étude.
Activité économique : industrie	Faible	La zone d'étude ne fait l'objet d'aucune activité industrielle. Aucun site Seveso ni d'ICPE n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. L'ICPE la plus proche se situe à 2,9 km au sud-est sur la commune de Nègrepelisse. Une centrale photovoltaïque en exploitation est présente à proximité immédiate à l'ouest.
Activité économique : agriculture	Fort	La zone d'étude s'implante sur quatre parcelles agricoles actuellement cultivées en rotation (céréales, oléagineux, plantes à fibre, fourrage, jachère) et sont irriguées. Elles sont toutes recensées au Registre Parcellaire Graphique de 2024. L'agriculture réalisée au droit de la zone d'étude est biologique.
Patrimoine culturel et touristique	Faible	Aucun élément du patrimoine culturel ou touristique n'est présent au droit de la zone d'étude. L'élément le plus proche est l'hébergement touristique (hôtel-restaurant) Les Boissières à 1,1 km au sud. Un sentier de randonnée passe au plus proche à 470 m au sud-ouest.
Patrimoine archéologique	Faible	Aucun élément du patrimoine archéologique (site archéologique et zone de présomption de prescription archéologique) n'est présent au droit de la zone d'étude. La construction de la centrale photovoltaïque, à proximité immédiate de la zone d'étude à l'ouest, a fait l'objet de prescription archéologique. Le Service régional de l'archéologie de la DRAC Occitanie indique qu'il pourrait exister des sites ou vestiges encore non répertoriés au droit de la zone d'étude et que des prescriptions d'archéologie préventive pourraient être réalisées dans le cas de la réalisation d'un projet d'aménagement.
Réseaux de distribution	Modéré	Une ligne électrique aérienne HTA traverse la zone d'étude. Une canalisation d'eau exploitée par l'ASAI du Bridou longe le nord de la zone d'étude et traverse la parcelle nord-est afin d'irriguer les parcelles agricoles. Un réseau de télécommunication longe l'ouest de la zone d'étude.
Réseau de transport	Faible	La zone d'étude n'est pas située à proximité d'un aéroport, d'une voie ferrée ou d'un réseau fluvial. Le chemin de l'Oustalet, liaison locale peu fréquentée, longe la zone d'étude à l'ouest. La route départementale D95 se situe à 200 m à l'est, et ne correspond pas à un axe routier majeur.
Défense nationale	Nul	La zone d'étude n'est concernée par aucune contrainte ou servitude au titre de la Défense Nationale.

3.12 - RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

3.12.1 - *Risques naturels*

Le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) du Tarn-et-Garonne a été mis à jour et approuvé par arrêté préfectoral en date du 11 février 2022. Ce dossier est un outil d'information rassemblant l'ensemble des données relatives aux risques : nature, importance et lieu où l'information préventive doit être organisée.

3.12.1.1 - Inondation

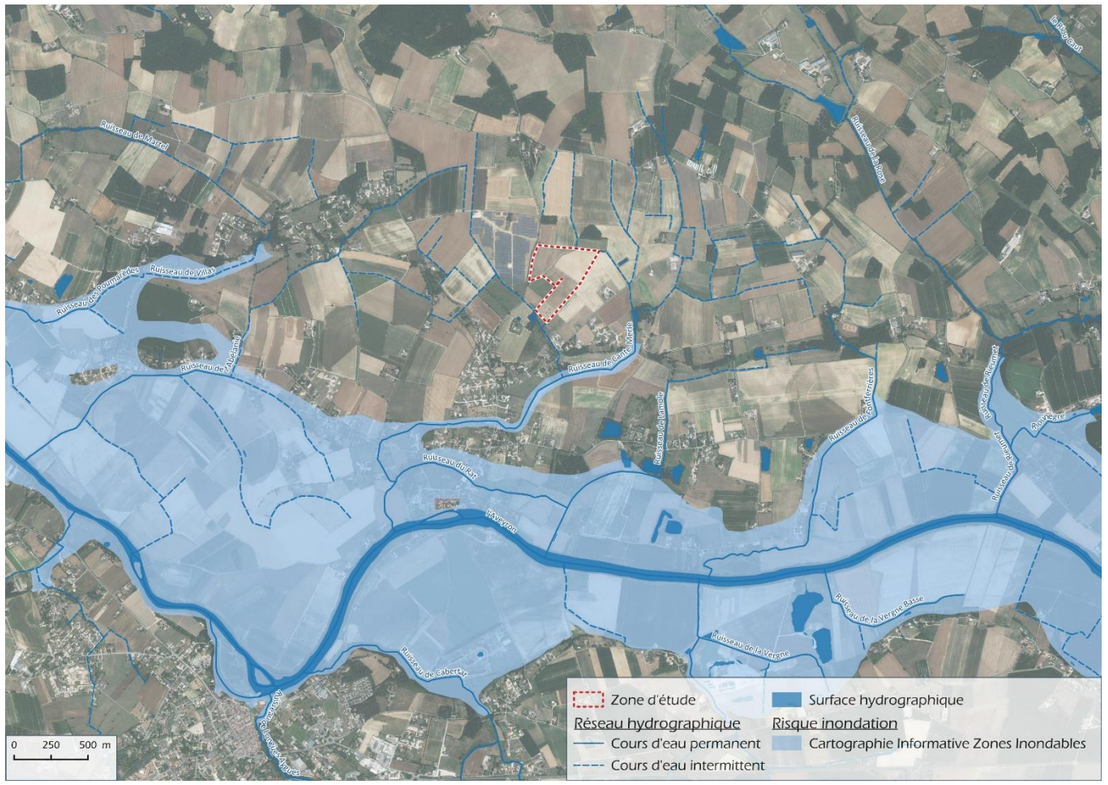
L'inondation est une submersion plus ou moins rapide d'une zone, avec des hauteurs d'eau variables, le plus souvent due à une augmentation du débit d'un cours d'eau provoquée par des pluies importantes.

D'après Géorisques, la commune de Bioule est concernée par ce risque d'inondation, et plus particulièrement par :

- Remontées de nappes naturelles.
- Crue à débordement lent de cours d'eau

D'après la cartographie informative des zones inondables de Midi-Pyrénées publiée en 1999, une partie du territoire communal de Bioule fait partie des sites à crue fréquente (tous les 5 à 15 ans), notamment au niveau de l'Aveyron et de sa plaine alluviale. Ce risque d'inondation est également présent le long du ruisseau de Cante Merle jusqu'au lieu-dit Les Caussats.

La zone d'étude n'est pas située en zone inondable d'après cette cartographie (*Cf Carte ci-contre*).

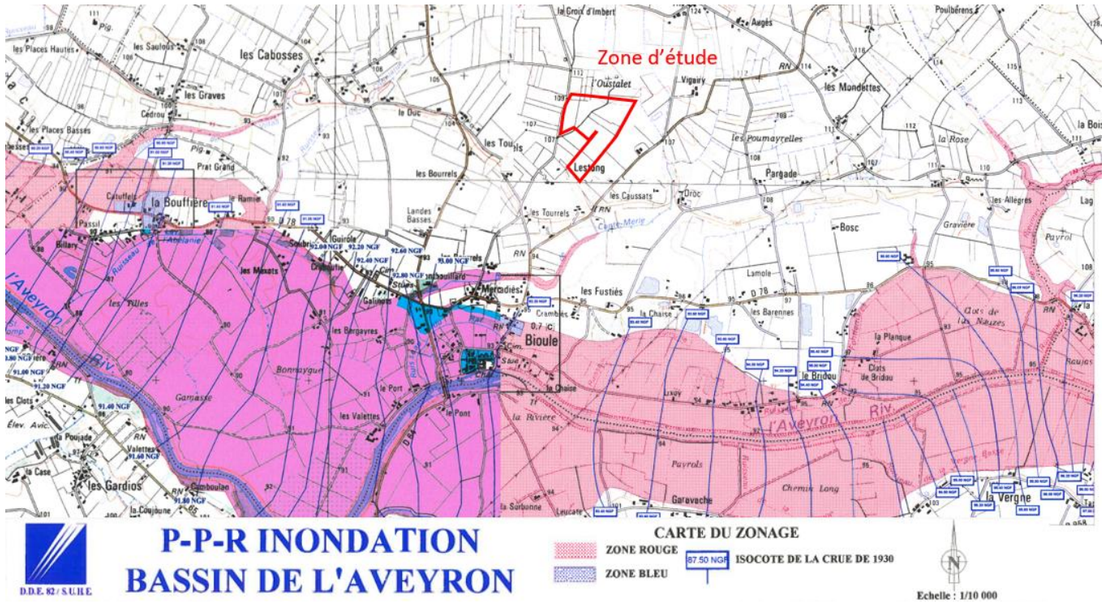


Cartographie Informative des Zones Inondables sur la commune de Bioule

Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRi)

Institué par la loi de 1995, le PPRi est un document stratégique cartographique, obligatoire et réglementaire qui concerne la prévention du risque d'inondation, vise à renforcer la sécurité des personnes, à limiter les dommages aux biens et aux activités et à éviter un accroissement des dommages dans le futur.

La commune de Bioule est concernée par le PPRi du bassin de l'Aveyron, dont l'arrêté préfectoral approuvant les dernières modifications date du 27 août 2014. D'après le zonage réglementaire de ce PPRi, la zone d'étude n'est située en zone inondable.



Carte du Zonage du PPRi bassin de l'Aveyron sur la commune de Bioule

Programme d'action et de prévention d'inondation (PAPI)

La commune de Bioule fait partie de la Communauté de Communes Quercy Vert Aveyron qui dispose d'une compétence Gestion des Milieux Aquatiques et de Prévention des Inondations (GEMAPI). La commune n'est soumise à aucun PAPI.

La commune de Bioule est concernée par le risque inondation. La zone d'étude étant située sur les hautes terrasses de l'Aveyron, à 1,4 km du cours d'eau, elle n'est pas soumise à ce risque. L'enjeu lié au risque inondation est très faible.

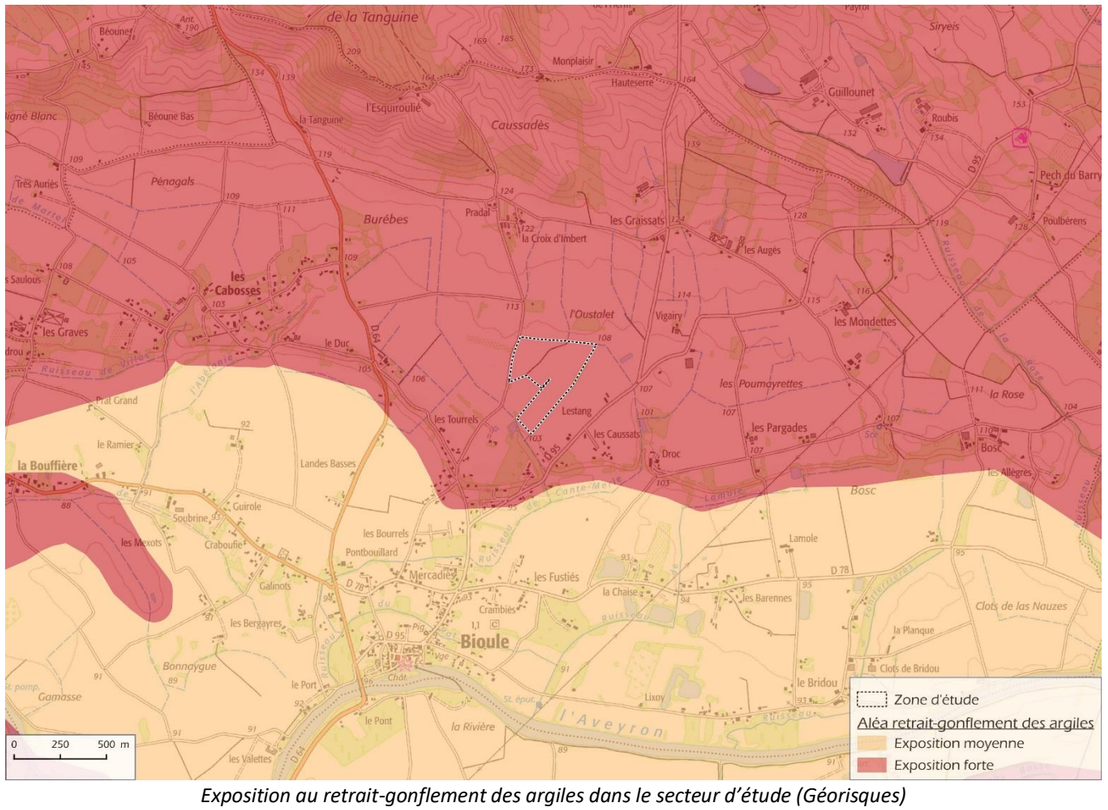
3.12.1.2 - Mouvements de terrain

Les mouvements de terrains recouvrent les phénomènes suivants :

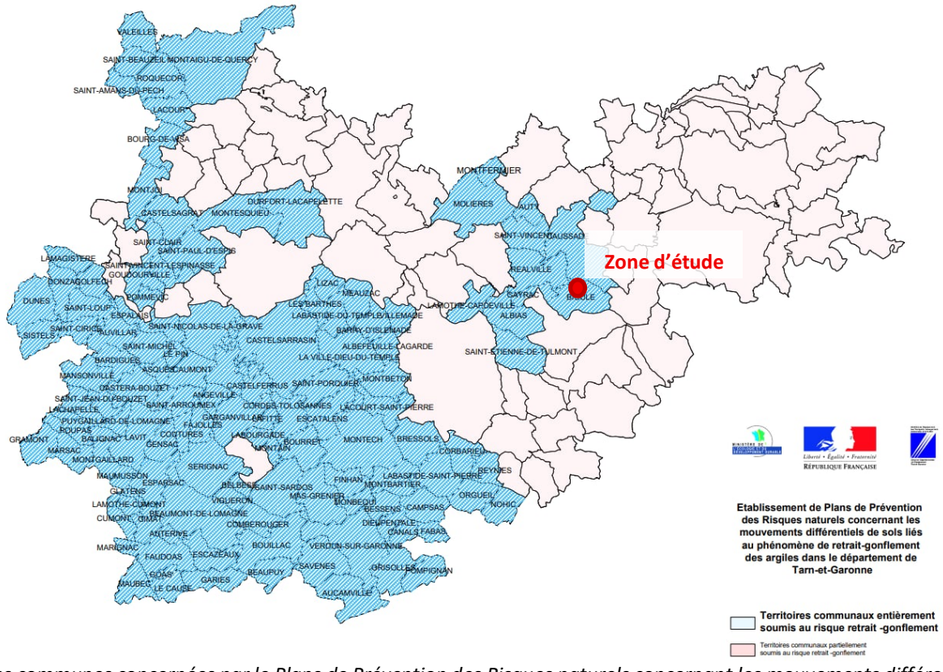
- Glissements de terrain ;
- Chutes de blocs et éboulement ;
- Coulées de boues ;
- Effondrement ;
- Érosion des berges.

D'après Géorisques, la commune de Bioule est concernée par le risque mouvements de terrain (tassements différentiels). Plusieurs effondrements/affaissements sont présents sur la commune mais non localisés d'après une enquête des cavités souterraines réalisée par le BRGM en 1994.

Concernant l'aléa retrait-gonflement des argiles, la **totalité de la zone d'étude est concernée par une exposition forte.** La commune dispose d'un **Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN)** concernant le **Retrait gonflement des argiles** approuvé par arrêté préfectoral le 25 avril 2005. Le plan de zonage réglementaire a été élaboré en tenant compte de la carte de l'aléa retrait gonflement des argiles du département, et la méthodologie a ensuite été mise au point par le BRGM. Le résultat de cette cartographie indique que 124 communes du département ont leur territoire totalement concerné par cet aléa. Le PPR s'applique alors sur tout le territoire communal. Bioule fait partie de ces 124 communes. **La zone d'étude est donc concernée par le PPRN**.



Exposition au retrait-gonflement des argiles dans le secteur d'étude (Géorisques)



Carte des communes concernées par le Plans de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de sols liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dans le département de Tarn-et-Garonne

La commune de Bioule est concernée par le risque mouvements de terrain et comprend un PPR pour l'aléa retrait-gonflement des argiles. Des mouvements de terrain (effondrement/affaissement) ont eu lieu sur le territoire communal mais ne sont pas localisés. La zone d'étude est concernée par une exposition forte à l'aléa retrait-gonflement des argiles. Aucune figure d'instabilité n'a été répertoriée sur les terrains de la zone d'étude. L'enjeu est jugé modéré à fort.

3.12.1.3 - Incendie feu de forêt

D'après le DDRM du Tarn-et-Garonne, le département présente un niveau d'aléa moyen à faible concernant le risque feu de forêt. La plupart des massifs boisés se situent à l'est du département sur les terroirs du Causse, du Rouergue et plus au sud, en Quercy-Vert.

La commune de Bioule ne dispose pas d'un Plan de Prévention des Risques d'Incendies de Forêts (PPRif). En effet, elle n'est pas localisée au sein de massifs forestiers importants et est classée en aléa nul à faible d'après le DDRM. La zone d'étude est située en zone agricole et à plus de 200 m de toute espace naturel combustible de plus de 4 ha. Elle n'est donc pas soumise aux Obligations Légales de Débroussaillement ni à la réglementation forestière sur l'emploi du feu.

Le SDIS 82 a été consulté dans le cadre de cette d'étude d'impact et a formulé des prescriptions à prendre en compte dans la conception du projet.

La commune de Bioule n'est pas concernée par le risque incendie feu de forêt d'après le DDRM du Tarn-et-Garonne. Elle ne comprend pas de PPRif. La zone d'étude étant située en zone agricole et à plus de 200 m d'espaces naturels combustibles de plus de 4 ha, n'est pas soumise aux Obligations Légales de Débroussaillement (OLD). Les prescriptions émises par le SDIS 82 devront être respectées en cas de réalisation d'un projet au droit de la zone d'étude. L'enjeu est jugé très faible.

3.12.1.4 - Sismicité

Des cartes régionales du zonage sismique de la France ont été réalisées d'après l'annexe des articles R563-1 à R563-8 du Code de l'Environnement modifiés par les Décret n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010 ainsi que par l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif au zonage sismique divisant le territoire national en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes.

D'après ce zonage, repris dans Géorisques, la commune de Bioule est concernée par un risque sismique global très faible (niveau 1) sur l'ensemble de son territoire.

La zone d'étude fait partie d'une zone de sismicité très faible. L'enjeu lié au risque sismique est très faible.

3.12.1.5 - Risque climatique

Le risque climatique se définit par la confrontation de l'aléa climatique (sécheresse, inondations, feux de forêt, surcote marine), de l'exposition et la vulnérabilité des populations et du milieu face à cet aléa (niveau de sensibilité face aux changements négatifs induits par l'aléa).

D'après le DDRM du Tarn-et-Garonne, les principaux risques à l'échelle du département sont :

- Le **risque pluies-inondations** qui peut découler de plusieurs facteurs météorologiques comme la pluie, la grêle, ou le vent.
- Le **risque tempête et vents violents** qui peuvent entrainer des dommages comme le déracinement des arbres, des véhicules déportés sur les routes. Des vents violents du nord-ouest ont été constatés lors de la tempête du 27 décembre 1999. Le département peut aussi être soumis à des phénomènes de mini-tornades, comme ce fut le cas le 20 juin 2006. Ce phénomène est accompagné de pluie et de grêle intenses et occasionne de nombreux dégâts.
- Le **risque neige, verglas, grêle** : étant situé entre l'Atlantique et la Méditerranée dans la zone d'influence du relief pyrénéen et du Massif central, le Tarn-et-Garonne possède un climat de type océanique dégradé. Les hivers sont généralement doux et humides, entrecoupés de courtes périodes froides (37 jours de gel en moyenne par an à Montauban et seulement quatre avec une température inférieure à −5 °C) les chutes de neige sont rares mais le risque reste présent.
- **Le risque canicule** : est défini comme « un épisode de températures élevées, de jour comme de nuit, sur une période prolongée » d'après Météo France. Ce phénomène entraine l'assèchement de la végétation ce qui augmente le risque de départ de feu. La propagation d'un feu de forêt dépend, quant à elle, principalement de la force et de la direction du vent, moins sensibles au changement climatique ;

La zone d'étude est occupée par des parcelles agricoles cultivées. Elle est vulnérable aux épisodes pluvieux et aux orages pouvant entrainer des mouvements de terrains liés au retrait gonflement des argiles. Elle est également dans une moindre mesure vulnérable aux canicules et aux sécheresses au vu de sa nature.

Au droit de la zone d'étude, le risque climatique concerne essentiellement l'intensification des épisodes pluvieux et des orages, et dans une moindre mesure les épisodes de canicule et de sécheresse. L'enjeu lié au risque climatique peut être qualifié de modéré.

3.12.2 - *Risques technologiques*

3.12.2.1 - Transport de marchandises dangereuses

Le risque transport de matières dangereuses ou TMD est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Ces matières peuvent être inflammables, explosives, toxiques, corrosives, radioactives… Les principaux dangers liés à l'accident lors du transport de matières dangereuses :

- **L'incendie** : lié à la présence de produits inflammables, c'est le risque le plus fréquent. Il concerne 60 % des accidents ;
- **L'explosion** : impliquant des produits inflammables transportés sous forme gazeuse, liquide ou solide, elle intervient suite à divers accidents : choc avec production d'étincelles, mélange de plusieurs produits, explosion d'artifices ou de munitions… ;
- **Le nuage toxique** : tout incendie peut dégager des fumées toxiques, avec des conséquences parfois mortelles pour l'homme, avec des troubles respiratoires ou cardio-vasculaires ;
- **La pollution de l'atmosphère, du sol, de l'eau** : sa gravité dépend de la quantité de produit volatilisé, des conditions météorologiques et de la situation géographique. Ce risque est surtout lié au transport de produits liquides.

D'après Géorisques et le DDRM du Tarn-et-Garonne, la commune de Bioule n'est pas concernée par le risque TMD par voie routière, voie ferrée ou par canalisation de matières dangereuses.

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses. L'enjeu est jugé nul.

3.12.2.2 - Risque industriel

La commune de Bioule n'est pas incluse dans un Plan de Prévention des Risques technologiques (PPRt). Aucun site Seveso n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude.

Aucune installation nucléaire n'est recensée sur la commune ni dans un rayon de 20 km.

D'après Géorisques, la commune de Bioule ne comprend aucune Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Aucune ICPE n'est présente dans un rayon de1,5 km autour de la zone d'étude. L'ICPE la plus proche de la zone d'étude est située à 2,9 km au sud-est sur la commune de Nègrepelisse, il s'agit d'une carrière.

La commune de Bioule n'est pas concernée par un PPRt. Aucun site Seveso ni d'ICPE n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. Elle n'est concernée par aucun risque technologique ou industriel. L'enjeu est jugé nul.

3.12.2.3 - Risques miniers

D'après la fiche communale d'information risques et sols, la commune de Bioule n'est pas concernée par le risque minier. Elle ne possède pas de Plan de Prévention des Risques miniers.

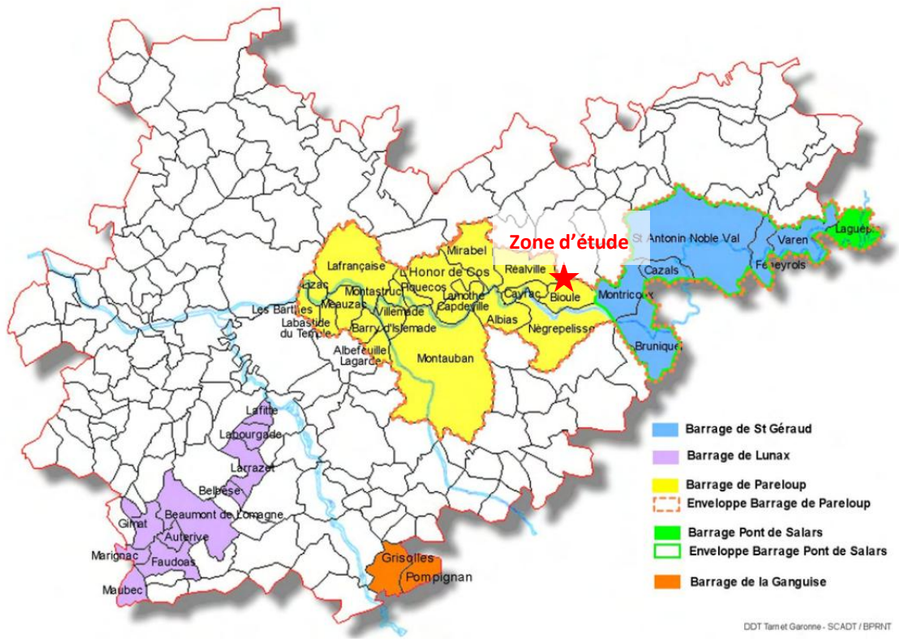
La zone d'étude n'est pas incluse dans un périmètre d'aléa minier ou de vides souterrains.

La zone d'étude n'est pas soumise au risque minier. L'enjeu est nul.

3.12.2.4 - Rupture de barrage

Un barrage est un ouvrage, le plus souvent artificiel, transformant généralement une vallée en un réservoir d'eau. Les barrages servent principalement à la régulation des cours d'eau, l'alimentation en eau des zones urbanisées, l'irrigation des cultures et la production d'énergie électrique. Les barrages étant de mieux en mieux conçus, construits et surveillés, les ruptures de barrages sont des accidents rares de nos jours.

D'après le DDRM du Tarn-et-Garonne, la commune de Bioule est soumise au risque de rupture de barrage. En effet, le barrage de Pareloup est situé à 100 km à l'est de Bioule, dans le département de l'Aveyron. Le barrage concerne les cours d'eau du Viaur et de l'Aveyron. Il a une capacité de retenue de 169 millions de m^3. La commune est donc concernée par le PPI (Plan Particulier d'Intervention) du barrage de Pareloup.



Cartographie des communes concernées par le risque de rupture de barrages dans le Tarn et Garonne (DDRM Tarn et Garonne)

La commune de Bioule est concernée par un risque de rupture de barrage. Il s'agit du risque lié à la rupture du barrage de Pareloup, situé à 100 km à l'est. L'enjeu lié à ce risque au droit de la zone d'étude est jugé modéré.

3.12.3 - *Synthèse des enjeux liés aux risques*

Thématique	Enjeu	Evaluation
Inondation	Très faible	La commune de Bioule est concernée par le risque inondation. La zone d'étude étant située sur les hautes terrasses de l'Aveyron, à 1,4 km du cours d'eau, elle n'est pas soumise à ce risque.
Mouvements de terrain	Modéré à fort	La commune de Bioule est concernée par le risque mouvements de terrain et comprend un PPR pour l'aléa retrait-gonflement des argiles. Des mouvements de terrain (effondrement/affaissement) ont eu lieu sur le territoire communal mais ne sont pas localisés. La zone d'étude est concernée par une exposition forte à l'aléa retrait-gonflement des argiles. Aucune figure d'instabilité n'a été répertoriée sur les terrains de la zone d'étude.
Incendie	Très faible	La commune de Bioule n'est pas concernée par le risque incendie feu de forêt d'après le DDRM du Tarn et Garonne. Elle ne comprend pas de PPR. La zone d'étude étant située en zone agricole et à plus de 200 m d'espaces naturels combustibles de plus de 4 ha, n'est pas soumise aux Obligations Légales de Débroussaillement (OLD). Les prescriptions émises par le SDIS 82 devront être respectées en cas de réalisation d'un projet au droit de la zone d'étude.
Sismicité	Très faible	La zone d'étude fait partie d'une zone de sismicité très faible.
Risque climatique	Modéré	Au droit de la zone d'étude, le risque climatique concerne essentiellement l'intensification des épisodes pluvieux et des orages, et dans une moindre mesure les épisodes de canicule et de sécheresse.
Transport de marchandises dangereuses	Nul	La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses.
Risque industriel	Nul	La commune de Bioule n'est pas concernée par un PPRt. Aucun site Seveso ni d'ICPE n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. Elle n'est concernée par aucun risque technologique ou industriel.
Risques miniers	Nul	La zone d'étude n'est pas soumise au risque minier.
Rupture de barrage	Modéré	La commune de Bioule est concernée par un risque de rupture de barrage. Il s'agit du risque lié à la rupture du barrage de Pareloup, situé à 100 km à l'est.

3.13 - DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Thèmes	Sous-thèmes	Etat actuel du site – T0	Evolution sans projet (scénario de référence)
Le milieu physique	Géomorphologie et topographie	Plaine alluviale des terrasses de l'Aveyron en contexte agricole. Topographie très plane, légère pente Nord-Sud.	Pas d'évolution
	Sols et sous-sols	Luvisols avec texture limoneuse. Sols cultivés en céréales, oléagineux et plantes à fibres en agriculture biologique et avec irrigation.	Poursuite de la pratique agricole (cultures en agriculture biologique et besoins en irrigation).
	Climat	Peu d'épisodes climatiques notables.	Changement climatique.
	Eaux souterraines	Pas de captage AEP.	Pas d'évolution.
	Eaux superficielles	Zone d'étude situé dans le bassin versant Aveyron Aval. Présence d'un ruisseau temporaire en bordure sud du site ainsi que d'un ruisseau permanent en bordure nord (Cante Merle). Un seul sondage pédologique a révélé la présence d'une zone humide d'après l'étude pédologique.	Poursuite de la pratique agricole (cultures en agriculture biologique et besoins en irrigation), possible risque de ruissellement des eaux vers le ruisseau en bordure sud, lié à la pratique du labour.
Le milieu naturel		Cultures céréalières, oléagineuses et plantes à fibres avec une haie arbustive discontinue en limite est et quelques arbres ponctuels en limite de zone d'étude. Présence de zones humides avec des végétations hygrophiles au niveau des fossés au sein de la zone d'étude et en bordure. Habitats ouverts agricoles et bocagers de reproduction, d'alimentation et de déplacement des différents cortèges faunistiques.	Poursuite de la pratique agricole (cultures en agriculture biologique et besoins en irrigation) : maintien des habitats ouverts agricoles et des haies et des arbres en bordure sauf en cas de changement de pratique agricole.
Le milieu humain	Population	Population rurale, peu d'habitations isolées à proximité. La plus proche étant à 100 mètres au sud.	Pas d'évolution.
	Activités	Activité agricole sur la totalité de la zone d'étude (cultures).	Poursuite de l'exploitation agricole actuelle (cultures en agriculture biologique et besoins en irrigation).
	Patrimoine culturel	Zone d'étude située en dehors des secteurs à enjeux.	Pas d'évolution.
	Commodités du voisinage et risques	Trafic routier des routes départementales aux alentours. Risque climatique, de rupture de barrage et de mouvements de terrain. Peu d'habitations à proximité. Aucune autre gêne.	Pas d'évolution.
Le milieu paysager		Unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Visibilités surtout en perception rapprochée (< 1 km) depuis plusieurs secteurs habités de Bioule à l'est et au sud (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats) et en perception moyenne (entre 1 et 3 km) depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade au nord.	Evolution lente en fonction de l'occupation des sols.

3.14 - HIERARCHISATION ET SYNTHESE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET DES INTERRELATIONS ENTRE EUX

Hiérarchisation des enjeux

	Nul / Négligeable/ Très faible		Faible		Modéré		Fort		Très fort

Enjeux considérés	Situation de la zone d'étude
Vulnérabilité de l'aquifère	L'agriculture intensive au nord de Montauban et au nord de Gaillac rend cette masse d'eau très vulnérable, d'autant plus qu'elle est soumise à une forte pression liée aux prélèvements pour l'irrigation. La pression liée à l'azote est significative.
Faune	Plusieurs espèces protégées et/ou à enjeu de conservation ont été identifiées : Oiseaux : l'enjeu est modéré à fort pour l'Oedicnème criard qui niche et s'alimente dans les zones cultivées de la zone d'étude. 15 espèces nicheuses ou susceptibles de l'être au droit de la zone d'étude et à ses abords présentent un enjeu supérieur ou égal à « faible à modéré » (Chardonneret élégant, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Accenteur mouchet, Alouette lulu, Cisticole des joncs, Hirondelle rustique, Martin-pêcheur d'Europe, Pic noir, Elanion blanc, Milan noir, Chevêche d'Athéna, Faucon crécerelle). Ces espèces utilisent également les milieux de la zone d'étude comme zones de chasse et d'alimentation. Deux espèces migratrices avec un enjeu « faible à modéré » ont été observées : la Gorgebleue à miroir et la Grande Aigrette. 34 espèces ont été contactées en périodes internuptiale et hivernale dont 1 espèce présente un enjeu modéré : le Milan royal. Amphibiens : 4 espèces ont été contactées. La zone d'étude présente un enjeu modéré pour une espèce : la Rainette mériodionale, et un enjeu faible à modéré pour 3 espèces : le Crapaud calamite, la Grenouille rieuse et la Grenouille verte. Reptiles : 4 espèces ont été contactées. La zone d'étude présente un enjeu modéré pour 3 espèces : la Couleuvre verte et jaune, le Lézard à deux raies, le Lézard des murrailes et un enjeu faible à modéré pour la Couleuvre helvétique. Insectes : 2 espèces patrimoniales ont été contactées : le Grand capricorne et le Lucane cerf-volant. L'enjeu est modéré à fort pour le Grand Capricorne qui utilise des vieux chênes à proximité de la zone d'étude à l'ouest, et qui est susceptible de fréquenter la zone d'étude en transit. L'enjeu est faible à modéré pour le Lucane cerf-volant, susceptible d'utiliser la zone d'étude en transit également. Mammifères : 6 espèces de mammifères ont été contactées et sont toutes très communes et non patrimoniales. Chiroptères : 12 espèces ont été contactées, dont 3 espèces ont un enjeu modéré en termes de gîtes et d'habitat de chasse (Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton et Pipistrelle commune). 5 espèces ont un enjeu faible à modéré au droit de la zone d'étude : le Murin de Natterer, la Noctule commune, la Pipistrelle de Kuhl, la Pipistrelle de Nathusius et la Pipistrelle pygmée.
Inter-visibilité Perception immédiate	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est fort en raison des visibilités de la zone d'étude depuis plusieurs secteurs habités de Bioule à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats).
Agriculture	La zone d'étude s'implante sur quatre parcelles agricoles actuellement cultivées en rotation (céréales, oléagineux, plantes à fibre, fourrage, jachère) et sont irriguées. Elles sont toutes recensées au Registre Parcellaire Graphique de 2024. L'agriculture réalisée au droit de la zone d'étude est biologique.
Mouvements de terrain	La commune de Bioule est concernée par le risque mouvements de terrain et comprend un PPR pour l'aléa retrait-gonflement des argiles Des mouvements de terrain (effondrement/affaissement) ont eu lieu sur le territoire communal mais ne sont pas localisés. La zone d'étude est concernée par une exposition forte à l'aléa retrait-gonflement des argiles. Les terrains de la zone d'étude ne présentent pas de figures d'érosion marquées (ravines) ni de dépressions pouvant provoquer des instabilités sur les terrains.
Ensoleillement	Le département du Tarn-et-Garonne bénéficie d'un bon ensoleillement. Dans le secteur d'étude, la durée d'ensoleillement moyenne est d'environ 2 100 heures par an et le gisement solaire est compris entre 1 220 et 1 350 KWh/m²/an.
Emissions de gaz à effet de serre et stockage de carbone	La zone d'étude s'implante sur des cultures en rotation sur la commune de Bioule. Les principales émissions de gaz à effet de serre sur le territoire communal sont l'agriculture (52 %) et le transport routier (40 %). A l'échelle de la zone d'étude, les émissions de GES sont en lien avec l'activité agricole, notamment l'utilisation d'engins mais sont difficilement quantifiables. Le stock de carbone au droit de la zone d'étude est estimé à 43 tCO2 par ha, soit un total d'environ 533 tCO2. Le maintien du niveau actuel des émissions de GES et du stockage du carbone constitue un enjeu jugé faible à modéré dans un contexte de lutte contre le changement climatique.
Sols	Les sols dominants dans le secteur de la zone d'étude sont des luvisols, correspondant à des sols lessivés plutôt riches. Les terrains au droit de la zone d'étude sont des parcelles agricoles. Ils présentent à priori un profil semblable aux caractéristiques générales des luvisols avec une texture limoneuse à argilo-limoneuse. Toutefois, une des caractéristiques des luvisols est la saturation possible en eau des horizons supérieurs l'hiver. Une zone humide a été identifiée sur le critère pédologique dans un secteur localisé au centre de la zone d'étude.
Potentiel agronomique	La zone d'étude est composée de parcelles agricoles cultivées en rotation. Des difficultés liées à la mise en culture des sols sont évoquées par l'agriculteur (sols hydromorphes, problème de ressuyage des sols, présence de graviers).

Enjeux considérés	Situation de la zone d'étude
Fonctionnement hydrologique / Ressource	La zone d'étude est longée au sud et à l'est par un ruisseau temporaire qui se jette dans le Ruisseau de Cante-Merle, situé 400 mètres plus au sud. Le ruisseau de Cante-Merle longe également la zone d'étude au nord-est. L'infiltration est majoritaire au droit des parcelles agricoles. Les eaux de ruissellement se dirigent globalement vers le sud et l'est et sont collectées par le ruisseau présent en bordures sud et est de la zone d'étude.
Préservation de la qualité des eaux superficielles	D'après le SDAGE Adour-Garonne, l'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn présente un bon état chimique. L'objectif moins strict en termes d'état écologique est reporté à 2027 en raison de pressions sur les éléments suivants : macrophytes et poisson rivière. Il convient donc de ne pas dégrader davantage l'état écologique de la masse d'eau. La préservation de la qualité des eaux superficielles est un enjeu important.
Habitats naturels	10 habitats ont été identifiés lors des inventaires mais aucun habitat d'intérêt communautaire (Natura 2000) n'a été observé. Seuls deux habitats présentent un enjeu modéré : les fossés et la saulaie. Les autres habitats présentent un enjeu faible.
Zones humides	Des zones humides ont été recensées au droit de la zone d'étude sur le critère pédologique avec une dépression topographique d'environ 50 m² le long du chemin agricole, mais également sur le critère floristique correspondant aux fossés et à la saulaie.
Caractère paysager Ambiances paysagères	La zone d'étude est située au sein de l'unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Elle s'implante dans un contexte de plaine agricole faiblement urbanisée mais à proximité immédiate d'une centrale photovoltaïque en exploitation. La zone d'étude est occupée par des parcelles agricoles de cultures céréalières en rotation, participant à l'ambiance paysagère du territoire. Les enjeux localement consistent notamment en la protection des grands espaces agricoles sensibles, des talus séparant les terrasses de l'Aveyron, du maillage bocager résiduel et des coteaux remarquables du Bas-Quercy au nord.
Inter-visibilité Perception moyenne	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est modéré en raison des visibilités de la zone d'étude depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade et implantés sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy au nord.
Population riveraine et biens matériels	La zone d'étude se trouve dans un contexte agricole faiblement urbanisé à 1,3 km du centre-bourg de Bioule. Une habitation est présente dans un rayon de 100 m autour de la zone d'étude.
Réseaux de distribution	Une ligne électrique aérienne HTA traverse la zone d'étude. Une canalisation d'eau exploitée par l'ASAI du Bridou longe le nord de la zone d'étude et traverse la parcelle nord-est afin d'irriguer les parcelles agricoles. Un réseau de télécommunication longe l'ouest de la zone d'étude.
Rupture de barrage	La commune de Bioule est concernée par un risque de rupture de barrage. Il s'agit du risque lié à la rupture du barrage de Pareloup, situé à 100 km à l'est.
Risque climatique	Au droit de la zone d'étude, le risque climatique concerne essentiellement l'intensification des épisodes pluvieux et des orages, et dans une moindre mesure les épisodes de canicule et de sécheresse.
Vent	Le secteur d'étude est peu venteux avec des vents provenant principalement de l'ouest.
Pluviométrie	La moyenne annuelle de précipitations dans le secteur d'étude est d'environ 710 mm, avec des pluies régulières durant toute l'année.
Foudre	La commune de Bioule présente une densité de foudroiement faible. Les orages sont peu fréquents dans le secteur d'étude.
Captages AEP et forages privés	La zone d'étude n'est pas située dans un périmètre de protection de captage. Un captage d'eau collective est présent dans un rayon de 5 km. Deux puits sont présents au droit de la zone d'étude pour l'irrigation des parcelles agricoles, dont l'eau se situe à 1,5 m et 2,6 m en dessous du sol.
Qualité de l'air	La zone d'étude se situe à l'écart de la ville de Montauban (16 km) et s'implante dans un contexte agricole faiblement urbanisé. L'utilisation d'engins agricoles au droit de la zone d'étude pour l'activité agricole constitue une source de pollution atmosphérique ponctuelle et limitée. Le maintien voire l'amélioration de la qualité de l'air actuelle constitue un enjeu qui est jugé faible.
Bruit	L'environnement sonore de la zone d'étude est principalement déterminé par l'activité agricole et les activités des riverains. Le maintien du niveau sonore constitue un certain enjeu en raison de la présence d'habitations à 100 m de la zone d'étude.
Vibrations	La zone d'étude ne génère aucune vibration. Le maintien de l'absence de vibrations constitue un certain enjeu en raison de la présence d'habitations à 100 m de la zone d'étude.
Poussières	Des poussières peuvent être générées ponctuellement par l'activité agricole et de façon naturelle sur les secteurs dénudés de végétation (chemins) au droit de la zone d'étude.
Odeurs et lumières	La zone d'étude n'est pas à l'origine d'émissions olfactives ou lumineuses significatives. L'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude, le pâturage ovin au sein de la centrale agrivoltaïque à proximité ainsi que le trafic routier de la D95 peuvent générer ponctuellement des odeurs (épandage, carburant, fumier) ou de la lumière (travaux et circulation nocturnes).

Enjeux considérés	Situation de la zone d'étude
Chaleur et Radiation	La zone d'étude ne génère aucune chaleur et radiation en raison de l'absence d'activité anthropique marquée. La commune de Bioule est de catégorie 1 concernant le potentiel radon et présente des teneurs en uranium faibles.
Etablissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite	Plusieurs établissements recevant une population sensible ou à mobilité réduite sont présents dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude en raison de sa localisation hors zone urbanisée. Il s'agit de l'école maternelle et primaire ainsi que de la crèche toutes deux situées dans le centre bourg de Bioule à 1,3 km de la zone d'étude.
Etablissements recevant du public et activités de loisir	Plusieurs établissements recevant du public (ERP) sont présents principalement dans le centre bourg comme le Château ou l'Eglise de Bioule.
Activité économique : industrie	La zone d'étude ne fait l'objet d'aucune activité industrielle. Aucun site Seveso ni d'ICPE n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. L'ICPE la plus proche se situe à 2,9 km au sud-est sur la commune de Nègrepelisse. Une centrale photovoltaïque en exploitation est présente à proximité immédiate à l'Ouest
Patrimoine culturel et touristique	Aucun élément du patrimoine culturel ou touristique n'est présent au droit de la zone d'étude. L'élément le plus proche est l'hébergement touristique (hôtel-restaurant) Les Boissières à 1,1 km au sud. Un sentier de randonnée passe au plus proche à 470 m au sud-ouest.
Patrimoine archéologique	Aucun élément du patrimoine archéologique (site archéologique et zone de présomption de prescription archéologique) n'est présent au droit de la zone d'étude. La construction de la centrale photovoltaïque, à proximité immédiate de la zone d'étude à l'Ouest, a fait l'objet de prescription archéologique. Le Service régional de l'archéologie de la DRAC Occitanie indique qu'il pourrait exister des sites ou vestiges encore non répertoriés au droit de la zone d'étude et que des prescriptions d'archéologie préventive pourraient être réalisées dans le cas de la réalisation d'un projet d'aménagement.
Réseau de transport	La zone d'étude n'est pas située à proximité d'un aéroport, d'une voie ferrée ou d'un réseau fluvial. Le chemin de l'Oustalet, liaison locale peu fréquentée, longe la zone d'étude à l'ouest. La route départementale D95 se situe à 200 m à l'est, et ne correspond pas à un axe routier majeur.
Topographie	La zone d'étude s'implante au sein de la plaine alluviale de l'Aveyron caractérisée par une topographie très plane et encadrée au nord par les coteaux du Bas-Quercy. Les terrains de la zone d'étude, occupés par des parcelles agricoles, sont relativement plats.
Etat de pollution des sols	Trois sites pollués ou potentiellement pollués correspondant à des sites « BASIAS » sont recensés dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude, mais ne sont pas susceptibles d'avoir entrainé une pollution sur la zone d'étude. L'activité agricole réalisée au droit de la zone d'étude et à proximité constitue la principale source potentielle de pollution des sols avec l'utilisation d'engins agricoles et d'engrais. Toutefois, la conduite des parcelles étant en agriculture biologique, aucune pollution majeure des sols n'est avérée au droit de la zone d'étude.
Géologie : Ressources	La zone d'étude n'est située au niveau d'aucune ancienne exploitation de matériaux. Elle ne présente aucun enjeu vis-à-vis des ressources naturelles.
Géologie : Structuration	Aucune faille ne passe au niveau de la zone d'étude. Les formations superficielles, alluvions et molassiques présentes au niveau de la zone d'étude ne présentent aucune structuration.
Masse d'eau souterraine stratégique	Le SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 n'identifie pas la masse d'eau souterraine « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron » (FRFG090) comme une zone stratégique à préserver pour l'alimentation en eau potable.
Santé humaine	La zone d'étude est située sur des cultures dans un contexte agricole, en dehors des zones urbanisées. Elle n'est pas localisée au sein d'un périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable. Les sources potentielles de pollution des sols, de l'eau et de l'air existantes au droit de la zone d'étude sont liées à l'activité agricole mais restent très limitées puisque les parcelles sont en agriculture biologique. Aucune pollution majeure n'est avérée sur la zone d'étude.
Flore	Aucune espèce patrimoniale (à statut de protection et/ou au statut de conservation défavorable en Occitanie ou Midi-Pyrénées) n'a été recensée au sein de la zone d'étude.
Paysages patrimoniaux Monuments Historiques	La zone d'étude est localisée hors paysage institutionnalisé (site classé ou site inscrit), hors Site Patrimonial Remarquable (SPR) et hors périmètre de protection d'un monument historique. Le monument historique le plus proche se situe à 1,4 km au Sud-Ouest de la zone d'étude et correspond au Château de Bioule.
Co-visibilité	L'enjeu de co-visibilité est nul avec les monuments historiques présents dans un rayon de 5 km.
Inter-visibilité Perception éloignée	Depuis ce secteur de perception, l'enjeu paysager lié à la perception visuelle est très faible à nul en raison des visibilités très partielles et réduites de la zone d'étude depuis le lieu-dit Vinches à Réalville au nord-est. Aucun autre secteur ne présente d'enjeu d'inter-visibilité dans ce secteur de perception.
Inondation	La commune de Bioule est concernée par le risque inondation. La zone d'étude étant située sur les hautes terrasses de l'Aveyron, à 1,4 km du cours d'eau, elle n'est pas soumise à ce risque.

Enjeux considérés	Situation de la zone d'étude
Incendie	La commune de Bioule n'est pas concernée par le risque incendie feu de forêt d'après le DDRM du Tarn et Garonne. Elle ne comprend pas de PPR. La zone d'étude étant située en zone agricole et à plus de 200 m d'espaces naturels combustibles de plus de 4 ha, n'est pas soumise aux Obligations Légales de Débroussaillement (OLD). Les prescriptions émises par le SDIS 82 devront être respectées en cas de réalisation d'un projet au droit de la zone d'étude.
Sismicité	La zone d'étude fait partie d'une zone de sismicité très faible.
Risque industriel	La commune de Bioule n'est pas concernée par un PPRt. Aucun site Seveso ni d'ICPE n'est présent dans un rayon de 1,5 km autour de la zone d'étude. Elle n'est concernée par aucun risque technologique ou industriel.
Risques miniers	La zone d'étude n'est pas soumise au risque minier.
Transport de marchandises dangereuses	La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de transport de matières dangereuses.
Défense nationale	La zone d'étude n'est concernée par aucune contrainte ou servitude au titre de la Défense Nationale.

4 - DESCRIPTION ET CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

4.1 - DEFINITION DE L'EMPRISE DU PROJET

La zone d'étude de **12,4 ha** a été définie afin d'étudier l'intégralité des parcelles qui étaient susceptibles d'être concernées par l'implantation de l'installation agrivoltaïque.

Plusieurs paramètres sont intervenus dans la définition de l'emprise finale du projet. En effet, dans le cadre de l'évaluation des principales sensibilités environnementales, des enjeux liés au milieu écologique, aux réseaux de distribution et à l'activité agricole, ont été mis en évidence.

Ces enjeux ont été intégrés dans le cadre de la conception du projet afin d'aboutir à un projet de moindre impact environnemental.

Ainsi, certains secteurs à enjeux ont été évités dont :

- La zone humide sur le critère pédologique au centre de la zone d'étude ;
- La partie sud de la zone d'étude en raison d'enjeux écologiques liés à l'avifaune (habitats de reproduction de l'Œdicnème criard et du cortège des milieux ouverts agricoles). Cet évitement permet également de limiter l'empreinte visuelle du projet pour les habitations situées au sud-est ;
- Les haies et arbres isolés situés en bordure de la zone d'étude. Un recul de 5 m vis-à-vis de ces éléments a été pris en compte ;
- Certains fossés enherbés identifiés comme zones humides sur le critère végétation et constituant des habitats favorables à la faune ;
- Le passage de la ligne HTA selon un axe Nord-Ouest/Sud-Est et de la canalisation d'eau dans la partie Nord-Est de la zone d'étude ;
- Les deux puits d'irrigation présents au sein de la zone d'étude.

Il en résulte une **zone de moindre d'impact d'environ 11,08 ha correspondant à la surface clôturée de l'installation agrivoltaïque (contre 12,4 ha de zone d'étude)**. A noter qu'un chemin d'exploitation agricole va être créé en bordure externe au nord de l'installation agrivoltaïque ainsi qu'une petite zone d'accès au niveau du portail d'entrée. **La zone d'emprise du projet (ou zone d'implantation du projet) correspond à la surface clôturée de l'installation agrivoltaïque, ainsi qu'à celles du chemin d'exploitation et de la zone d'accès. Elle représente une surface de 11,35 ha**.

Par ailleurs, le projet n'est pas concerné par la réalisation des Obligations Légales de Débroussaillement (OLD).

4.2 - CONCEPTION GENERALE D'UNE INSTALLATION AGRIVOLTAIQUE

4.2.1 - *Principe d'une installation agrivoltaïque*

Une installation agrivoltaïque se compose de panneaux photovoltaïques bifaciaux, posés sur une structure mobile (trackers) permettant ainsi de capter le rayonnement du soleil et le transformer en électricité. Afin d'obtenir une tension plus élevée, les panneaux sont connectés entre eux pour former ce que l'on appelle un string.

L'ensemble des panneaux est raccordé à des onduleurs, ceux-ci sont eux même raccordés à des postes de transformation puis à un poste de livraison qui agit comme interface entre l'installation agrivoltaïque et le réseau électrique, c'est ici que se situe la limite de propriété.

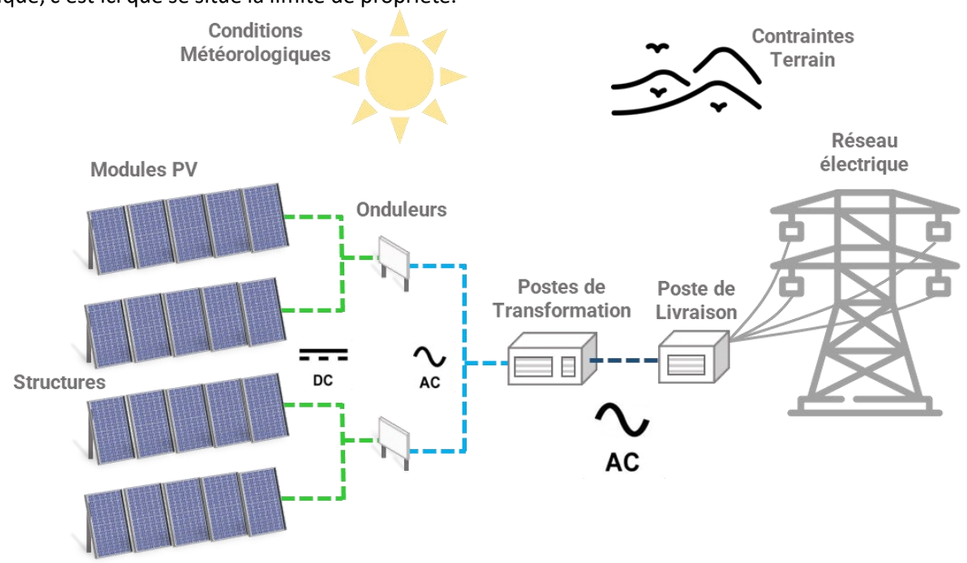


Schéma de principe d'une installation solaire photovoltaïque (TSE)

D'autres éléments sont également nécessaires à la mise en place de l'installation agrivoltaïque : des pistes de circulation périphériques, une citerne, une clôture et des portails d'accès.

4.2.2 - *Surface nécessaire*

La surface totale d'une installation agrivoltaïque correspond au terrain nécessaire à son implantation. La surface clôturée de l'installation agrivoltaïque est d'environ 11,08 ha. Il s'agit de la somme des surfaces occupées par les rangées de modules (aussi appelées tables en trackers), les rangées de cultures intercalaires (rangées entre chaque rangée de tables), l'emplacement des postes de transformation et de livraison et la citerne. Cette surface intègre les pistes de circulation en pourtour intérieur de la zone du projet, d'une largeur de 5 mètres.

4.3 - SYNTHÈSE DES PRINCIPAUX ÉLÉMENTS TECHNIQUES DU PROJET

Elément technique	Caractéristiques
Surface de la zone d'étude (ha)	12,4 ha
Surface clôturée (ha) et linéaire de clôture (ml)	11,08 ha –1 702 ml
Nombre de modules, dimensions et surface	6 682 –2,382 m x 1,134 m – 2,70 m²
Surface projetée au sol des panneaux (m²)	18 049 m²
Type de structures	Trackers
Hauteur maximale des modules (m)	5 m
Hauteur minimale des modules (m)	0,5 m
Inclinaison / Azimut	Inclinaison : + 60°/- 60° Azimut : + 30°
Inter rangée (m)	9,23 m
Inter pieux (m)	14 m
Type d'ancrage envisagé, nombre, dimensions des ancrages	Pieux, 934 au total, 30 cm² par pieu
Nombre de tables	140 tables
Nombre de locaux techniques et dimensions	1 poste de livraison (18 m²) 1 poste de transformation (18 m²)
Citerne incendie (nombre et surfaces, m²)	1 citerne de 120 m^3 - surface de 108 m²
Linéaire (ml) et superficie de piste (m²)	1 852,26 ml et 10 766,45 m²
Nouveaux aménagements agricoles (nature et surface)	1 chemin d'exploitation agricole de 1 270,43 m²
Zone témoin	1 zone de 2 600 m² à l'ouest
Production d'énergie électrique estimée par an (GWh/an)	5,76 GWh
Puissance crête (MWc)	4,31 MWc
Durée de vie estimée du parc (an)	40 ans

PLAN MASSE

Échelle 1:2 800



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 34

Source : BDORTHO® ©IGN

4.4 - PROJET AGRIVOLTAÏQUE

Une étude préalable agricole a été réalisée par le bureau d'études Oréade-Brèche. Elle est présentée en Annexe 4 de l'étude d'impact. Les éléments ci-dessous sont repris de cette étude.

4.4.1 - *Description technique de la solution agrivoltaïque proposée par TSE*

L'installation agrivoltaïque est constituée de rangées de panneaux rotatifs qui suivent la course du soleil d'est en ouest, et sont placés à 2,50 m de hauteur.

Elle a été conçue afin d'apporter un ombrage tournant à la parcelle, offrant ainsi aux grandes cultures une protection optimisée en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, tout en permettant le passage des engins agricoles. L'espacement entre les rangées de panneaux étant de 14 m, l'usage des machines agricoles n'est pas perturbé. Des zones de retournement de 15 m sont aussi prévues sur les contours du champ pour faciliter les changements de direction.

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

- **Pilotage adapté automatiquement en cas d'évènements climatiques extrêmes** : position horizontale en cas de risque de grêle ou de gel, inclinaison verticale en fonction de certaines conditions de pluie pour laisser celle-ci passer de manière homogène, ajustement en cas de vents forts ;
- **Structure mobile** permettant d'ajuster la position des panneaux afin de faciliter les interventions de l'exploitant permettant la facilitation du passage de nombreux types d'engins agricoles dédiés à l'entretien des cultures (auto-chargeuses, faucheuses, andaineurs…) ;
- **Structure adaptée au développement des cultures** grâce à une adaptation du point le plus bas de l'installation agrivoltaïque en fonction de la hauteur des cultures.

Les intérêts pour cette solution différenciant sont multiples :

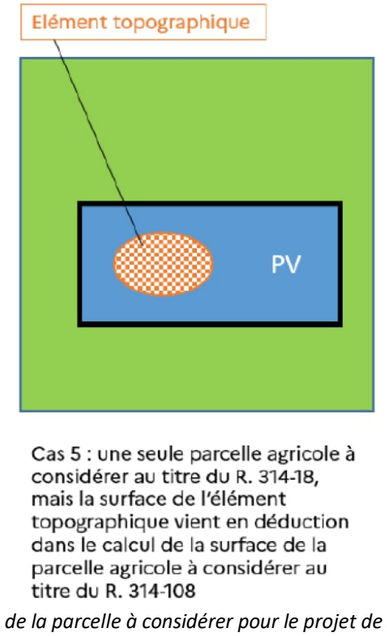
- **Homogénéisation du rayonnement solaire** reçu par le sol et homogénéisation de la pluviométrie sur la parcelle grâce à un système de tracking intelligent lors de périodes de pluie ;
- **Amélioration du bilan carbone de la structure** grâce à l'optimisation de la production photovoltaïque et une réduction du volume d'acier ;
- **Minimisation de l'empreinte au sol** : l'empreinte au sol est minimisée en comparaison de systèmes de panneaux fixes classiques, tant vis-à-vis de l'imperméabilisation du sol (le système de pieux battus est favorisé, dans le respect des préconisations de l'étude géotechnique complète, évitant l'artificialisation des sols) que sur la surface occupée (la quantité de pieux supports utilisés étant plus faible) ;
- **Un modèle économique incitatif** pour l'exploitant afin de conserver et de renforcer l'usage et la destination agricole du terrain.



Exemples d'installation agrivoltaïque avec une activité agricole de grandes cultures (Source : TSE)

4.4.2 - *Description du projet sur la parcelle de Bioule*

Le projet consiste à la mise en place d'une installation agrivoltaïque sur une parcelle agricole de l'EI Jérôme Theil de 12 hectares au sens du code rural. Sur ces 12 hectares une parcelle au titre de l'article R.314-108 du code de l'énergie est identifiée. Conformément à l'instruction technique du 18 février 2025, la présence d'une zone humide (50 m²) sur cette parcelle, soit un élément topographique, conduit à retenir une surface pour la parcelle à considérer au sens du code de l'énergie de 5,16 ha (cumul des zones au ras des panneaux à laquelle la surface de l'élément topographique est soustrait soit, (5,16 ha (surface au ras des panneaux) – 0,005 ha (surface de la zone humide) =5,16 ha).

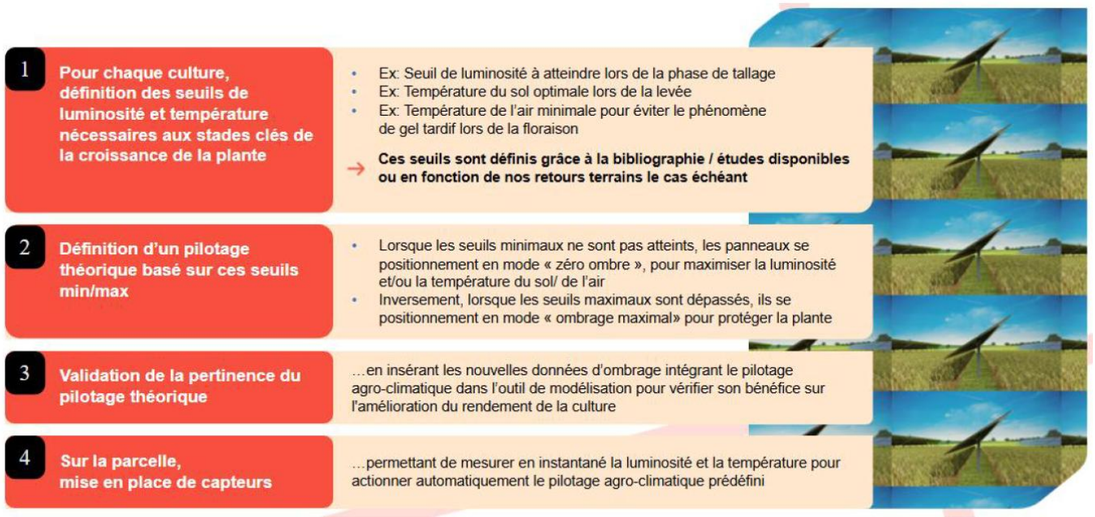


Cas 5 : une seule parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-18, mais la surface de l'élément topographique vient en déduction dans le calcul de la surface de la parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-108

Schéma de la parcelle à considérer pour le projet de M. Theil
Source (Instruction technique DGPE/ SDPE/ 2025-93 du 18/02/2025)

Par ailleurs, des plages de disponibilités basées sur le calendrier cultural de l'exploitant seront prévues chaque année, pendant lesquelles le tracking des panneaux sera adapté aux besoins de l'exploitant. Elles seront, bien sûr, définies en concertation avec l'exploitant : en fonction de ses cultures et activités (semis, fauche, fertilisation, phyto, récolte…) et en fonction de la taille de ses machines agricoles. La veille ou le jour de l'intervention, l'agriculteur appellera TSE (Hotline téléphonique disponible 7/7) pour demander la mise en place des panneaux. L'exploitant pourra également, si ses machines le permettent, mener ses activités indépendamment des plages de disponibilités (préparation du sol, déchaumage…) avec les panneaux à l'horizontale.

Le positionnement des panneaux est piloté en fonction de critères agro-climatiques, avec des seuils définis en amont selon les besoins physiologiques des cultures situées sous les panneaux. Des capteurs assurent un suivi, permettant d'ajuster l'orientation des panneaux pour atteindre ces seuils et protéger les cultures en cas de dépassement (voir figure ci-dessous pour plus de détails).



Définition du pilotage intelligent agro-climatique de TSE (Source : TSE)

4.4.3 - *Genèse du projet*

Le projet d'agrivoltaïsme de M. Theil est né de plusieurs constats.

Tout d'abord, l'envie d'apporter une protection aux cultures de printemps, majoritaires sur l'exploitation, pendant les périodes estivales. Limiter l'évapotranspiration, apporter de l'ombre aux cultures et refroidir le sol sont des motivations évoquées par l'agriculteur. L'agrivoltaïsme est préféré à l'agroforesterie par l'agriculteur car il peut contrôler la perte de surface, par rapport aux arbres voués à se développer (pour faire de l'ombre), à déployer leurs racines et à pénaliser la surface productible en grandes cultures.

M. Theil indique aussi avoir constaté les effets positifs des panneaux photovoltaïques sur le développement de la prairie du voisin. L'éleveur voisin a mis en place un projet d'agrivoltaïsme associant panneaux photovoltaïques et pâturage d'ovins sur une parcelle de 17 ha bordant à l'ouest la parcelle accueillant le projet de M. Theil.

La perspective d'une rémunération additionnelle assurant une sécurité financière pour l'exploitation est aussi un élément décisif. Cette sécurisation permettra à l'exploitant de se lancer plus sereinement dans ses projets agricoles (transition vers l'agriculture de conservation des sols et développement des cultures PPAM). A long terme, le projet contribuera également à valoriser le potentiel de l'exploitation pour les générations futures. Bien que l'agriculteur n'ait pas encore de projet pour sa retraite, puisqu'il n'a que 51 ans, il évoque tout de même l'intérêt économique d'un projet agrivoltaïque sur le long terme pour son repreneur.

4.5 - ELÉMENTS CONSTITUTIFS DE L'INSTALLATION AGRIVOLTAÏQUE

4.5.1 - *Les modules photovoltaïques*

4.5.1.1 - Généralités

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

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

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

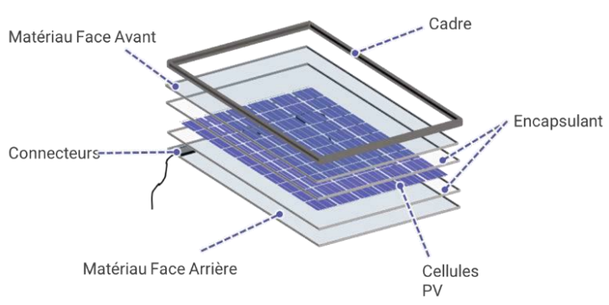
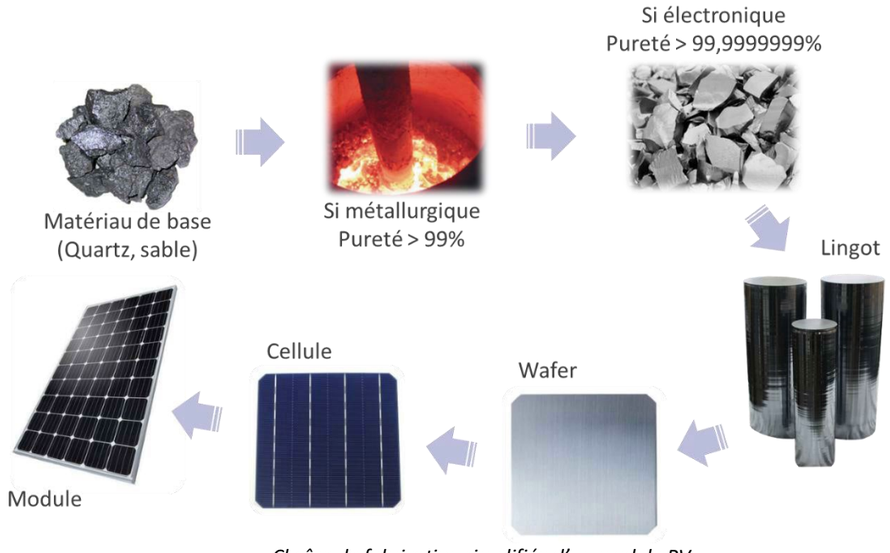


Schéma éclaté d'un module PV au silicium cristallin

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

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



Chaîne de fabrication simplifiée d'un module PV

La taille des modules photovoltaïques qui en résulte varie selon le format de cellule mais on retiendra une taille comprise entre 2,7 et 3,1 m² :

- Module M10 : 1,134 x 2,465 = 2,8 m² (plus grand module M10 disponible) ;
- Module G12 : 1,303 x 2,384 = 3,1 m² (plus grand module G12 disponible) ;
- Module M10R : 1,134 x 2,382 = 2,7 m².

4.5.1.2 - Les modules photovoltaïques du projet

La surface totale des modules en position horizontale sera d'environ **1,8 ha.**

Les modules seront connectés en série (« string ») et en parallèle et raccordés aux boîtes de jonctions et aux onduleurs situés en boute de rangées des tables photovoltaïques, à partir desquelles l'électricité reçue continuera son chemin vers le poste de transformation puis vers le poste de livraison.

Le projet agrivoltaïque de Bioule sera composé d'environ **6 682 modules photovoltaïques bifaciaux**, d'une puissance unitaire maximale d'environ **645 Wc**. Les dimensions type d'un tel module seront d'environ 2,38 m de long et 1,13 m de large. Le taux de couverture au sol moyen du projet est de 35%.

Les panneaux en silicium possèdent de meilleurs rendements dans de fortes conditions d'ensoleillement. Ce type de panneaux permet de maximiser la puissance du parc par unité de surface. Le fabricant des modules n'est pas encore déterminé à ce stade de développement du projet.

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

4.5.2 - *Le support des modules*

4.5.2.1 - Description des structures utilisées

Les modules seront installés sur des structures support en acier galvanisé, composées de pieux enfoncés dans le sol sur lesquels sera installé un moyeu rotatif afin de suivre la course du soleil au cours de la journée. L'ensemble des modules et support forme un ensemble dénommé « table » de modules.

Les tables seront implantées selon l'axe Nord-Sud. Ces tables seront composées de **2 modules placés verticalement dans le sens de la hauteur**, on parle alors de **configuration 2V**. La longueur des tables correspondra préférentiellement à un optimum de connexion électrique. L'espacement entre deux rangées de tables sera de 9,23 m et entre-pieux de 14 m, permettant de garder un espace utile compatible à l'activité agricole de cultures (passage des engins agricoles).

Ainsi, les tables seront composées de 13 à 56 modules adjacents dans le sens de la longueur selon la technologie de module PV choisie.

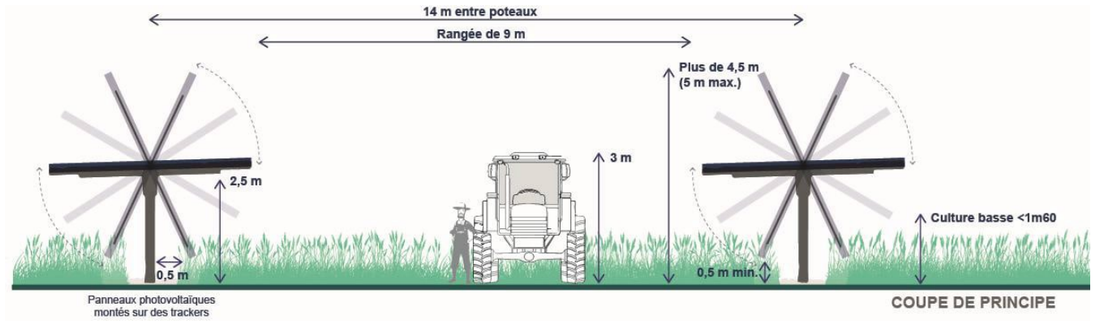


Schéma de principe de l'installation agrivoltaïque 2V

Le tout sera dimensionné de façon à résister aux charges de neige et de vents propres au site et sera adapté aux pentes et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à limiter au maximum les terrassements. Le nombre, le positionnement et les dimensions des tables pourront varier dans une certaine mesure, en fonction des études d'ingénierie.

Pour le projet de Bioule, les tables auront les dimensions suivantes pour une inclinaison à 60°:

- **Hauteur minimale par rapport au sol : 0,5 m**
- **Hauteur maximale par rapport au sol : 5 m ;**
- **Hauteur du point de pivot des trackers : 2,5 m.**

4.5.2.2 - Fondations pieux battus

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



Sonnette de battage hydraulique

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

Au stade actuel, il est envisagé un ancrage au sol par pieu, d'une emprise unitaire de 30 cm², pour le projet agrivoltaïque de Bioule.

4.5.2.3 - Fondations micropieux

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

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

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

4.5.2.4 - Eaux pluviales

Bien que constituant une surface d'interception des eaux de ruissellement, les panneaux permettent de conserver, grâce à une structure à fondations de type pieux et des inter-pieux de minimum 5 m au sein d'une même table, une surface d'infiltration sensiblement égale à la surface d'origine. L'espacement de 2 cm environ des lignes de modules permettra également un écoulement intermédiaire des eaux ruisselant sur les panneaux, limitant ainsi la concentration des écoulements en bas de table.

De plus, les trackers solaires sont des structures mobiles évitant à nouveau l'accumulation d'eau en un même point.

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

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

4.5.3 - *Les onduleurs*

4.5.3.1 - Généralités

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

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



Exemple d'onduleur accroché derrière les tables de modules

4.5.3.2 - Les onduleurs du projet

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

4.5.4 - *Les postes électriques*

4.5.4.1 - Généralités

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

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

4.5.4.2 - Les postes électriques

Les postes de transformation (PTR)

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

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

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

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

De manière générale, les bâtiments seront en préfabriqué béton monobloc avec un toit plat étanche. La fouille des postes sera réalisée pour atteindre un sol fini au niveau du TN afin de limiter les remontées d'eau dans le poste.

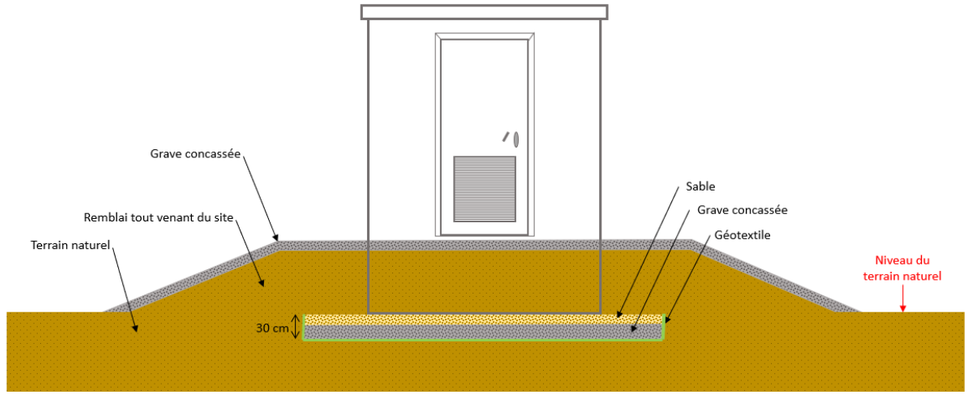


Schéma de principe de l'assise d'un poste technique

Le poste doit être posé sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée par rapport au terrain naturel. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

L'excédentaire de terre pourra être réétalé sur le site. Tous les matériaux utilisés n'imperméabiliseront pas les sols.

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

Le poste de livraison (PDL)

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau du poste de livraison. Le poste de livraison constitue l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité. C'est également le point de comptage de l'électricité produite par l'installation agrivoltaïque qui sera injectée dans le réseau public.

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

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

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

De même que les postes de transformation, le poste de livraison doit être posé sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée par rapport au terrain naturel. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique.

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

Un Dispositif d'Échange d'Informations et d'Exploitation (DEIE) permettra à ENEDIS de contrôler l'installation agrivoltaïque à distance depuis son centre d'exploitation du réseau de distribution. Ce poste sera également équipé de tout le matériel standard de sécurité des personnes (EPI) et sera accessible par le personnel d'ENEDIS à toute heure.

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

4.5.4.3 - Le Transformateur BT/HTA

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

Des cellules HTA assurent sa protection électrique.

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

4.5.4.4 - Les postes électriques du projet

Dans le cadre du projet de Bioule, l'installation agrivoltaïque comprendra :

- **1 poste de transformation (maximum 3 m x 6 m d'une hauteur entre 2,5 m et 3,6 m) ;**
- **1 poste de livraison (maximum 3 m x 6 m d'une hauteur entre 2,5 m et 3,6 m).**

Les deux postes seront regroupés en un élément de 36 m² au niveau de l'entrée du site, au nord-ouest. Les postes électriques seront en bardage bois vertical avec une couleur gris ardoise (RAL 7015) pour les toitures, portes et huisseries afin d'être en harmonie avec la centrale photovoltaïque voisine et de faciliter l'intégration paysagère du projet.

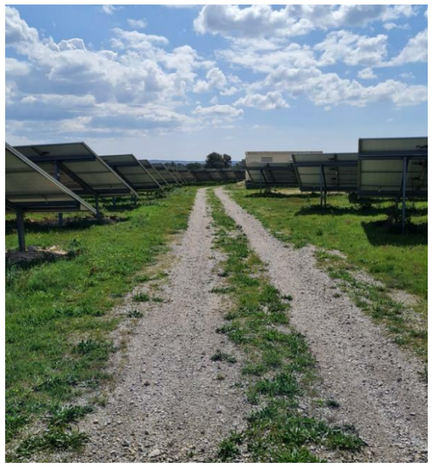
4.5.5 - *Les équipements supplémentaires*

4.5.5.1 - Les pistes de circulation

Les pistes permettront d'accéder au site en phase de chantier et d'exploitation. Elles serviront également pour la circulation interne des véhicules. La largeur de ces pistes respectera les préconisations du SDIS 82. **Dans le cas du projet de Bioule, les pistes seront périphériques et à l'intérieur de la surface clôturée. Elles auront une largeur de 5 m et occuperont une surface d'environ 10 800 m².**

Ces pistes permettent l'accès aux différentes zones de l'installation et à sa périphérie. Lorsque cela sera nécessaire, la bande de roulement sera renforcée en grave concassée naturelle, ce qui ne génèrera qu'une faible modification de la perméabilité des sols.

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




Exemple de pistes de circulation au sein d'installations photovoltaïques

Par ailleurs, **un chemin d'exploitation agricole sera créé en bordure nord à l'extérieur de la clôture pour faciliter les déplacements pour l'activité agricole**. Ce chemin, d'une largeur de 5 m, aura une surface d'environ 1 270 m².

4.5.5.2 - La clôture

Afin d'éviter les vols, le vandalisme et les risques inhérents à une installation électrique, la future installation sera dotée d'une clôture, l'isolant du public. Le site du projet sera en effet clôturé par un grillage de **2 m de hauteur**, établi en périphérie de la zone d'implantation de l'installation sur un linéaire d'environ **1 702 m.**

La clôture sera de type grillage « ursus » avec des mailles larges et identiques. Le grillage sera de couleur gris acier galvanisé et les piquets seront en acier et peints en gris anthracite (RAL 7016).

Afin de favoriser la biodiversité locale et permettre le déplacement des espèces, des passages à faune présentant une maille de 20 cm par 20 cm pourront être positionnés au sein de la clôture, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.



Exemple de clôture

4.5.5.3 - Les portails

L'ensemble de la parcelle équipée par l'installation agrivoltaïque étant clôturée, l'enceinte sera accessible par différents portails. Le portail principal sera conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours du Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS). Ce portail sera fermé à clé en permanence à l'aide d'un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm). Chaque portail aura une largeur de 5 m.

Les portails seront de la même couleur que la clôture, à savoir gris anthracite (RAL 7016).

Dans le cas présent, trois portails seront mis en place. Le portail d'accès principal, d'une largeur de 10 m, sera situé au nord-ouest et sera accessible depuis le chemin de l'Oustalet. Le second, d'une largeur de 10 m, sera situé au nord et sera accessible depuis le chemin agricole qui sera créé. Quant au troisième, il sera positionné à l'extrémité ouest de l'installation agrivoltaïque, il aura une largeur de 6 m et sera accessible depuis le chemin de l'Oustalet. Ces derniers permettent notamment de faciliter les opérations de maintenance ainsi que l'exploitation agricole.

4.5.5.4 - La sécurité incendie

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

En effet, il est prévu les dispositions suivantes respectant la fiche technique du SDIS 82 :

- Accès extérieur : voie d'accès d'une largeur minimale de 5 mètres possédant une force portante de 160 Kilo-Newton et d'une hauteur libre de tout obstacle de 3,5 m. La voie d'accès existante correspondant au chemin de l'Oustalet répond déjà à ces exigences ;
- 3 portails d'accès dont un portail principal d'une largeur de 10 m au nord-ouest, un portail de 10 m au nord et un portail de 6 m au sud-ouest. Ils seront dotés de systèmes d'ouvertures compatibles avec les outils en dotation des sapeurs-pompiers (triangle de 11 mm) ;
- Présence d'un plan à l'entrée du site permettant de localiser le portail d'entrée, les locaux à risques, les cheminements à l'intérieur du site praticables par les sapeurs-pompiers, les zones de dangers électriques, les points d'eau incendie, l'Appareil Général de Commande et de Protection, le numéro de l'astreinte téléphonique permanente désignée par l'exploitant ;
- Accès intérieur : piste périmétrale intérieur d'une largeur de 5 m ;
- Défense contre l'incendie : **mise en place d'une citerne de 120 m³ (12m x 9m x 1,6m), installée en bordure ouest du parc, à proximité de l'entrée du site.** Elle sera posée sur une assise stabilisée et aplanie ;
- Sécurité des panneaux photovoltaïques : respect des préconisations des normes techniques et des guides, installations d'extincteurs dans les locaux techniques pour les feux d'origine électrique, installation d'une coupure générale électrique unique pour l'ensemble du site, etc.



Citerne souple

4.5.5.5 - Le système de surveillance

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

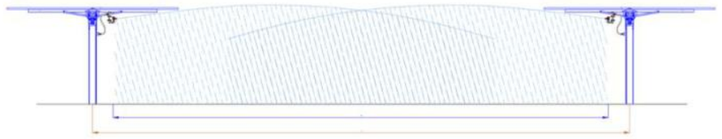
La sécurisation du site peut être renforcée par des caméras de surveillance et un système d'alarme anti-intrusion, détectant notamment les atteintes au grillage des clôtures.

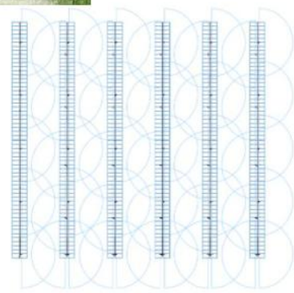
4.5.5.6 - Le système d'irrigation

L'irrigation sur la zone d'emprise du projet sera conservée et améliorée par la mise en place d'un système d'aspersion attaché aux modules photovoltaïques. Le passage à un système automatisé permettra aussi une réduction de l'eau utilisée, estimée à environ 30 % par rapport à l'utilisation actuelle de 1 200 m^3 /ha pour le soja et 900 m^3 /ha sur le chia, grâce à une irrigation tardive, lorsque l'évaporation est moindre et plus précise. Le système complet d'irrigation de la parcelle a été conçu en collaboration avec Soverdi, spécialiste de l'irrigation.

Seules les parties à l'Ouest (la zone témoin), au Sud et à l'extrémité Nord-Ouest de la parcelle non couvertes par les panneaux seront toujours irriguées par enrouleur.







Modélisation de l'irrigation intégrée sous les panneaux (Source : TSE)

4.5.5.7 - La zone témoin

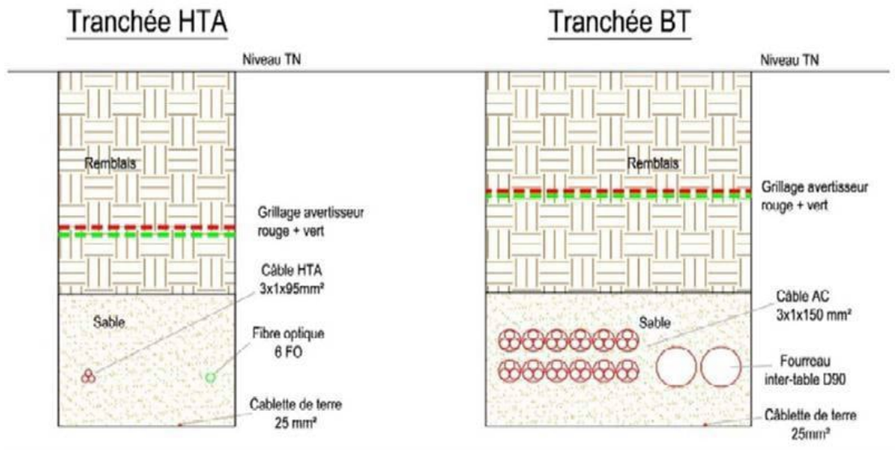
Une zone témoin sera mise en place avec l'installation des panneaux afin de permettre à l'agriculteur d'y cultiver deux types de cultures distinctes. Le décret d'application du 8 avril 2024 précise que la zone témoin est une parcelle répondant aux conditions suivantes :

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

Une zone témoin de 0,26 ha, ce qui représente 5,04 % de la surface agrivoltaïque (limite au bord droit des panneaux), sera installée à l'ouest de la parcelle. La zone devrait être irriguée par enrouleur, puisque le système d'aspersion est uniquement disponible sous les panneaux. Un suivi agronomique sera assuré par un prestataire externe afin de suivre sa compatibilité avec la législation. TSE est en cours de recherche du prestataire.

4.5.6 - *Le câblage et les tranchées*

Les raccordements entre les modules et les postes de transformation contenant les transformateurs et les onduleurs seront réalisés par câbles enterrés. De ce fait, il n'y aura aucun réseau aérien apparent dans l'enceinte de l'unité afin de minimiser au maximum l'impact visuel. Les câbles sont posés sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles d'une profondeur de 70 à 90 cm. Les câbles sont posés côte à côte de plain-pied, la distance entre les câbles et la largeur de la tranchée dépendant de l'intensité du courant. Les canalisations enterrées seront réalisées dans les règles de l'art et selon les prescriptions réglementaires applicables. L'ensemble des câbles sera posé dans le respect des normes électriques en vigueur. Il sera recherché une longueur de câble la plus réduite possible. Le remblai utilisé est le même que les matériaux extraits pour les tranchées. Les horizons des sols seront remis en état afin de reconstituer un sol favorable au développement des cultures.



Coupe type d'une tranchée technique HTA/BT

4.5.7 - *Accès et base vie*

L'accès au site de l'installation agrivoltaïque se fait depuis le Chemin de l'Oustalet à l'ouest.

Une base de vie sera installée durant toute la durée des travaux et retirée dès la fin des travaux. Elle sera située à proximité de l'entrée du site sur une surface d'environ 1 600 m². Cette installation temporaire se compose de plusieurs modules installés sur une zone de chemin d'exploitation en grave concassée généralement à l'entrée du parc pour les besoins de base des ouvriers (sanitaires chimiques – absence de vidange et écoulement des eaux usées sur le site, vestiaires, bureau de chantier, …) et de type conteneurs pour stocker le matériel de chantier.

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

4.5.8 - *Sensibilisation du public*

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

4.6 - RACCORDEMENT AU RÉSEAU ELECTRIQUE

Le raccordement au réseau électrique national depuis le poste de livraison de l'installation agrivoltaïque est l'interface entre le réseau public et le réseau propre aux installations. C'est à l'intérieur du poste de livraison que l'on trouve notamment les cellules de comptage de l'énergie produite.

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fait l'objet d'une demande de raccordement (demande de PTF - Proposition Technique et Financière) auprès du Gestionnaire du Réseau public de Distribution (généralement ENEDIS).

Le Gestionnaire du Réseau public de Distribution réalisera les travaux de raccordement de l'installation agrivoltaïque. La nouvelle ligne HTA créée sera enterrée. Le financement de ces travaux restera à la charge du maître d'ouvrage et le raccordement final sera sous la responsabilité du Gestionnaire du Réseau public de Distribution.

La PTF définira de manière précise la solution et les modalités de raccordement de l'installation solaire. L'arrêté du permis de construire doit être obtenu pour pouvoir faire cette demande de raccordement auprès d'ENEDIS.

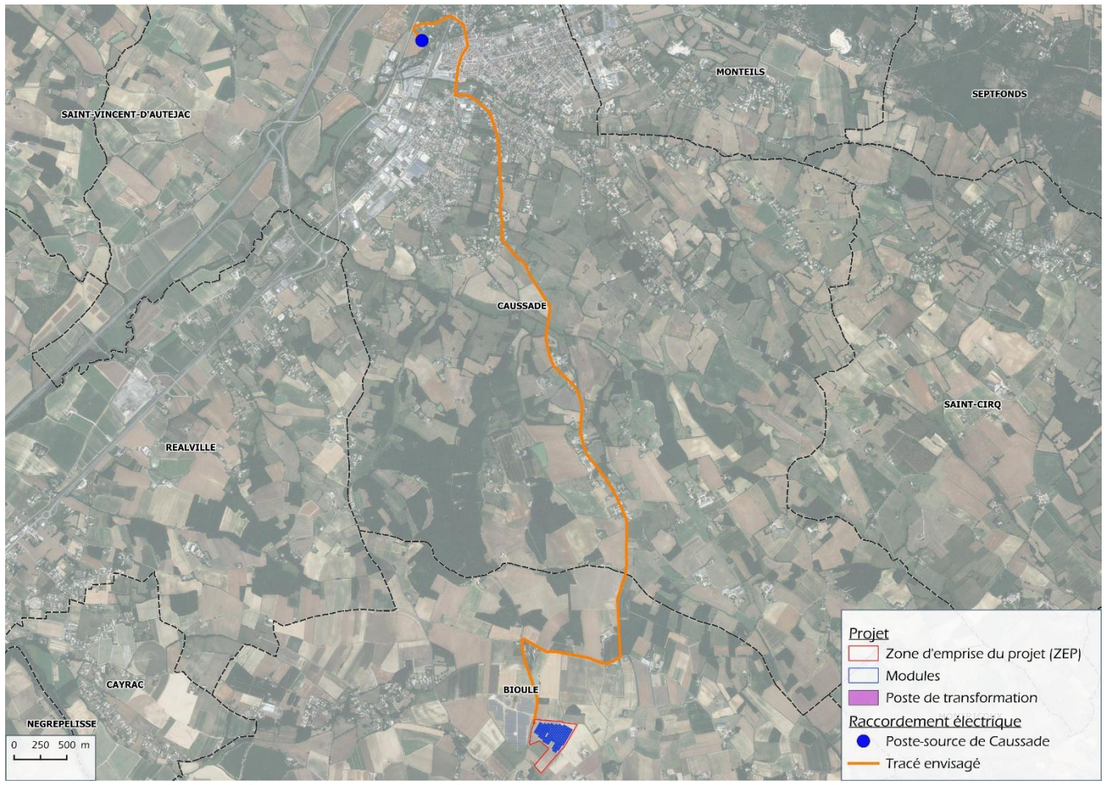
La solution de raccordement sera déterminée par le Gestionnaire du Réseau public de distribution selon la disponibilité du réseau. La capacité d'accueil dépend de la capacité d'évacuation d'énergie permise par les lignes de transport qui alimentent un poste source, des projets de production en attente de raccordement et des équipements déjà en place sur le poste (transformateur HTA/HTB, jeux de barre).

Le tracé définitif du câble de raccordement ne sera donc connu qu'une fois la Proposition Technique et Financière réalisée. La distance de raccordement sera précisée dans la Proposition Technique et Financière d'ENEDIS. Néanmoins, priorité sera mise sur un passage au plus court le long des voiries existantes.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine. L'emprise de ce chantier mobile est donc réduite à quelques mètres linéaires et la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m.

A ce jour, les pré-études projettent un raccordement prévisionnel au poste-source de LERE à Caussade. Le raccordement pourrait se faire sur le poste source soit à une distance d'environ 8,7 km suivant la voirie.

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



Carte du tracé envisagé pour le raccordement électrique depuis le poste de livraison jusqu'au poste source de LERE à Caussade

4.7 - PHASE TRAVAUX

4.7.1 - *Le suivi environnemental*

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

4.7.2 - *Le déroulement du chantier*

Le délai de construction du parc est évalué **entre 6 et 10 mois** (selon sa puissance) et prévoit plusieurs phases :

- La **préparation du terrain** (6 à 8 semaines) : semis de portance en amont si besoin, implantation base vie, pistes et chemins d'exploitation ;
- L'installation de la clôture ;
- Le terrassement des tranchées pour le passage des câbles et l'implantation des pieux d'ancrage des structures. Le linéaire et la largeur des tranchées seront optimisées autant que possible sur l'ensemble du projet ;
- Le **montage de l'infrastructure agrivoltaïque** : système de support et fixation des panneaux (4 à 6 semaines) ;
- La pose et la connexion des câbles ;
- L'**implantation des bâtiments techniques** (PTR et PDL) (2 à 4 semaines) : les bâtiments techniques sont pré-équipés et précâblés en usines (transformateurs et les cellules HTA) ;
- L'installation et le paramétrage des composants électriques (onduleurs) ;
- L'installation et le paramétrage du système de surveillance ;
- L'installation, la configuration et la connexion du poste de livraison ;
- Une fois la livraison des composants nécessaires à la construction du parc effectuée, les déplacements sur le chantier des équipes travaux seront quotidiens.

4.7.3 - *La gestion des déchets*

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

4.7.4 - *Les engins et véhicules utilisés*

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

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

- 27 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des modules pour un projet de 10MWc, soit pour **le présent projet 12 camions** ;
- 15 camions de 35 à 44t pour l'acheminement des structures acier pour un projet de 10MWc ; soit pour **le présent projet 7 camions** ;
- 1 camion de 50t par local technique (PTR, PDL et local maintenance), soit pour **le présent projet 2 camions**.

Au total, le nombre de camions estimé pour l'acheminement des modules et des structures en phase chantier pour le projet de Bioule est de **21 camions.**

En dehors de cette période, le trafic sera plus réduit et consistera en la circulation de véhicules légers et d'engins de chantier. Les engins suivants seront utilisés pour :

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

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

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

Limitation des nuisances

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

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

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

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

4.8 - PHASE D'EXPLOITATION

4.8.1 - *Exploitation courante*

La durée de l'exploitation de l'installation agrivoltaïque est d'au moins 40 ans. L'exploitation sera gérée à partir d'un système de surveillance informatique, qui effectuera le monitoring des différentes composantes de l'installation.

Les centrales sont réfléchies et aménagées afin d'éviter ou limiter au maximum tout changement dans les pratiques agricoles. Néanmoins, la section de la parcelle en rangées de panneaux nécessite à l'agriculteur une période d'adaptation.

En effet, l'objectif de l'implantation de la centrale et le choix de l'espace inter-table doit permettre à l'agriculteur de continuer à utiliser le matériel agricole qu'il a en sa possession. Cependant, pour toutes ces tâches, il devra être en relation avec l'équipe de pilotage de la centrale pour demander à verticaliser les tables au maximum possible pour pouvoir passer sans risque avec ses engins.

La présence humaine sur le site due à l'installation agrivoltaïque en elle-même est ponctuelle et se limite aux opérations de maintenance programmées (lavage des panneaux, tonte) ou imprévues (incidents, pannes). Seuls des véhicules légers circuleront sur le site. La maintenance de premier niveau sera assurée pendant toute l'exploitation du projet par les équipes de maintenance de TSE et ses sous-traitants. Elle sera soignée et exigeante afin d'assurer la meilleure production énergétique de l'installation agrivoltaïque.

Par ailleurs, les visites de contrôle règlementaires seront effectuées par un bureau de contrôle agréé du type Veritas ou équivalent. Ces visites permettront de réaliser les interventions de maintenance préventive. Si par ailleurs, des écarts de production importants avaient lieu, des interventions occasionnelles seraient également effectuées.

4.8.2 - *Entretien du site*

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

Les parcelles situées dans l'emprise de l'installation agrivoltaïque seront cultivées en cultures annuelles en rotation (céréales, oléagineux, légumineuses fourragères, plantes à fibres, etc.) par l'exploitant, Jérôme Theil, selon le schéma cultural convenu.

Les haies paysagères/bocagères devront être taillées une fois par an. L'organisation de ce type d'interventions sera définie en concertation avec l'agriculteur-exploitant.

4.8.3 - *Maintenance des installations*

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

Le programme de maintenance des équipements de production comprend :

- Des visites de maintenance préventive par contrôle visuel, 2 fois par an, pour lesquelles le travail consiste à resserrer les connexions, vérifier l'état des câbles, nettoyer les ventilateurs et vérifier le bon fonctionnement de l'ensemble ;
- Une maintenance courante préventive, une fois par an, pour :
  - Vérification périodique des installations : vérification régulière du bon fonctionnement des installations électriques du site (vidéosurveillance, moteurs, onduleurs, etc.) ;
  - Remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement ;
  - Nettoyage éventuel des panneaux : celui-ci est effectué uniquement si nécessaire (pas de fréquence fixe) et le cas échant à l'eau claire sans aucun produit spécifique. En l'absence de source de poussière particulière à proximité du parc, les nettoyages sont généralement rares au cours de l'exploitation du parc ;
  - Nettoyage et vérification électrique des onduleurs, transformateurs, etc. ;
- Une maintenance approfondie réalisée en années N+5, 10 et 15 en intégrant le remplacement des pièces d'usure ;
- Des opérations de maintenance curatives exceptionnelles pour remédier à d'éventuelles pannes. Ces opérations de maintenance correctives sont effectuées après remontée d'alarme nécessitant une intervention sur site, généralement pour remplacement de fusible, du matériel défectueux ou endommagé (panneau, onduleur, etc.).

Lorsque des manœuvres de maintenance sont prévues, il sera obligatoire de prévenir l'agriculteur.

4.8.4 - *Surveillance des installations*

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

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

Un système de coupure générale sera mis en place.

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

4.8.5 - *Astreintes*

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

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

4.8.6 - *Bruits*

Le volume sonore généré par les installations est conforme aux normes en vigueur pour le respect des limitations et la détermination des valeurs à savoir les normes IEC 60076-10-1, IEC 62109, IEC 62477.

4.8.7 - *Démantèlement*

La durée d'exploitation de l'installation agrivoltaïque est de 40 ans minimum. Un projet agrivoltaïque de cette nature est **une installation qui se veut totalement réversible** afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable, et de ne laisser aucune trace à l'issue de son démantèlement. L'installation est construite de manière que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les fondations peu profondes seront facilement déterrées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site.

4.8.7.1 - Démantèlement de l'installation agrivoltaïque

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

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

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

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

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

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

Le démantèlement de l'installation agrivoltaïque se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que l'installation et pendant une période de 3 mois environ. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux.

4.8.7.2 - Recyclage des éléments

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

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

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

Valorisation des déchets métalliques

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

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

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

Recyclage des onduleurs et transformateurs

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

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

Recyclage des câbles électriques et gaines

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

Recyclage des panneaux

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

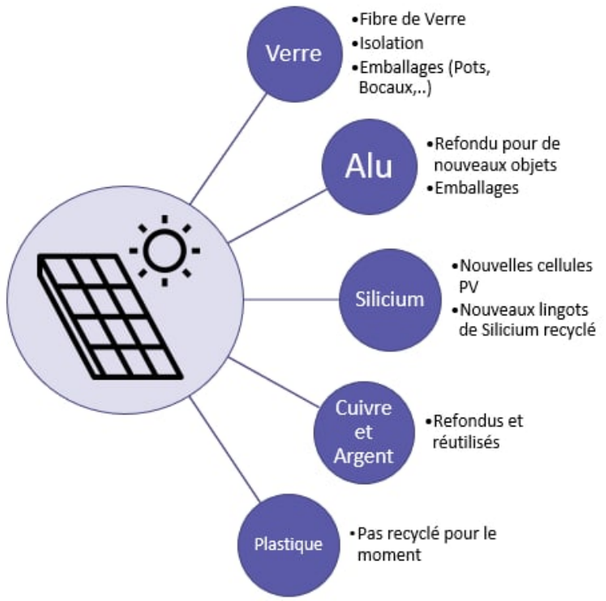
A noter que la transposition en droit français a été publiée le 22 août 2014 (décret n°2014-928), modifiant la sous-section relative aux DEEE du code l'environnement (articles R 543-172 à R 543-206- 4).

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

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

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

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



Composants d'un module PV

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

Les adhérents de SOREN se sont engagés à recycler au minimum 85% des constituants des panneaux solaires, valeur qui tient compte des pertes dues au procédé de recyclage des différents composants. Le visuel ci-dessous présente le résumé du processus de recyclage des modules.

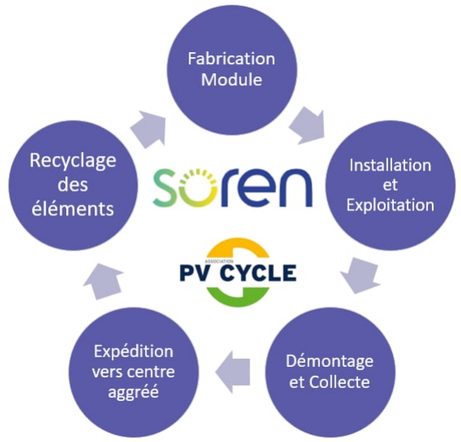


Schéma du cycle de vie d'un module PV

4.8.7.3 - Réhabilitation du site

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

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

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

5 - ANALYSE DES INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

5.1 - CARACTERISATION DES INCIDENCES ET CONCEPT D'INCIDENCE

5.1.1 - *Méthode d'identification et de caractérisation des incidences*

L'identification des incidences attribuables au projet est basée sur l'analyse des incidences positives et/ou négatives résultant des interactions entre le milieu touché et l'activité industrielle.

Les sources potentielles d'impacts liées au projet sont définies comme l'ensemble des activités prévues lors des différentes phases (installation, exploitation, entretien, démantèlement et réaménagement) qui constituent le projet. Les conséquences de ces impacts peuvent être positives ou négatives.

Deux types d'incidences différents peuvent être engendrés par le projet. Les incidences directes traduisent une conséquence immédiate du projet dans l'espace et dans le temps : incidences structurelles (consommation d'espace, disparition d'espèces…) et incidences fonctionnelles (production de déchets, modification des flux de circulation…). Les incidences indirectes découlent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine une incidence directe : la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat (incidence indirecte négative) ou la dynamisation du contexte socio-économique local (incidence indirecte positive) par exemple.

Par ailleurs, la durée d'expression d'une incidence peut être variable et elle n'est en rien liée à son intensité. Il existe des incidences temporaires ou permanentes. L'incidence temporaire est limitée dans le temps et ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée, comme pendant la phase travaux par exemple. Les incidences permanentes sont dues à la construction même du projet ou à ses incidences fonctionnelles et persistantes dans le temps.

A cette notion de durée peut être ajouté le délai d'apparition de l'incidence. L'incidence induite par l'activité étudiée peut apparaître à court, moyen et/ou long terme.

5.1.2 - *Méthode d'évaluation des incidences*

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales temporaires et permanentes, directes et indirectes, identifiées pour le projet repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue, de l'instant d'apparition et de la durée de l'incidence appréhendée.

La combinaison entre la nature, l'intensité, l'étendue, le délai d'apparition et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'incidence du projet affectant une composante environnementale.

5.1.3 - *Critères d'évaluation de l'intensité des incidences*

Les critères d'évaluation des incidences utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

- Incidence **nulle ou très faible** : incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème ;
- Incidence **faible** : incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème.
- Incidence **modérée** : incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème.
- Incidence **forte** : incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème.
- Incidence **très forte** : incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème.

Les incidences sont hiérarchisées de la manière suivante pour les volets paysager et général :

	Valeur de l'incidence					
Négative	Nulle	Négligeable / ou Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte
Positive	Nulle	Négligeable / ou Très faible	Faible	Modérée	Forte	Très forte

Le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'études EXEN pour les parties généralistes (patrimoine naturel, plans nationaux d'actions, trame verte et bleue) et pour la partie faune, et par le bureau d'études Pépin Hugonnot pour les parties flore, habitats naturels et zones humides. Les incidences sur le milieu naturel sont présentées au Chapitre 5.6 et la hiérarchisation des incidences y est précisée.

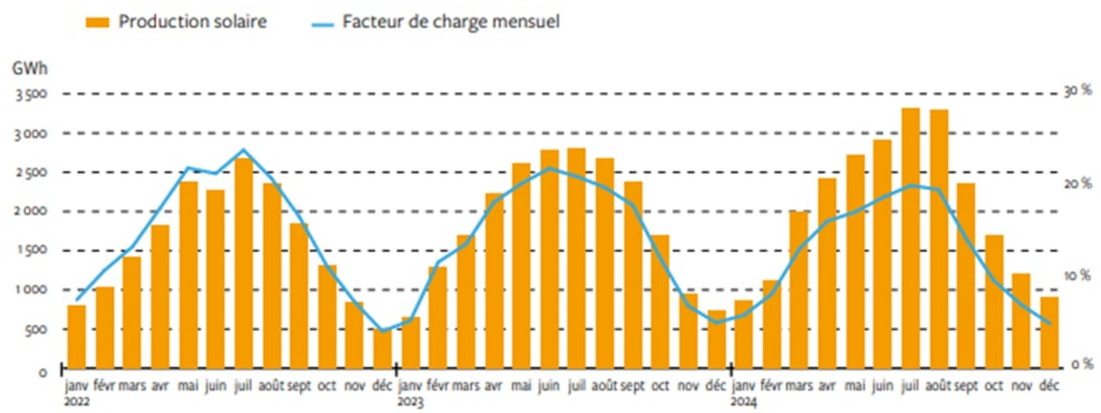
5.2 - INCIDENCES SUR LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT

5.2.1 - *Evaluation des incidences sur la consommation énergétique*

Le photovoltaïque est classé parmi les énergies renouvelables car il utilise pour son fonctionnement une source d'énergie primaire inépuisable, le rayonnement solaire. Pour qu'une énergie soit qualifiée de « renouvelable », elle se doit de produire beaucoup plus d'énergie que celle dont elle a besoin au cours de son cycle de vie (source : photovoltaique.info). Le « temps de retour énergétique » correspond au ratio entre l'énergie totale consommée au cours de sa fabrication, de son transport, de son installation, de son recyclage et l'énergie produite annuellement.

Bien qu'aucune pollution ne soit émise lors de la transformation de l'énergie solaire en énergie électrique, la fabrication, le fonctionnement et le traitement en fin de vie des systèmes PV peuvent avoir un impact sur l'environnement (transformation de matières premières plus ou moins spécifiques, fabrication des modules…). Ces incidences sont évaluées au chapitre suivant.

Un des principaux aspects de la production d'électricité par les installations photovoltaïques est le caractère fluctuant de sa production. En effet, la quantité d'électricité produite par un système photovoltaïque fluctue au cours de l'année (elle est fonction de l'ensoleillement et est donc plus importante en période printanière et estivale qu'en hiver) et au cours de la journée (production maximisée à la mi-journée et nulle au cours de la nuit).



Évolution de la production solaire et facteurs de charge mensuels entre 2021 et 2024
(Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2024, RTE)

Dans tout système électrique, l'offre doit être équivalente à la demande. Or, la production d'électricité par les installations photovoltaïques ne suit pas parfaitement la consommation d'électricité des Français :

- D'un point de vue saisonnier la consommation d'électricité est généralement plus importante en période hivernale soit à l'opposé des pics de production solaire. Toutefois, il est observé une hausse de la consommation électrique en période estivale ces dernières années, marquées par des canicules et sécheresses répétées, induisant ainsi une utilisation plus importante des systèmes de réfrigération et de climatisation ;
- D'un point de vue journalier, la consommation est généralement la plus importante au retour du travail par la mise en route de nombreux appareils électriques (éclairage, chauffage, télévision, …) avec un second pic observable généralement à la mi-journée surtout en été (voir graphique ci-dessous).

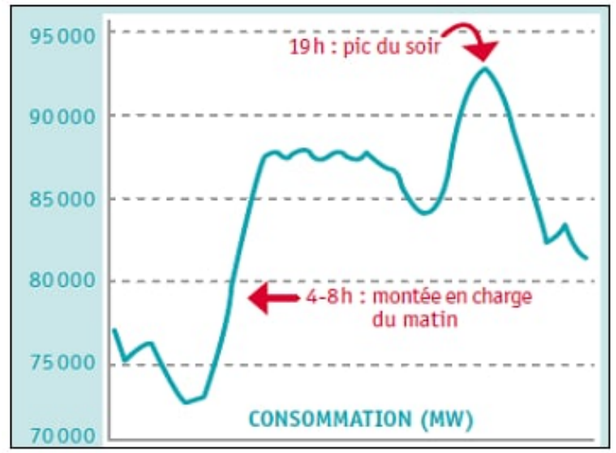
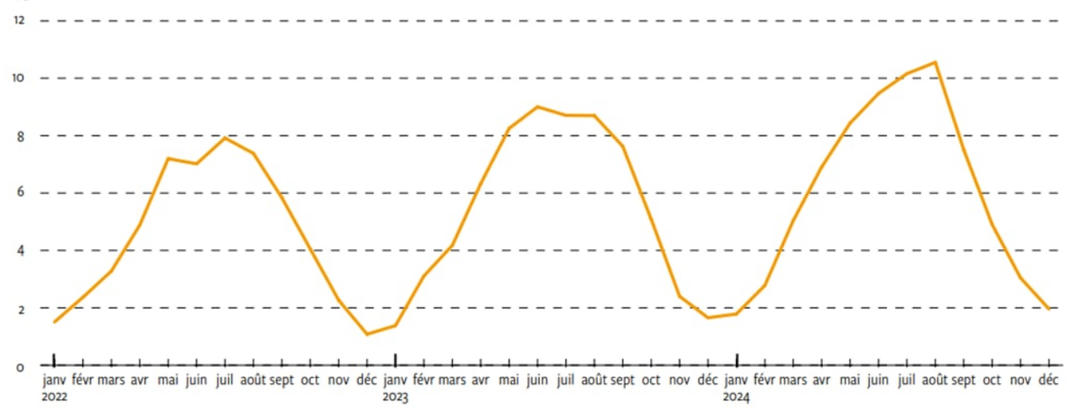


Schéma de l'évolution de la consommation d'électricité au cours d'une journée d'hiver (Ministères de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, et de la Transition énergétique)

En conséquence, le solaire photovoltaïque voit logiquement sa participation au mix énergétique français fluctuer au cours de l'année en fonction des conditions météorologiques comme le montre le graphique ci-après :



Couverture mensuelle de la consommation par la production solaire
(Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2024, RTE)

Si, par son caractère fluctuant, le photovoltaïque contribue d'ores et déjà à répondre à la consommation des Français notamment lors du pic méridien, le développement de dispositifs de stockage permettrait de maximiser les performances de cette technologie en dehors de cette période méridienne. Des études menées par l'ADEME sur la modélisation du réseau français métropolitain montrent ainsi que le développement du photovoltaïque jusqu'à 20 GW réduit le besoin de flexibilité journalière au niveau national, car il permet de contribuer à couvrir la pointe de consommation méridienne.

Dans le mix énergétique français, le photovoltaïque électrique est donc une énergie intermittente et périodique qui permet de répondre à la consommation méridienne, en particulier en période de fort ensoleillement (printemps, été), en substitution des sources de production d'électricité actuelles (nucléaire en grande majorité, dans une moindre mesure l'hydraulique, les centrales thermiques et les autres énergies renouvelables notamment l'éolien).

Enfin, à un horizon plus lointain, l'augmentation importante de la proportion d'énergies renouvelables dans le mix énergétique français pose la question de sa faisabilité technique. Une note de l'International Energy Agency et de RTE publiée en 2021 expose les conditions et prérequis en matière de faisabilité technique pour un système électrique avec une forte proportion d'énergies renouvelables. Elle explique notamment que 4 conditions devront être remplies afin de « permettre, sur le plan technique et avec une sécurité d'approvisionnement assurée, l'intégration d'une proportion très élevée d'énergie renouvelables dans un système électrique à grande échelle comme celui de la France » :

- Démontrer et mettre en place des solutions technologiques permettant de maintenir la stabilité du système électrique sans production conventionnelle ;
- Si la flexibilité des sources d'énergie est développée et assurée (pilote de la demande, stockage, interconnexion frontalière par exemple) ;
- Le dimensionnement de « réserves opérationnelles » et une amélioration de la prévision de production ;
- Le développement de réseaux d'électricité, aussi bien au niveau du transport que de la distribution.

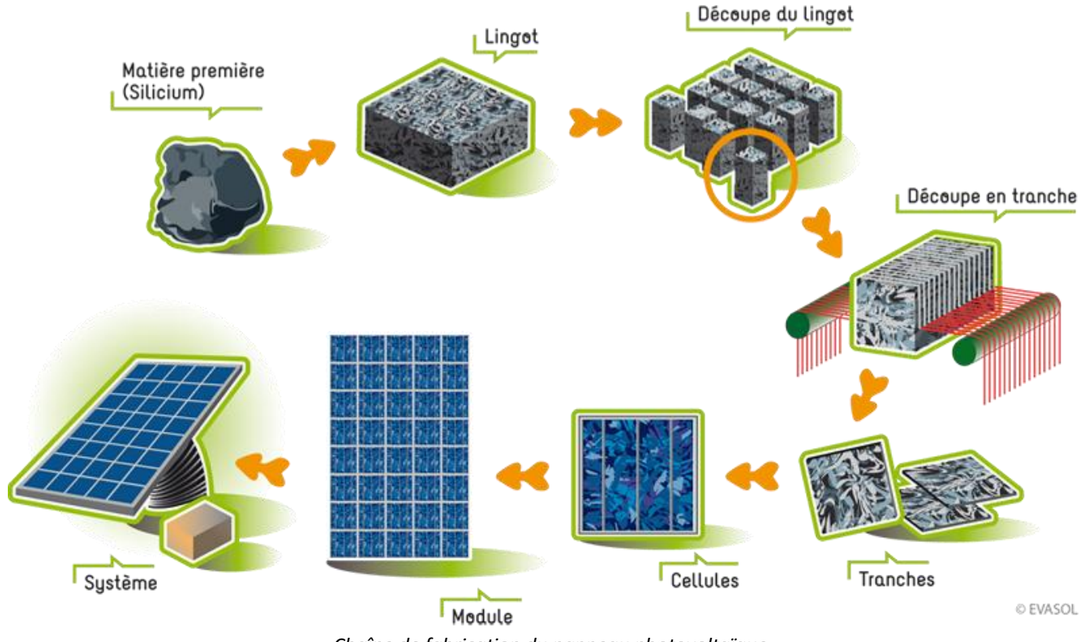
La production d'énergie photovoltaïque étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, l'installation agrivoltaïque présente une incidence positive jugée forte sur la consommation d'énergie.

5.2.2 - *Incidences liées à la fabrication des modules photovoltaïques*

Il est utile de faire le point sur les modalités de fabrication des modules photovoltaïques. Les capteurs PV, comme tout produit industriel, ont en effet une incidence sur l'environnement. Elle est essentiellement due à la phase de fabrication qui nécessite une consommation d'énergie et l'utilisation de produits chimiques toxiques, employés d'ordinaire dans l'industrie électronique.

Les cellules photovoltaïques sont à base de silicium. Issu de la silice, cet élément est essentiellement utilisé en électronique. Après purification et « dopage », le silicium est découpé pour former les cellules et recouvert de pistes de collecte des électrons. Il est à noter que la pureté du silicium « photovoltaïque » est moindre que celle du silicium utilisé dans l'industrie électronique ; il est donc moins couteux à produire, notamment en termes de consommation d'énergie.

Les résultats d'analyse du cycle de vie (source : HESPUL – Juillet 2009) confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable. Ces résultats sont cependant restreints à la filière du silicium cristallin (90% du marché) existante actuellement en Europe, hors recyclage en fin de vie.

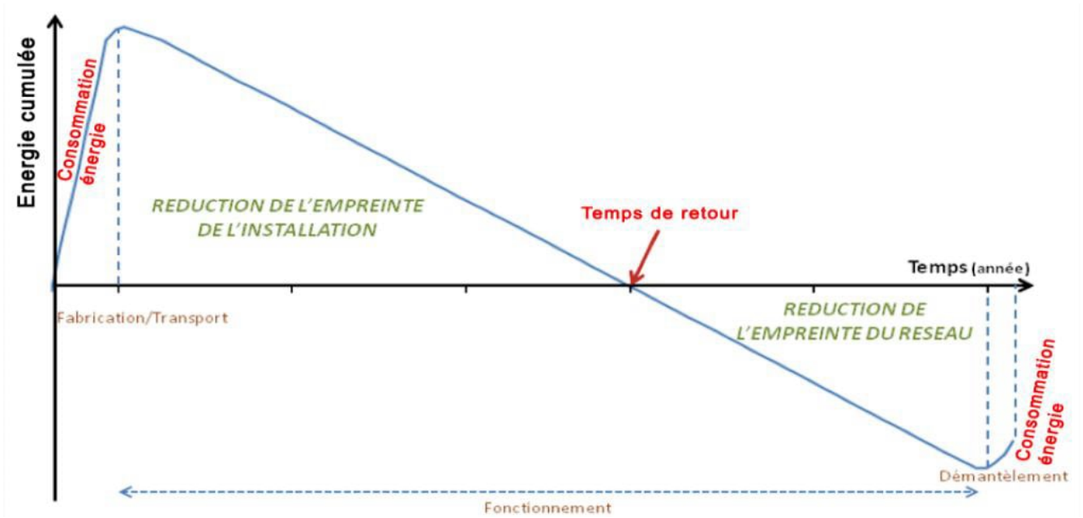


Chaîne de fabrication du panneau photovoltaïque

La fabrication des panneaux photovoltaïques nécessite une consommation de silicium de **10 à 15 g/Wc**, l'utilisation de métaux aux ressources limitées (Ag), et une dépense énergétique conséquente due à l'aluminium et au silicium (40%). La fabrication peut également occasionner la génération de rejets chlorés, des éléments toxiques présents à l'état de traces (Pb, Br, B, P), de boues chargées en silicium et de gaz et d'effluents provenant de l'utilisation de produits chimiques.

L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication, provenant à plus de 40 % **du raffinage du silicium**. Etant donné qu'un système photovoltaïque est un générateur d'électricité, **cet effet est plus que compensé par son utilisation**.

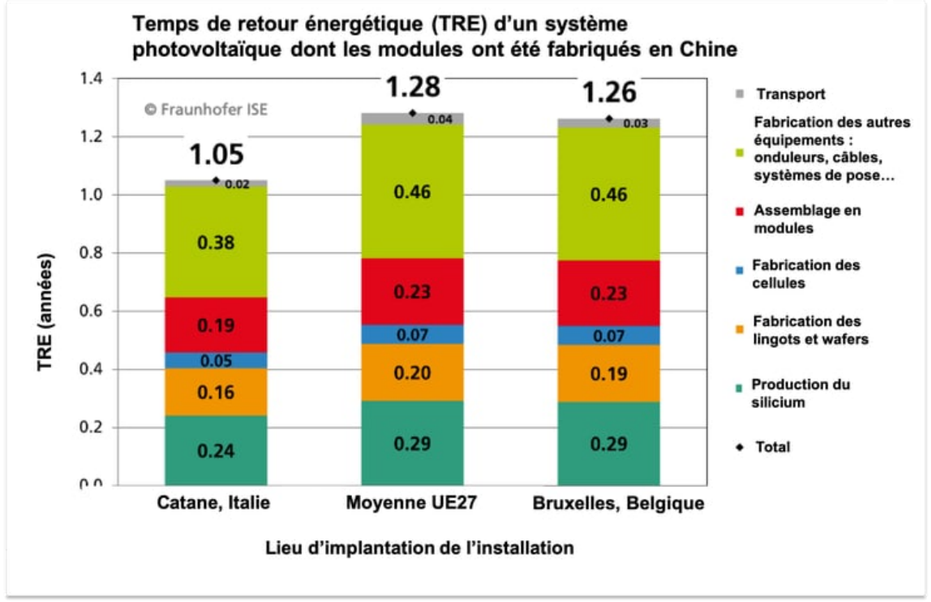
Le temps de retour énergétique permet de calculer la durée nécessaire pour que l'installation agrivoltaïque compense l'énergie dépensée pour sa construction, son installation, son exploitation et son démantèlement.



Principe du temps de retour (©AMETEN)

Le temps de retour énergétique moyen pour la France est de **1 à 1,5 an, ramené au climat et à l'ensoleillement français.**

Le temps de retour énergétique du photovoltaïque a été divisé par trois en 30 ans. Cette évolution s'explique par la forte augmentation du rendement des modules photovoltaïque sur la même période.



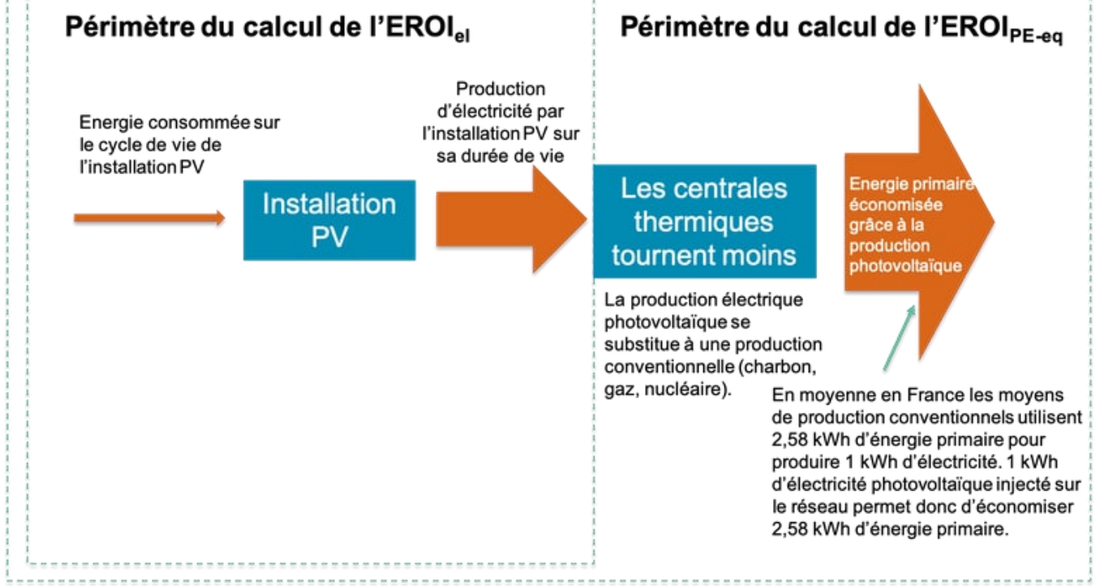
Temps de retour énergétique d'un système photovoltaïque en Europe, Italie et Belgique (source : photovoltaïque.info, Faunhofer ISE - Photovoltaics report - juillet 2021. © Fraunhofer ISE, traduction Hespul)

La durée de vie d'un système photovoltaïque est de 25 à 35 ans en moyenne, cela signifie qu'en fonction de l'ensoleillement et de la durée d'utilisation, il produira **entre 17 et 35 fois l'énergie nécessaire à celle de son utilisation** sur l'ensemble de son cycle de vie (calcul de l'$EROI_{PE-eq}$, source : photovoltaïque.info). L'EROI (en anglais) correspond au Taux de Retour Énergétique, calculé à partir de temps de retour énergétique.

On note qu'en fonction des publications, l'EROI du photovoltaïque peut fortement varier pour un même lieu d'implantation. Cela s'explique par l'utilisation de méthodologies de calcul différentes. Selon un rapport de la tache 12 de l'IEA-PVPS, ces méthodologies peuvent être classées en deux grandes catégories, fournissant chacune deux indicateurs bien différents :

- l'**$EROI_{el}$** compare l'énergie grise primaire consommée sur le cycle de vie de l'installation PV, à la production électrique sur sa durée de vie. **Il est estimé aux alentours de 8 en France,** une installation PV produira 8 fois plus d'électricité sur sa durée de vie qu'elle ne consommera d'énergie primaire ;
- l'**$EROI_{PE-eq}$** compare l'énergie grise primaire consommée sur le cycle de vie de l'installation PV, à la consommation d'énergie primaire évitée par la production électrique de l'installation PV sur sa durée de vie. **C'est l'indicateur mentionné plus haut qui est compris entre 17 et 35 en France.** Dit autrement, sur sa durée de vie, la production d'électricité d'une installation photovoltaïque permettra d'économiser 17 à 35 fois plus d'énergie primaire qu'elle n'en consommera.

Les différences de périmètre entre ces deux indicateurs sont expliquées dans le schéma ci-dessous.



Deux types d'EROI, deux périmètres de calcul différents. Source : Hespul sur la base de la Tache 12 PVPS, https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2021/06/IEA_PVPS_Task12_Methodological_Guidelines_NEA_2021_report.pdf

En France, les émissions de CO_2 de l'électricité à la production varient fortement selon que l'on considère la moyenne annuelle sur l'ensemble des moyens de production, les émissions des seuls parcs nucléaires et renouvelables (sans émissions directes), ou la production du parc de centrales gaz ou charbon (de l'ordre de 350 à 950 g eq-CO_2/kWh en émissions directes). Ceci conduit de fait à des variations saisonnières importantes du contenu en CO_2 du kWh livré sur le réseau. **A titre comparatif, 1 kWh produit par une centrale nucléaire déjà existante représente l'émission de 6 g eq-CO_2, cette valeur monte à 406 g eq-CO_2 pour une centrale à gaz, 1038 g eq-CO_2 pour une centrale à charbon.**

Les améliorations futures de la filière de production concernent tout d'abord le silicium solaire. Les réacteurs à lit fluidisés pour la voie chimique ou la voie métallurgique permettent une économie de 10 % à 20 % de la dépense énergétique totale. Ensuite, la diminution de l'épaisseur des plaques de silicium permet une économie de matériau. De la même manière, la pose de modules sans cadre réduit l'énergie grise du système. L'augmentation du rendement des cellules va elle aussi peser favorablement dans la balance. Enfin la mise en œuvre garantissant une productibilité optimale des systèmes permet de limiter leur impact environnemental.

Pour aller plus loin, la conception des systèmes doit intégrer leur fin de vie, et plus particulièrement leur démontage. L'association européenne SOREN (anciennement PV Cycle), regroupant des fabricants de modules photovoltaïques, a vu le jour en 2007. Une de ses tâches est de rendre possible le recyclage des modules.

La fabrication des modules photovoltaïques constitue la seule incidence négative dans le domaine des énergies renouvelables. Néanmoins, l'énergie utilisée pour produire ces modules est rapidement récupérée, la moyenne pour la France est de 1 à 1,5 an. L'énergie solaire reste aujourd'hui un moyen de production énergétique parmi les moins émetteurs de gaz à effet de serre, pouvant accompagner l'électrification des usages et leur décarbonation. Une filière de valorisation des équipements en fin de vie existe à ce jour, le fournisseur de modules pour le projet est membre de l'association Soren (anciennement PV Cycle).

5.2.3 - *Evaluation des incidences du projet sur le climat et les émissions de gaz à effet de serre*

5.2.3.1 - Incidences sur le climat et les émissions de gaz à effets de serre

Le fonctionnement d'une installation agrivoltaïque n'implique aucune autre ressource primaire que les radiations solaires pour la production de courant électrique. De fait, ce procédé n'émet aucun rejet atmosphérique ; au contraire il permet, en comparaison aux sources classiques de production d'électricité (le « mix électrique français »), d'éviter le rejet de gaz à effets de serre. Le fonctionnement de l'installation agrivoltaïque participe à l'effort de lutte contre le dérèglement climatique, en proposant une alternative aux énergies non renouvelables pour la production d'électricité.

Cependant, la fabrication des composants, les travaux de construction et de démantèlement, ainsi que le débroussaillement du site, sont des processus émetteurs de gaz à effets de serre. Un bilan carbone simplifié du projet est donc nécessaire pour rendre compte des économies réelles d'émissions de gaz à effets de serre sur toute la durée de vie du projet.

L'évaluation du bilan carbone simplifiée s'appuie sur la méthodologie du guide de « Prise en compte des émissions de gaz à effet de serre dans les études d'impact » publié en février 2022 par le Ministère de la Transition Ecologique et sur l'outil INCER-ACV de l'ADEME.

Les incidences d'un projet sur les émissions GES sont évaluées à travers sa contribution à augmenter ou diminuer les émissions ou les absorptions de GES. Les GES à prendre en compte dans le recensement des émissions sont ceux identifiés dans le cadre des accords internationaux sur le climat, retenus dans l'accord de Paris :

- Le dioxyde de carbone (CO2) ;
- Le méthane (CH4) ;
- Le protoxyde d'azote (N2O) ;
- Les hydrofluorocarbures (HFC) ;
- Les perfluorocarbures (PFC) ;
- L'hexafluorure de soufre (SF6) ;
- Le trifluorure d'azote (NF3).

Dans le cas de l'évaluation des incidences d'une installation agrivoltaïque au sol sur les émissions de GES, la plupart de ces GES sont à prendre en compte.

5.2.3.2 - Définition de l'aire d'étude

Périmètre temporel

Pour l'analyse des incidences sur le climat, le calcul des émissions de gaz à effet de serre d'un projet doit se faire sur l'ensemble de sa durée de vie. La dimension temporelle s'entend par la prise en compte des différentes phases du projet : phase de travaux, phase d'exploitation et de démantèlement (remise en état).

Dans le cas du présent projet agrivoltaïque de Bioule, la durée considérée pour chaque phase est la suivante :

- Phase travaux : 6 à 10 mois ;
- Phase d'exploitation : 40 ans ;
- Phase de démantèlement : 3 mois.

Périmètre géographique

Le périmètre géographique recommandé est celui de la zone d'emprise du projet.

Périmètre des catégories d'émissions retenues

Les émissions de gaz à effet de serre peuvent être divisées en deux catégories :

- Les émissions directes et puits : « émissions contrôlées ». Il s'agit des émissions provenant des installations fixes situées au sein de la zone d'emprise du projet, la réaffectation des sols, la combustion des sources fixes et mobiles (engins et flotte automobile). Dans le cas présent, l'installation agrivoltaïque ne sera pas à l'origine de GES en phase d'exploitation et n'entrainera pas une conversion des sols étant donné que l'activité agricole sera maintenue (cultures en rotation) ;
- Les émissions indirectes « émissions associées » ou « affectées » correspondant aux émissions de GES situées en amont ou en aval découlant des opérations et activités situées à l'extérieur du projet ou n'étant pas sous son contrôle. Dans le cadre du présent projet, cela inclut principalement la fabrication des matières premières des modules photovoltaïques et leur fret.

5.2.3.3 - Etat initial des émissions de GES

D'après les données de la plateforme TerriSTORY Occitanie, les émissions annuelles en 2021 à l'échelle du territoire de Bioule, sont de 6,3 kt eqCO2. Les principaux secteurs émetteurs de GES sont l'agriculture (3,3 kt eqCO2, soit 52,5 %) et le transport routier (2,5 kt eqCO2, soit 39,5 %).

A l'échelle de la zone d'emprise du projet, les émissions de GES sont liées à l'activité agricole avec l'utilisation d'engins agricoles notamment. Concernant le stockage de carbone, selon l'outil ALDO de l'ADEME, il est évalué à 43 tCO_2/ha au vu de la nature des terrains (cultures), soit environ 488 tCO_2 pour une zone d'emprise du projet de 11,35 ha.

5.2.3.4 - Définition des scénarios avec et sans projet

En l'absence de réalisation du projet et comme décrit et justifié au Chapitre 3.13, le scénario le plus probable est la poursuite de l'activité agricole actuelle de cultures.

Le scénario avec projet correspond à la réalisation d'une installation agrivoltaïque.

5.2.3.5 - Evaluation simplifiée du bilan carbone du projet agrivoltaïque

Le présent projet agrivoltaïque présente une puissance de 4,31 MWc et une production annuelle de 5 494 MWh/an. Il permettra d'éviter le rejet d'environ :

- 3 200 $teqCO_2$ pendant 40 ans par rapport au mix électrique français, soit environ 80 $teqCO_2$ par an ;
- 84 000 $teqCO_2$ pendant 40 ans par rapport au mix électrique européen, soit environ 2 100 $teqCO_2$ par an.

Par ailleurs, le projet permettra la production annuelle de 5 762 MWh/an, soit l'équivalent de la consommation annuelle en électricité d'environ de 2 624 habitants sans chauffage. Les données présentées dans les tableaux ci-dessous ont été transmises par TSE :

Consommation moyenne 2018 d'un foyer français (hors chauffage)	4 944 kWh/an
Représentation moyenne d'un foyer français	2,2 habitants
Consommation moyenne 2018 d'un habitant français (hors chauffage)	2 274 kWh/an

Type de centrale	Centrale trackers AgriPV
Surface exploitation du terrain	11,08 ha
Productible P50	1 337 kWh/kWc/an
Ratio surface/puissance	1,00
Puissance installée estimée	4, 410 MWc
Production annuelle	5 762, 32 MWh/an

Equivalence consommation annuelle en nombre d'habitants (hors chauffage)	**2 624**

Stockage de carbone des sols

Les terrains d'implantation sont des cultures en rotation qui ne stockent que faiblement le carbone (43 tCO_2/ ha contre 130 tCO_2/ha pour une forêt d'après les données de l'outil ALDO de l'ADEME). Par ailleurs, l'occupation du sol actuelle sera en grande majorité conservée. Les cultures seront maintenues en phase d'exploitation puisqu'il s'agit d'un projet agrivoltaïque. La perte de stockage de carbone induite par le projet est liée uniquement à la mise en place des pistes, des locaux techniques et de la citerne, ce qui représente une surface d'environ 10 980 m². La perte de stockage de carbone est donc estimée à 47 tCO2 soit 9,6 % de la zone d'emprise du projet (11,35 ha).

Le projet aura donc une très limitée sur le stockage de carbone dans les sols, au vu de la faible surface concernée par un changement d'occupation du sol.

En phase exploitation, le projet présente une incidence positive sur le climat et les émissions de gaz à effet de serre. Il aura une incidence négative limitée sur la perte de stockage de carbone en raison de la nature des terrains (cultures) et du projet (installation agrivoltaïque).

5.2.3.6 - Incidences sur le microclimat

Changement de la fonction d'équilibre climatique local des modules

La construction de modules sur des surfaces au sol est susceptible d'entraîner des changements climatiques locaux. Des mesures, réalisées sur des installations du même type, ont révélé que les températures en dessous des rangées de modules pendant la journée sont nettement inférieures aux températures ambiantes en raison des effets de recouvrement du sol. Pendant la nuit, les températures en dessous des modules sont par contre supérieures de plusieurs degrés aux températures ambiantes.

Les panneaux photovoltaïques au sol ont également une incidence sur l'humidité et la concentration en eau des sols. La texture du sol conditionne les impacts des installations photovoltaïques sur l'humidité et la réserve utile en eau des sols. Toutefois, il est à noter que le gain en humidité lors de précipitations est amoindri sous les panneaux solaires (L.Madej et al., 2022).

Ces modifications de températures localisées ne sont toutefois pas en mesure d'induire une dégradation majeure des conditions climatiques locales, notamment du fait de l'occupation diffuse du site par les panneaux (espacement de 9,23 m entre les rangées et surface projetée des modules de 1,8 ha, soit 16 % de la surface clôturée).

Formation d'« îlots thermiques »

Les surfaces modulaires sont sensibles à la radiation solaire, ce qui entraîne un réchauffement rapide et une élévation des températures. Les températures maximales peuvent atteindre localement autour de 50°C - 60°C et peuvent être dépassées en été par des journées très ensoleillées. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations agrivoltaïques trackers, dont le pivot est situé à 2,5 m du sol, bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins.

La couche d'air qui se trouve au-dessus des panneaux se réchauffe en raison de cette hausse des températures (par ailleurs indésirable du point de vue énergétique). L'air chaud ascendant occasionne des courants de convexion et des tourbillonnements d'air. Il ne faut pas s'attendre à des effets de grande envergure sur le climat dus à ces changements microclimatiques. Ces changements de température peuvent influencer positivement ou négativement à petite échelle l'aptitude des modules à devenir des habitats pour la faune et la flore.

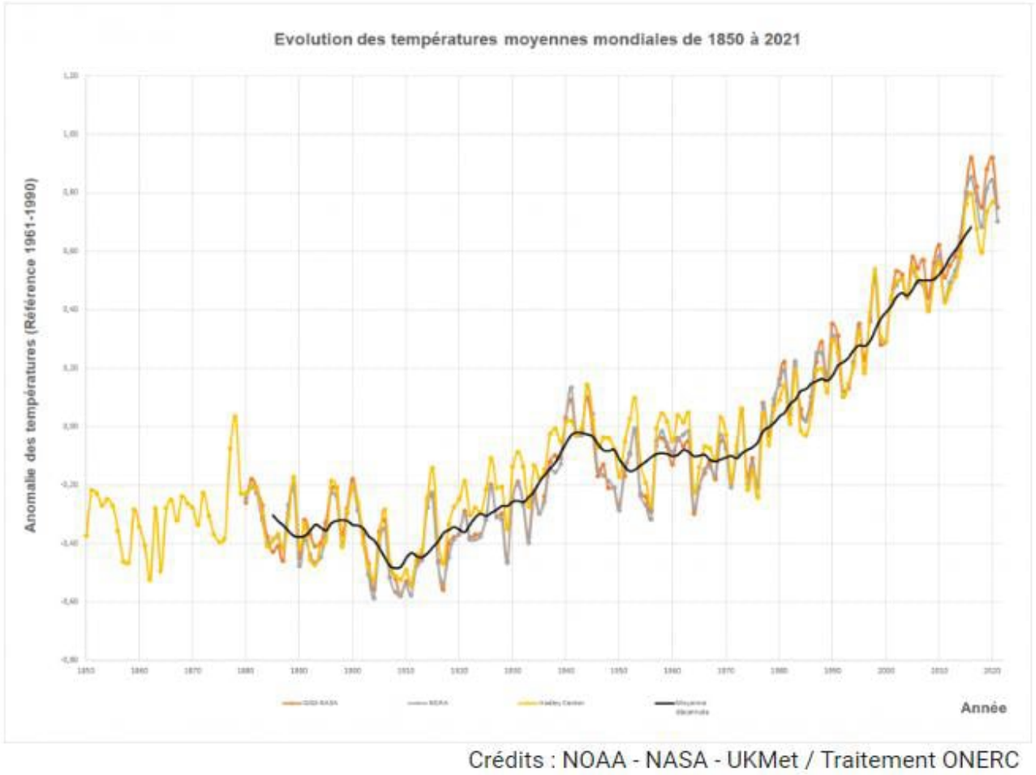
En phase exploitation, le projet présente une incidence négative directe et temporaire faible sur les conditions microclimatiques.

5.2.4 - *Vulnérabilité du projet au changement climatique*

5.2.4.1 - Principales conséquences du changement climatique

Le changement climatique à l'œuvre aujourd'hui aura des conséquences multiples et difficiles à caractériser avec précision. Il devrait induire des modifications à l'échelle régionale et planétaire de la moyenne des températures, des précipitations et d'autres variables du climat, ce qui pourrait se traduire par des changements mondiaux dans l'humidité des sols, par une élévation du niveau moyen de la mer et par la perspective d'épisodes climatiques plus extrêmes (forte chaleur, inondation, sécheresse, ...). Il est globalement admis les phénomènes suivants :

- Chaleur et température : le niveau de réchauffement global de 1,5 °C par rapport à l'ère préindustrielle sera atteint dès le début des années 2030 d'après le 6ème rapport du GIEC en mars 2023 ;
- Pluie et orage : les précipitations seront plus importantes aux latitudes élevées et plus faibles dans la plupart des régions émergées subtropicales ;
- Niveau des mers et des océans : l'augmentation des niveaux des eaux salées est un fait constaté par la NASA sur les 50 dernières années (+10 cm). Les experts font également état d'une acidification des océans liée indubitablement à l'activité industrielle ;
- Déplacement des populations humaines : des réfugiés climatiques commencent à se rapprocher des territoires éloignés des plus basses eaux de la planète. Rappelons qu'aujourd'hui, 1 personne sur 10 dans le monde habite dans une zone menacée par la montée des eaux. En outre, certaines régions subissent des phénomènes climatiques d'une rare violence qui entraînent famine, pénurie d'eau…. ;
- Modification de la répartition des espèces de faune et de flore : de la même manière que pour les humains, les milieux se modifient et ne permettent plus d'accueillir certains écosystèmes. Des migrations d'espèces végétales comme animales ont déjà commencé et vont s'accentuer ces prochaines décennies ;
- Augmentation de la sècheresse et de l'exposition au risque incendie et retrait-gonflement des argiles : Le changement climatique, du fait de l'augmentation de l'évaporation liée à la hausse des températures et les faibles quantités de précipitations, renforce l'intensité et la durée de la sècheresse des sols. Les effets sont déjà visibles dans différentes régions du monde, dont le Bassin méditerranéen (6e rapport GIEC 2022). En outre, la plus grande variabilité de la ressource en eau renforce certains risques comme ceux liés au retrait-gonflement des argiles qui concerne notamment les infrastructures et les bâtiments.



Évolution des températures depuis 1850 (Source : Ministère de l'écologie)

Tandis que certaines zones du monde sont déjà dans des situations critiques, le GIEC met en garde contre des solutions de court terme inadaptées (mise en place de digues sur le littoral...). Au rythme de développement actuel, le réchauffement climatique pourrait atteindre 2,7°C à la fin du siècle (6e rapport GIEC 2022).

Afin de limiter la hausse mondiale des températures, les experts du GIEC suggèrent de remplacer les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) par des sources d'énergie bas-carbone ou neutres (hydroélectricité, photovoltaïque, éolien...).

5.2.4.2 - Incidences du changement climatique sur le projet

Au vu des caractéristiques et de la nature du projet, ce dernier est peu vulnérable aux conséquences du changement climatique :

- L'installation agrivoltaïque est localisée à une altitude d'environ 105 à 110 m NGF et à plus de 160 km du littoral. En conséquence, le projet n'est pas vulnérable à une augmentation du niveau de la mer dans les années à venir. En effet, d'après le site du programme Climate Central qui a diffusé des cartes interactives permettant d'évaluer localement l'impact de l'élévation de la mer sur le littoral en 2040, le site du projet n'est pas immergé si le niveau de la mer monte de 10 mètres ;
- Au regard de sa nature et de sa position géographique, le projet n'est pas vulnérable à d'éventuels flux migratoires, modifications des écosystèmes et modifications de la répartition des espèces faunistiques et floristiques (espèces exotiques envahissantes notamment) ;
- Le projet n'est pas situé en zone inondable en raison de sa position sur les hautes terrasses de l'Aveyron et à 1,4 km de ce cours d'eau ;
- Au vu de la localisation du projet en zone agricole et à plus de 200 m d'espaces naturels combustibles de 4 ha, le projet semble très peu vulnérable à l'augmentation des épisodes de sécheresse et du risque d'incendie. Par ailleurs, le respect des prescriptions relatives au risque incendie feu de forêt du SDIS 82 permet de limiter ce risque.

5.2.5 - *Synthèse des incidences sur le climat et la consommation énergétique*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Consommation énergétique	Cycle de vie total	Forte	Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Climat	Travaux Exploitation	Faible Modérée	Négatif Positif	Direct	Permanent	Court terme
Vulnérabilité au changement climatique	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

5.3 - INCIDENCES SUR LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS

5.3.1 - *Synthèse des aménagements projetés*

La phase de construction comprend la mise en place du chantier et la réalisation des travaux de construction jusqu'à l'achèvement de l'installation. La mise en place du chantier aura lieu sur le terrain même du projet. Aucune utilisation supplémentaire de surface n'est nécessaire pour le chantier de construction. En effet, la base vie s'implantera à proximité de l'entrée au nord-ouest. Le présent projet prévoit des aménagements relativement peu destructifs. L'ensemble des corps de métier impliqués dans le projet (génie civil/électricité/ câblage / VRD…) interviendra sous la responsabilité du maître d'ouvrage qui s'assurera de la bonne conduite des travaux suivants :

- Travaux préparatoires et préparation des terrains si nécessaire : nivellements/aplanissements potentiels localisés et ponctuels ;
- Préparation du site : étude géotechnique, création des pistes de circulation ;
- Pose des clôtures et mise en place du dispositif anti-intrusion ;
- Préparation et installation de chantier (mise en place de la base vie, des zones de livraison et de stockage de matériel) ;
- Creusement des tranchées ;
- Mise en œuvre de l'installation agrivoltaïque : l'implantation des pieux d'ancrage, le montage des structures agrivoltaïques, travaux électriques et protection contre la foudre,
- Création des réseaux électriques et raccordement au point au réseau public ;
- Pose des locaux techniques ;
- Finalisation du chantier et remise en état.

Dès la fin des opérations de préparation du site, le montage des unités photovoltaïques s'enchaînera. En considérant plusieurs équipes et le lancement d'opérations en parallèle (structure porteuse, mise en place des panneaux, branchements des panneaux, raccordement), **la durée du chantier est estimée entre 6 et 10 mois**.

5.3.2 - *Evaluation des incidences sur la topographie*

La zone d'emprise du projet est localisée dans la plaine alluviale de l'Aveyron dans un contexte agricole sur la commune de Bioule.

Les terrains d'implantation du projet, occupés par des cultures en rotation, sont relativement plats. Ils sont très légèrement pentés vers le Sud avec des altitudes allant de 109 m NGF à 106 m NGF, soit une pente moyenne de l'ordre de 1%.

Aucune opération majeure de terrassement par déblais/remblais ne sera réalisée dans le cadre du projet. Quelques nivellements pourront être réalisés afin de traiter certaines discordances topographiques qui empêcheraient l'implantation des ancrages (pieux) ou locaux techniques. Ces travaux resteront superficiels et ne seront pas de nature à modifier significativement la topographie du secteur. Les modules photovoltaïques seront implantés en suivant la topographie des terrains.

L'installation agrivoltaïque est conçue pour s'adapter au mieux à la topographie du terrain et limiter l'incidence sur les sols. En effet, il a été retenu pour le projet la technologie de structure fixe sur pieux qui permet une utilisation du sol minimale et la meilleure réversibilité.

Par ailleurs, dans le cadre de ce projet, des pistes vont être créées sur une surface de 10 766,45 m². La mise en place des pistes de circulation n'aura pas de modification de la topographie. En effet, la bande de roulement sera renforcée en grave concassée naturelle si nécessaire mais aucun décaissement ne sera réalisé.

Un chemin d'exploitation agricole va également être créé en bordure nord à l'extérieur du parc et aura une surface d'environ 1 270 m². Comme pour les pistes, la création de ce chemin n'aura pas d'incidences sur la topographie puisqu'il sera réalisé sur le terrain naturel. Un renforcement en grave concassée naturelle pourra être réalisé si cela s'avère nécessaire.

Par ailleurs, des tranchées pour l'enfouissement des câbles sera réalisée entre les modules et le poste de transformation. Ces tranchées auront une profondeur comprise entre 70 et 90 cm. Une fois les câbles enfouis, un remblaiement sera réalisé jusqu'au niveau du terrain naturel. Aucune incidence sur la topographie locale ne subsiste après l'enfouissement des câbles électriques.

Enfin, concernant l'implantation des locaux techniques (poste de transformation et poste de livraison), ils seront posés sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée par rapport au terrain naturel. Le remblai de terre, disposé tout autour du poste, permettra de rehausser le niveau du sol au niveau du plancher du poste et d'enterrer le vide technique. Cette implantation ne sera pas de nature à modifier la topographie locale.

Le projet n'aura aucune incidence majeure sur la topographie du site d'implantation projeté. Seuls quelques nivellements et aplanissements ponctuels seront réalisés si besoin. Les modules seront implantés en suivant la topographie du secteur. L'incidence est jugée négligeable sur la topographie.

5.3.3 - *Evaluation des incidences sur les sols*

5.3.3.1 - Tassement et imperméabilisation partielle

Incidences induites par la phase travaux

Durant la phase chantier, le projet sera à l'origine de tassement et d'une imperméabilisation partielle du sol en rapport avec :

- Des travaux d'implantation des locaux techniques (1 poste de transformation et 1 poste de livraison) : comme vu précédemment, ils seront posés sur une assise stabilisée et aplanie, décaissée par rapport au terrain naturel. Les matériaux utilisés pour le remblai disposé autour du poste ne sera pas totalement imperméable. La surface au sol de chaque poste est de 18 m², soit une surface totale de **36 m²** ;
- De la mise en place de pistes de circulation périphériques internes, sur une surface d'environ **10 766,45 m²** : un renforcement en grave concassée naturelle pourra être réalisé. Cette couche de graves sera compactée à l'aide d'un compacteur afin d'offrir une surface de roulage lisse et une portance suffisante pour les véhicules ;

- De la mise en place d'une base vie d'environ **1 600 m²** : tassement du sol ;
- De la mise en place d'une citerne sur environ **108 m²** : tassement du sol ;
- De la mise en place de pieux battus avec une surface unitaire de 30 cm² par pieu battu. Le nombre de pieux total estimé est de 934, et représente une surface totale d'environ **2,80 m²** ;
- De la mise en place des réseaux enfouis : creusement de tranchées ;
- L'emploi d'engins (camions, grue de chantier, …) pour la mise en place des pieux battus, pour la livraison des modules et la pose des panneaux. Les engins nécessaires à la mise en place des pieux battus seront les plus petits possibles afin de limiter l'endommagement du sol. Du fait du petit nombre d'engins et de leur taille, les incidences du type tassement et imperméabilisation seront limitées.

La surface totale de sol impacté par le tassement est d'environ 12 510 m², soit 11,3 % de la surface clôturée de l'installation agrivoltaïque.

En phase chantier, le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur l'imperméabilisation et le tassement du sol.

Incidences pendant le fonctionnement

Une imperméabilisation du sol est causée par la pose des fondations (pieux), des poteaux de la clôture, des locaux techniques (postes de transformation et de livraison), et de la citerne.

Une diminution de la perméabilité et un tassement sera réalisé par la mise en place des pistes de circulation. Elles ralentiront l'infiltration des eaux mais ne la stopperont pas complètement. Elles ne sont donc pas totalement imperméables.

Ainsi, l'imperméabilisation du projet est causée par (valeurs estimatives) :

- Fondations : 914 pieux : surface totale d'emprise au sol de **2,80 m²** (30 cm² par pieu) ;
- Locaux techniques : occupant une surface totale de **36 m²** (18 m² pour chaque poste) ;
- Citerne : 1 citerne d'une surface de **108 m²** ;
- Clôture : environ 850 poteaux, soit une surface au sol d'environ **60 m²** (700 cm² par poteau).

Le projet induit une imperméabilisation brute des sols d'environ 210 m² pour un projet clôturé de 11,08 ha, soit un ratio d'imperméabilisation de 0,19 %. En prenant en compte la surface des pistes de circulation (10 766,45 m²) et du chemin d'exploitation agricole (1 270 m²), le projet induit une imperméabilisation brute partielle sur une surface d'environ 12 250 m², soit 10,8 % de la zone d'emprise du projet.

De ce fait, l'incidence négative prévisible de type imperméabilisation est qualifiée de faible.

Incidences induites par le démantèlement

Le démantèlement de l'installation agrivoltaïque et la remise en état du site induiront certaines incidences similaires à la phase d'installation. En effet, l'emploi d'engins et de camions pour le démontage des structures et l'évacuation des locaux techniques, modules, structures porteuses, etc. pourront créer une incidence sur le sol de type tassement. De la même manière qu'en phase travaux d'implantation, le petit nombre d'engins et leur taille limiteront ces incidences.

En fin d'exploitation, les terrains pourront continuer d'accueillir une installation agrivoltaïque avec le remplacement des modules ou redevenir vierge de tout aménagement. Dans le premier cas, les incidences de type imperméabilisation des terrains seront prolongés et resteront les mêmes qu'en phase exploitation (incidences très faibles). Dans le second cas, il n'y aura plus aucune incidence de type imperméabilisation.

En phase de démantèlement, le projet présente une incidence directe et temporaire qui reste très faible sur l'imperméabilisation et le tassement du sol.

5.3.3.2 - Recouvrement

La surface recouverte par une installation est la projection de la surface modulaire sur le plan horizontal. Cette incidence n'existe qu'en phase exploitation.

Le recouvrement du sol peut provoquer de l'ombre et l'asséchement superficiel du sol par la réduction des précipitations sous les modules, principalement pour le cas des capteurs fixes. Dans le cas des installations pivotantes comme c'est le cas du projet de Bioule, il y a peu de surfaces ombragées en permanence en raison de l'orientation variable. L'intensité de cette incidence est donc considérée comme très faible et son caractère temporaire.

Dans le cadre du projet de Bioule, la surface projetée des modules est de 1,8 ha pour une surface d'implantation des modules de 9,9 ha, soit un taux de recouvrement d'environ 18 %. Les secteurs ombragés reçoivent de la lumière diffuse en raison de la hauteur minimale des modules 0,5 m au-dessus du sol dans la situation la plus défavorable, situation temporaire le temps des interventions de l'exploitation ou du passage des pluies, de l'espacement entre les rangs de 9,23 m et de la rotation des panneaux (trackers 1 axe). En outre, ces espaces ombragés peuvent offrir un habitat temporaire atypique pour certaines espèces animales mais aussi végétales (espèces sciaphiles).

5.3.3.3 - Erosion

Incidences induites par la phase travaux

La nature du sol et l'inclinaison du terrain peuvent influencer la formation de rigoles d'érosion (ravines). Dans le cas présent, les terrains d'implantation sont globalement plats et homogènes. L'implantation de l'installation agrivoltaïque ne nécessite aucun défrichement ni terrassement.

Lors des investigations de terrain, aucun signe notable d'instabilité n'a été observé (absence de ravines notamment) au droit de la zone d'emprise du projet. Les sols étant relativement plats, ponctuellement caillouteux et couverts d'une végétation de type culture une majeure partie de l'année, ne sont que très peu sensibles aux

phénomènes d'érosion. Au vu des caractéristiques des terrains et de la topographie douce et de la présence d'un couvert végétal de type cultures, le fonctionnement hydrologique du site et les écoulements des eaux de ruissellement resteront globalement inchangés.

Le passage des engins agricoles pourrait endommager la couverture végétale. La mise à nu des terres pourrait augmenter le risque d'érosion. Cependant, les pratiques agricoles resteront identiques par rapport à l'état actuel (agriculture biologique), et elles ne sont pas aujourd'hui à l'origine d'une érosion particulière des sols.

Les travaux réalisés pour la mise en place du projet ne sont pas de nature à engendrer une érosion majeure des sols. L'incidence en phase travaux est jugée très faible.

Incidences liées au fonctionnement de l'installation

Dans la situation actuelle, la pluie tombe de manière homogène sur la zone du projet puis s'écoule sur le sol. A l'avenir, l'eau tombera sur les panneaux et s'écoulera rapidement sous la forme d'une lame d'eau qui chutera sur le sol. Une concentration d'eau de pluie le long du bord inférieur de tables modulaires fixes peut provoquer des rigoles d'érosion. Le dommage causé par l'égouttement d'eau à la bordure des tables modulaires sera limité du fait de l'espacement de 2 cm environ entre chaque module. Les eaux de pluie seront ainsi mieux réparties sous les panneaux.

En dehors de la force et de la quantité d'eau tombant sur le sol, la nature du sol et l'inclinaison du terrain influencent la formation de rigoles d'érosion : dans le cas présent, les terrains d'implantation sont drainants et ne présentent pas de figures d'érosion. Par conséquent, le risque d'érosion des sols au droit du site est limité. Il pourra être localement plus élevé au droit des zones de concentrations des eaux, ou des pistes de circulation, sans pour autant générer d'incidences significatives.

Par ailleurs, l'exploitant agricole prévoit de mettre en place une agriculture de conservation des sols avec un couvert végétal au sol en permanence, une réduction du travail des sols ou encore l'optimisation de la fertilisation. Ce type d'agriculture combiné à l'agriculture biologique devraient permettent de minimiser le risque d'érosion des sols et une amélioration des caractéristiques physico-chimiques et biologiques des sols.

L'incidence du projet sur l'érosion des sols est jugée très faible.

Incidences induites par le démantèlement

Tout comme en phase de construction, les terrains seront peu sensibles à l'érosion lors de la phase de déconstruction de l'installation d'autant qu'ils seront recouverts d'un couvert végétal de type cultures, assurant une certaine cohésion des sols superficiels.

Le projet présente une incidence directe et temporaire très faible sur l'érosion du sol.

5.3.3.4 - Pollution accidentelle

Incidences induites par la phase travaux

La phase chantier (construction et démantèlement) est la période où le risque de pollution des sols est le plus élevé du fait de la présence d'engins de chantier principalement.

Toutefois, les risques de pollution accidentelle des sols résultant d'un acte de vandalisme, d'un accident, d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles…) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier demeurent très faibles en raison du matériel manipulé (module photovoltaïque et structure en acier) et de l'importance limitée du chantier en termes de nombre d'engins présents sur site.

Par ailleurs, de nombreuses mesures de précaution sont prises pour limiter au maximum ces risques : entretien des engins, aucun ravitaillement en dehors de la zone de stockage prévue à cet effet (aire étanche mobile), disponibilités de kits anti-pollution sur le chantier pour les interventions curatives si nécessaire.

Des précautions seront également prises lors de la manipulation des éléments contenant des polluants (structures électriques essentiellement, les panneaux et les câbles étant constitués de matériaux neutres) en plus d'un étiquetage précis et compréhensible par tous.

Incidences liées au fonctionnement de l'installation

Afin de répondre aux exigences des normes NF C 17-300 (relative à la protection contre les risques incendies), NF C 13-100 et NF C 13-200 (se référant aux installations à haute tension et aux postes de livraison), les transformateurs seront équipés d'un bac de rétention servant à la récupération des huiles utilisées pour l'isolation. Cela limitera les risques de fuite et de dispersion de produits polluants directement dans le milieu.

Sur le plan qualitatif, les supports et constructions porteuses des modules peuvent dégager dans certaines conditions des quantités minimes de substances dans l'environnement. L'acier utilisé pour le montage des modules a un revêtement zingué anticorrosion. Par temps de pluie, le contact de l'acier zingué avec l'eau peut entraîner un lessivage des ions de zinc dans les sols sans que ce fait puisse être de nature à porter atteinte à la qualité globale des terres en place.

Une pollution des sols localisée pourrait intervenir en cas de rupture de flexible sur un véhicule d'entretien ou de maintenance.

En phase d'exploitation, le projet n'est pas de nature à rejeter des polluants dans le milieu en fonctionnement normal. Il présente une incidence directe et temporaire très faible sur la qualité des sols.

5.3.4 - *Evaluation des incidences sur la stabilité des terrains et la déstructuration des sols*

La construction des différentes installations projetées (disposition des modules PV sur un support, mise en place des locaux électriques) ne posera pas de problème majeur d'équilibre structural du sol et du sous-sol.

La zone d'emprise du projet s'implante sur cultures de céréales, d'oléagineux, de fourrage et de plantes à fibres en rotation. Les terrains sont relativement plats et ne présentent pas de marque d'érosion ou de glissement. Néanmoins, l'aléa mouvement de terrain lié au risque de retrait-gonflement des argiles est évalué à fort au droit de la zone du projet.

L'étude géotechnique réalisée avant les travaux de construction pour le dimensionnement du projet permettra de définir la profondeur d'ancrage notamment afin de garantir une bonne stabilité des éléments du projet intégrant cet aléa retrait-gonflement argileux.

L'incidence directe sur le sol concerne la déstructuration des horizons du sol et en conséquence de ses qualités pédologiques, notamment au niveau des installations les plus impactantes (pistes de circulation). Cependant dans le cas présent, le projet s'implante sur un secteur plat, aucun terrassement ne sera réalisé et la surface des pistes est assez restreinte (10 766,45 m² de pistes, soit 9,7 % de la surface totale).

La commune de Bioule se situe dans une zone de sismicité très faible (niveau 1). Le projet n'est pas susceptible d'induire un séisme (pas de fracturation de roche, etc.). L'étude géotechnique réalisée avant travaux garantira également le bon dimensionnement parasismique des structures.

Au vu des caractéristiques du projet et des travaux de mise en œuvre de l'installation (absence de terrassement, surface limitée des pistes de circulation), l'incidence sur la déstructuration de sols et la stabilité est jugée faible.

5.3.5 - *Synthèse des incidences sur la topographie et les sols*

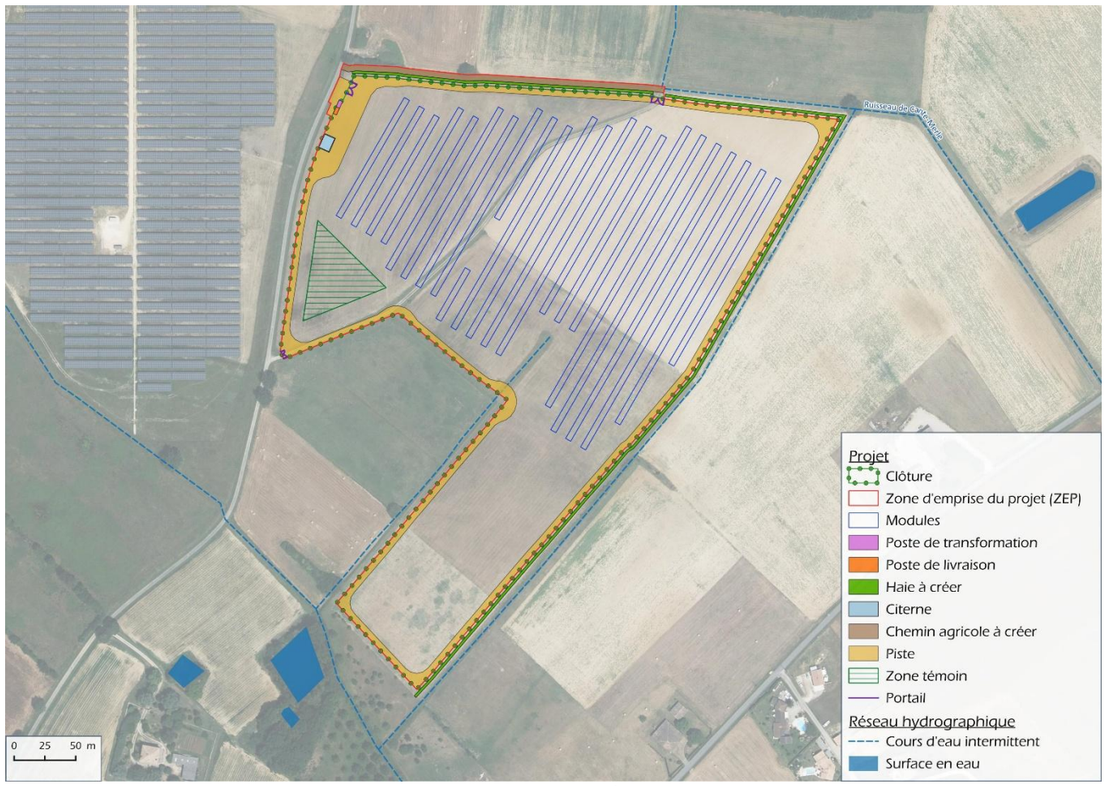
Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Topographie	Travaux Exploitation	Négligeable	-	-	-	-
Sols	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Stabilité des terrains/ déstructuration des sols	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

5.4 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HYDROLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

5.4.1 - *Incidences brutes sur l'écoulement des eaux superficielles*

5.4.1.1 - Incidences induites par la phase travaux et le démantèlement

Aucun cours d'eau permanent ne traverse le site d'implantation de l'installation agrivoltaïque. Toutefois, un fossé d'une distance d'environ 50 m se situe dans la partie centrale de l'emprise de la surface clôturée et est identifié comme ruisseau temporaire dans la BD TOPO82. Une portion de piste va passer sur ce tronçon mais des aménagements sont prévus (réalisation d'un busage) afin de ne pas impacter le fonctionnement hydrologique de ce dernier. Ce fossé longe ensuite la limite sud-ouest du site d'implantation du projet. Par ailleurs, deux ruisseaux temporaires sont présents en bordure extérieure nord-est et est de l'installation agrivoltaïque.



Plan masse du projet de Bioule et réseau hydrographique

Les eaux s'infiltrent majoritairement dans les sols au vu de l'occupation des terrains (cultures en rotation). Sur l'ensemble du périmètre de la zone d'implantation du projet, les eaux de ruissellement s'écoulent globalement vers le sud et vers l'est et sont collectées par les fossés situés en bordures sud et est. Ces derniers rejoignent ensuite le ruisseau de Cante-Merle à 400 m au sud.

Le projet consiste, dans un premier temps, à préparer les terrains (semis de portance en amont si besoin, implantation base vie, aménagement des pistes de circulation et chemin d'exploitation). Les terrains du projet ne seront pas remaniés, sauf à l'endroit d'aménagements spécifiques (pistes de circulation, etc.).

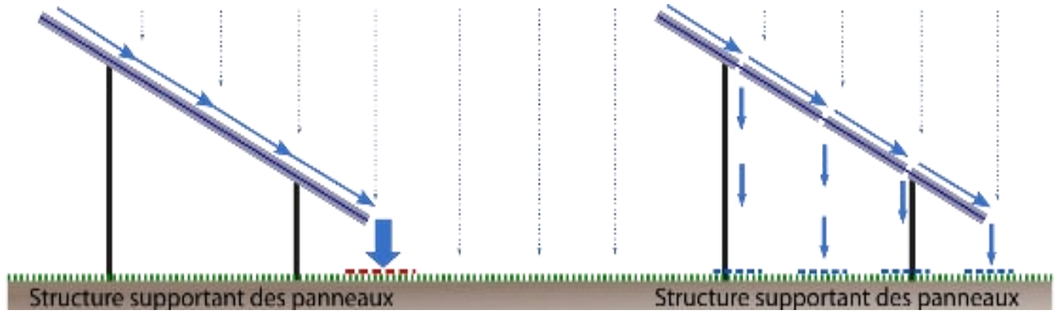
Une diminution de la perméabilité sera engendrée par la mise en place des pistes de circulation. Elles ralentiront l'infiltration des eaux mais ne la stopperont pas complètement. Elles ne sont donc pas totalement imperméables.

Les travaux d'implantation ou le démantèlement ne seront pas à l'origine d'une modification des axes d'écoulements majeurs et du fonctionnement hydrologique global du site. En phase travaux, le projet présente des incidences très faibles sur l'écoulement des eaux superficielles.

5.4.1.2 - Incidences induites par la phase d'exploitation

En phase exploitation, le fonctionnement hydrologique du site restera inchangé. Le sens de ruissellement des eaux pluviales ne sera pas bouleversé puisque le modèle topographique du site sera conservé.

L'écoulement des eaux de ruissellement sera quelque peu modifié du fait de la présence des modules et des aménagements annexes (locaux techniques, citernes, etc.). Toutefois, l'espacement de 2 cm environ entre chaque module facilite l'écoulement des eaux et contribue à la non modification de l'écoulement des eaux pluviales. Ainsi, le chemin global d'écoulement des eaux pluviales et leur exutoire sera le même qu'à l'état actuel. Les eaux de pluie continueront de s'infiltrer dans la majorité des terrains.



Comportement de l'eau de pluie en fonction de la disposition des modules

Concernant les pistes de circulation périphériques, certains tronçons seront implantés dans le sens de la pente qui reste toutefois très faible (environ 1 %). Au vu de la topographie des terrains et de la nature des pistes (revêtement semi-perméable), cette implantation ne présente pas le risque d'engendrer une érosion notable le long de ces pistes.

L'incidence du projet sur l'écoulement des eaux superficielles sera très faible.

5.4.2 - *Incidences brutes sur la qualité des eaux superficielles*

5.4.2.1 - Incidences induites par la phase travaux

Comme présenté précédemment, le risque d'érosion est limité au droit du site. La réalisation des pistes de circulation sont susceptibles d'augmenter l'érosion des sols avec la mise à nu des sols. Toutefois, au vu des caractéristiques des terrains et du projet, les eaux suivront globalement le même chemin qu'avant la réalisation de la phase travaux. Ainsi, l'augmentation du taux de matières en suspension (MES) dans les eaux de ruissellement est possible mais reste globalement limitée. La présence de ruisseaux temporaires en bordure du site constitue un point de vigilance et des mesures pourront être mises en place en phase chantier afin de limiter les incidences sur la présence de MES dans les eaux de ruissellement. Il est à rappeler qu'aucune trace de ravinement n'a été identifiée au droit des terrains d'implantation lors des investigations de terrain.

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles résultant d'un acte de vandalisme, d'un accident, d'un mauvais entretien des véhicules ou matériel (fuites d'hydrocarbures, d'huiles…) ou encore d'une mauvaise gestion des déchets générés par le chantier demeurent très faibles en raison du matériel manipulé (module photovoltaïque et structure en acier) et de l'importance limitée du chantier en termes de nombre d'engins présents sur site. Par ailleurs, il faut rappeler que les hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols, laissant suffisamment de temps pour intervenir dans le cas d'une fuite (kit de dépollution, décaissement des terres polluées).

Sur le plan qualitatif, l'incidence potentielle du projet sur les eaux superficielles est considérée comme faible. L'application de mesures adaptées permettra de supprimer ou limiter les incidences potentielles lors de la phase de chantier, notamment au regard des risques de pollution des eaux de surface.

En phase chantier, le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les eaux superficielles.

5.4.2.2 - Incidences liées à l'exploitation

L'exploitation de l'installation agrivoltaïque ne nécessite l'utilisation d'aucun produit susceptible d'entrainer une pollution. Il n'y aura pas de stockage de produits sur site.

Sur le plan qualitatif, les supports et constructions porteuses des modules peuvent dégager dans certaines conditions des quantités minimes de substances dans l'environnement. L'acier utilisé pour le montage des modules a un revêtement zingué anticorrosion. Le contact de l'acier zingué avec l'eau de pluie peut entraîner un lessivage des ions de zinc dans les eaux de ruissellement sans que ce fait puisse être de nature à porter atteinte à la qualité globale des eaux superficielles (Rappel norme de potabilité des eaux pour le zinc : 5 mg/l).

Le projet n'est à l'origine d'aucun rejet dans les eaux superficielles au cours de son exploitation. L'exploitation de l'installation agrivoltaïque n'est pas à l'origine d'une consommation d'eau régulière au cours du process pour la partie production d'électricité renouvelable. Il est important de rappeler que les propriétés antisalissure des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un auto-nettoyage des installations agrivoltaïques par l'eau de pluie. Dans ces conditions le recours à un lavage manuel est rare et seulement rendu nécessaire par l'accumulation de salissures à la surface des panneaux. Tout produit nocif pour l'environnement est proscrit pour le nettoyage des panneaux, empêchant toute pollution des eaux superficielles.

Concernant l'activité agricole réalisée en phase d'exploitation de l'installation agrivoltaïque, elle sera conduite en agriculture biologique limitant l'utilisation d'intrants et par conséquent les éventuelles contaminations des eaux superficielles par lessivage.

En phase exploitation, le projet présente une incidence directe et temporaire très faible sur les eaux superficielles.

5.4.2.3 - Incidences induites par le démantèlement

Les risques de pollution accidentelle des eaux superficielles seront les mêmes que pendant la phase installation (fuites d'hydrocarbures, d'huiles…) et présenteront une incidence faible également du fait de la mise en œuvre adaptée de mesures présentées dans le chapitre 8.

En phase démantèlement, le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les eaux superficielles.

5.4.3 - *Incidences liées au risque d'inondation*

La zone d'emprise du projet n'est pas située en zone inondable d'après le zonage réglementaire du PPRi du bassin de l'Aveyron. Elle est en effet située sur les hautes terrasses de l'Aveyron, à 1,4 km du cours d'eau.

Aucune incidence liée au risque inondation n'est évaluée durant les phases travaux et exploitation du projet au vu de la localisation du projet hors zone inondable.

5.4.4 - *Synthèse des incidences brutes sur les eaux de surface*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Fonctionnement hydrologique	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Qualité des eaux	Travaux Exploitation	Faible Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme Moyen terme
Risque inondation	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-

5.4.5 - *Incidences brutes sur le régime des eaux souterraines*

Le régime des eaux souterraines ne sera pas affecté au cours des phases de travaux et d'exploitation. La nature même du projet n'implique aucune action pouvant interférer avec la masse d'eau souterraine identifiée au droit de la zone d'emprise du projet « **Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron** » (FRFG090).

5.4.6 - *Incidences brutes sur la qualité des eaux souterraines*

5.4.6.1 - Incidences induites par les phases travaux et démantèlement

Lors de la phase travaux, les opérations d'aménagement du site, de transport de matériel ou son évacuation, le montage et démontage des structures, nécessiteront la présence d'engins de chantier (pelle mécanique, camions, etc.). De la même manière que pour les eaux superficielles, la présence de ces derniers peut constituer une source de pollution potentielle du sol et des eaux souterraines par le déversement accidentel des produits hydrocarbures en cas de fuite (limité à la capacité des réservoirs et des carters).

La probabilité d'occurrence de ce risque apparaît néanmoins très faible. Par ailleurs, il faut rappeler que ces hydrocarbures sont insolubles dans l'eau et s'infiltrent lentement et difficilement dans les sols, laissant suffisamment de temps pour intervenir (kit de dépollution, décaissement des terres polluées).

Le projet présente une incidence jugée faible sur la qualité des eaux souterraines pendant la phase chantier.

5.4.6.2 - Incidences pendant l'exploitation

Aucune activité d'engins ne subsiste sur le site lors de la phase d'exploitation du parc hormis lors d'interventions de maintenance du site et de l'activité agricole. Ainsi, le facteur de risque principal de contamination des eaux souterraines (hydrocarbures) est très réduit car la probabilité (aléa) que ces interventions soient à l'origine d'une pollution accidentelle majeure est très faible. De même que pour les eaux superficielles, le lessivage des ions de zinc de l'acier des structures porteuses des modules ne sera pas de nature à porter atteinte à la qualité globale des eaux souterraines.

Le projet présente une incidence jugée très faible sur la qualité des eaux souterraines en phase d'exploitation.

5.4.7 - *Incidences sur les usages des eaux souterraines*

La zone d'emprise du projet **n'est pas située dans un périmètre de protection de captage AEP**. Le Périmètre de Protection Rapproché (PPR) le plus proche concerne le captage de Naves sur l'Aveyron, entre Bioule et Nègrepelisse. Ce périmètre se situe au plus proche à 3 km au sud-ouest.

L'activité agricole réalisée en phase d'exploitation nécessitera une consommation d'eau pour l'irrigation des cultures comme c'est déjà le cas actuellement. Au total, 5 bornes d'irrigation seront créées afin de permettre une irrigation sur l'ensemble des parcelles concernées par l'installation agrivoltaïque. L'irrigation des cultures du site se fait actuellement via le réseau d'irrigation de l'ASAI du Bridou et sera maintenue en phase d'exploitation du projet. Toutefois, les pratiques d'irrigation vont évoluer avec le projet. En effet, le projet agrivoltaïque prévoit le déploiement de l'irrigation dans le secteur sud de la parcelle non équipé de panneaux et un passage à une irrigation par aspersion avec des asperseurs positionnés sous les panneaux. Ce système d'irrigation par aspersion sera automatisé et permettra une amélioration de l'irrigation avec une réduction de l'eau utilisée. Cette réduction d'eau est estimée à environ 30 % par rapport à l'utilisation actuelle de 1 200 m^3/ha pour le soja et de 900 m^3/ha pour le chia, grâce à une irrigation tardive, lorsque l'évaporation est moindre et plus précise. Le système complet d'irrigation de la parcelle a été conçu en collaboration avec Soverdi, spécialiste de l'irrigation.

Le projet n'étant situé dans aucun périmètre de protection de captage AEP, il présente un risque nul de pollution accidentelle sur les usages de l'eau pour l'alimentation en eau potable. Il est prévu un système d'irrigation par aspersion automatisé avec des asperseurs positionnés sous les panneaux qui va permettre une réduction d'eau de l'ordre de 30 % par rapport à l'utilisation actuelle. Aucune incidence négative n'est évaluée. L'incidence est en revanche jugée positive et faible en phase d'exploitation.

5.4.8 - *Synthèse des incidences brutes sur le sous-sol et les eaux souterraines*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Régime des eaux souterraines	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Qualité des eaux souterraines	Travaux	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme Moyen terme
	Exploitation	Très faible				
Usages des eaux souterraines et Captage AEP	Travaux	Nulle	-	-	-	-
	Exploitation	Faible	Positif	Direct	Permanent	Moyen terme

5.5 - INCIDENCES SUR LA COMMODITE DU VOISINAGE ET LA SANTE

5.5.1 - *Incidences sur la qualité de l'air*

La création d'une installation agrivoltaïque n'est pas susceptible d'altérer la qualité actuelle de l'air. Les seules émissions atmosphériques seront liées à la circulation des engins pendant les travaux et le démantèlement, soit pendant une période très limitée (6 à 10 mois) et pour un nombre d'engin très limité (une vingtaine de camions estimée pour la phase travaux).

En phase d'exploitation, elle permettra la production d'électricité d'origine renouvelable non émettrice de polluants atmosphériques en comparaison de d'autres sources de production d'électricité comme les centrales thermiques à combustion (charbon, pétrole, etc.).

En phase travaux, les incidences négatives du projet sur la qualité de l'air atmosphérique sont considérées comme négligeables. En phase d'exploitation, l'incidence est jugée positive faible car l'installation agrivoltaïque permettra la production d'électricité d'origine renouvelable sans émissions de polluants atmosphériques par rapport aux centrales thermiques à combustion.

5.5.2 - *Incidences sur l'environnement sonore*

5.5.2.1 - Incidences induites par la phase travaux

Les nuisances sonores seront générées temporairement au cours des travaux de réalisation de l'installation agrivoltaïque (environ 6 à 10 mois). Elles seront causées par la préparation des terrains, le passage des camions transportant le matériel ainsi que les composants de l'installation agrivoltaïque (modules, structures porteuses, locaux techniques…) et par les engins de chantiers nécessaires à la construction de l'installation.

Globalement, ces nuisances ne seront pas de fortes intensités et se limiteront à des travaux réalisés en période diurne (hors week-end) : mise en place des bâtiments d'exploitation électriques, réalisation de tranchées, mise en place des supports métalliques des modules photovoltaïques et de la clôture.

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement a mis en évidence que la zone d'emprise du projet se situe hors zone urbanisée dans un contexte agricole et rural relativement calme. Les principales émissions sonores du secteur sont liées aux activités agricoles et aux activités des riverains. Aucune habitation ni d'établissements recevant une population sensible n'est présent dans un rayon de 50 m. L'habitation la plus proche se situe à 100 m au sud mais est séparée de la zone d'emprise du projet pas un petit boisement qui permet en partie d'atténuer les nuisances sonores.

Il est possible que les habitations les plus proches situées entre 100 et 250 m au sud et à l'est soient légèrement impactées par les nuisances sonores du chantier qui seront temporaires et de faible intensité.

En phase chantier, le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les émissions sonores dans l'environnement.

5.5.2.2 - *Incidences liées au fonctionnement de l'installation*

En phase exploitation, aucune émission sonore n'est à prévoir du fait de l'installation agrivoltaïque. Seul les locaux techniques type onduleur peuvent émettre un grésillement audible à proximité. Le bruit produit par les postes provient essentiellement des transformateurs (ventilation pour refroidir le transformateur et vibration mécanique). La ventilation fonctionne lorsque la production de l'installation agrivoltaïque atteint son pic, il n'y a donc pas de ventilation ni de bruit associé pendant la nuit, voire en début et fin de journée lorsque la production est très réduite. Ces émissions sonores ne se propagent pas avec la même intensité dans toutes les directions, selon la disposition des éventuelles ouvertures et de la topographie de proximité.

La réglementation applicable est celle de l'arrêté du 26 janvier 2007 relatif aux conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

Art. 12bis : limitation de l'exposition des tiers aux champs électromagnétiques. Pour les réseaux électriques en courant alternatif, la position des ouvrages par rapport aux lieux normalement accessibles aux tiers doit être telle que le champ électrique résultant en ces lieux n'excède pas 5 kV/m et que le champ magnétique associé n'excède pas 100 micro T dans les conditions de fonctionnement en régime de service permanent.

Art. 12ter : limitation de l'exposition des tiers au bruit des équipements. Les équipements des postes de transformation et les lignes électriques sont conçus et exploités de sorte que le bruit qu'ils engendrent, mesuré à l'intérieur des locaux d'habitations, conformément à la norme NFS 31010 relative à la caractérisation et au mesurage des bruits de l'environnement, respecte l'une des 2 conditions suivantes :

- Le bruit ambiant mesuré, comportant le bruit des installations électriques, est inférieure à 30 dB(A) ;
- L'émergence globale du bruit provenant des installations électriques, mesurée de façon continue, est inférieure à 5 dB(A) pendant la période diurne (de 7h à 22h) et à 3 dB(A) pendant la période nocturne (de 22h à 7h). Pour le fonctionnement des matériels de poste, les valeurs admises de l'émergence sont calculées à partir des valeurs de 5 dB(A) pendant la période diurne (de 7h à 22h) et à 3 dB(A) pendant la période nocturne (de 22h à 7h), valeurs auxquelles s'ajoute un terme correctif, fonction de la durée cumulée d'apparition du bruit particulier.

Le bruit produit par les postes provient essentiellement des transformateurs (ventilation pour refroidir le transformateur et vibration mécanique). Sachant que la ventilation ne fonctionne que lorsque la production de l'installation agrivoltaïque atteint son pic, aucune nuisance n'est évaluée pendant la nuit. Le fournisseur a indiqué que cet élément émet environ un niveau de 65 dB à une distance de 1 mètre sans prendre en compte l'isolation par les parois du poste.

Les habitations les plus proches se situent au plus près à 550 m minimum des locaux techniques, et sont ainsi suffisamment éloignées pour ne pas être impactées par ces émissions sonores.

Les seules émissions sonores seront liées à l'activité agricole comme c'est déjà le cas actuellement.

Ainsi, le projet respecte bien les prescriptions de l'arrêté du 26 janvier 2007 modifiant l'arrêté du 17 mai 2001 modifié fixant les conditions techniques auxquelles doivent satisfaire les distributions d'énergie électrique.

En phase exploitation, les émissions sonores induites par les postes de transformation et de livraison seront faibles et ne seront pas audibles même pour les habitations les plus proches au vu de la distance les séparant (550 m). Seule l'activité agricole est susceptible d'induire ponctuellement des émissions sonores. Le projet présente une incidence très faible sur les émissions sonores.

5.5.2.3 - *Incidences induites par le démantèlement*

La phase de démantèlement consistera notamment à l'évacuation des composants de l'installation agrivoltaïque. De même qu'en phase implantation, les émissions sonores seront faibles, sur une durée limitée (quelques mois), de jour et en semaine.

5.5.3 - *Incidences sur l'environnement vibratoire*

Les travaux d'implantation ne nécessiteront pas l'emploi de BRH (brise-roche hydraulique) ni de tir de mines. Les vibrations seront liées notamment à l'implantation des pieux et à la présence des engins de chantier. La phase de chantier se déroule de jour et les travaux ne seront pas de nature à générer des vibrations significatives. En effet, les vibrations ne se propageront pas à plus de quelques mètres, n'ayant ainsi aucun effet sur les habitations les plus proches ou sur la route (Chemin de l'Oustalet).

Les incidences de type vibrations sont considérées comme négligeables pendant les phases de chantiers et pendant la phase exploitation.

5.5.4 - *Incidences sur les émissions de poussières dans l'environnement*

En l'absence de travaux de terrassement et au vu du temps limité des travaux (environ 6 à 10 mois), la phase de construction du parc et l'enfouissement des câbles électriques ne seront pas à l'origine d'une mise en suspension notable dans l'air de particules de poussières sédimentables.

Les travaux de construction de l'installation agrivoltaïque sont réalisés par phases successives et non sur l'ensemble de la surface d'implantation au même moment limitant ainsi le nombre d'engins, l'activité générale sur le site et par conséquent la pression sur l'environnement.

Les émissions de poussières seront variables selon la nature des terrains lors de l'implantation du projet. En effet, ces émissions seront plus importantes si les sols sont nus et ont été labourés que s'ils sont couverts par un couvert végétal de type cultures.

Localement, le secteur est peu venteux avec des vents provenant principalement de l'Ouest. Les habitations les plus proches sont situées d'une part au sud et d'autre part à l'est au lieux-dits « Lestang » et « les Caussats ». Les habitations à l'est sont donc situées sous le vent dominant. Toutefois, la présence de végétation arborée et la distance (minimum 200 m) permettent de limiter les incidences possibles sur les envols de poussières pour ces habitations.

En phase exploitation, la végétation reprenant sur les secteurs de sols mis à nu suite aux travaux d'implantation et de la présence d'un couvert végétal (cultures), le projet aura une incidence limitée sur l'envol de poussière. Néanmoins, il est possible que l'activité agricole réalisée au droit du site constitue une source d'émissions de poussières ponctuellement, notamment pendant les périodes de récolte des productions de cultures.

En phase chantier (installation et démantèlement), le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les émissions de poussières dans l'environnement. Des émissions de poussières peuvent être générées ponctuellement en phase exploitation avec l'activité agricole, notamment pendant les périodes de récolte. L'incidence est jugée très faible.

5.5.5 - *Incidences sur l'émission d'odeurs*

L'implantation de l'installation agrivoltaïque au droit du site n'est pas à l'origine d'émissions d'odeurs en phase travaux ou en phase exploitation, hormis éventuellement l'odeur des pots d'échappement des engins présents sur site lors des phases chantiers.

Les différents engins utilisés lors de la préparation de l'emprise et pendant le chantier (camions, pelles mécaniques…) se doivent d'être conformes aux normes en vigueur en matière d'émissions. Les éventuelles émissions d'odeurs diffuses de pot d'échappement ne créeront pas d'incidence significative au-delà de quelques mètres.

Le projet a une incidence très faible sur les émissions d'odeurs.

5.5.6 - *Incidences sur les émissions lumineuses*

Les phases travaux s'effectuent en période diurne et aucun système d'éclairage n'est installé au droit de l'installation agrivoltaïque. Aucun système d'éclairage permanent n'est installé sur l'installation en fonctionnement.

Le projet a une incidence nulle sur les émissions lumineuses.

5.5.7 - *Incidences sur les émissions de chaleur et de radiation*

Les panneaux photovoltaïques peuvent être responsables d'émissions très localisées de chaleur. Le phénomène de réchauffement de la couche d'air présente à la surface des modules a été développé au chapitre 5.2. Dans des conditions thermiques particulières, les modules photovoltaïques peuvent donc émettre de la chaleur, cependant le rayon d'émission est limité (quelques dizaines de centimètres). L'incidence sera de courte portée et de courte durée, elle est donc jugée nulle.

La création de l'installation agrivoltaïque ne sera pas à l'origine d'émissions de radiations en phase de travaux ni en phase d'exploitation.

Le projet a une incidence nulle sur les émissions de radiations et de chaleur.

5.5.8 - *Synthèse des incidences sur le milieu atmosphérique*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Qualité de l'air	Travaux	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Faible	Positif	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme
Bruit	Travaux	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Vibrations	Travaux Exploitation	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Poussières et rejets	Travaux	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Odeurs	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Lumières	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Chaleur et radiation	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-

5.6 - INCIDENCES SUR LE MILIEU ECOLOGIQUE ET LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES

Le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'études EXEN pour les parties généralistes (patrimoine naturel, plans nationaux d'actions, trame verte et bleue) et pour la partie faune, et par le bureau d'études Pépin Hugonnot pour les parties flore, habitats naturels et zones humides. Les parties de ces études liées aux incidences du projet sont reprises dans ce chapitre. Pour rappel, ces deux études sont présentées en intégralité en Annexes 1 et 2.

5.6.1 - *Incidences brutes sur la faune*

Les incidences brutes représentent les effets du projet d'installation agrivoltaïque sur la zone d'implantation potentielle, avant toute mesure d'évitement et/ou réduction. Une distinction est faite entre :

- Les incidences brutes du projet avant la mesure d'évitement amont, décidée lors de la conception du projet, en accord avec les différents enjeux environnementaux, paysagers, physiques ;
- Les niveaux d'incidences brutes après la mesure d'évitement amont.

Le tableau de synthèse, présenté au Chapitre 5.1.6.7., détaille les incidences brutes du projet par type d'incidence, phase du projet, taxon et habitat.

5.6.1.1 - Avifaune

Pour rappel, au total, **58 espèces ont été contactées en période nuptiale** sur la ZIP et ses alentours proches. Les espèces sont regroupées de la façon suivante dans la suite de l'étude :

- Milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers : ces habitats sont majoritaires sur la ZIP. Ce sont les cultures, prairies, friches et haies arbustive discontinue qui représentent des zones de reproduction et/ou d'alimentation d'espèces patrimoniales comme **l'Œdicnème criard**, l'Alouette lulu ou la Cisticole des joncs, et des zones de chasse pour tous les rapaces ;
- Arbres isolés, boisements, haie arborescente de Robiniers : ces habitats sont présents en bordure de ZIP et représentent des zones de reproduction et/ou d'alimentation des espèces arboricoles comme le Faucon crécerelle, l'Elanion blanc et le Milan noir ;
- Milieux aquatiques et humides : ces habitats sont présents en bordure de la ZIP. Ce sont les fossés, saulaies et mares. Ils représentent l'habitat de reproduction et/ou d'alimentation de certaines espèces (ex : Grèbe castagneux), et des secteurs d'alimentation des espèces liées aux milieux aquatiques (Héron cendré, **Martin-pêcheur d'Europe).**

Pour chaque taxon, l'analyse des incidences sera suivie de l'analyse des mesures ERCA mises en place pour obtenir une incidence non significative.

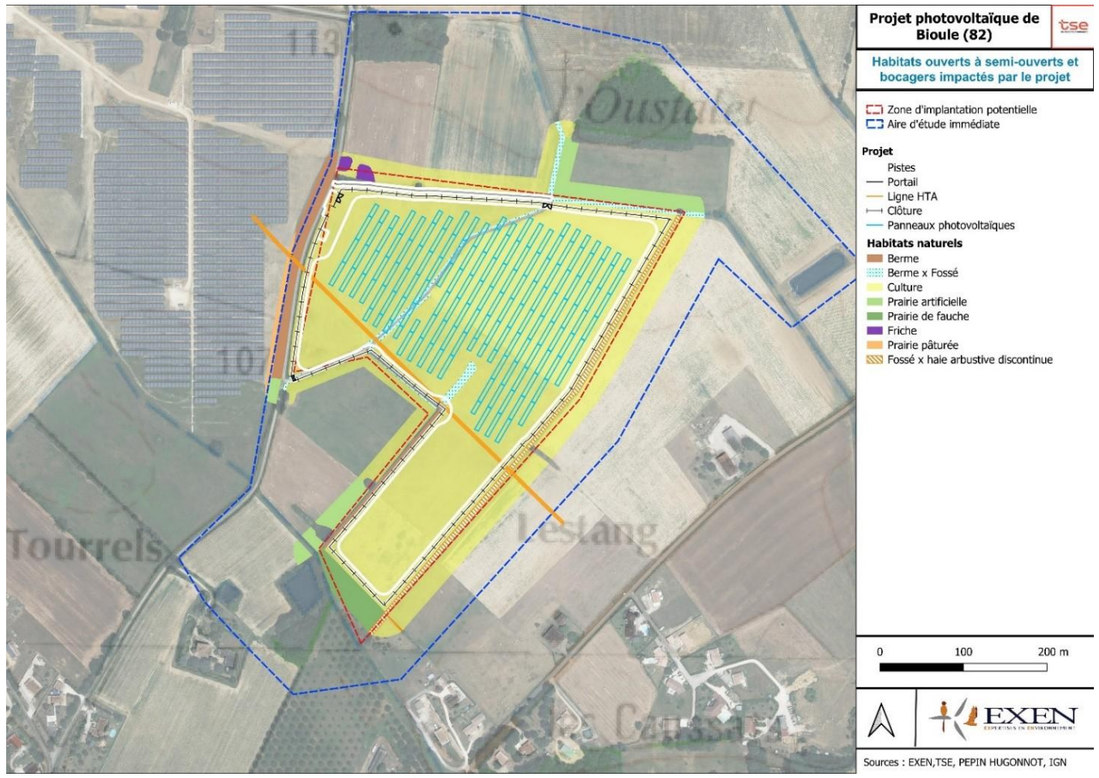
Incidences et mesures concernant les passereaux (et assimilés) nicheurs liés aux habitats ouverts à semi-ouverts et bocagers

Pour rappel, l'enjeu maximal concernant ces espèces est de niveau « **modéré** ». Ce cortège regroupe les **13 espèces nicheuses** patrimoniales suivantes :

- Pour la reproduction et l'alimentation : Œdicnème criard, Alouette lulu, Chardonneret élégant, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe, Accenteur mouchet, Cisticole des joncs ;
- Pour l'alimentation uniquement : Hirondelle rustique.

➢ Incidences brutes

La carte ci-dessous présente les habitats ouverts et semi-ouverts impactés par le projet.



Habitats ouverts à semi-ouverts et bocagers impactés par le projet

L'Œdicnème criard aime nicher et s'alimenter dans les cultures ou friches herbacées très ouvertes, lui permettant une lointaine visibilité vis-à-vis des prédateurs. De ce fait, le projet agrivoltaïque entraîne une **destruction ou altération des habitats de reproduction et d'alimentation** puisque les panneaux des installations agrivoltaïques seront installés sur les cultures, donc l'espèce est beaucoup moins susceptible de venir nicher ou s'alimenter entre les panneaux. La surface concernée est **de 9,9 ha** (surface d'implantation des modules), soit **80 %** des cultures.

Le projet impacte au moins 1 couple qui se reproduit au sein de la ZIP ou à proximité immédiate.

D'après des retours d'expérience issus de la bibliographie, l'Alouette lulu s'adapte bien aux parcs photovoltaïques : des couples nicheurs ont déjà été observés au sein de parcs[9], dont le parc photovoltaïque existant voisin, ainsi que le Tarier pâtre.

D'après d'autres retours d'expérience, un suivi post-implantation sur l'Œdicnème criard durant 5 ans en région Centre (Eure et Loir Nature, EDF énergies nouvelles) a permis de montrer que l'espèce continuait de venir nicher, **sur les zones les plus ouvertes du parc** où les panneaux ne sont pas implantés (zone herbacée, pistes). L'analyse Photovoltaïque et Biodiversité[5] cite également l'Œdicnème criard comme nicheur au sein d'un des parcs étudiés, au niveau d'un secteur concerné par une mesure de gestion conservatoire des milieux. De plus, les suivis écologiques des centrales en exploitation de Campsas (82), Istres (13) et Nersac (16), construites et exploitées par le groupe URBASOLAR, ont révélé que cette espèce peut utiliser les parcs photovoltaïques en exploitation pour son **alimentation** (bureaux d'études : Cabinet Ectare, MICA environnement, Simethis). Ainsi, en phase d'exploitation, l'installation agrivoltaïque de Bioule pourrait lui aussi constituer une zone d'alimentation pour cette espèce permettant ainsi de nuancer les incidences directes générées par le projet.

Par ailleurs, certaines espèces telles que l'Hirondelle rustique, ont déjà été observées en chasse sur l'emprise du parc voisin ou au moins dans les secteurs situés proches des limites (clôtures) du parc.

Les autres espèces de passereaux et assimilés contactés en période nuptiale ne nichant pas dans les cultures, le projet n'entraîne pas de destruction ou d'altération des habitats de reproduction pour ces espèces. En revanche, il entraîne une **altération des habitats d'alimentation**, sur une **surface totale de 9,9 ha.**

Les milieux herbacés utilisés initialement comme habitats d'alimentation par la plupart des espèces de ce cortège, seront (partiellement) disponibles dans le parc, au niveau des inter-rangées.

Enfin, il existe un risque de **destruction de certaines nichées** lors de la phase de travaux avec le passage des engins de chantier (écrasement des nichées au sol). La carte ci-dessus permet de visualiser les zones des habitats semi-ouverts impactés par le projet (zones concernées par la superposition du projet).

→ L'incidence du projet sur l'Œdicnème criard avant mesures ERC est considérée comme « modérée à forte ».

→ L'incidence du projet sur les autres espèces passereaux et assimilés nichant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers avant mesures ERC est considérée comme « faible à modérée ».

→ L'incidence du projet sur les passereaux et assimilés s'alimentant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers avant mesures ERC est considérée comme « modérée ».

➢ Mesures en faveur du cortège lié aux milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers

Une mesure d'évitement amont, technique et géographique (ME) prévoit des espaces inter-rangées de 9,23 m, ce qui est très large pour une installation agrivoltaïque. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Il est donc probable que la plupart des espèces de ce cortège **continue de s'alimenter dans certaines inter-rangées** de l'installation agrivoltaïque et utilisent les panneaux comme perchoirs (pour la chasse, le chant ou le repos).

De plus, l'évitement géographique des cultures situés au sud-est de la ligne HTA, permet de préserver **2,5 ha** au sud-est de la ZIP et sur la pointe ouest (correspondant à la zone témoin), soit **20 %** de la ZIP. Cela permet d'offrir des surfaces ouvertes conséquentes, à l'écart des panneaux et donc favorables à la **nidification** et à **l'alimentation** de l'Œdicnème criard.

→ L'incidence du projet sur l'Œdicnème criard après application de la mesure d'évitement amont ME est considérée comme « modérée ».

→ L'incidence du projet sur les autres espèces passereaux et assimilés nichant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers après application de la mesure d'évitement amont ME est considérée comme « faible à modérée ».

→ L'incidence du projet sur les passereaux et assimilés s'alimentant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers après application de la mesure d'évitement amont ME est considérée comme « faible à modérée ».

Par ailleurs, le risque de destruction de nichées est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR21 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques), de la **mesure de maintien de la rotation des cultures en faveur de l'Œdicnème criard** (MR23) et de la **mesure de balisage des nids** (MR24). De plus, la **mesure de création de haies** permettra de créer de nouvelles zones de refuge, et l'amélioration des fonctionnalités de corridor écologique au niveau du projet.

→ L'incidence résiduelle du projet sur les espèces liées aux milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers, notamment l'Œdicnème criard, après mesures ERC, est donc considérée comme « faible » donc « non significative ».

[9] *I Care & Consult et Biotope. (2020). Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final. 142p.*

Incidences et mesures concernant les passereaux et assimilés nicheurs liés aux bosquets (robiniers et chênaies)

Pour rappel, l'enjeu maximal concernant ces espèces est de niveau « **modéré** ». Ce cortège regroupe les **espèces nicheuses** patrimoniales suivantes, pour la reproduction et l'alimentation :

- Le Milan noir ;
- L'Elanion blanc ;
- Le Faucon crécerelle ;
- Le Chardonneret élégant ;
- Le Verdier d'Europe,
- La Tourterelle des bois.

Ces espèces fréquentent également les milieux semi-ouverts pour l'alimentation.

➢ Incidences brutes

Les habitats boisés sont situés en périphérie de la ZIP et très proches mais également à l'écart de la ZIP. Il existe un risque de dérangement d'individus essentiellement en phase de travaux.

→ L'incidence du projet sur les passereaux et assimilés nichant dans les milieux boisés avant mesures ERC est considérée comme « modérée ».

➢ Mesures en faveur du cortège concerné lié aux bosquets

La mesure d'évitement amont ME prévoit une implantation uniquement sur les cultures, sans aucun défrichement ou déboisement, même pour la création d'accès et lors des travaux. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces. En revanche, il reste un risque de **dérangement d'individus** lors de la phase de travaux.

→ L'incidence du projet sur les passereaux et assimilés nichant dans les milieux boisés après l'application de la mesure ME est considérée comme « faible » en phase d'exploitation et « faible à modérée » en phase de travaux.

Par ailleurs, le risque de destruction de nichées est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR21 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques). De plus, la mesure de création de haies (MR-8), permettra de nouveaux habitats de reproduction.

→ L'incidence résiduelle du projet sur l'ensemble de ce cortège, après mesures ERC, est donc considérée comme « très faible » en phase d'exploitation et « faible » en phase chantier, soit « non significative ».

Incidences et mesures concernant les passereaux et assimilés nicheurs liés aux milieux aquatiques et humides

Pour rappel, l'enjeu maximal concernant ces espèces est de niveau « **faible à modéré** » et concerne uniquement le Martin-pêcheur d'Europe, espèce patrimoniale. L'espèce niche sur les talus meubles à proximité de plans d'eau poissonneux ou de rivières. Il fréquente donc ces milieux pour la reproduction et l'alimentation.

➢ Incidences brutes

Les milieux aquatiques et humides sont globalement situés en périphérie de la ZIP avec les fossés, et au sud-ouest et nord-est avec deux mares/étangs. Il existe principalement un risque d'altération indirect de ces milieux en phase chantier.

→ L'incidence du projet sur le Martin-pêcheur d'Europe avant mesures ERC est considérée comme « faible à modérée ».

➢ Mesures en faveur du cortège concerné lié aux bosquets

La mesure d'évitement amont ME prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces. En revanche, il reste un risque de **dérangement d'individus** lors de la phase de travaux.

→ L'incidence du projet sur le Martin-pêcheur d'Europe après l'application de la mesure ME est considérée comme « faible » en phase d'exploitation et « faible à modérée » en phase de travaux.

Le risque de destruction de nichées et dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR21 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques) et par la mesure MR18 qui prévoit le respect des mesures de prévention contre les risques de pollution des milieux aquatiques.

→ L'incidence résiduelle du projet sur l'ensemble de ce cortège, après mesures ERC, est donc considérée comme « très faible » en phase d'exploitation et « faible » en phase chantier, soit « non significative ».

Incidences et mesures concernant les rapaces nicheurs

Pour rappel, **quatre rapaces nicheurs** ont été recensés dans la ZIP et ses alentours. Il s'agit de **l'Elanion blanc, du Milan noir, du Faucon crécerelle et de la Chevêche d'Athéna.** L'enjeu le plus élevé est de niveau « **modéré** » et est lié à la présence du Milan noir et de l'Elanion blanc. Ces espèces nichent au sein ou en lisière de boisement et s'alimentent dans les habitats ouverts à semi-ouverts.

➢ Incidences brutes

Comme vu précédemment, les habitats boisés sont situés en périphérie de la ZIP et très proches mais également à l'écart de la ZIP. Les espèces de rapaces contactées en période nuptiale ne nichant pas au sol, le projet n'entraîne pas de destruction ou d'altération de leurs habitats de reproduction.

Cependant le projet entraîne une altération des habitats de chasse sur 9,9 ha.

Les milieux cultivés utilisés initialement comme habitats d'alimentation par ces espèces, seront (partiellement) disponibles dans le parc, au niveau des inter-rangées.

Il existe un risque de destruction/dérangement d'individus essentiellement en phase de travaux.

→ L'incidence sur les rapaces avant mesures ERC est considérée comme « modérée ».

➢ Mesures et incidences résiduelles

Une mesure d'évitement amont, technique et géographique prévoit des espaces dans les inter-rangées de 9m. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Il est donc probable que les rapaces **continuent de chasser dans certaines inter-rangées** de l'installation agrivoltaïque et utilisent les panneaux comme perchoirs (pour la chasse, le chant ou le repos).

Certaines espèces telles que le Milan noir, l'Elanion blanc et la Buse variable, ont déjà été observées en chasse sur l'emprise du parc photovoltaïque voisin.

L'évitement géographique des cultures situés au sud-est de la ligne HTA, permet de préserver **2,5 ha** au sud-est de la ZIP et sur la pointe ouest (correspondant à la zone témoin), soit **20 %** de la ZIP. Cela permet une fonctionnalité de chasse inchangée pour ces espèces.

→ L'incidence du projet sur les rapaces après application de la mesure d'évitement amont ME est considérée comme « faible à modérée » en phase chantier et exploitation.

Par ailleurs, le risque de dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR21 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques).

→ L'incidence résiduelle du projet sur les rapaces après mesures ERC, est donc considérée comme « faible » donc « non significative ».

Incidences et mesures concernant les oiseaux d'eau et grands voiliers nicheurs

Pour rappel, **cinq espèces de grands voiliers et oiseaux d'eau nicheurs** ont été recensés dans la ZIP et ses alentours. Ces espèces sont toutes communes et le niveau d'enjeu est « **faible** ».

➢ Incidences brutes

Les milieux aquatiques et humides sont globalement situés en périphérie de la ZIP avec les fossés, et au sud-ouest et nord-est avec deux mares/étangs. Parmi ces espèces, certaines se reproduisent en milieu arboré comme les hérons, et d'autres uniquement sur les berges de plans d'eau comme le Canard colvert, la Gallinule poule d'eau et le Grèbe castagneux. Ces espèces ne nichant pas au sol dans les cultures, le projet n'entraine pas de destruction/altération d'habitats de reproduction.

En revanche, le Héron cendré, le Héron garde-bœufs et dans une moindre mesure le Canard colvert, s'alimentent aussi en milieux ouverts sur les prairies humides ou même sur les labours. Le projet entraine donc pour ces espèces une **destruction ou altération de ces habitats d'alimentation**, sur une **surface totale de 9,9 ha.**

→ L'incidence du projet sur les espèces de grands voiliers et oiseaux d'eau avant mesures ERC est considérée comme « faible » pour toutes les espèces.

➢ Mesures et incidences résiduelles

La mesure d'évitement amont, technique et géographique prévoit des espaces dans les inter-rangées de 9,23 m. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Il est donc probable que la plupart des espèces de ce cortège **continue de s'alimenter dans certaines inter-rangées** de l'installation agrivoltaïque. Les milieux aquatiques sont entièrement évités. De plus, certaines espèces telles que le Canard colvert, ont déjà été observées en prospection alimentaire sur l'emprise du parc voisin.

L'évitement géographique des cultures situés au sud-est de la ligne HTA, permet de préserver **2,5 ha** au sud-est de la ZIP et sur la pointe ouest (correspondant à la zone témoin), soit **20 %** de la ZIP. Cela permet une fonctionnalité de prospection alimentaire inchangée pour ces espèces.

→ L'incidence du projet sur les grands voiliers et oiseaux d'eau après l'application de la mesure ME est considérée comme « faible » en phase de travaux et d'exploitation.

Par ailleurs, le risque de dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR21 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques).

→ L'incidence résiduelle du projet sur les rapaces après mesures ERC, est donc considérée comme « très faible » en phase exploitation et « faible » en phase chantier, donc « non significative ».

Incidences et mesures concernant les oiseaux migrateurs, hivernants et/ou internuptiaux

Pour rappel, **12 espèces migratrices** et **34 espèces hivernantes et/ou internuptiales** ont été recensées. Parmi elles, une présente un enjeu « modéré » (en gras dans la liste suivante) et cinq espèces présentent un enjeu « faible à modéré » :

- Espèces migratrices : Grande Aigrette, Gorgebleue à miroir ;
- Espèces hivernantes et/ou internuptiales : **Milan royal**, Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Elanion blanc, Grande Aigrette, Pipit farlouse.

➢ Incidences brutes

En dehors de la période nuptiale, les enjeux concernent les habitats d'alimentation représentés par :

- Les milieux aquatiques et humides utiles à certaines espèces comme la Gorgebleue à miroir, la Grande Aigrette ;
- Les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers, territoire de chasse du Milan royal, de l'Elanion blanc, du Busard Saint-Martin et de prospection alimentaire de la Grande Aigrette, de l'Alouette lulu et du Pipit farlouse.

Le projet agrivoltaïque entraîne une **altération partielle des** milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers **(habitats d'alimentation et de chasse)**, sur une **surface totale de 9,9 ha.**

→ L'incidence du projet sur les espèces migratrices, hivernantes et internuptiales avant mesures ERC est considérée comme « modérée ».

➢ Mesures et incidences résiduelles

La mesure d'évitement amont, technique et géographique prévoit des espaces dans les inter-rangées de 9,23 m. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Il est donc probable que la plupart des espèces **continue de s'alimenter et de chasser dans certaines inter-rangées** de l'installation agrivoltaïque. D'après des retours d'expérience issus de la bibliographie, et nos observations, l'Alouette lulu s'adapte bien aux parcs photovoltaïques. Les rapaces ont également été observés en chasse sur le parc photovoltaïque voisin, disposant de rangées beaucoup plus étroites que le projet. Il est donc très probable que les rapaces continuent de venir chasser sur le parc au niveau de certaines inter-rangées.

L'évitement géographique des cultures situés au sud-est de la ligne HTA, permet de préserver **2,5 ha** au sud-est de la ZIP et sur la pointe ouest (correspondant à la zone témoin), soit **20 %** de la ZIP. Cela permet une fonctionnalité de chasse ou prospection alimentaire inchangée pour ces espèces. De plus, les milieux aquatiques sont entièrement évités.

→ L'incidence du projet sur les espèces migratrices, hivernantes et internuptiales après application de la mesure d'évitement amont ME est considérée comme « faible ».

→ L'incidence résiduelle du projet sur l'ensemble de ce cortège, après mesures ERC, est donc considérée comme « faible » donc « non significative ».

5.6.1.2 - Amphibiens

Pour rappel, trois espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de la ZIP et une espèce supplémentaire au niveau d'un point d'eau dans le parc photovoltaïque voisin : **la Rainette méridionale, la Grenouille rieuse, la Grenouille verte sp. et le Crapaud calamite.** L'enjeu maximal associé est de niveau « modéré » et concerne la Rainette méridionale.

Incidences brutes

Les milieux aquatiques et humides sont globalement situés en périphérie de la ZIP avec les fossés, et au sud-ouest et nord-est avec deux mares/étangs. Parmi les espèces d'amphibiens observées, certaines resteront à l'année en milieu aquatique comme la Grenouille verte sp. et la Grenouille rieuse, tandis que d'autres migreront vers leurs habitats d'hivernage. Il existe un risque de pollution et altération des habitats de reproduction.

Les milieux boisés et haies sont également situés en bordure du projet.

De plus, il existe un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux, notamment lors du transit ou des phases de migration des espèces.

→ L'incidence du projet sur les amphibiens, avant mesures ERC, est donc considérée comme « modérée à forte ».

Mesures mises en place et incidences résiduelles

La mesure d'évitement amont ME prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques et les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.

→ L'incidence du projet sur les amphibiens, après application de la mesure ME, est donc considérée comme « modérée ».

Par ailleurs, le risque de pollution est diminué grâce à la **mesure de réduction des risques en phase chantier** (MR18),et le risque de destruction/dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR21 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques) et à la **mesure de restriction de la circulation des engins en période de migration des amphibiens** (MR22). De plus, la **mesure de création de haies** permettra de créer de nouvelles zones de refuge, estivage/hivernage, et l'amélioration des fonctionnalités de corridor écologique au niveau du projet.

De plus, au moins trois espèces différentes ont été contactées dans un point d'eau sur le parc photovoltaïque voisin, laissant supposer que l'installation de panneaux n'engendre pas de perturbations sur le cycle de vie des amphibiens.

Le projet ne remet donc pas en cause les populations de ce cortège au sein du site d'étude.

→ L'incidence du projet sur les amphibiens, après mesures ERC, est considérée comme « faible » donc « non significative ».

5.6.1.3 - Reptiles

Pour rappel, quatre espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude immédiate : la **Couleuvre helvétique, la Couleuvre verte et jaune**, **le Lézard des murailles** et le **Lézard à deux raies**. L'enjeu maximal associé aux reptiles est de niveau « modéré ».

Incidences brutes

Comme évoqué précédemment pour les amphibiens, les milieux boisés, lisières et haies sont situés en bordure du projet, tout comme les friches. Le risque d'altération des habitats de reproduction, d'alimentation, de transit, de thermorégulation et d'estivage/hivernage existe.

De plus, il existe un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux, notamment lors des phases de transit et de thermorégulation avec la circulation des engins.

→ L'incidence du projet sur les reptiles, avant mesures ERC, est considérée comme « faible à modérée ».

Mesures mises en place et incidences résiduelles

La mesure d'évitement amont ME prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant toutes les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés et friches. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.

De plus, la largeur des inter-rangées prévues permet d'obtenir un ensoleillement important dans le parc, ce qui est favorable aux reptiles. Il est donc possible que certaines espèces fréquentent les inter-rangées situées à proximité des lisières boisées.

→ L'incidence du projet sur les reptiles, après application de la mesure ME, est donc considérée comme « très faible » en phase d'exploitation et « faible à modérée » en phase de chantier.

Par ailleurs, le risque de pollution est diminué grâce à la **mesure de réduction des risques en phase chantier** (MR18),et le risque de destruction/dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR21 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques). De plus, la **mesure de création de haies** permettra de créer de nouvelles zones de refuge, estivage/hivernage, et l'amélioration des fonctionnalités de corridor écologique au niveau du projet.

→ L'incidence du projet sur les reptiles, après mesures ERC, est considérée comme « faible » donc « non significative ».

5.6.1.4 - Insectes

Pour rappel, **28 espèces** de lépidoptères, 13 espèces d'orthoptères, 9 espèces d'odonates et 6 espèces de coléoptères ont été recensées. Parmi celles-ci, seulement 2 sont patrimoniales : le **Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant.**

L'enjeu maximal associé aux Insectes est « **modéré à fort»** et concerne le **Grand capricorne,** suivi par le Lucane cerf-volant avec un enjeu « faible à modéré », toutes les autres espèces de coléoptères, lépidoptères et odonates ne représentant qu'un enjeu faible.

Incidences brutes

Les habitats de **reproduction et d'alimentation** des lépidoptères et des orthoptères sont représentés par les prairies et bermes situées en bordure de ZIP. Les habitats de reproduction des odonates sont représentés par les milieux aquatiques, également situés en bordure de ZIP, les habitats d'alimentation sont tous les milieux herbacés ouverts à semi-ouverts (hors culture). Enfin, les habitats des coléoptères saproxyliques sont les zones boisées de feuillus et arbres isolés, aussi en périphérie du projet.

Un risque de pollution et altération des habitats de reproduction des odonates est présent, tout comme le risque d'altération des habitats de reproduction, d'alimentation des autres espèces. De plus, il existe un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux.

→ L'incidence du projet sur les insectes, avant mesures ERC, est donc considérée comme « faible à modérée » pour le Grand Capricorne et « faible à modérée » pour les autres espèces.

Mesures mises en place et incidences résiduelles

La mesure d'évitement amont ME prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques et les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés, les prairies et bermes. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.

L'incidence du projet sur les insectes, après application de la mesure ME, est considérée comme « faible ».

Les mesures de **réduction des risques en phase travaux** (MR18) et de **restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces** (MR21), permettront également de diminuer les risques.

→ L'incidence du projet sur les Insectes, après mesures ER, est donc considérée comme « très faible » donc « non significative ».

5.6.1.5 - Mammifères (hors Chiroptères)

Pour rappel, au sein de la ZIP et ses alentours, **six espèces de mammifères** communes et non patrimoniales ont été observées : le Blaireau européen, le Chevreuil européen, le Lièvre d'Europe, le Ragondin, le Renard roux et le Sanglier. L'enjeu maximal associé aux mammifères est « faible ».

Incidences brutes

Les clôtures qui ceintureront le parc ont une hauteur de **2 m** et une longueur totale d'environ 1700 m.

D'après la bibliographie, les espèces recensées ne sont pas capables de franchir des clôtures de cette hauteur. Il est donc probable que ces espèces ne fréquentent pas l'installation agrivoltaïque, à part quelques individus de Renard roux ou de Chevreuil, plus agiles.

Un risque de pollution et altération des habitats de reproduction et d'alimentation des zones aquatiques et humides est présent, tout comme le risque d'altération des habitats d'alimentation des autres espèces.

Dans l'installation agrivoltaïque, les habitats **d'alimentation** seront altérés, sur une **surface totale de 9,9 ha.**

→ L'incidence du projet sur ce cortège, avant mesures ER, est donc considérée comme « faible à modérée ».

Mesures mises en place et incidences résiduelles

La mesure d'évitement amont ME prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques et les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés, les prairies et bermes. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats de reproduction pour ces espèces.

→ L'incidence du projet sur ce cortège, après application de la mesure ME, est donc considérée comme « faible».

Par ailleurs, les mesures de **réduction des risques en phase travaux** (MR18), de **mise en place de clôtures perméables à la petite faune** (MR19) et de **restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces** (MR21), permettront également de diminuer les risques. De plus, la **mesure de création de haies** permettra de créer de nouvelles zones de refuge et l'amélioration des fonctionnalités de corridor écologique au niveau du projet.

→ L'incidence résiduelle du projet sur ce cortège, après mesures ER, est « très faible » donc considérée comme « non significative ».

5.6.1.6 - Chiroptères

Pour rappel, douze espèces de chiroptères ont été contactées, au sein du site d'étude ou à proximité immédiate. Deux espèces ont un enjeu supérieur à modéré en Occitanie. Il s'agit du **Minioptère de Schreibers** et de la **Noctule commune**.

Au sein de la ZIP, les fonctionnalités par type de milieux peuvent être synthétisées comme cela :

- Les arbres isolés, peuvent représenter des gîtes arboricoles potentiels, à condition qu'ils présentent des micro-habitats tels que des fissures, des écorces décollées ou des cavités ;
- Les bermes et fossés, Les bermes et fossés constituent des zones de chasse ponctuelles, parfois d'importance, en raison de la concentration de ressources alimentaires — notamment d'insectes — qu'ils peuvent offrir, attirant ainsi de nombreuses espèces de chiroptères ;
- Les haies arbustives, bien que peu favorables à l'installation de gîtes pour les chiroptères, contribuent à la structuration du paysage. Elles jouent un rôle non négligeable en favorisant les déplacements (transit) et les activités de chasse de certaines espèces, en particulier celles dépendantes des éléments linéaires pour leur orientation ou leurs déplacements ;
- Les milieux ouverts (prairies de fauche et artificielles…) représentent des zones de chasse pour plusieurs espèces. Ce type de milieux n'est pas favorable à l'établissement de gîte.

Incidences brutes

Les incidences du projet peuvent être étudiées sur trois grandes fonctionnalités que peut représenter le site pour les chiroptères.

Concernant la fonctionnalité de gîte, les chiroptères sont susceptibles d'exploiter 3 natures de gîtes différentes : des gîtes arboricoles, cavernicoles/rupestres ou bien anthropiques. Sur le site d'étude, aucun bâti n'a été identifié. Plusieurs constructions sont présentes à proximité, mais elles ne seront pas impactées par les emprises du projet. Par ailleurs, aucune cavité naturelle ou artificielle n'est recensée sur le site ni dans ses environs immédiats, ce qui limite la possibilité de gîtes cavernicoles ou rupestres. En revanche, des gîtes arboricoles sont potentiellement disponibles en périphérie du site d'étude. À ce titre, le projet prévoit la préservation de l'ensemble des arbres isolés présentant un intérêt potentiel pour les espèces arboricoles ou fissuricoles, contribuant ainsi au maintien de cette fonctionnalité écologique.

Concernant la fonctionnalité de chasse, l'emprise concerne principalement des milieux ouverts. Les lisières, les haies ainsi que la majorité des bermes et fossés ont été évités. Toutefois, le projet se superpose partiellement au fossé séparant les parcelles, bordé d'une bande enherbée, où une activité chiroptérologique ponctuellement intense a été enregistrée, probablement liée à des pics de disponibilité en proies (ex. : essaimage d'insectes). Le projet agrivoltaïque entraîne une destruction ou altération partielle de ces habitats d'alimentation et de chasse, sur une surface totale 1,8 ha.

La perte des milieux ouverts devrait limiter la surface disponible de chasse pour les espèces de lisières et de vols bas (Tinsley et al., 2022[10], Barré et al., 2023[11]).

L'influence de la surface plane des panneaux sur l'activité de chasse des chiroptères (perturbation d'écholocation, confusion avec la surface de l'eau, voire fausse perception d'espace ouvert) ne peut être totalement exclue sans une étude comportementale approfondie. Pour autant, plusieurs études expérimentales à ce sujet (Russo et al. 2012[12], Grief et al. 2017[13]) évoquent des interactions plus évidentes pour des surfaces planes verticales, voire horizontales. Il est probable que pour des panneaux solaires inclinés, ce type d'effet soit moins marqué. Aussi, on peut s'attendre à un effet limité ou à l'absence totale d'effet perceptible de cette problématique sur les modalités de fréquentation générale du site par les espèces en chasse et en transit (maintien du cortège d'espèces et du niveau d'activité). De plus, aucune mortalité par collision de panneaux n'a été documentée sur les parcs photovoltaïques. Ainsi, l'impact de mortalité attendu durant la phase d'exploitation du parc est estimé à très faible au maximum.

Concernant la fonctionnalité de transit, le site présente un intérêt limité. Il ne dispose pas de réseau de haies dense et structuré, ce qui empêche la canalisation du transit le long de corridors végétalisés clairement définis. Le transit des chiroptères reste diffus à l'échelle de l'ensemble de la ZIP Les éléments de végétation présents en périphérie, tels que quelques haies clairsemées ou alignements ponctuels, sont extérieurs à l'emprise et pourront continuer à jouer un rôle de support pour des déplacements limités.

→ L'incidence du projet sur la fonctionnalité de gîte avant mesures ERC est considérée comme « nulle ».
→ L'incidence du projet sur la fonctionnalité de chasse avant mesures ERC est considérée comme « modérée ».
→ L'incidence du projet sur la fonctionnalité de transit avant mesures ERC est considérée comme « faible ».

Mesures mises en place et incidences résiduelles

La mesure d'évitement amont, technique et géographique ME prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques et les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.

Elle prévoit des espaces dans les inter-pieux larges (14 m) soit plus de 9,23 m entre les tables de panneaux. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Ceci devrait favoriser un maintien d'une partie de l'activité de chasse des chiroptères

→ L'incidence du projet sur les chiroptères, après application de la mesure ME, est donc considérée comme « faible à modérée ».

Par ailleurs, la mesure **MR20**, consistant en **l'absence totale d'éclairage nocturne au sein de l'installation agrivoltaïque**, constitue un levier important pour limiter l'impact sur les espèces lucifuges, particulièrement sensibles à la pollution lumineuse (ex. : Rhinolophe sp., Murins sp.).

En effet, l'installation d'un éclairage artificiel pourrait entraîner une éviction de ces espèces du site, aussi bien pour leurs activités de chasse que pour leurs déplacements de transit. Ce phénomène pourrait avoir des conséquences négatives sur leur cycle biologique, en restreignant l'accès à des zones de chasse ou à des corridors fonctionnels, potentiellement essentiels pour le maintien des populations locales.

Par ailleurs, **la création de haies** en accompagnement du projet contribuera à la reconstitution ou à la création de nouveaux habitats de refuge et au renforcement des fonctionnalités de corridor écologique à l'échelle du site. Ces aménagements visent à favoriser la perméabilité écologique du parc et à maintenir les connexions entre les différents habitats du paysage.

→ L'incidence du projet sur les chiroptères, après mesures ERC, est considérée comme « faible » donc « non significative ».

[10] Tinsley, E., Froidevaux, J. S. P., Zsebők, S., Szabadi, K. L., & Jones, G. (2023). Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity. Journal of Applied Ecology, 60, 1752–1762. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14474

[11] Barré, K., Baudouin, A., Froidevaux, J. S. P., Chartendrault, V., & Kerbiriou, C. (2023). Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. Journal of Applied Ecology, 00, 1–12 . https://doi.org/10.1111/1365-2664.14555

[12] Russo D., Cistrone L. & Jones G. (2012). Sensory Ecology of Water Detection by Bats: A Field Experiment. 9p. PLOS ONE 7, no 10. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048144.

[13] Greif S, Zsebők S, Schmieder D, Siemers BM. Acoustic mirrors as sensory traps for bats. Science. 8 sept 2017;357(6355):1045-7.

5.6.1.7 - Synthèse des incidences brutes sur la faune

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME	Justification du niveau de risque d'impact – Commentaire	Application de la mesure d'évitement amont ME	Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME
Milieux aquatiques et humides et zones d'influence	Milieux aquatiques et humides	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gorgebleue à miroir, Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Faible à modéré**	Les fossés et les autres habitats aquatiques (petits plans d'eau, saulaie) sont situés à proximité immédiate de la ZIP. Les espèces liées à ces habitats sont susceptibles d'être impactés par le projet par un potentiel **déversement de polluants** lors des phases de travaux, par **l'installation de clôtures** à proximité immédiate et par **la création de pistes** proches.	**Tous les fossés** situés le long de la ZIP et les **plans d'eau proches font l'objet d'un évitement** décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent provoquer des perturbations pour les espèces utilisant les fossés comme zone de reproduction, d'abreuvement, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Faible	**Modéré**
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**				Faible à modéré	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse	**Pollution/altération des habitats d'hivernage et estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré à fort**			Faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**				**Modéré**	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**				**Modéré**	
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**	**Pollution/altération des habitats de chasse**	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**	Faible à modéré			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**				Faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**				Faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**				Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**				Faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, Minioptère de Schreibers, Murin de	**Altération des habitats d'alimentation et de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**			Faible à modéré	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME**		
					Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	**Pollution**	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**				Faible à modéré	
	Zone tampon de 10 m autour des zones humides	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	idem ci-dessus				Faible à modéré	La **zone tampon de 10 m** autour de ces milieux aquatiques et humides et les espèces qui la fréquentent est concernée par les mêmes risques d'impacts que les milieux aquatiques et humides. Néanmoins, ces risques sont moins élevés.		Faible à modéré	Faible à modéré
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse					**Modéré**			Faible à modéré	
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**					Faible à modéré			Faible	
		Insectes	Faible		–					Faible			Très faible	
		Mammifères	Faible		–					Faible			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune,** Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée					**Modéré**			Faible à modéré	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		Commentaire	Application de la mesure d'évitement amont ME		
Habitats boisés	**Boisements de feuillus (chênaie, peupleraie, saulaie), Arbres isolés**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	Les boisements de feuillus sont présents en limite de ZIP (chênaie, saulaie, peupleraie). A plus large échelle, il existe de nombreux bosquets et boisements de feuillus, plutôt vers le nord de la zone d'étude. Dans la mesure où ces habitats sont situés à proximité immédiate de la ZIP, il existe un risque d'altération d'habitats de reproduction ou d'alimentation à long terme et lors de la phase de travaux pour les espèces présentes. Ces habitats et donc les espèces se reproduisant dans ces haies ou utilisant les haies comme corridors ou refuge, pourraient être impactées par le projet.	**Tous les boisements et arbres isolés font l'objet d'un évitement** décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent provoquer des perturbations pour les espèces utilisant ces habitats comme zone de reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Faible	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré à fort**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré à fort**			Faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible	
	Lisières de boisements	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	Les lisières de boisements sont présentes en limite de ZIP (chênaie, saulaie, peupleraie). A plus large échelle, il existe de nombreux bosquets et boisements de feuillus, et donc de lisières. De même que pour les boisements, dans la mesure où	**Les boisements et donc leurs lisières font l'objet d'un évitement** décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent provoquer des perturbations pour les espèces utilisant les lisières comme zone de	Faible	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME**		
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	les lisières sont situées à proximité immédiate de la ZIP il existe un risque d'altération d'habitats de reproduction ou d'alimentation à long terme et lors de la phase de travaux pour les espèces présentes. Ces habitats et donc les espèces se reproduisant ou utilisant les lisières comme corridors ou refuge, pourraient être impactées par le projet.	reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible à modéré	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit et d'estivage/hivernage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible à modéré	
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré à fort**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré à fort**			Faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME**		
	Haie arborescente de Robiniers	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	La haie arborescente de Robiniers est située en limite nord de la ZIP et occupe une faible surface et un faible linéaire. Des haies arborescente et alignements d'arbres sont présents à l'échelle locale. De même que pour les boisements et lisières, une altération d'habitats de reproduction ou d'alimentation à long terme et lors de la phase de travaux est possible pour les espèces présentes. Ces habitats et donc les espèces se reproduisant ou utilisant la haie de robiniers comme corridors ou refuge, pourraient être impactées par le projet.	**La haie arborescente de robiniers est intégralement évitée** en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent augurer des perturbations pour les espèces utilisant la haie comme zone de reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Faible	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME**		
Habitats ouverts à semi-ouverts	**Cultures céréalières**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré à fort**	Ces habitats sont très présents localement et représentent la majorité de la ZIP. Le risque d'impact le plus élevé concerne l'Œdicnème criard qui niche et s'alimente en zone cultivée. Le risque d'impact concernant cette espèce est une **perte d'habitat** non négligeable. L'implantation des panneaux (pieux, tables etc.) peut altérer les habitats de reproduction, d'alimentation ou zones de refuges pour les espèces qui les fréquentent. L'implantation des panneaux et tables limiterait la visibilité des proies pour la chasse ainsi que la surface de chasse. L'implantation des clôtures peut limiter la circulation de la faune terrestre.	**Les choix techniques faits par TSE au moment de la conception du projet** permettent de réduire les effets du projet sur les habitats d'espèces, notamment avec le choix de fondations peu impactantes (pieux), des espaces inter-tables de 9,23 m minimum et l'absence de revêtement bitumeux sur les accès (utilisation de grave concassée naturelle). De plus, toute la zone sud-est de la ZIP a été évitée et une zone témoin est prévue sur la pointe sud-ouest, cela permet de laisser une surface ouverte disponible, à l'écart des panneaux, suffisante à l'Œdicnème criard pour nicher et s'alimenter. En revanche, les effets de dérangement ou destruction d'individus en phase de travaux sont maintenus.	**Modéré**	**Modéré**
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré à fort**			**Modéré**	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Faible à modéré	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Faible à modéré	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
		Chiroptères	Faible		Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius,	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Faible	
	Prairies artificielles, de fauche et pâturée, bermes, avec haie arbustive discontinue	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	Ces habitats sont peu présents sur la ZIP, surtout en limite mais très représentés localement, dans ce contexte agricole. Ces habitats sont susceptibles d'être impactés par le projet, notamment par la mise en place	Le projet s'implante exclusivement sur des cultures grâce à la mesure d'évitement décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent augurer des	Faible à modéré	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME**		
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'alimentation, de transit et/ou d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible	de clôtures qui peuvent limiter la libre circulation des espèces terrestres, par la création de pistes à proximité immédiate, susceptibles d'augurer un dérangement et/ou une destruction des espèces en phase de travaux avec la circulation des engins.	perturbations pour les espèces utilisant les prairies artificielles, bermes avec haies arbustives discontinues comme zone de reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'alimentation, de thermorégulation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible	
		Insectes	Faible		_	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
		Mammifères	Faible		_	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**			Faible à modéré	
	Friches	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Pie-grièche écorcheur, Chardonneret élégant, Alouette lulu, Alouette des champs,	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	Ces habitats sont peu présents et situés uniquement en limite nord de la zone d'étude Les friches sont susceptibles d'être impactés par le projet, notamment par la mise en place de clôtures qui peuvent limiter la libre circulation des espèces terrestres, par la création de pistes à proximité immédiate, susceptibles d'augurer un dérangement et/ou une destruction des espèces en	Le projet s'implante exclusivement sur des cultures grâce à la mesure d'évitement décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent augurer des perturbations pour les espèces utilisant les friches comme zone de reproduction, d'alimentation, d'hivernage,	Faible à modéré	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'alimentation, de transit et/ou d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME**		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de reproduction, d'alimentation, de thermorégulation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	phase de travaux avec la circulation des engins.	de transit, de thermorégulation ou de refuge.	Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible	
		Chiroptères	Faible à modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Faible	
Réseau routier	**Réseau routier (pistes)**	**Amphibiens**	Modéré	Modéré	**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux et/ou exploitation**	**Modéré**	Les pistes et routes sont peu présentes et les espèces susceptibles d'utiliser cet habitat sont essentiellement les reptiles en phase de thermorégulation ou de transit et les amphibiens en phase de migration.	Le projet s'implante exclusivement sur des cultures . Cependant, la circulation des engins lors de la phase de travaux sur les routes existantes à proximité et les pistes peuvent augurer des perturbations pour les espèces utilisant ces habitats comme zone de thermorégulation et de transit (notamment lors des périodes de migration des amphibiens).	**Modéré**	**Modéré**
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux et/ou exploitation**	**Modéré**			**Modéré**	

5.6.2 - *Incidences brutes du projet sur les habitats naturels et la flore*

5.6.2.1 - Effets potentiels d'une installation agrivoltaïque de culture à structures surélevées sur la flore, les habitats naturels et la biodiversité végétale associée

Les installations agrivoltaïques de cultures induisent diverses modifications environnementales susceptibles d'affecter la flore et les habitats naturels. Ces impacts, encore peu étudiés à grande échelle, sont désormais mieux caractérisés grâce à plusieurs travaux réalisés en Europe et en Amérique du Nord (Lovich & Ennen, 2011 ; Turney & Fthenakis, 2011).

L'un des effets les plus notables concerne la transformation des conditions physiques sous les panneaux solaires. L'ombrage permanent, la redistribution des précipitations interceptées par les modules et la réduction des variations thermiques créent un microclimat spécifique (Armstrong et al., 2016). Ces modifications entraînent généralement une baisse de la diversité végétale et de la biomasse, au profit d'un couvert dominé par quelques Poacées tolérantes à l'ombre et à la concurrence (Choi et al., 2020). La simplification floristique qui en résulte conduit à une homogénéisation des communautés végétales et à la perte progressive des cortèges caractéristiques des habitats originels.

Par ailleurs, les phases de terrassement et de construction – incluant le décapage, la création de pistes et de plateformes techniques – favorisent un retour du milieu à un état pionnier. Cette instabilité du substrat et la perturbation du sol facilitent souvent l'installation d'espèces opportunistes ou exotiques envahissantes (Gasparatos et al., 2017). Ces dernières peuvent se maintenir durablement et compromettre le rétablissement d'une dynamique végétale naturelle, notamment dans les secteurs où les sols ont été profondément remaniés.

À une échelle plus large, la fragmentation des milieux, la standardisation des conditions édaphiques et la rupture des continuités écologiques contribuent à une altération durable des habitats naturels et de la biodiversité végétale associée (Walston et al., 2018).

Plusieurs mesures d'atténuation ont cependant montré leur efficacité. Un espacement suffisant entre les rangées de panneaux permet de maintenir un ensoleillement partiel au sol et de conserver des gradients microclimatiques favorables à la diversité floristique (Armstrong et al., 2016 ; Walston et al., 2018). De même, une gestion extensive de la végétation, par pâturage léger, fauche tardive ou absence de gyrobroyage systématique, favorise la résilience des communautés herbacées et le maintien d'une hétérogénéité structurale bénéfique à la flore locale (Montag et al., 2016).

5.6.2.2 - Méthode d'évaluation des incidences

L'impact environnemental d'un projet d'installation agrivoltaïque de culture se définit comme l'ensemble des modifications – qu'elles soient physiques, biologiques ou fonctionnelles – susceptibles d'affecter les milieux naturels à la suite de sa mise en œuvre. Cette évaluation tient compte de plusieurs paramètres combinés : la nature des aménagements prévus (nombre et disposition des modules, surface occupée, infrastructures annexes), la localisation précise du projet (caractéristiques écologiques du site), ainsi que la durée et le mode de gestion envisagés.

Conformément au Code de l'environnement (articles L.122-1 et suivants), l'évaluation environnementale vise à caractériser les effets potentiels du projet, en précisant leur nature (positive ou négative), leur intensité, leur réversibilité, leur durée et leur échelle spatiale. Elle prend en compte l'ensemble du cycle de vie du projet : installation, phase d'exploitation, gestion de la végétation, et démantèlement.

L'analyse distingue les types d'incidences suivants :

- Incidences directes : ils résultent immédiatement des travaux ou de l'implantation des infrastructures (décapage, emprise physique, modification des sols, etc.) ;
- Incidences indirectes : ils apparaissent de manière différée ou en cascade, par exemple via une modification du microclimat, une perturbation des dynamiques végétales ou l'introduction d'espèces opportunistes ;
- Incidences temporaires : limitées dans le temps, elles concernent essentiellement la phase de chantier (bruit, tassement, passage d'engins, etc.) ;
- Incidences permanentes : durables, voire irréversibles à l'échelle écologique, elles incluent notamment la perte ou l'altération d'habitats naturels ;
- Incidences cumulées : elles correspondent à l'interaction entre les effets du projet étudié et ceux d'autres aménagements existants ou projetés dans le même secteur (selon une approche de cumul spatio-temporel) ;
- Incidences résiduelles : elles désignent les effets persistants du projet, même après mise en œuvre des mesures d'atténuation prévues, et constituent la base d'une éventuelle compensation.

Cette méthode d'analyse s'inscrit dans la logique réglementaire actuelle qui impose, pour tout projet soumis à évaluation environnementale, une application rigoureuse de la séquence Éviter – Réduire – Compenser (ERC). L'objectif est de hiérarchiser les effets, d'en identifier les causes, et de proposer des mesures adaptées au regard de la sensibilité écologique du site d'implantation.

5.6.2.3 - Evaluation des incidences brutes sur les habitats naturels et la flore

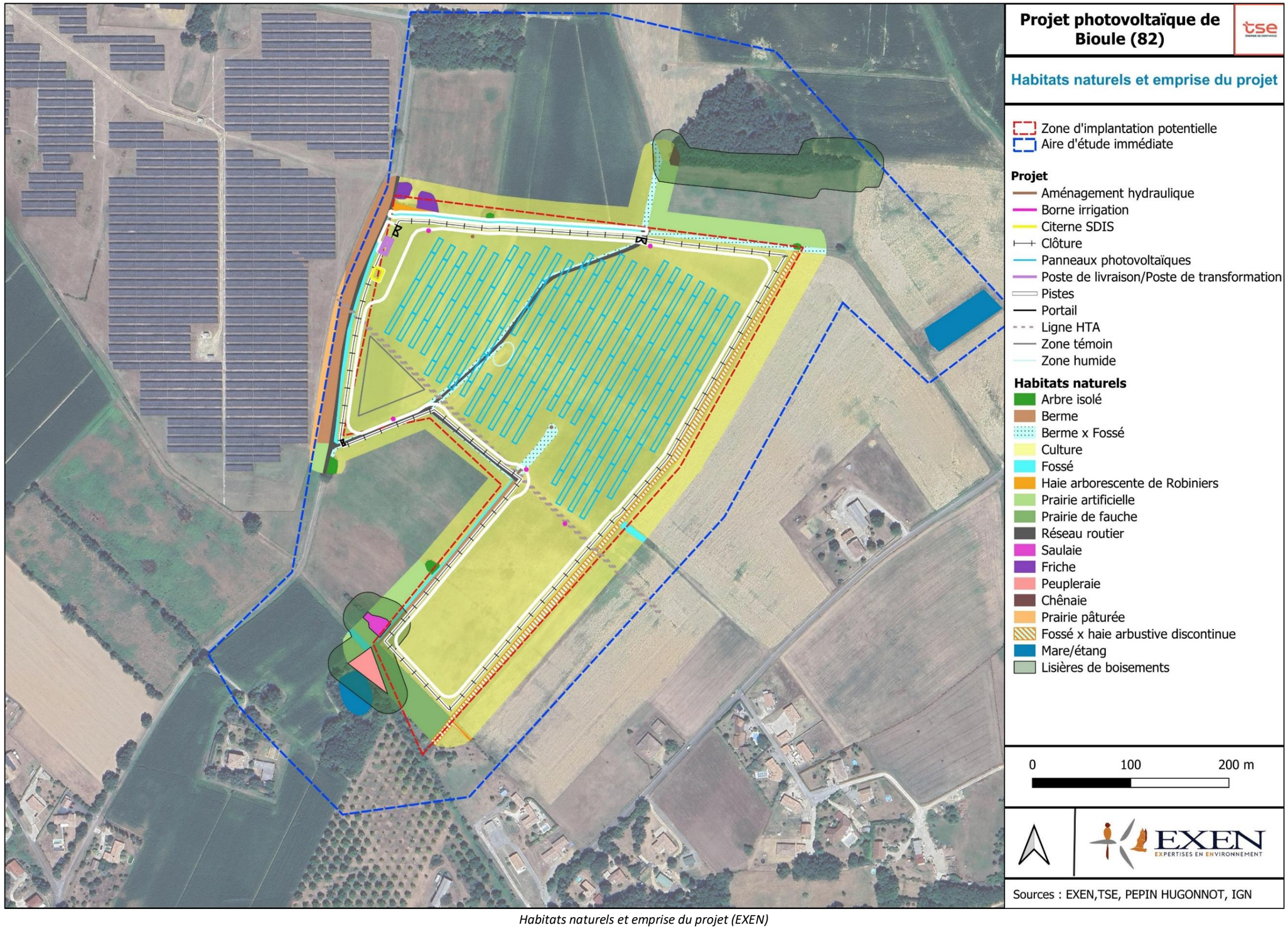
Incidences brutes sur les habitats naturels

L'analyse des impacts bruts vise à identifier les effets potentiels du projet d'installation agrivoltaïque de culture sur les habitats naturels présents au sein de la zone d'implantation, avant application des mesures d'évitement ou de réduction. Elle constitue un préalable indispensable à l'application de la séquence ERC (Éviter – Réduire – Compenser), exigée par le Code de l'environnement (art. L.122-3).

De manière générale, l'incidence brute du projet sur les habitats naturels est faible à modérée. Des mesures seront prises afin d'éviter et de réduire ces incidences.

Le tableau suivant présente les incidences brutes du projet sur les habitats naturels :

Trame	Habitats	Emprise du parc (m²)	Type d'emprise	Enjeux	Impacts bruts	**Surface totale sur le site (m²)**	**Pourcentage d'habitat impacté**
Milieux ouverts	**Arbre isolé**	11,942	Pistes	Faible	Faible	52,09	22,9%
	Berme	0	/	Faible	Faible	665,19	0,0%
	Berme x Fossé	380,854	Pistes	Modéré	Modéré	2985,35	12,8%
	Culture	10446,318m² de surface de pistes + 2,80m² de surface des pieux (934 pieux)	▪ Surface de piste qui impacte la culture ▪ Emprise des panneaux (= surface des pieux) qui impacte la culture	Faible	Faible	114589,32	9,1%
	Fossé	885,034	Pistes	Modéré	Modéré	4458,11	19,9%
	Haie arborescente de Robiniers	17,322	Pistes	Faible	Faible	73,93	23,4%
	Prairie artificielle	0	/	Faible	Faible	68,92	0,0%
	Prairie de fauche	0	/	Faible	Faible	19,83	0,0%
	Réseau routier	341,385	Pistes	Faible	Faible	1743,65	19,6%
	Saulaie	0	/	Modéré	Faible	20,79	0,0%



Habitats naturels et emprise du projet (EXEN)

Incidences brutes sur la flore

Aucune espèce floristique patrimoniale ou protégée n'a été recensée sur le site du projet. La végétation est dominée par des formations herbacées et rudérales caractéristiques des milieux agricoles. Le cortège est constitué majoritairement d'espèces communes des sols remaniés ou enrichis, traduisant un état de conservation globalement faible.

Plusieurs espèces exotiques envahissantes (EEE) ont toutefois été observées au sein de l'emprise :

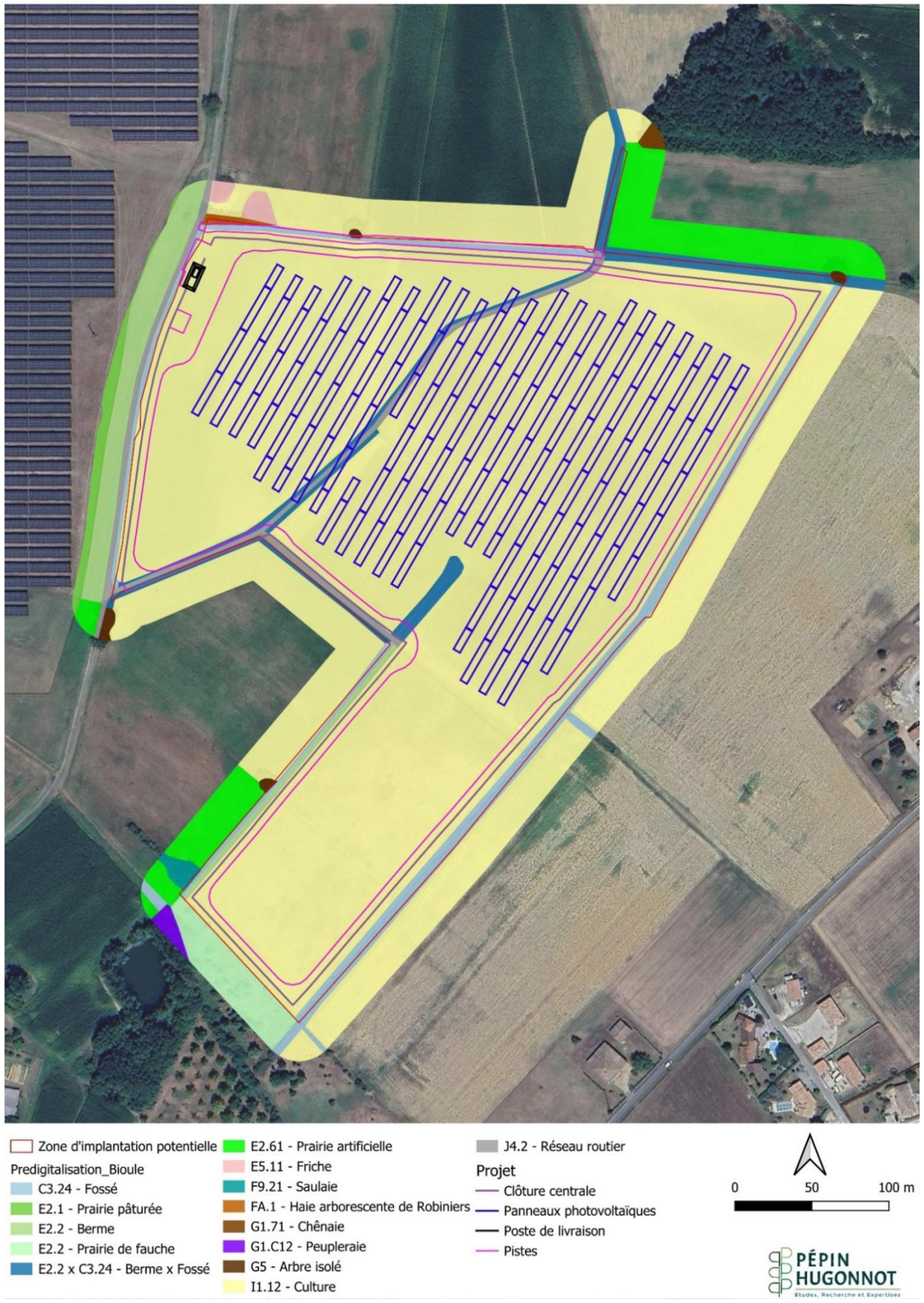
- *Amaranthus hybridus* L. – PEE modérée ;
- *Amaranthus retroflexus* L. – PEE modérée ;
- *Buddleja davidij* Franch. – PEE majeure ;
- *Datura stramonium* L. – PEE majeure ;
- *Erigeron annus* (L.) Desf. – PEE modérée ;
- *Erigeon canadensis* L. – PEE modérée ;
- *Robinia pseudoacacia* L. – PEE majeure.

Ces espèces témoignent d'un niveau de perturbation élevé du milieu et d'une vulnérabilité accrue à la recolonisation post-travaux, notamment en raison du caractère rudéral des sols et du risque de dispersion par les engins de chantier. Leur présence constitue un enjeu de gestion, non par rareté mais par impact potentiel sur la dynamique végétale locale, qu'il s'agisse de compétition pour les ressources, d'ombrage excessif ou d'appauvrissement floristique.

En conséquence, l'impact brut du projet sur la flore est évalué comme **faible**, sans atteinte à des espèces patrimoniales mais avec un risque identifié de renforcement des populations d'espèces invasives. Une attention particulière devra être portée à la prévention de leur propagation durant le chantier (nettoyage des engins, limitation des sols nus, absence d'import de terres non contrôlées) et à la gestion différenciée des surfaces inter-panneaux lors de la phase d'exploitation (fauche tardive, pâturage extensif sélectif, suivi floristique annuel).

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences brutes sur les habitats naturels et la flore :

Thème	Description de l'impact	Phase	Type d'impact	Durée de l'impact	Temps de réponse	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesure E (évitement), R (réduction) S (suivi) ou A (accompagnement) nécessaire ?
Habitats naturels et flore	Destruction partielle d'habitats naturels	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme	-	Négligeable à faible	R
	Dégradation des zones humides	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme	-	Modéré	E, R, S
	Introduction d'espèces exotiques envahissantes	Travaux	Indirect	Temporaire	Court terme	-	Modéré	R, S



Le projet et les habitats naturels



Le projet et les enjeux

5.6.3 - *Incidences brutes sur les zones humides*

Critère pédologique

Une zone humide a été identifiée sur le critère pédologique à partir de la réalisation de sondages pédologiques. Elle correspond à une zone humide établie dans une dépression topographique le long du chemin agricole au centre de la zone d'emprise du projet. Celle-ci mesure environ 10 m de long par 5 m de large. Un évitement de cette dépression topographique a été réalisé lors de la conception du projet. Aucun élément technique du projet ne sera implanté au sein de cette zone humide ni dans une zone tampon de 5 m autour. Des incidences indirectes peuvent toutefois exister notamment lors de la phase travaux de l'installation agrivoltaïque.

Critère floristique

Les zones humides identifiées dans la zone d'emprise du projet correspondent à des fossés végétalisés, présentant :

- Une végétation à *Juncus effusus*, *Holcus lanatus*, *Lotus pedunculatus* ;
- Un fonctionnement de drainage temporaire, sans stagnation prolongée ;
- Aucun habitat patrimonial ou espèce protégée associée.

Ces éléments se situent en périphérie immédiate des parcelles cultivées et ne constituent pas une zone humide continue, mais des **linéaires ponctuels** assurant le transit hydraulique local.

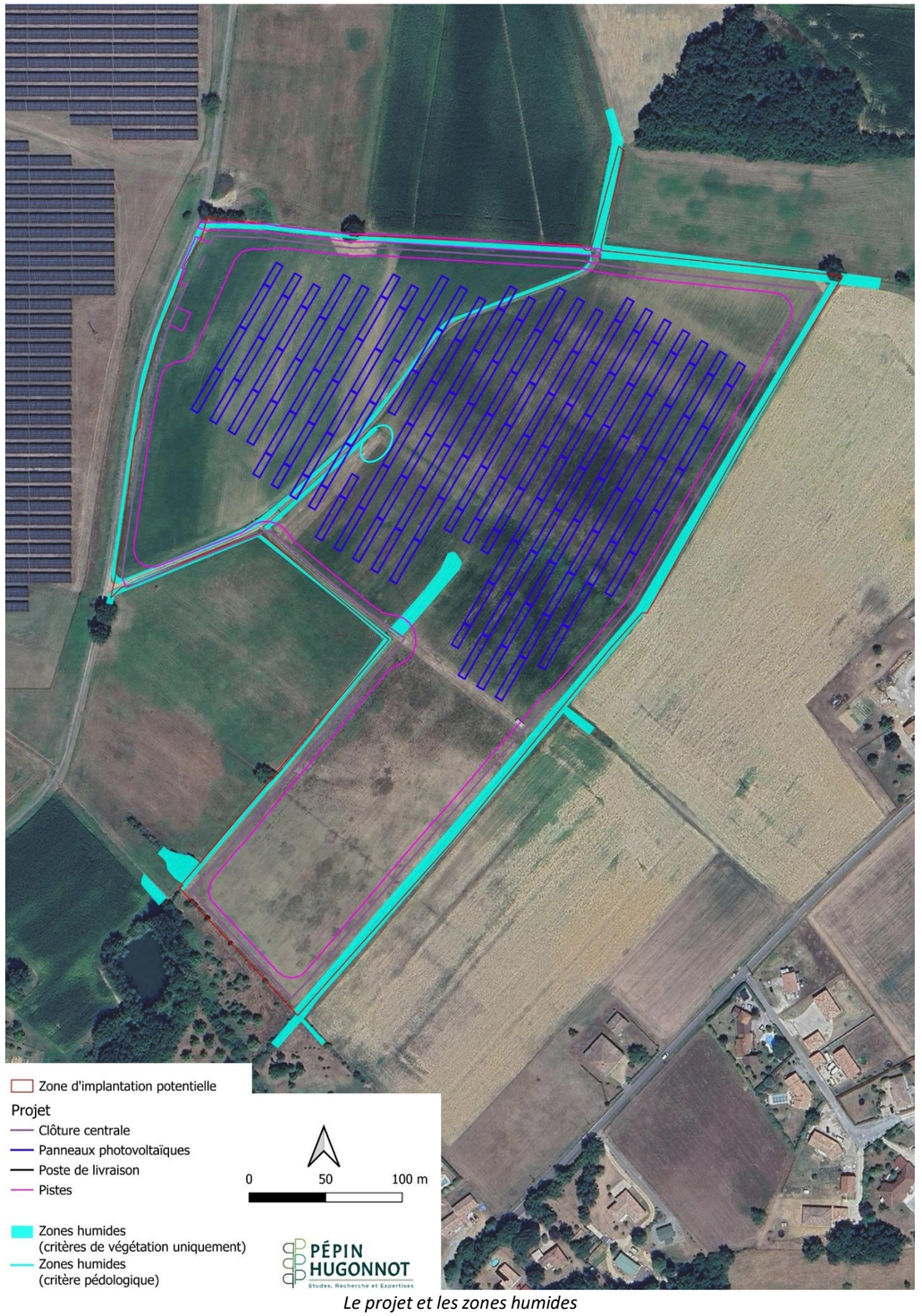
Eléments techniques affectant les zones humides

Les incidences identifiées concernent uniquement les fossés humides ponctuellement traversés par les ouvrages techniques. Les aménagements prévus représentent une **emprise totale de 2 605 m².**

Élément technique	Surface (m²)	Observations
Pistes (dont zones busées)	375,14	Busage entrée (30 ml) + fossé central (10 ml)
Clôture (54 poteaux)	0,02	Empreinte négligeable
Chemin à créer	849,11	En zone partiellement humide
Chemin existant (à l'intérieur de la clôture)	1 272,79	Réutilisation d'un linéaire existant
Total impacté	**2 605 m²**	**Soit 0,26 ha**

Les travaux entraînent une modification ponctuelle de fossés humides, sans interruption fonctionnelle du réseau hydraulique. Le fonctionnement global du drainage sera maintenu grâce au maintien du profil hydraulique et au busage localisé des points de franchissement.

Les franchissements techniques (câblage et réseaux) feront l'objet d'une pose hors zones humides ou, le cas échéant, d'un passage en gaine étanche sans excavation en milieu saturé. Cette disposition vise à éviter toute altération du régime hydraulique des fossés.



Le projet et les zones humides

5.6.4 - *Incidences brutes du projet sur les sites Natura 2000*

Le projet n'est pas situé au sein d'un site Natura 2000. Le site Natura 2000 le plus proche est la ZSC « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou », situé à environ 1,2 km au nord-est de l'emprise du projet (FR7301631).

5.6.4.1 - Habitats Natura 2000 susceptibles d'être affectés par le projet

Les investigations n'ont révélé aucun habitat d'intérêt communautaire ni aucune espèce protégée associée au périmètre du projet.

Les habitats recensés (cultures, fossés, haies, saulaie humide) ne présentent pas d'équivalence avec ceux décrits dans la fiche standard du site Natura 2000 FR7301631.

Le tableau suivant indique les habitats impactés par le projet qui sont également présent sur le site Natura 2000 :

Code Natura 2000	Habitats présents sur le site Natura 2000	Habitat impacté par le projet (oui/non)
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	Non
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	Non
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *Bidention* p.p.	Non
4030	Landes sèches européennes	Non
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	Non
6230	Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Non
6410	Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	Non
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	Non
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	Non
7110	Tourbières hautes actives	Non
7120	Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	Non
7220	Sources pétrifiantes avec formation de tuf (*Cratoneurion*)	Non
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	Non
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*	Non
9,10E+01	Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)	Non
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*)	Non
9230	Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica*	Non

Aucun habitat d'intérêt communautaire (au sens de la directive Habitats) n'est présent sur la zone du projet. Aucune incidence, directe ou indirecte, n'est attendue vis-à-vis du site Natura 2000 FR7301631 « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou ».

5.6.4.2 - Espèces Natura 2000 susceptibles d'être affectées par le projet

Oiseaux et petite faune

Pour rappel, les espèces ayant justifié la ZSC « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou » (hors chiroptères) sont :

	Feuillus âgés	Milieux aquatiques et/ou humides	Habitats ouverts à semi-ouverts et bocagers
Coléoptères saproxyliques	Lucane cerf-volant Grand Capricorne	–	–
Lépidoptères	–	Ecaille chinée	Ecaille chinée
Odonates	–	Cordulie à corps fin, Gomphe de Graslin, Agrion de mercure	–
Mammifères	–	Loutre d'Europe,	–
Poissons	–	Lamproie de Planer	–
Crustacés		Ecrevisse à pattes blanches	
Mollusques aquatiques		Moule perlière	

➢ Risque d'incidences sur les vieux boisements de feuillus (chênes principalement)

Deux espèces présentes dans la ZSC sont concernées : le **Grand Capricorne** et le **Lucane cerf-volant**. Ces deux espèces ont été observées sur la ZIP ou à proximité immédiate.

La ZSC est située à 1,2 km, ce qui est inférieur à la distance de dispersion moyenne des deux espèces (1,5 km pour le Lucane cerf-volant et 2 km pour le Grand Capricorne). Il est donc probable que des individus du projet fréquentent les ZSC.

La mesure d'évitement de tous les boisements, haies arborées et arbres isolés permet de limiter les impacts potentiels du projet sur ces espèces. Par conséquent, les populations locales de coléoptères saproxyliques ne seront pas affectés significativement par le projet agrivoltaïque de Bioule.

➢ Risque d'incidence sur les espèces inféodées aux milieux humides et/ou aquatiques

Le ruisseau de Cante merle relie directement la ZSC avec la partie nord-est de la ZIP, de manière intermittente mais la mesure d'évitement de tous les milieux aquatiques et humides permet de limiter les impacts potentiels du projet sur ces espèces. Le risque d'altération des milieux aquatiques/humides est donc faible.

Au total, sept espèces présentes dans les ZSC sont concernées :

- **Insectes** : la Cordulie à corps fin, le Gomphe de Graslin, l'Agrion de Mercure, l'Ecaille chinée
- **Mammifères** : la Loutre d'Europe ;
- **Poissons, mollusques, crustacés** : la Lamproie de Planer, la Moule perlière, l'Ecrevisse à pattes blanches.

Parmi elles, aucune n'a été observée sur le site d'étude.

Par conséquent, les populations locales de ces espèces ne seront pas affectées significativement par le projet agrivoltaïque de Bioule.

➢ Risque d'incidence sur les espèces inféodées aux habitats ouverts à semi-ouverts et bocagers

Une espèce présente dans la ZSC est concernée : l'Ecaille chinée, mais n'a pas été observée sur la ZIP. De plus, la ZSC est située à une distance de 1,2 km.

Par conséquent, les populations d'Ecaille chinée de la ZSC ne seront pas affectés de manière significative par le projet de Bioule.

Chiroptères

Les espèces de chauves-souris ayant justifiées la ZSC « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou » sont présentées dans le tableau suivant.

Nom vernaculaire	Nom latin
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*
Petit murin	*Myotis blythii*
Grand murin	*Myotis myotis*
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*

La zone spéciale de conservation (ZSC) la plus proche est située à 1,2 km du site d'étude. Par conséquent, les espèces de chiroptères ciblées dans le périmètre de cette ZSC sont potentiellement susceptibles de fréquenter le site d'étude, notamment dans le cadre de leurs activités de chasse ou de transit. Cependant, lors de l'état initial, seules trois espèces d'intérêt communautaire ont été contactées sur le site :

- La Barbastelle d'Europe (Barbastella barbastellus),
- Le Grand Murin (Myotis myotis),
- Le Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii).

La présence des autres espèces mentionnées dans la ZSC est donc considérée comme potentielle mais non avérée sur le site.

Des mesures d'évitement ont été intégrées dès la conception du projet, notamment la préservation de tous les boisements, haies arborées et arbres isolés, ce qui permet de limiter l'impact potentiel sur les espèces sensibles, en particulier la **Barbastelle d'Europe**, qui présente une forte dépendance aux habitats forestiers.

Concernant le **Grand Murin**, espèce de vol bas, la configuration du parc, avec un espacement inter-rangé de 9,23 mètres entre les modules, est favorable au maintien d'une activité de chasse, notamment dans les espaces ouverts résiduels.

Enfin, le **Minioptère de Schreibers**, espèce thermophile, cavernicole et à vol rapide, exploite principalement des milieux ouverts à semi-ouverts pour la chasse, notamment en altitude. Le caractère partiellement ouvert du site, combiné à l'absence d'éclairage nocturne, permet de considérer que le projet n'engendre pas de barrière significative à ses déplacements, ni d'impact majeur sur ses habitats de chasse. L'espacement des rangées et la hauteur modérée des panneaux (et leur inclinaison) limitent le risque d'effet « barrière », ce qui est important pour cette espèce au vol rapide et direct. L'impact du projet sur cette espèce est donc estimé comme faible.

En conclusion, l'estimation du risque d'incidence pour les espèces ciblées par cette ZSC est évaluée à non significatif, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou de populations issues d'autres secteurs plus proches.

5.7 - INCIDENCES SUR LES SITES ET LES PAYSAGES

5.7.1 - *Généralités : nature des incidences potentielles sur le paysage*

L'installation agrivoltaïque attire l'attention dans le paysage en raison de sa taille et de ses particularités techniques reconnaissables.

Les modules se présentent comme des plans inclinés striés selon un carroyage en lignes gris clair (montants métalliques) séparant des surfaces carrées de couleur bleu sombre. Les plans sont supportés par de fines structures métalliques, reposant sur des pieux. La composition de l'ensemble est très rigoureuse, régulière et présente une certaine harmonie à forte connotation industrielle.

Les modules sont disposés en rangs parallèles orientés nord-sud, avec un écart de 14 m entre les panneaux pour les besoins agricoles de la parcelle.

Les différents éléments composant l'installation agrivoltaïque et susceptibles d'être visibles sont :

- Les capteurs solaires, de couleur sombre (bleu, gris), avec une surface lisse et très peu réfléchissante;
- Les systèmes d'ancrage et les armatures des supports ;
- Les postes de transformation et de livraison ;
- La clôture et le système de vidéosurveillance ;
- La citerne ;
- Les pistes de circulation.

La visibilité de l'installation agrivoltaïque dans le paysage dépend de plusieurs facteurs qui peuvent être liés :

- A l'installation (comme les propriétés de réflexion et la couleur des éléments) ;
- Au site (situation à l'horizon, topographie locale, secteur de co-visibilité / inter-visibilité) ;
- Aux paramètres agricoles (structures mobiles, bornes d'irrigation, etc.) ;
- A d'autres facteurs comme la météorologie et la luminosité (position du soleil, nébulosité).

Lorsque la surface des modules est visible depuis le point d'observation, l'installation présente une plus grande luminosité et une couleur qui diffère dans le cadre naturel, sous l'effet de la réflexion de la lumière diffuse. Les structures porteuses réfléchissantes sont moins voyantes que les surfaces des modules.

Les installations agrivoltaïques peuvent avoir une incidence sur la vocation des terrains, sur les trames parcellaires et viaires, et sur la perception des paysages. Cette incidence existe pendant la phase d'exploitation de l'installation agrivoltaïque. Après le démantèlement des installations (démontage des panneaux, des structures porteuses, des clôtures et des bâtiments de fonctionnement) et remise en état du site, aucune incidence résiduelle n'est à prévoir concernant le paysage du fait de la bonne réversibilité du projet.

5.7.2 - *Recommandations paysagères lors de la conception du projet*

A la suite de l'état initial du volet paysager, plusieurs recommandations paysagères ont été intégrées dans la conception du projet afin de favoriser son intégration dans le paysage. Celles-ci portent sur les points suivants :

- Un recul de 5 m de la clôture de l'installation agrivoltaïque et de 20 m minimum des structures agrivoltaïques par rapport au chemin de l'Oustalet en bordure ouest pour limiter les effets de « porte » avec la centrale photovoltaïque voisine de NEOEN ;
- Un recul de 5 m en bordure nord et est pour prévoir l'implantation de haies paysagères et écologiques ;
- Une implantation des locaux techniques et de la citerne dans le coin nord-ouest afin d'une part qu'ils soient regroupés pour éviter leur dispersement et la création de points d'appels multiples, et d'autre part qu'ils soient masqués par le boisement depuis les secteurs de visibilité au nord ;
- Un évitement de l'implantation des tables agrivoltaïques dans la partie sud en raison d'enjeux écologiques permettant également de limiter les visibilités du projet ;
- L'intégration paysagère des équipements techniques en utilisant notamment un bardage bois pour les locaux techniques. Cela permettra d'être également en harmonie avec la centrale photovoltaïque voisine ;
- Une orientation privilégiée des tables agrivoltaïques en suivant le sens des cultures dans la mesure du possible.

5.7.3 - *Incidences sur les sites classés et sites inscrits, les sites patrimoniaux remarquables et les monuments historiques*

5.7.3.1 - Patrimoine mondial de l'UNESCO, sites inscrits, sites classés et sites patrimoniaux remarquables

La zone d'emprise du projet est située en dehors de tout bien inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO et de sa zone tampon. Elle se situe à l'écart de sites classés ou inscrits et de Site Patrimonial Remarquable (SPR). Aucune visibilité n'existe entre la zone d'emprise du projet et ces sites du patrimoine paysager en raison de la distance, de la topographie et des écrans visuels (bâti et végétation). Aucune incidence n'est donc évaluée.

Le projet d'installation agrivoltaïque de Bioule n'induit aucune incidence liée à la présence de biens UNESCO, sites inscrits, sites classés et SPR. Il se situe en dehors de tout zonage lié au patrimoine paysager. L'incidence est jugée nulle.

5.7.3.2 - Monuments historiques et Co-visibilité

La zone d'emprise du projet n'est concernée par aucun périmètre de protection de monument historique. Plusieurs monuments historiques sont présents dans un rayon de 5 km dont cinq monuments historiques sont susceptibles de présenter une co-visibilité avec le projet :

- Le Château de Bioule situé à 1,4 km au sud-ouest ;
- Les trois monuments historiques du village de Nègrepelisse avec son Château, l'Eglise Saint-Pierre aux Liens et le Temple protestant. Ils sont situés à environ 3,2 km au sud-ouest ;
- Le Château de Longues Aygues situé sur la commune de Nègrepelisse à 4,3 km au sud de la zone d'étude.

L'étude de visibilité réalisée Chapitre 3.10.6 a permis de montrer l'absence de co-visibilité avec ces monuments historiques en raison des écrans végétaux, du bâti et de la topographie relativement plane de la plaine de l'Aveyron.

L'incidence du projet en termes de co-visibilité est nulle pour les monuments historiques situés dans un rayon de 5 km.

5.7.4 - *Incidences sur la perception paysagère du projet*

Le paysage est une vision du territoire « à hauteur d'homme », incluant des paramètres objectifs liés à la géographie et au mode d'occupation des sols, ainsi que des paramètres sensibles liés au ressenti et à la culture de l'observateur. Le paysage peut être défini par la traduction physique, dans le temps, des relations de l'homme à son milieu.

D'abord considéré comme un milieu naturel et rural, le paysage a pris une dimension nouvelle avec le décret du 30 novembre 1961 portant règlement national d'urbanisme, introduisant la notion de paysage urbain. La perception paysagère d'un projet agrivoltaïque n'est pas une donnée unique et stable. Elle peut évoluer en fonction des informations dont on dispose sur un projet ou de la prise de conscience des enjeux qui sous-tendent le choix de développer activement la filière photovoltaïque. Les installations agrivoltaïques constituent des unités de production d'électricité s'inscrivant pleinement dans une démarche de développement durable. Ces aménagements ne sont pas neutres sur l'espace visuel environnant.

Dans le cadre de la politique de développement des énergies renouvelables en France, l'ADEME établit un bilan des représentations des Français sur le sujet dans son baromètre 2023. L'ADEME a publié en décembre 2023 son baromètre[14] sur l'acceptation sociale des projets liés aux énergies renouvelables**. En 2023, l'énergie solaire photovoltaïque correspond à la première filière à développer en priorité pour les Français avec 31 % en 2023 contre 25 % en 2022**. La deuxième filière à développer correspond à celle de l'énergie géothermique (25 %).

En 2023, la filière solaire photovoltaïque jouit d'une **très bonne notoriété avec 89 %** juste derrière la filière éolienne (90 %). En effet, la **perception de l'énergie solaire photovoltaïque est de nouveau en hausse en 2023**. Elle est notamment perçue comme la filière :

- La moins dangereuse : 21 %, + 5 points ;
- Permettant de lutter le mieux contre l'effet de serre : 17 %, + 3 points ; devant le nucléaire (16 %, - 1 point) ;
- Filière la moins chère à produite : 15 %, + 4 points ; ex-aequo avec le nucléaire (+ 1 point) ;
- La moins polluante : 14 %, + 1 point.

A noter que 81 % de la population interrogée souhaite une production locale d'ENR même si elle coûte un peu plus cher. Concernant l'acceptabilité de la filière solaire photovoltaïque au niveau local, **87 % des Français sont toujours largement favorables à l'installations d'équipements solaires à proximité de leur domicile sous au moins une forme d'installation (installations au sol ou sur toitures)**. Concernant les installations photovoltaïques au sol à proximité du domicile des Français, **l'acceptabilité** est de **38 %** dont 21 % pour les grandes installations photovoltaïques au sol, équivalentes à deux stades de football, (- 3% par rapport à 2022) et de 17 % pour les installations dont la taille ne dépasse pas un terrain de tennis (+ 4 % par rapport à 2022). Concernant les autres filières ENR, la part des Français qui accepteraient qu'une installation d'hydrogène soit installée à moins d'un kilomètre de chez eux est de 59 % et pour un parc de 5 à 10 éoliennes, cette part d'acceptabilité est de 52 %.

Ainsi, d'après cette étude de l'ADEME, la filière solaire photovoltaïque bénéficie d'une bonne acceptation sociale par les Français qui sont favorables à son développement.

Un sondage quantitatif a été réalisé par ENGIE et l'IFOP en 2025 dans le but d'objectiver les perceptions réelles des énergies renouvelables par la population française[15]. D'après ce sondage, 84 % des personnes interrogées ont une bonne image des énergies renouvelables. **L'énergie solaire et l'énergie hydraulique sont les filières d'ENR les mieux perçues avec 89 % des personnes interrogées qui en ont une bonne image**. Par ailleurs, **86 % de la population interrogée est favorable au développement du solaire, soit la 1ère filière d'ENR**. La filière du solaire profite en effet de sa possible appropriation individuelle, ce qui renforce son image et l'adhésion à son développement. Concernant l'acceptabilité d'une infrastructure d'énergies renouvelables à proximité du domicile, 81 % des Français y sont favorables. **L'infrastructure d'ENR qui suscite le plus d'adhésion est le solaire avec 72 % de personnes favorables** contre 65 % pour l'éolien en mer, 18 % pour le biogaz ou 14 % pour l'éolien terrestre.

Les études sur l'acceptation sociale des énergies renouvelables indiquent que la filière solaire photovoltaïque est l'une des filières d'énergies renouvelables avec l'énergie hydraulique les mieux perçues à l'échelle nationale. Bien que l'énergie solaire photovoltaïque semble bénéficier d'une bonne notoriété par la population française, il n'est pas possible d'extrapoler ces résultats à l'échelle locale dans le cadre du projet. Il serait en effet nécessaire de réaliser une enquête à l'échelle communale afin de connaître précisément l'acceptation sociale du projet ou non par les habitants du territoire, d'autant que cette acceptation dépend de différents facteurs (nuisances du chantier et liées à l'exploitation, perceptions visuelles, etc.).

[14] OpinionWay pour ADEME. Déc. 2023. Attitude des Français à l'égard de la qualité de l'air et de l'énergie. 10ème vague de l'enquête annuelle sur la qualité de l'air, les énergies renouvelables et les économies d'énergie dans le logement. 48 pages.

[15] Energies : que veulent vraiment les Français ? ENGIE et l'IFOP – Mai 2025 : https://www.engie.com/sites/default/files/assets/documents/2025-05/Les%20Fran%C3%A7ais%20et%20les%20EnR%20ifop%20ENGIE.pdf

5.7.5 - *Incidences sur l'ambiance paysagère*

5.7.5.1 - Modification de l'occupation des sols

L'implantation du projet d'installation agrivoltaïque va introduire sur des parcelles agricoles de cultures en rotation (céréales et oléo-protéagineux), différentes structures construites d'aspect industriel dont les implantations rigoureuses peuvent affecter la composition du paysage en modifiant les ambiances et le caractère des lieux.

L'implantation de l'installation agrivoltaïque va modifier le contexte paysager local de par :

- La couleur ;
- La linéarité des infrastructures ;
- La répétition des motifs et l'homogénéité de la ligne d'horizon formée par les panneaux ;
- La surface occupée dans le panorama.

A l'échelle du territoire

A l'échelle du territoire, la zone d'emprise du projet s'inscrit dans l'unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Elle s'implante dans un contexte de plaine agricole faiblement urbanisée mais à proximité immédiate d'une centrale photovoltaïque en exploitation. La zone d'étude est occupée par des parcelles agricoles de cultures en rotation, participant à l'ambiance paysagère du territoire. La présence d'une ligne électrique aérienne HTA traversant la zone d'emprise du projet selon un axe nord-ouest/sud-est ainsi que la centrale photovoltaïque de NEOEN renvoient une connotation anthropique et industrielle dans le paysage. Les enjeux paysagers localement consistent notamment en la protection des grands espaces agricoles sensibles, des talus séparant les terrasses de l'Aveyron, du maillage bocager résiduel et des côteaux remarquables du Bas-Quercy au Nord.

A l'échelle du site

Le projet va s'implanter sur des espaces agricoles, de type cultures. Ce secteur présente donc une ambiance bien identifiable, de succession de parcelles agricoles peu démarquées (absence de haies entre les parcelles).Le projet se situe dans un contexte de plaine agricole peu urbanisée. Il va apporter une continuité industrielle dans le paysage puisqu'il s'implante en continuité à l'est d'une centrale photovoltaïque existante. L'activité agricole sera toutefois maintenue au droit du site d'implantation, puisqu'il s'agit d'un projet agrivoltaïque.

La nature du projet va apporter un nouvel élément à l'échelle du site ne présentant actuellement aucune infrastructure technique. L'implantation de structures métalliques et la répétition des motifs des modules géométriques induiront la suppression d'une entité entièrement agricole, au profit de la création d'une autre, de nature différente, industrielle à vocation énergétique et agricole. Ainsi, l'industrialisation de ces terrains induira une certaine incohérence en marquant une discontinuité avec le paysage local à dominance agricole. La teinte adaptée des éléments techniques (postes électriques et clôture) va permettre d'insérer au mieux l'installation agrivoltaïque dans le contexte paysager. Il est également à rappeler que le site s'inscrit dans un contexte déjà en partie anthropisé avec la présence d'une ligne électrique aérienne HTA, infrastructure linéaire, et d'une centrale photovoltaïque marquant le paysage de plaine.

5.7.5.2 - Evaluation des incidences

L'ambiance paysagère locale sera modifiée par l'implantation de ce projet. Il est toutefois important de rappeler que l'implantation de panneaux photovoltaïques est parfaitement réversible dans le paysage, et que celui-ci retrouvera son état initial après démantèlement du parc.

Les caractéristiques du projet avec ses infrastructures linéaires, surmontées de modules bleu foncé dont les motifs se répètent sur toute la surface d'implantation, vont accroitre le ressenti artificialisé du secteur. Cet élément est déjà présent dans la plaine de l'Aveyron et renforcera l'ambiance liée aux énergies renouvelables.

Le projet est surtout perceptible en perception proche, depuis les lieux-dits habités (Lestang, les Caussats, Vigairy, etc.) au nord, à l'est et au sud-est, le chemin de l'Oustalet en bordure ouest et la route D95 à l'est. À la différence du site à l'état actuel, les perceptions du projet seront plus nettes et franches et celui-ci attirera l'œil quand les parcelles actuelles sont en continuité du paysage local.

Plus l'éloignement augmente, plus les éléments individuels ou les rangées d'une installation fusionnent et deviennent indiscernables. L'installation prend alors la forme d'une surface plus ou moins homogène qui se détache de l'environnement. La dissimulation de l'installation dépend du relief ou de la présence d'éléments du paysage spécifiques (boisements, ripisylves, haies, bâtiments, etc.). Dans le cas présent, les seules vues identifiées sont depuis les coteaux du Bas-Quercy à Caussade au nord.

A grande distance (supérieure à 3 km), les installations ne sont plus perçues que comme un élément linéaire qui attire l'attention surtout par la différence de couleur existante entre la couleur végétale des terrains et la couleur plus foncée des panneaux photovoltaïques, même si le bleu foncé des panneaux ne crée pas de contraste marqué avec les éléments boisés, favorisant son intégration. Dans le cas présent, les visibilités seront très partielles et très réduites depuis un seul secteur, le lieu-dit « Vinches » à Réalville au nord-est.

L'incidence du projet sur l'ambiance paysagère est jugée modérée.

5.7.6 - *Incidences sur les zones de perception majeures*

5.7.6.1 - Généralités

L'étude des enjeux d'inter-visibilité présentée au chapitre 3.10.6 et la carte associée a permis de définir les principaux secteurs depuis lesquels la zone d'étude est perceptible. Cette étude a notamment permis de montrer que le site était surtout visible en perception rapprochée (< à 1 km) et depuis quelques secteurs en perception moyenne (entre 1 et 3 km).

Lors de la conception du projet, plusieurs dispositions ont été prises en compte suite à l'identification des enjeux de l'état initial avec :

- Un recul de 5 m de la clôture de l'installation agrivoltaïque et de 20 m minimum des structures agrivoltaïques par rapport au chemin de l'Oustalet en bordure ouest pour limiter les effets de « porte » avec la centrale photovoltaïque voisine de NEOEN ;
- Un recul de 5 m en bordure nord et est pour prévoir l'implantation de haies paysagères et écologiques ;
- Une implantation des locaux techniques et de la citerne dans le coin nord-ouest afin d'une part qu'ils soient regroupés pour éviter leur dispersement et la création de points d'appels multiples, et d'autre part qu'ils soient masqués par le boisement depuis les secteurs de visibilité au nord ;
- Un évitement de l'implantation des tables agrivoltaïques dans la partie sud en raison d'enjeux écologiques permettant également de limiter les visibilités du projet depuis les habitations au sud-est.

5.7.6.2 - Inter-visibilité

Zone de perception immédiate (< 1 km)

Depuis ce secteur de perception, l'état initial a relevé un enjeu d'inter-visibilité fort pour deux secteurs situés à l'est et au sud-est. D'autres secteurs (habitations, routes) présentent des enjeux modérés et faibles.

L'analyse des incidences d'inter-visibilité du projet est présenté avec chaque secteur ci-dessous :

- **Les habitations situées le long de la route D95, le lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats** situés au sud-est et à l'est entre 350 et 450 m. Les rangées des modules situées le plus à l'est seront perceptibles. Les structures agrivoltaïques étant des trackers, elles suivront l'orientation du soleil. Les habitations présenteront alors des vues sur la face des modules le matin lorsque ces derniers seront orientés à l'est. A l'inverse, en fin de journée, seul l'arrière des modules sera perceptible en raison de leur orientation à l'ouest. Les locaux techniques situés au nord-ouest du site seront masqués par les modules et ne seront pas perceptibles. Actuellement, ces habitations présentent déjà des visibilités sur la centrale photovoltaïque existante de NEOEN. A cette distance, l'implantation de l'installation agrivoltaïque de Bioule viendra créer une continuité de l'unité photovoltaïque existante. A noter également que l'évitement de l'implantation des structures agrivoltaïques dans la partie sud pour des raisons écologiques permet de limiter les visibilités du projet depuis ces secteurs d'habitations. Le photomontage 2 illustre les visibilités possibles du projet depuis le lotissement les Caussats à 360 m à l'est. **L'incidence est jugée forte** ;
- **Le lieu-dit habité Vigairy à Bioule à 700 m à l'est** : les incidences visuelles sont globalement identiques aux secteurs précédents bien que les visibilités depuis ce lieu-dit soient légèrement plus lointaines au vu de la distance le séparant avec le projet (700 m). **L'incidence est jugée forte** ;
- **Les lieux-dits habités les Graissats et la Croix d'Imbert situés sur la commune de Bioule entre 750 et 800 m au nord :** l'installation agrivoltaïque sera en partie masquée par les boisements de l'Oustalet situé au nord-est et celui situé au nord-ouest du site. Des perceptions seront possibles uniquement sur les rangées des modules le plus au nord qui seront de profil étant donné leur orientation ouest-est. A cette distance, le projet respecte les échelles du paysage. En effet, il ne forme pas de contrastes majeurs et la profondeur des champs des vues et des lignes d'horizon est maintenue. Par ailleurs, l'installation agrivoltaïque de Bioule s'implantera en continuité de la centrale photovoltaïque existante de NEOEN déjà visible à l'heure actuelle. **L'incidence est jugée modérée** ;
- **Le lieu-dit habité les Pargades à Bioule à 1 km à l'est** : les visibilités sur le projet seront partielles et possibles uniquement sur la partie nord-est du projet correspondant aux modules photovoltaïques. Le reste sera masqué par un boisement. Comme pour le secteur précédent, le projet s'inscrira en continuité de la centrale photovoltaïque existante au vu de la distance. **L'incidence est jugée modérée** ;
- **Les lieux-dits habités les Tourrels et le Duc situés sur la commune de Bioule entre 700 et 890 m au sud-ouest et à l'ouest :** certaines habitations, selon leur configuration, pourront avoir des visibilités partielles et réduites sur le projet d'installation agrivoltaïque. **L'incidence est jugée faible.**

En vision dynamique, le projet sera perceptible depuis plusieurs routes :

- **La route D95 passant à environ 210 m à l'est** : les perceptions sur le projet seront périphériques, partielles ou totales, et possibles sur un tronçon d'environ 1 km maximum. Comme indiqué précédemment, les tables photovoltaïques étant des trackers, elles suivront l'orientation du soleil. Selon la période de la journée, les usagers pourront percevoir soit la face des modules le matin, soit l'arrière des modules en fin de journée. Les autres éléments techniques composant l'installation agrivoltaïque (postes de transformation et de livraison, citerne) ne seront pas perceptibles en raison de leur localisation au nord-ouest du site. Le photomontage 2 représente les visibilités possibles du projet depuis cet axe routier, au niveau du lotissement les Caussats. **L'incidence est jugée modérée** ;
- Le **Chemin de l'Oustalet longeant la zone d'emprise du projet à l'ouest** : les perceptions sur l'installation agrivoltaïque seront directes et périphériques en l'absence d'écrans visuels. Le projet sera globalement perceptible sur une distance comprise entre 250 et 400 m selon le sens de circulation. Le photomontage 1 représente les visibilités du projet depuis ce chemin au niveau de l'entrée du site. **L'incidence est jugée faible étant donné qu'il s'agit d'une liaison locale faiblement empruntée** ;
- La **route de la Bénèche passant au nord-est** et reliant la D95 au lieu-dit les Graissats ainsi que le **Chemin des Mondettes passant au nord** et reliant les lieux-dits les Graissats et la Croix d'Imbert. Les usagers circulant sur ces liaisons locales pourront avoir des visibilités périphériques et assez lointaines sur le projet. **L'incidence est jugée faible.**

L'incidence du projet est forte en zone de perception rapprochée en raison de ses visibilités depuis plusieurs secteurs habités de Bioule situés à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats). Ces secteurs présentent actuellement des vues sur la centrale photovoltaïque existante. L'implantation du projet va venir modifier les vues actuelles ouvertes sur les cultures agricoles et va créer une continuité avec la centrale photovoltaïque existante.

Zone de perception moyenne (1 à 3 km)

Dans ce secteur de perception, l'état initial a révélé un secteur présentant un enjeu d'inter-visibilité modéré. Il s'agit des **lieux-dits habités de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés sur la commune de Caussade au nord à environ 1,5 km.** Ces secteurs habités sont situés sur les coteaux du Bas-Quercy à une altitude d'environ 170 m NGF et présentent des vues dégagées en direction du sud où s'implante le projet d'installation agrivoltaïque à environ 108 m NGF. Les modules de la partie nord seront perceptibles entre les deux boisements situés au nord-est et au nord-ouest qui masquent le reste du projet. Les locaux techniques et la citerne ne seront pas visibles. A cette distance, les vues sont assez lointaines et les modules tendent à apparaitre comme une forme sombre homogène dans le paysage. Le photomontage 3 illustre les visibilités possibles du projet depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade. **L'incidence est jugée modérée.**

L'incidence du projet est modérée en zone de perception moyenne en raison de ses visibilités depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade et implantés sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy au nord. Ces secteurs présentent des vues ouvertes et assez lointaines en direction du projet où seuls les modules de la partie nord seront perceptibles entre deux boisements.

Zone de perception éloignée (3 à 5 km)

Dans ce secteur de perception, l'état initial a identifié un secteur présentant un enjeu d'inter-visibilité très faible : **le lieu-dit Vinches à Réalville** situé à 3,8 km au nord-est. A l'œil nu, les visibilités sur le projet seront très restreintes et limitées avec la distance et les écrans végétaux. En effet, la centrale photovoltaïque existante de NEOEN située en bordure ouest du projet est très peu perceptible à l'heure actuelle. L'installation agrivoltaïque viendra s'implanter juste derrière la centrale PV existante et sera donc dans sa continuité. Il faudra utiliser un instrument optique grossissant (zoom d'un appareil photographique, jumelles, etc.) pour percevoir une partie du projet de l'installation agrivoltaïque. **L'incidence est jugée très faible**.

L'incidence du projet est très faible en zone de perception éloignée en raison de ses visibilités très partielles et réduites depuis le lieu-dit Vinches à Réalville au nord-est.

5.7.6.3 - Photomontages

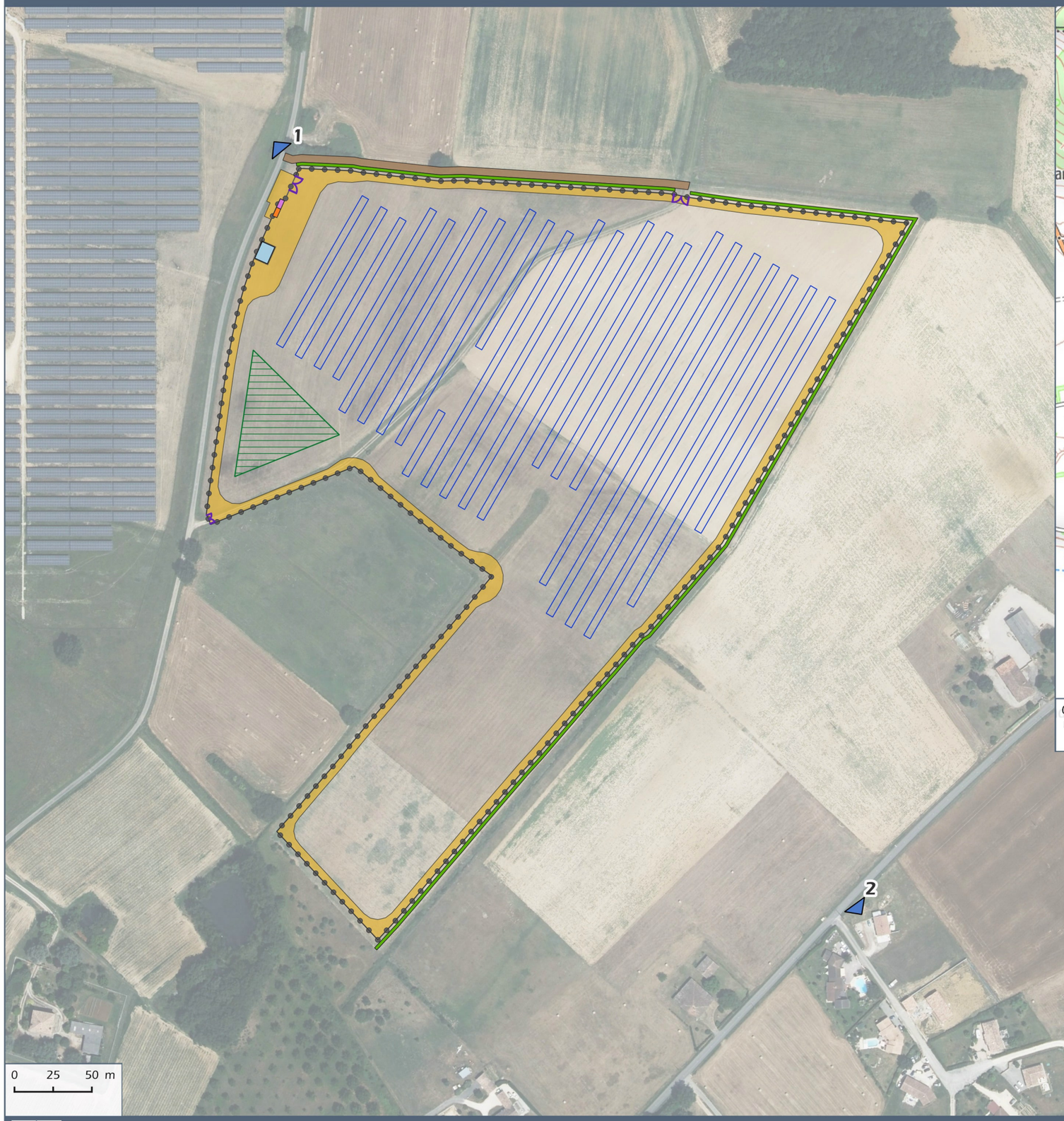
Une visualisation du projet par photomontage a été réalisée depuis 3 points de vue soit présentant le plus d'enjeux, soit étant comme représentatifs de la situation projetée. Les 3 points de vue retenus sont les suivants :

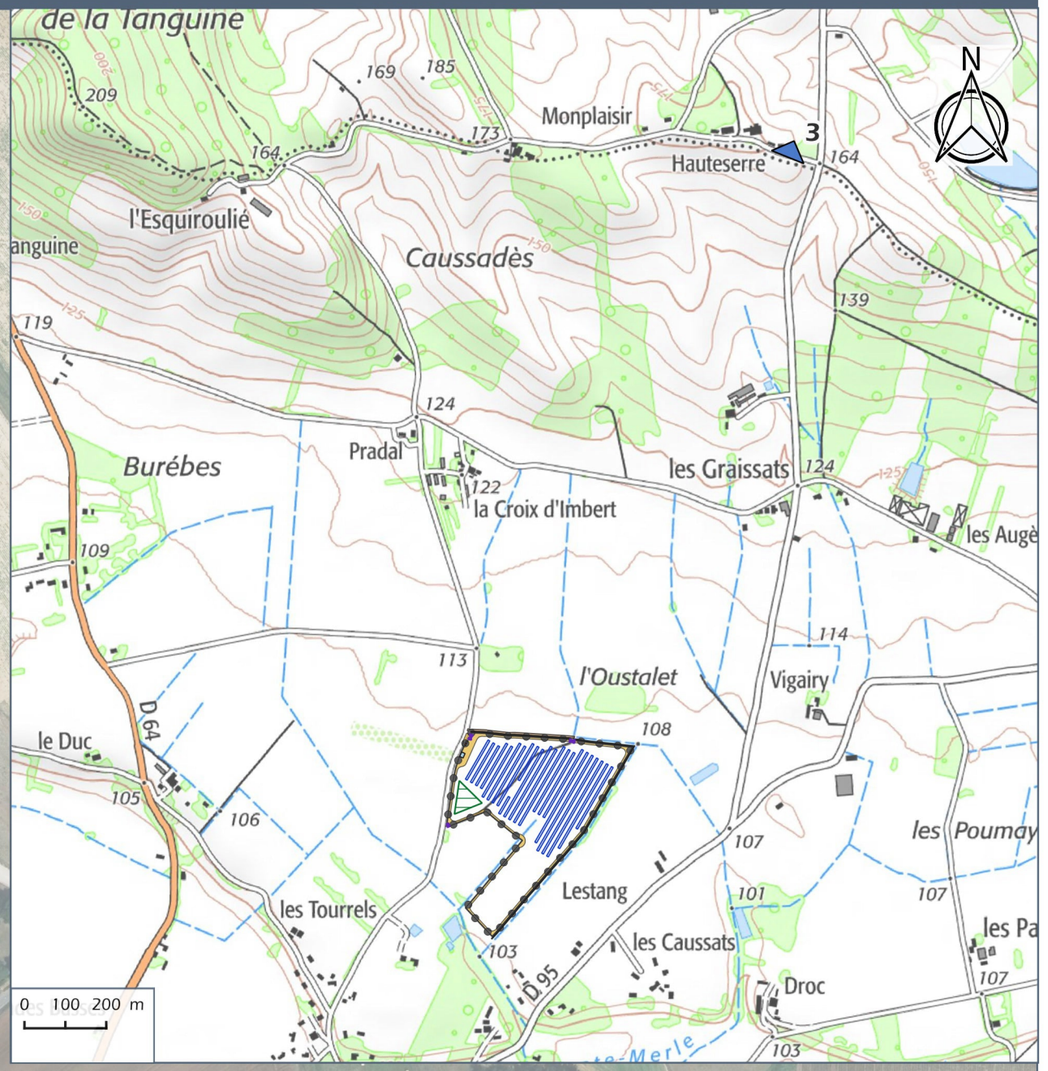
- **Point de vue 1** : depuis le chemin de l'Oustalet au nord-ouest, au niveau de l'entrée du site, afin d'illustrer les éléments du projet en perception proche ;
- **Point de vue 2** : depuis le lotissement les Caussats le long de la route D95 à 360 m à l'est. Ce photomontage permet d'illustrer les visibilités de l'installation agrivoltaïque pour les habitations situées le long de la route D95 et des lieux-dits « Lestangs » et « Les Caussats » ;
- **Point de vue 3** : depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade à 1,5 km au nord. Ce photomontage permet d'illustrer les visibilités de l'installation agrivoltaïque depuis les lieux-dits habités de Hauteserre, Monplaisir, l'Esquiroulié situés sur les hauteurs des coteaux du Bas-Quercy pour les usagers sur cette route en provenance du Sud.

Les 3 points de vue retenus sont localisés sur la carte en page suivant.

Ces photomontages permettent d'illustrer les visibilités du projet sans mesures paysagères depuis les secteurs à plus forts enjeux, à savoir, le lotissement les Caussats, le long de la route D95 à l'est ainsi que les lieux-dits habités de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés sur les coteaux du Bas-Quercy au nord.

LOCALISATION POINTS DE VUE POUR LES PHOTOMONTAGES





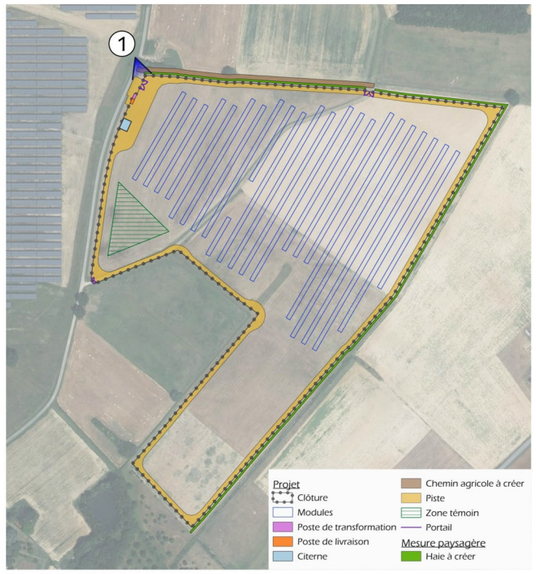
Projet
- Clôture
- Modules
- Poste de transformation
- Poste de livraison
- Haie à créer
- Citerne
- Chemin agricole à créer
- Piste
- Zone témoin
- Portail

Photomontages
- Points de vue retenus

PHOTOMONTAGE 1 - VUE DU PROJET DEPUIS L'ACCES AU SITE AU NIVEAU DU CHEMIN DE L'OUSTALET



Photographie de l'existant depuis le Chemin de l'Oustalet au niveau de l'accès au site



Carte de la localisation du point de vue



Photomontage du projet depuis le Chemin de l'Oustalet au niveau de l'accès au site

PHOTOMONTAGE 2 - VUE DU PROJET DEPUIS LE LOTISSEMENT LES CAUSSATS A L'EST



Photographie de l'existant depuis le lotissement les Caussats à l'est



Carte de la localisation du point de vue



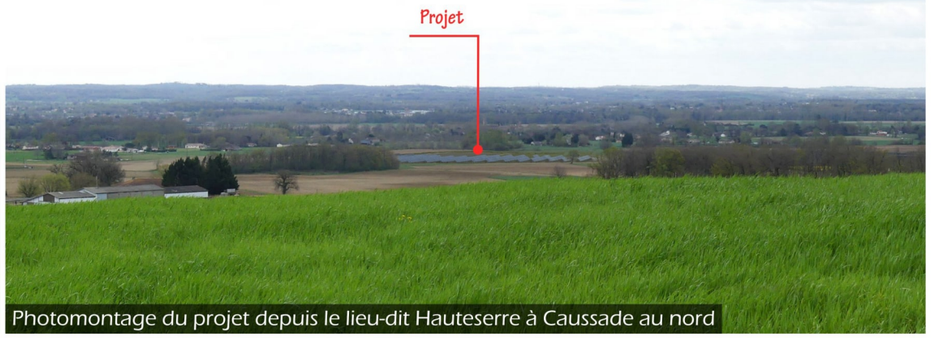
Photomontage du projet depuis le lotissement les Caussats à l'est

Source : Photomontages réalisés par 2BR

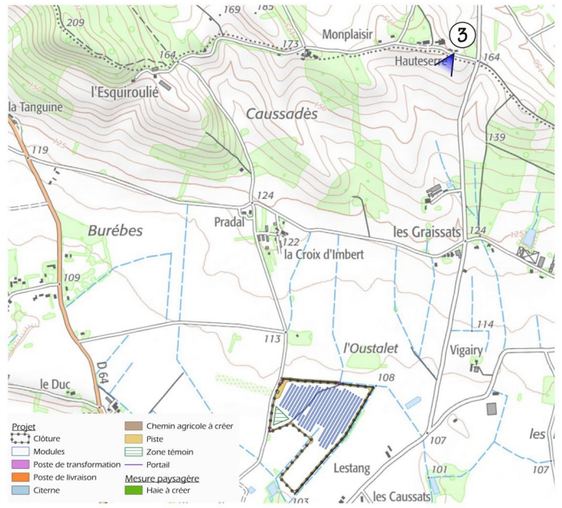
PHOTOMONTAGE 3 - VUE DU PROJET DEPUIS LE LIEU-DIT HAUTESERRE A CAUSSADE AU NORD



Photographie de l'existant depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord



Photomontage du projet depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord



Carte de la localisation du point de vue



Photographie de l'existant avec zoom (x8) depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord



Photomontage du projet avec zoom (x8) depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord

5.7.7 - *Réverbération et réfléchissement de la lumière par les modules*

Les installations agrivoltaïques peuvent créer divers effets optiques :

- Miroitements sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques) ;
- Reflets créés par des miroitements sur les surfaces de verre lisses réfléchissantes ;
- Formation de lumière polarisée due à la réflexion.

5.7.7.1 - Miroitements ou éblouissements

Les phénomènes de réflexion pénalisent les performances techniques de l'installation. Les verres de haute qualité laissent passer environ 90 % de la lumière. Environ 2 % sont diffusés et absorbés et 8 % seulement réfléchis. Avec un albédo proche de 0, les modules PV prévus dans le cadre du présent projet s'approchent ainsi du comportement physique d'un corps noir (peu de réflexion). Par ailleurs, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), la réflexion des rayons solaires augmente et, avec une incidence de 2°, elle est totale.

Le miroitement ne concerne pas uniquement les surfaces modulaires. Les éléments de construction (cadres, assises métalliques) peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers le soleil, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces essentiellement lisses, la lumière de réflexion se diffuse moins intensément.

L'éblouissement est causé par un fort contraste dans l'environnement, le plus souvent provoqué par une source lumineuse qui éclaire directement l'observateur. Il est dû à la diffusion de la lumière issue de ces sources dans le globe oculaire, qui crée un voile d'éblouissement. La luminance (mesurée en cd/m²) de ce voile dépend directement de l'intensité de la source lumineuse et de son excentricité.

On peut distinguer deux aspects de l'éblouissement :

- L'éblouissement d'incapacité caractérisée par une baisse des performances visuelles des observateurs;
- L'éblouissement d'inconfort correspondant à une gêne visuelle subjective.

Une forte luminosité peut faire baisser les performances de la vision par une réduction de la perception du contraste. Ce type d'éblouissement peut poser des difficultés pour les usagers de la route à percevoir leur environnement (perte de repères visuels de piste pour les pilotes, non repérage d'un aéronef pour les contrôleurs par exemple). Il est fonction de la position (distance et position angulaire) de la source lumineuse par rapport à l'œil, de sa surface apparente et de sa luminance. Ainsi, la source lumineuse la plus puissante, présente dans le champ visuel, n'est pas forcément la plus pénalisante.

L'éblouissement direct est causé par la présence d'une source lumineuse intense au centre du champ de vision. Comme la partie fovéale de l'œil humain est très sensible à des hauts niveaux de luminance, il existe une différence considérable entre les luminances maximales acceptées par l'œil au centre du champ de vision et en périphérie.

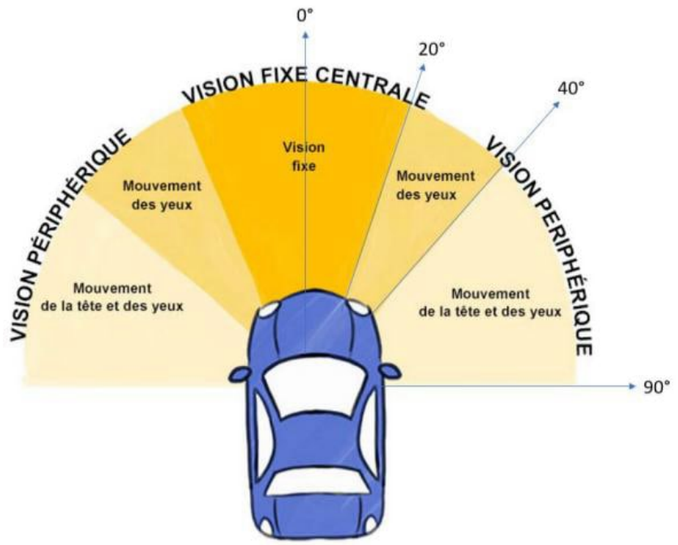


Schéma des champs visuels des usagers des véhicules

Dans le cas du présent projet de Bioule, le risque d'éblouissement existe lorsque les véhicules circulant sur le chemin de l'Oustalet à l'ouest et sur la route D95 à l'est peuvent percevoir la surface modulaire des panneaux. Sur une distance comprise entre 250 m et 400 m pour le chemin de l'Oustalet et sur une distance maximale de 1 km pour la route D95, dans les deux sens de circulation, les rayons arriveront en vision périphérique puis dans le dos des conducteurs. En raison de l'installation pivotante, les incidences ne peuvent survenir que le matin pour les usagers circulant sur la route D95 lorsque les panneaux sont orientés vers l'est et inversement, uniquement le soir pour les usagers circulant sur le chemin de l'Oustalet lorsque les panneaux sont orientés vers l'ouest. En outre, la visibilité sera brève du fait de la vitesse de circulation de 70 à 80 km/h sur ces axes. A noter que le chemin de l'Oustalet est une liaison locale peu empruntée et que la route D95 passe à 210 m à l'est ce qui limite les incidences de risque d'éblouissement avec la distance.

5.7.7.2 - Polarisation de la lumière

La lumière du soleil est polarisée par la réflexion sur des surfaces lisses brillantes (par exemple la surface de l'eau, les routes mouillées). Le plan de polarisation dépend de la position du soleil. Certains insectes (ex. abeilles, bourdons, fourmis, quelques insectes aquatiques volants) ont cette aptitude de percevoir la lumière polarisée dans le ciel et de se guider sur elle. Comme la réflexion de la lumière sur les surfaces modulaires risque de modifier les plans de polarisation de la lumière réfléchie, cela peut provoquer des gênes chez certains insectes et oiseaux, qui risquent de les confondre avec des surfaces aquatiques (ce point n'a toutefois pas été démontré à ce jour).

Il existe un risque d'éblouissement pour les véhicules circulant sur le chemin de l'Oustalet bordant la limite ouest du projet et sur la route D95 passant à 210 m à l'est du projet. Toutefois, la portion de route depuis laquelle l'installation agrivoltaïque est visible est limitée (entre 250 et 400 m pour le chemin de l'Oustalet et environ 1 km pour la D95) et à l'intérieur de ce linéaire, la portion concernée par un éventuel éblouissement est encore réduite puisque le véhicule doit percevoir la surface modulaire et non la tranche pour être soumis aux effets. Les modules PV sont généralement conçus pour générer peu de réflexion et l'installation pivotante limite encore

la réflexion des rayons solaires puisque l'orientation est toujours optimale vers le soleil. L'incidence est jugée faible.

5.7.8 - *Incidences liées au raccordement électrique*

Les incidences du projet de raccordement électrique sur le paysage sont étudiées et analysées au Chapitre 5.8.8 - Projet de raccordement électrique de l'étude d'impact.

Il en ressort que les lignes électriques étant disposées en souterrain sur la voirie existante, elles ne seront pas décelables après leur mise en place. Les travaux de raccordement n'auront donc pas d'incidences notables sur le paysage.

5.7.9 - *Synthèse des incidences sur les sites et paysages*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Paysages patrimoniaux	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Ambiance paysagère	Travaux Exploitation	Modérée	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme
Co-visibilité	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Inter-visibilité	Exploitation	Modérée à Forte	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme
Réverbération / Réfléchissements	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Permanente	Long terme

5.8 - INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN

5.8.1 - *Acceptation sociale et incidences sur les populations riveraines*

Les problématiques liées à l'acceptation sociale du photovoltaïque en France sont essentiellement liées à l'impact paysager potentiel de ces structures. En effet, il existe une prise de conscience réelle sur la nécessité de développer les énergies renouvelables en France. Même si l'acceptation sociale locale dépend le plus souvent de la perception du projet (incidences étudiées au chapitre 5.7.5), l'appréciation paysagère d'un tel projet reste très subjective, il est donc difficile de juger de cet impact. Le projet sera perceptible depuis plusieurs lieux-dits habités situés à l'est et au sud-est en perception rapprochée. A noter que ces habitations présentent déjà des vues à l'heure actuelle sur la centrale photovoltaïque existante située à proximité immédiate à l'ouest du projet de Bioule.

Par ailleurs, à proximité immédiate du projet, l'acceptation sociale de l'activité photovoltaïque dépend en partie également des incidences en phases chantier, notamment sur le bruit (incidences étudiées au chapitre 5.5.2) et la poussière (incidences étudiées au chapitre 5.5.4). Il est à noter que le site d'implantation du projet est localisé hors zone urbanisée et qu'aucune habitation n'est présente dans un rayon de 50 m. L'habitation la plus proche se situe à 100 m au sud et les autres habitations les plus rapprochées sont à environ 250 m à l'est aux lieux-dits « Lestang » et « Les Caussats ». Elles seront faiblement impactées par les incidences du chantier de l'installation agrivoltaïque.

L'acceptation sociale passe également par le contexte au droit du projet. Dans le cas présent, la zone d'implantation du projet concerne des parcelles agricoles cultivées pour lesquelles l'activité agricole sera maintenue en phase d'exploitation. L'utilisation de ce site n'induit par conséquent pas de conflit d'usage pour la population locale puisqu'il n'a actuellement pas de fonction récréative.

La zone d'emprise du projet est identifiée comme une zone d'accélération des énergies renouvelables (ZAER) pour l'implantation d'installations solaires photovoltaïques par la commune de Bioule, ce qui témoigne de l'acceptation du projet par la mairie.

Enfin, un projet agrivoltaïque en phase d'exploitation n'est pas de nature à générer des nuisances notables de type industrielle (bruit, poussières, odeurs, émissions atmosphériques…) ce qui contribue à améliorer son image auprès de la population riveraine.

La zone d'emprise du projet, occupée par des parcelles agricoles cultivées, ne constitue pas un site récréatif et est située hors zone urbanisée. Il s'implante en continuité d'une centrale photovoltaïque en exploitation. Certaines habitations les plus proches situées à l'est et au sud-est auront des visibilités sur le projet d'installation agrivoltaïque et seront faiblement impactées par les nuisances du chantier. L'incidence liée à l'acceptation sociale et aux populations riveraines est jugée modérée.

5.8.2 - *Incidences sur la qualité de vie et la pratique des loisirs de la population locale*

Le projet se situe hors zone urbanisée, sur des terres agricoles de cultures faisant l'objet d'une activité agricole. Il est à rappeler que les habitations les plus proches se situent entre 50 m et 250 m de la zone d'emprise du projet. Aucun établissement recevant une population sensible ou à mobilité réduite n'est présent à proximité du projet, ni dans un rayon de 1 km.

Le projet correspond à une installation agrivoltaïque et concerne des parcelles agricoles cultivées. Ces terrains d'implantation n'ont pas d'usage récréatif et ne sont fréquentés que par l'agriculteur exploitant. Il ne s'agit pas d'un site à haute valeur sociale. La présence de l'installation agrivoltaïque n'aura pas d'influence sur la pratique des loisirs dans le secteur. Il est à noter que les routes et chemins longeant le projet ne sont pas impactés par le projet.
Ainsi, le changement de la nature du site du projet ne s'accompagne sur le secteur :

- Ni de la suppression/limitation de l'accessibilité (clôture) ou de la qualité d'un espace essentiel à la population de par sa fonction de repos ou récréative ;
- Ni d'un conflit majeur avec d'autres usages du sol : maintien de l'activité agricole actuelle.

Le projet présente une incidence très faible sur la qualité de vie et la pratique des loisirs de la population locale.

5.8.3 - *Incidences sur les activités économiques et industrielles*

5.8.3.1 - Incidences induites par la phase travaux

Le projet présente une incidence économique positive, dans la mesure où il sera générateur d'emplois et permettra aux entreprises locales d'effectuer le travail escompté. Par ailleurs, l'approvisionnement de différentes pièces (notamment acier) pourra venir d'entreprises françaises. A cela s'ajoute l'approvisionnement, le logement, les repas des ouvriers, etc.

En phase chantier, le projet présente une incidence faible directe et indirecte, temporaire positive sur l'économie locale.

5.8.3.2 - Incidences liées à l'exploitation

L'incidence économique du projet d'installation agrivoltaïque sur l'économie locale est positive au cours de sa phase d'exploitation. En plus des emplois indirects liés à la filière photovoltaïque et énergétique générés, le projet nécessitera une maintenance et éventuellement plusieurs opérations techniques qui engendreront de l'emploi, même si l'emploi pérenne généré par le projet reste restreint, quelques salariés permettant d'assurer le suivi et l'exploitation de l'installation agrivoltaïque.

Par ailleurs, la commune de Bioule percevra la Contribution Economique Territoriale (CET) annuellement sur toute la durée d'exploitation de l'installation agrivoltaïque, soit à minima 40 ans. Selon l'article 2 de la loi des finances de 2010, la taxe professionnelle sur les équipements et biens immobiliers est supprimée, depuis le 1er janvier 2010. Elle est remplacée par la Contribution Economique Territoriale (CET) qui se décline en une Cotisation Foncière des Entreprises (CFE), intégralement reversée à la commune et une Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises (CVAE), divisée entre la commune, le département et la région.

De plus, les installations photovoltaïques sont soumises à une taxe spéciale pour les entreprises réseaux : l'Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux (IFER). Cette imposition forfaitaire s'applique notamment « *aux centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique, à l'exception de celles mentionnées à l'article 1519 D, dont la puissance électrique installée au sens de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 précitée est supérieure ou égale à 100 kilowatts* ». A compter du 1er janvier 2023, la répartition des IFER

photovoltaïque est modifiée, de façon plus favorable aux communes membres d'une intercommunalité à fiscalité professionnelle unique.

Ainsi, l'article 14 de la loi n° 2022-1499 du 1er décembre 2022 de finances rectificatives pour 2022, prévoit que dans un EPCI à fiscalité professionnelle unique (FPU), la répartition de l'IFER relative aux centrales photovoltaïques installées à compter du 1er janvier 2023 sera la suivante : 50 % à l'EPCI (dont 60 % provenant de la part communale, et 20 % de droit commun), 20 % aux communes d'implantation et 30 % au département. Les communes ont la possibilité d'en transférer une partie à leur intercommunalité si elles le souhaitent.

En vertu de l'article 1519 F du CGI et du II de l'article 1635-0 quinquies du CGI, le tarif de l'IFER est fixé au 1er janvier 2025 à : 3,542 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition, s'agissant des centrales photovoltaïques mises en service après le 1er janvier 2021. Le montant de cette taxe annuelle sera reversé à la commune de Bioule, à la Communauté de Communes Quercy Vert-Aveyron et au département du Tarn-et-Garonne.

	Taux IFER au 1er janvier 2025	Total (par an)	Part reversée à la commune de Bioule	Part reversée à l'EPCI (CC Quercy Vert-Aveyron)	Part reversée au département (Tarn-et-Garonne)
Pendant les 20 premiers années de la centrale	3,542	15 266	3 053	7 633	4 580
A partir de la 21ème année	8,51	36 678	7 336	18 339	11 003

En phase exploitation, le projet présente une incidence positive modérée sur l'économie et le développement local.

5.8.4 - *Incidences sur les espaces forestiers*

Les terrains d'implantation du projet n'accueillent aucun boisement et ne présent aucun potentiel sylvicole.

Le projet présente une incidence nulle sur les espaces forestiers et sur la sylviculture en raison de la nature des terrains (cultures).

5.8.5 - *Incidences sur les espaces agricoles et l'économie agricole du territoire*

Une étude préalable agricole a été réalisée par le bureau d'études Oréade-Brèche. Les principaux éléments de cette étude sont repris ci-dessous.

5.8.5.1 - Incidences sur les valeurs économiques et sociales

Incidences sur les valeurs économiques

Cette analyse des incidences sur les valeurs économiques consiste à prévoir les éventuelles perturbations de l'assolement, les incidences agronomiques et les incidences financières.

- La perturbation éventuelle de l'assolement

Le projet n'a pas vocation à faire évoluer l'usage du champ, la production de grandes cultures y sera maintenue.

L'agriculteur ayant un projet d'agriculture de conservation des sols qu'il souhaite débuter dès 2026, l'assolement sera modifié sur la parcelle indépendamment du projet agrivoltaïque. Pour tendre vers l'agriculture de conservation des sols, Jérôme Theil souhaite semer une grande culture dans un couvert de féverole et de seigle forestier pour éviter d'avoir des terres non couvertes. La rotation envisagée à ce stade pour la grande culture repose sur 2 années de soja, une céréale à paille et éventuellement de la cameline. Ce projet est en cours de définition dans le cadre d'un contrat agriculture durable (CAD) permettant un accompagnement spécifique par la Chambre d'Agriculture.

Le projet induit une perte de la surface de production agricole de 1,10 ha détaillée dans le tableau suivant :

Typologie des pertes de surface cultivable	Surface (ha)	Activité agricole sur la zone
Surface plus exploitable dans la parcelle (au sens du code de l'énergie) : linéaire de table (incluant les pieux).	0,40	Non possible
Surface de sécurité et d'aménagement hors parcelle au sens du code de l'énergie : ▪ Citerne incendie (120 m²) ▪ Poste de transformation (36 m²) ▪ Poste de livraison (36 m²)	0,02	Non possible
Surface de circulation hors parcelle au sens du code de l'énergie : ▪ Largeur piste SIDS : 5 m ▪ Largeur de recul entre la clôture et le fossé : 3 m ▪ Largeur des bandes enherbées existantes entre le fossé et la culture : 4 m ▪ Linéaire de clôture : 1 702 m	0,68*	Non possible
Total superficie non cultivable	1,10	Non possible

**Détail du calcul : (largeur des pistes SDIS + largeur de recul entre la clôture – largeur des bandes enherbées (non productives)) x linéaire de clôture, soit (5+3-4)*1702*

La durée des travaux devrait s'étendre sur 4 à 6 mois. Les travaux seront réalisés après la moisson 2026. Sur cette période, la parcelle ne sera pas utilisable par l'agriculteur. L'agriculteur souhaite implanter un couvert de trèfle afin de couvrir un maximum le sol pendant cette année blanche.

Ainsi, il est considéré qu'une année de production sera perdue sur l'ensemble de la parcelle.

Une indemnité est prévue pour compenser la perte pendant les travaux, suivant les barèmes de la Chambre d'Agriculture. Cette indemnité n'est pas intégrée dans le calcul, car il n'existe pas encore de barème officiel appliqué à l'agrivoltaïsme.

➢ Les incidences agronomiques

Les céréales sont des cultures dont les rendements baissent rapidement en fonction de l'augmentation de l'ombrage[16]. Il existe encore peu de ressources scientifiques sur l'impact du taux de couverture de projets agrivoltaïques sur le rendement des cultures. Pour évaluer la potentielle perte de rendement de la parcelle concernée par le projet, il est proposé de s'appuyer sur un modèle de simulation produit par TSE.

- **Incidences sur le rendement**

Oréade-Brèche a développé un modèle de simulation du rendement agricole post installation photovoltaïque destiné à évaluer l'impact des solutions agrivoltaïques sur le rendement des cultures.

Conçu à partir d'hypothèses agronomiques définies, ce modèle est déployé dans le cadre des Etudes Préalables Agricoles afin de fournir une estimation chiffrée du rendement potentiel après installation.

Le modèle se base sur l'identification des variables influençant le rendement des cultures et susceptibles d'être modifiées par l'installation des panneaux photovoltaïques. 3 facteurs ont été retenus :

- Le facteur lumineux intègre la réduction de l'intensité lumineuse[17] sous les panneaux photovoltaïques, amenant une réduction de la photosynthèse de la culture ;
- Le facteur pluviométrique vise à quantifier la proportion d'eau de pluie perdue par effet « parapluie »[18] ;
- Le facteur température, avec une diminution observée d'en moyenne 3°C sous les panneaux[19] comparativement à une parcelle non couverte.

D'autres variables (nature du sol, itinéraires culturaux, interactions biologiques) sont considérées comme constantes ou d'impact neutre, car leur variation n'est pas directement affectée par l'installation photovoltaïque.

Dans le cas du projet de M. Theil, ces coefficients sont étudiés pour la culture du soja, principale culture cultivée sur la parcelle selon l'assolement des 5 dernières années.

Le modèle distingue 3 zones sur la parcelle :

- Une zone artificialisée au sein de la parcelle au sens du code de l'énergie : elle équivaut à un linéaire d'un mètre sous panneaux (0,40 ha). La productivité de cette zone est considérée comme nulle, car la présence des poteaux empêche toute activité agricole ;
- Une zone impactée : elle correspond à la surface projetée des panneaux à laquelle la surface artificialisée a été retranchée (1,40 ha) : C'est la zone où l'effet « parapluie » des panneaux est maximal (réduction des précipitations) et où l'ombre projetée entraîne la plus forte diminution de l'intensité lumineuse et de la température du sol et de l'air ;
- Une zone non impactée : définie par tout le reste de la parcelle agricole au sens du code de l'énergie (3,76 ha) : Elle englobe l'ensemble du reste de la parcelle, en dehors de la zone non productive et de la zone impactée.

Selon le modèle, un rendement en soja de 91% du rendement initial de la parcelle (au sens du Code de l'énergie) sera maintenu respectant ainsi la limite fixée par le Code de l'énergie. Le modèle intègre le pilotage agro climatique des installations agrivoltaïques développés par TSE, ce qui permet de maintenir ce taux de rendement supérieur à 90%.

- **Synthèse des incidences agronomiques**

D'un point de vue agronomique, les incidences positives et négatives du présent projet agrivoltaïque sur la parcelle concernée par le projet sont présentées dans le tableau suivant :

[16] Laub M, Pataczek L, Feuerbacher A, Zikeli S, Hogy P (2022) Contrasting yield responses at varying levels of shade suggest different suitability of crops for dual land-use systems: a meta-analysis. Agron Sustain Dev 42:13. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00783

[17] Réduction de 30% du rayonnement : Impact du système agrivoltaïque sur le microclimat et le rendement de différentes cultures dans une rotation de cultures biologiques en climat tempéré (A.Weselek, 2021).

[18] Proportion estimée à 55% : Lacombe et al. (2021) Agrivoltaïsme en grandes cultures INRAE / Weselek et al. (2019) Agrophotovoltaic systems : applications, challenges and opportunities.

[19] Renewable and Sustainable Energy Reviews – A multidisciplinary view on agrivoltaics : Future of energy and agriculture (S.ASA'A, 2024).

Incidences positives du projet	Incidences négatives du projet
▪ Une baisse de l'évapotranspiration donc des besoins en eau lors des excès de rayonnement dans certaines conditions, assure une meilleure rétention d'eau dans les sols, et entraine une meilleure survie des végétaux en période de forte chaleur et de sécheresse ; ▪ Une diminution des dégâts potentiels des gibiers par la mise en place de la clôture électrique ; ▪ Un ajout d'infrastructures agro écologiques avec l'implantation d'un linéaire de 981 m de haies additionnelles sur la partie Nord et Est de la parcelle et potentiellement de bandes enherbées sous les pieux (à confirmer).	▪ Une moins grande adaptabilité des usages de la parcelle avec la non-possibilité de cultiver des variétés de cultures supérieures à 1,80 m ; ▪ Une perte de rendement théorique estimée à environ 9% et respectant la limite fixée par le Code de l'énergie ; ▪ Une perte de 0,40 ha de surfaces en production liée à l'installation des structures de panneaux sur la parcelle au sens du code de l'énergie (et de 1,10 ha sur l'ensemble du champ) ; ▪ Une suppression des bandes enherbées entourant la parcelle (pour l'implantation de pistes SDIS), impactant ainsi les corridors écologiques en place sur la parcelle.

➢ Les incidences financières

- **Gains issus du projet agrivoltaïque**

Le projet agrivoltaïque constitue une source additionnelle de revenus pour l'exploitant agricole grâce à la production d'électricité. En effet, le projet agrivoltaïque rémunère le propriétaire et l'exploitant des terres agricoles.

Dans ce cas, Jérôme Theil est propriétaire et exploitant de la parcelle sur laquelle sera installé le projet agrivoltaïque. L'indemnité sera de deux fois 2 000 € par MWc installé : 2 000 €/MWc au titre de la propriété et 2 000 €/MWc au titre de l'exploitation des terres, soit 4 000€/MWc au total.

Le dimensionnement du projet devrait permettre la production annuelle de 4,31 MWc ce qui génèrerait un revenu annuel d'environ 17 240€ (853 €/ha), dont 8 620 € au titre de l'exploitation agricole, soit rapporté à la SAU de l'exploitation (20,2 ha), 427€/ha.

- **Pertes issues du projet agrivoltaïque**

Néanmoins, le projet agrivoltaïque induit des pertes permanentes :

- Surface totale non cultivable après l'installation agrivoltaïque (1,10 ha) : sont considérées comme perdues les bandes de 1 m sous panneaux où se trouvent les structures les supportant, ainsi que les bâtiments, les pistes SDIS et le recul entre le fossé et la clôture (qui ne sera plus cultivé). La marge brute étant de 498€/ha/an, cette perte représente 548€/an ;
- Perte de production liée à la perte de rendement théorique : est considéré une perte théorique de 9% de rendement sur les 5,16 ha de la parcelle au sens du code de l'énergie. Cette perte représente 231 €/an de marge brute[20].

Le projet entraine aussi des pertes temporaires de 9,98 ha[21] en première année, ce qui représente une perte de 4 973 €[22] de marge brute soit 246 €/ha à l'échelle de l'exploitation.

[20] Perte de rendement*surface impactée par la perte de rendement*marge brute par ha : 9%*5,16 ha*498 €/ha
[21] 11,08 ha clôturé desquels sont déduits 1,10 ha de perte de surface permanente

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des incidences et gains financiers du projet rapporté à l'hectare de SAU (€/ha) :

Année	Incidences liées au projet (A)	Gains liés au projet (B)	Marge brute (C = B-A)	Gains cumulatifs (Année n + année n-1)
1	285	427	142	142
3	39	427	388	530
3	39	427	388	918
4	39	427	388	1 306
5	39	427	388	1 694

A l'échelle de l'exploitation, le tableau ci-dessus montre donc que les incidences du projet (rapportées à l'hectare) seraient compensées par ses gains dès la première année après la mise en place de l'installation.

- **Revenu durable issu de la production agricole**

Afin de valider le critère de durabilité de la production agricole, l'instruction technique du 18 février 2025 suggère de comparer la moyenne olympique de l'EBE d'avant-projet avec l'EBE d'après projet.

L'exploitation étant de petite taille, la production olympique totale est relativement faible (22 528 € de moyenne entre 2020 et 2023). L'agriculteur s'applique aussi à limiter les charges, ce qui a permis d'avoir un EBE positif sur 3 années des 4 étudiées. A noter que l'agriculteur ne se versant pas de salaire, le calcul de l'EBE n'intègre pas de charges de personnel (hors cotisation MSA).

La moyenne olympique, en excluant la valeur la plus faible et la plus élevée, de l'EBE entre 2020 et 2023 est de 8 427€/an, soit 704 €/ha mais une diminution d'environ 3 600 € (soit 189 €/ha) est attendue avec la perte des aides à la conversion sur 12 ha depuis 2023. Cette perte n'est pas associée au projet agrivoltaïque. **Ainsi hors projet agrivoltaïque, il est attendu que la production après 2023 soit de 1 693 €/ha et que l'EBE soit de 515 €/ha dû à la perte des aides à la conversion**. Ces chiffres servent de point de départ pour la modélisation de l'EBE liée à la mise en place du projet agrivoltaïque, présentée ci-après.

Pendant les travaux, il est considéré qu'une année de production sera perdue, ainsi l'EBE sera diminué de la production d'une parcelle clôturée de 11,08 ha. L'EBE durant cette première année sera de 214 €/ha, ce qui correspond à 42% de l'EBE initial (515 €/ha).

Suite à la mise en place de l'installation agrivoltaïque, l'EBE final est affecté par :

- La superficie non cultivable après le projet (1,10 ha) ;
- La perte de production associée à une perte de rendement envisagée à 9 %.

L'EBE final est calculé de la façon suivante : EBE final = EBE de la parcelle projet + EBE du reste de l'exploitation, et détaillé dans le tableau ci-dessous.

[22] 4 973 = 498 €/ha/an*9.98 ha

	Résultat
A : EBE de la parcelle au sens du code de l'énergie (€) = (EBE/ha - taux de perte de rendement*production/ha)* surface de la parcelle cultivable	1 644 *= (515 – 9%*1 693) *(5,16-0,40)*
B : EBE du reste de l'exploitation (€)= EBE/ha*(SAU GC 2025 hors parcelle projet au sens du code de l'énergie et surfaces non cultivable hors parcelle)	6 754 =515*(19-5,16-0.70)
C : EBE final (€) = A + B	8 398
D : SAU GC 2025 (ha)	19
E : EBE final/ha (€/ha) = C/D	**442**

L'EBE modélisé suite à la mise en place de l'installation agrivoltaïque est de 442 €/ha, soit 86% de l'EBE moyen (515 €/ha).

En prenant l'hypothèse d'intégrer l'ensemble des revenus agrivoltaïques à l'EBE calculé (de 442 €/ha), et ainsi de créer un nouvel indicateur EBE + revenu agrivoltaïque, le montant obtenu après projet serait de 1 295 €/ha (en considérant un revenu additionnel de 853 €/ha).

Incidences sur les valeurs sociales

- Emploi

Le projet ne devrait pas avoir d'incidence immédiate sur l'emploi agricole.

- Matériel

Le projet ne devrait pas avoir d'incidence immédiate sur le matériel utilisé au sein de l'exploitation puisque l'agriculteur va conserver les engins agricoles existants

- Voisinage

L'entourage direct de la parcelle est principalement constitué d'autres parcelles agricoles dont une accueillant un projet agrivoltaïque (d'un agriculteur voisin).

5.8.5.2 - Evaluation financière globale des incidences

Incidence directe annuelle sur le potentiel agricole de l'exploitation

Le produit brut de l'activité agricole, sur la moyenne 2020 à 2023 par hectare est de 1 594 €/ha.

La surface impactée de manière permanente est de 1,10 ha. Les incidences relatives à la perte de surfaces cultivables sur la parcelle initiale sont de **1 754 €/an**.

S'ajoute à cela une éventuelle diminution de rendement, estimée à 9% sur la seule portion de la parcelle relevant du Code de l'énergie (soit 5,16ha). L'incidence associée à la perte de rendement est de **741 €/an** sur la production brute de la parcelle.

Finalement, l'incidence permanente directe considérée, qui est composée du cumul de l'incidence de la perte de surface et de la perte de rendement théorique, équivaut à **2 495 €/an**.

La surface totale impactée de manière temporaire (4 à 6 mois) s'élevant à 9,98 hectares, l'incidence temporaire directe du projet sur le potentiel agronomique de l'exploitation est de **15 912 € uniquement en première année**.

Incidence indirecte annuelle sur le potentiel agricole de l'exploitation

Le calcul de la perte sur l'économie des filières agricoles annuelles représente l'incidence indirecte. Il s'agit de l'incidence sur les filières aval représentées principalement par les industries agro-alimentaires et les services. Le ratio utilisé est de 0,56 – il a été calculé sur base de la formule suivante : valeur ajoutée des IAA en Occitanie/valeur ajoutée brute du secteur agricole en Occitanie.

Valeur ajoutée des IAA en Occitanie (€)	Valeur ajoutée brute du secteur agricole en Occitanie (€)	Ratio Valeur ajoutée régionale
1 888,0 millions d'euros	3 372,1 millions d'euros	0,56

Le tableau ci-dessus montre qu'en Région Occitanie, un euro de production agricole génère 0,627 euros de valeur en plus pour les industries de première transformation.

Tout comme les incidences directes, les incidences indirectes seront déclinées en deux catégories :

1) Incidence indirecte permanente (€) : Incidence indirecte liée aux pertes permanentes*0,56
2) Incidence indirecte temporaire (€) : incidence indirecte liée au perte temporaire*0,56

A - Ratio Valeur Ajoutée régionale	Type d'incidence	B - Incidence directe (€)	C = AxB - Incidence indirecte (€)
0,56	Permanente	2 495	**1 397**
	Temporaire	15 912	**8 911**

Calcul de l'incidence globale

L'incidence globale est calculée en additionnant l'incidence directe sur le potentiel agricole de l'exploitation et l'incidence indirecte annuelle pour les entreprises de première transformation. L'incidence globale est également divisé en deux catégories :

1) Incidence globale permanente (€) : Incidence directe permanente + Incidence indirecte permanente ;
2) Incidence globale temporaire (€) : Incidence directe temporaire + Incidence indirecte temporaire.

Incidence globale permanente (€)	Incidence globale temporaire (€)
3 893	**24 823**

Le projet agrivoltaïque présente des incidences négatives jugées faibles (pertes financières, moins grande adaptabilité des usages de la parcelle, perte de la surface agricole productive de 1,10 ha). Toutefois, il présente des incidences positives jugées faibles (gains financiers par la production d'électricité renouvelable, diminution des besoins en eau, protection des cultures vis-à-vis des aléas climatiques, baisse de l'évapotranspiration, etc.).

5.8.6 - *Incidences sur le patrimoine culturel, touristique et archéologique*

5.8.6.1 - Incidences sur le patrimoine culturel et le tourisme

Aucun élément du patrimoine culturel ou touristique n'est présent au droit de la zone d'emprise du projet. L'élément le plus proche est l'hébergement touristique (hôtel-restaurant) Les Boissières à 1,1 km au sud. Un sentier de randonnée passe au plus proche à 470 m au sud-ouest. Aucune visibilité n'est possible depuis cet hébergement touristique et depuis le sentier de randonnée en raison de la présence d'écrans végétaux et de la topographie.

Le projet présente une incidence négligeable sur le patrimoine culturel et le tourisme.

5.8.6.2 - Incidences sur le patrimoine archéologique

Aucun élément du patrimoine archéologique (site archéologique et zone de présomption de prescription archéologique) n'est présent au droit de la zone d'emprise du projet. Néanmoins, il s'agit d'un état actuel de la recherche et il pourrait exister des sites ou vestiges encore non répertoriés au droit de la zone d'emprise du projet. Le projet est susceptible de donner lieu à des prescriptions archéologiques préventives (retour de consultation du Service régional de l'archéologie de la DRAC Occitanie en date du 20/05/2025).

Il est toutefois à noter que la sensibilité du projet vis-à-vis des enjeux archéologiques d'une manière générale reste mineure du fait de l'installation agrivoltaïque elle-même. En effet, l'intensité de l'incidence de ce type de projet sur le patrimoine archéologique dépend principalement du mode d'ancrage des modules. Dans le cas présent, l'ancrage des modules se fera par des pieux enfoncés à une profondeur de 1,5 m à 2 m dans le sol, ce qui limite les incidences potentielles sur le patrimoine archéologique, Par ailleurs, l'emprise des pieux représente une surface très limitée de 2,80 m².

En cas de découverte fortuite de vestiges archéologiques en cours de travaux, le porteur de projet fera une déclaration immédiate auprès des maires des communes concernées, conformément à l'article L.531-14 du code du patrimoine, et informera le service régional de l'archéologie.

Le projet peut présenter une incidence sur le patrimoine archéologique, bien qu'il ne soit pas inclus dans une zone de présomption de prescription archéologique. Toutefois, en raison de la faible profondeur d'ancrage des structures (1,5 à 2 m) et de l'emprise totale des pieux très limitée (2,80 m²), l'incidence est limitée. En cas de risque d'incidences archéologiques avec les modalités techniques du projet de Bioule, la DRAC donnera lieu à une prescription archéologique. L'incidence du projet est ainsi jugée faible à très faible.

5.8.7 - *Incidences sur les réseaux de distribution et de transport*

5.8.7.1 - Incidences sur les réseaux de distribution

Une canalisation permettant l'irrigation des parcelles est présente dans la partie nord de la zone d'emprise du projet. Cette canalisation est exploitée par l'ASAI du Bridou et permet l'irrigation des parcelles agricoles de la zone d'emprise du projet.

Une ligne aérienne haute tension traverse la d'emprise du projet selon un axe nord-ouest/sud-est.

Ces deux réseaux ont été évités dans la conception du projet. Aucun élément technique du projet ne s'implante au niveau de la canalisation d'irrigation et aucune module photovoltaïque ne se situe sous la ligne électrique aérienne HTA.



Évitement des réseaux de distribution dans la conception du design du projet

Les travaux d'implantation de l'installation agrivoltaïque et son exploitation n'auront pas d'incidence sur ces réseaux présents à proximité. Ils feront quoi qu'il en soit l'objet de Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) auprès des exploitants de réseau afin :

- De localiser précisément les réseaux situés à proximité ;
- De prendre connaissance de l'ensemble des dispositions à respecter ;
- De valider la conformité du projet d'unité photovoltaïque avec ces dispositions.

Le projet présente une incidence nulle sur les réseaux de distribution sous réserve de la mise en œuvre des prescriptions des exploitants de réseau (DICT).

5.8.7.2 - Incidences sur la circulation

Incidences pendant la phase travaux

Au cours de la phase de construction du projet, la mise en œuvre de l'installation agrivoltaïque nécessitera l'approvisionnement périodique de camions semi-remorques transportant les modules photovoltaïques, les supports métalliques de fixation des modules, la clôture et autres matériaux nécessaires à la construction des bâtiments d'exploitation.

Une période de pic aura lieu lors de l'acheminement des modules et des structures sur le site durant environ 2 mois. Il est estimé un trafic de l'ordre de 21 camions sur cette période pour l'acheminement des modules (12 camions de 35 à 44t), des structures (7 camions de 35 à 44t) et des locaux techniques (2 camions de 50 t). En provenance de Bioule au sud, le site du projet est accessible depuis les routes D78 et D95 puis il faut emprunter le chemin de l'Oustalet qui mène directement au site par l'ouest.

En phase chantier, le projet induira une circulation de camions supplémentaires en vue du transport des nombreux modules photovoltaïques et du matériel annexe, sans toutefois localement augmenter significativement la dangerosité du réseau routier. Les routes (D78 et D95) sont suffisamment bien dimensionnées pour assumer une surcharge temporaire de trafic. Elles ne nécessitent pas d'aménagements particuliers durant la phase travaux. En revanche, le chemin de l'Oustalet étant assez étroit (largeur de 3 m), une circulation alternée devra probablement être mise en place entre le chemin des Tourrels au sud et l'accès au site, sur une distance d'environ 800 m, afin de permettre l'acheminement des matériaux en toute sécurité. A noter que ce chemin constitue une liaison locale et n'est empruntée que par les agriculteurs et les quelques riverains habitant le long de ce chemin.

L'incidence sur le trafic des routes concernées (D78, D95 et chemin de l'Oustalet) peut être qualifiée de temporaire et de modérée au cours de la phase travaux. Cette phase induira une circulation de camions supplémentaire en vue du transport des nombreux modules photovoltaïques et du matériel annexe, sans toutefois localement augmenter significativement la dangerosité du réseau routier. Une circulation alternée devra probablement être mise en place sur la section du chemin de l'Oustalet entre le chemin des Tourrels et l'accès au site (environ 800 m) au vu de la largeur de la route (3 m).

Incidences sur les voies de communication pendant l'exploitation

La phase d'exploitation de l'installation agrivoltaïque n'induira pas de présence supplémentaire de véhicules sur les voies de circulation à l'échelle régionale ou locale.

En phase exploitation, le projet présente une incidence nulle sur les voies de communication.

Incidences induites par le démantèlement

La phase de démantèlement consistera notamment à l'évacuation des composants de l'installation agrivoltaïque. De même qu'en phase travaux, le trafic routier sera légèrement plus dense.

En phase démantèlement, le projet présente une incidence faible sur les voies de communication.

5.8.8 - *Projet de raccordement de l'installation agrivoltaïque*

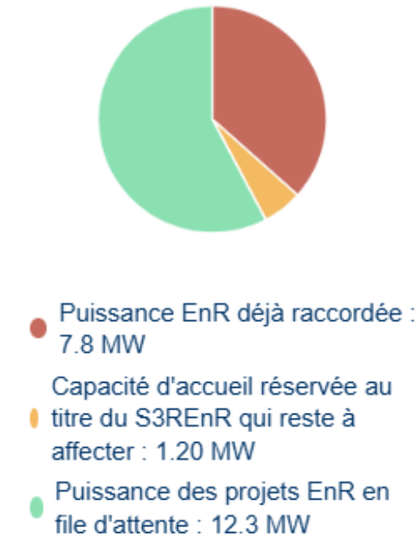
Le raccordement au réseau électrique national sera réalisé sous une tension de 20 000 Volts depuis le poste de livraison de l'installation agrivoltaïque. Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 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 de l'installation agrivoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de l'installation solaire. Le raccordement final est sous la responsabilité d'Enedis.

En fonction de la capacité disponible au moment de la demande de raccordement et des ouvertures des nouveaux postes sources dans la région, le raccordement pourra être alors modifié.

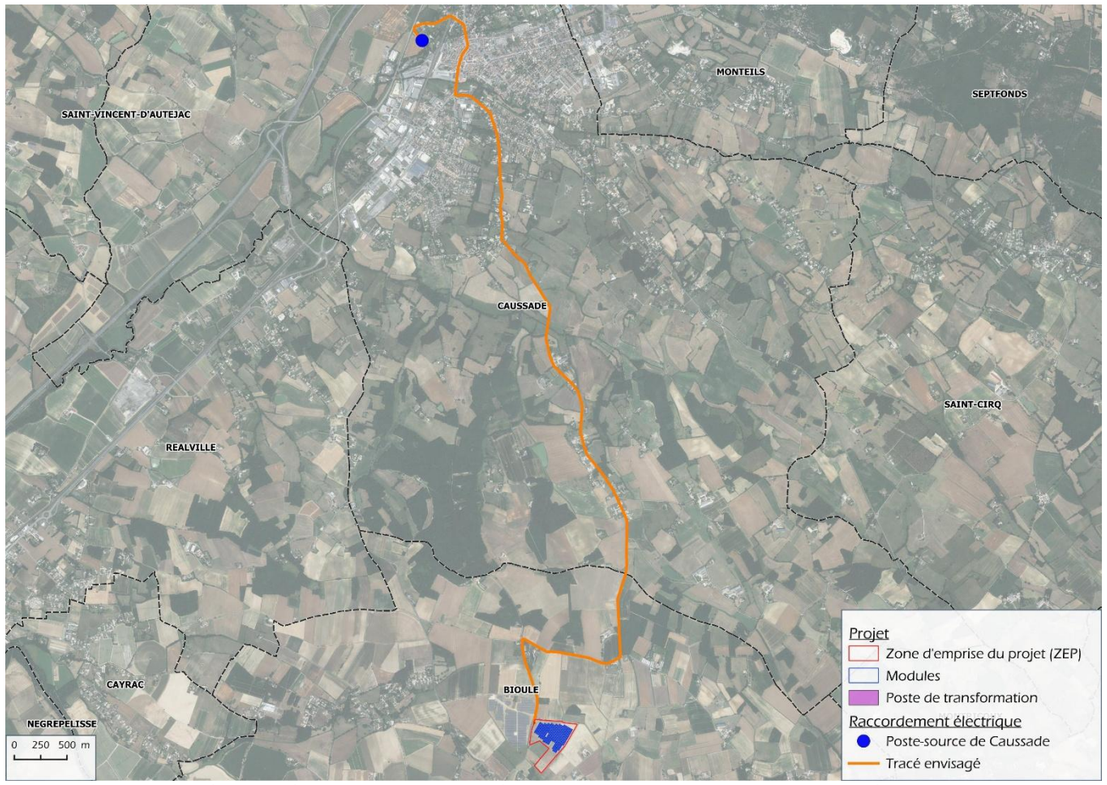
A ce stade, le poste électrique le plus proche susceptible de pouvoir accueillir l'électricité produite par le projet d'installation agrivoltaïque est le poste de LERE à Caussade, distant d'environ 8,6 km par la voirie. Ce poste source présente une capacité réservée aux énergies renouvelables au titre du S3REnR de 31 MW.

D'après CAPARESEAU, en date du 05/05/2025, la puissance des projets EnR déjà raccordée est de 40,7 MW, la puissance des projets EnR en développement est de 20,9 MW et la capacité d'accueil réservée aux projets EnR qui reste à affecter est de 5,80 MW. Ainsi, la capacité actuelle du poste source de LERE de Caussade est actuellement suffisante pour accueillir la puissance estimée du présent projet agrivoltaïque de Bioule (4,31 MWc).



Capacité d'accueil pour les énergies renouvelables du poste source de Nègrepelisse (Mai 2025, CAPARESEAU)

Le raccordement est prévu sur environ 8,7 km linéaire en suivant les voiries existantes. La carte ci-contre présente le tracé du raccordement envisagé entre le poste de livraison du projet agrivoltaïque jusqu'au poste source de Nègrepelisse.



Carte du tracé envisagé pour le raccordement électrique depuis le poste de livraison jusqu'au poste source

Dans le cadre de ce raccordement, les incidences seront temporaires et ne concerneront que la durée des travaux réalisés par ENEDIS. Les réseaux électriques propriété d'ENEDIS sont enfouis le long de la voie publique afin de faciliter leur accessibilité et de limiter les demandes de droit de passage.

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.

L'emprise de chantier mobile est réduite à quelques dizaines de mètres linéaires. La longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m. Le raccordement durerait donc ici environ 17 jours.

Les travaux se faisant uniquement sur la voirie existante, les incidences induites portent principalement sur le milieu physique, les risques naturels, le milieu naturel, le milieu paysager et le milieu humain.

5.8.8.1 - Incidences potentielles sur le milieu physique

Durant la phase travaux, au regard du milieu physique, l'incidence sur les sols et sous-sols sera négligeable. L'emprise de ce chantier sera probablement concentrée sur les bords de voirie.

Ensuite, la largeur de la tranchée est de 80 cm environ pour une profondeur de 80 cm à 1,20 m et une longueur de 8,7 km. La surface totale impactée serait donc d'environ 7 000 m².

En termes de volume, ce sont entre 7 000 m^3 et 10 500 m^3 de terres qui seront extraits. Dès que la tranchée est ouverte, les câbles sont posés sur un lit de sable, un grillage avertisseur est installé au-dessus des réseaux. Ensuite les quelques déblais seront mis en remblai à côté des zones creusées qui seront aussitôt comblées de manière à retrouver la topographie initiale.

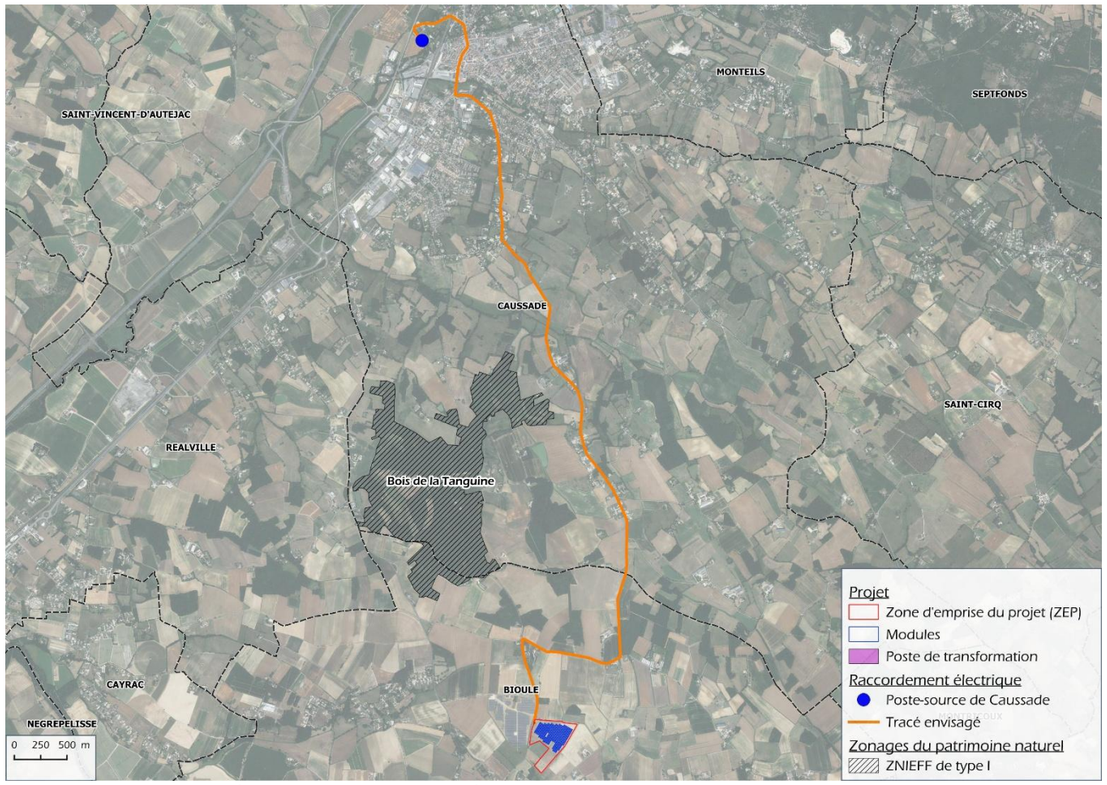
Concernant la gestion des eaux pluviales, en raison de leurs faibles emprises, la mise en place des tranchées ne sera pas à l'origine d'une modification de l'état de surface du sol importante ou d'une modification du régime d'écoulement des eaux. Les tranchées seront ensuite comblées avec le sol originel, après la mise en place des câbles, ce qui restituera le sol en place. Les travaux de raccordement n'auront donc pas d'incidences sur le réseau d'eau pluviale.

5.8.8.2 - Incidences sur les risques naturels

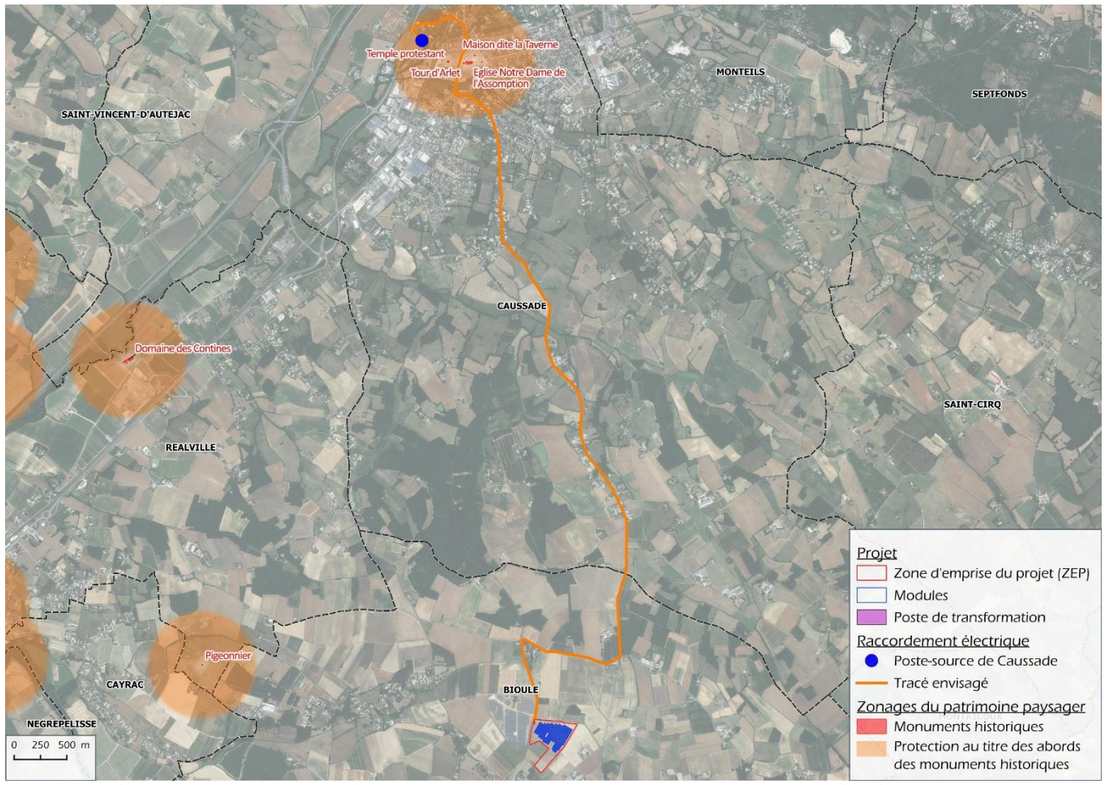
Vis-à-vis des risques naturels, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvements de terrain. Le réseau, perméable, n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe.

5.8.8.3 - Incidences sur le milieu naturel

Le tracé envisagé du raccordement ne traverse et ne longe aucun zonage naturel (Site Natura 2000, ZNIEFF, etc.) ni aucun zonage d'un Plan National d'Actions. Il passe au plus proche à 270 m à l'est de la ZNIEFF de type I « Bois de la Tanguine ».



Tracé du raccordement envisagé et localisation des zonages du patrimoine naturel



Tracé du raccordement envisagé et localisation des monuments historiques et de leur périmètre de protection

Le raccordement ne concerne que les voiries qui ne constituent pas des habitats favorables d'espèces. Les travaux ne sont donc pas de nature à impacter d'habitat d'espèces. En revanche, les travaux peuvent générer du dérangement pour les individus utilisant les milieux à proximité de ces voiries. Cependant, 500 ml étant réalisé par jour, la source de dérangement ne reste pas longtemps au même endroit ce qui limite les risques sur la faune. Ces travaux seront dans la mesure du possible à privilégier entre fin août et début mars idéalement, en dehors des périodes de sensibilités écologiques. Ainsi, l'incidence de ce raccordement ne concernant que le dérangement, sur une période très courte, elle n'est pas considérée comme significative.

5.8.8.4 - Incidences potentielles sur le paysage

Vis-à-vis du contexte paysager, la phase travaux aura une incidence négligeable car ce chantier se restreint à quelques véhicules en déplacement lent le long de la voirie. Il ne sera visible que depuis les secteurs proches à très proches : deux ou trois véhicules de chantier se succédant sur une voirie et du personnel. Aucune formation végétale (boisement, ripisylve, haies) jouant le rôle d'écran visuel ne sera éliminée pour la mise en place du raccordement.

Concernant le patrimoine paysager, le tracé prévisionnel traverse des périmètres de protection de monument historique au niveau de la traversée dans le centre-historique de Caussade. Toutefois, suivant bien la voirie, le raccordement n'impactera pas les monuments historiques (Tour d'Arlet, Eglise Notre-Dame de l'Assomption, Temple protestant, Maison dite la Taverne et Maison (République 39)) du village de Caussade.

De plus, les lignes électriques étant disposées en souterrain sur la voirie existante, elles ne seront pas décelables après leur mise en place. Les travaux de raccordement n'auront donc pas d'incidences notables sur le paysage.

5.8.8.5 - Incidences potentielles sur le milieu humain

Vis-à-vis du milieu humain, et si le tracé de raccordement finalement sélectionné correspond au tracé actuellement envisagé, la phase travaux traversa le centre-bourg de Caussade et longera des secteurs d'habitations sur un tronçon d'environ 2,2 km. Il est à rappeler que la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m. Les travaux de raccordement dureront donc entre 4 et 5 jours au niveau du centre-bourg et des secteurs habités de Caussade.

De plus, les travaux auront lieu en semaine et en journée, limitant les nuisances sur ce voisinage. Rappelons que le chantier est mobile et sur une période totale courte. Au regard du cadre de vie, les travaux de raccordement sont limités dans le temps et dureront au maximum 5 jours dans le secteur à enjeu présent sur le tracé actuellement envisagé (centre-bourg et partie sud du tissu urbain de Caussade). La phase travaux sera à l'origine de bruit comparable à tout chantier routier, éventuellement de nuisances olfactives très ponctuelles liées à la trancheuse en fonctionnement. Cette incidence est évaluée à faible au vu de la nature et du volume de ce chantier.

Le raccordement n'aura aucune incidence sur les activités économiques. Il aura une incidence temporaire sur les voiries. Sur la base du tracé pressenti ici, les voiries concernées seraient, depuis le projet jusqu'au poste de Lère,

des routes du réseau secondaire (chemins de l'Oustalet, des Mondettes, route de la Bénèche,) puis les routes D117 et D22 et enfin la rue de la Jonquière menant au poste-source. Le chantier est mobile et concentré sur un seul bas-côté de la route. La circulation ne sera donc pas interrompue. Elle est en général, et si nécessaire, gérée par le biais de feux ou de personnel organisant la circulation. Pour l'ensemble des routes concernées, la durée des travaux limitée dans le temps entraînera une perturbation de la circulation jugée faible.

Au regard des réseaux potentiels au niveau de ce tracé, des DICT seront émises préalablement à la réalisation des travaux.

Vis-à-vis des risques technologiques, on peut supposer que le raccordement n'aura aucune incidence sur les activités existantes ou en projet.

Une fois le projet en fonctionnement, le raccordement, enfoui, n'aura aucune incidence sur l'environnement de manière générale.

Le projet de raccordement de l'installation agrivoltaïque est actuellement prévu à environ 8,7 km linéaire au poste de source « Lère » à Caussade. Cette solution de raccordement est privilégiée à date du dépôt du présent Permis de Construire, mais le choix définitif du poste-source et du tracé de raccordement reviendra au gestionnaire de réseau, et sera fait avant construction de l'installation agrivoltaïque. Le projet présente une incidence faible et temporaire, notamment sur le milieu humain (nuisances sonores et de poussières sur le voisinage, circulation routière) pendant la phase de raccordement. Aucune incidence ne subsiste en phase exploitation.

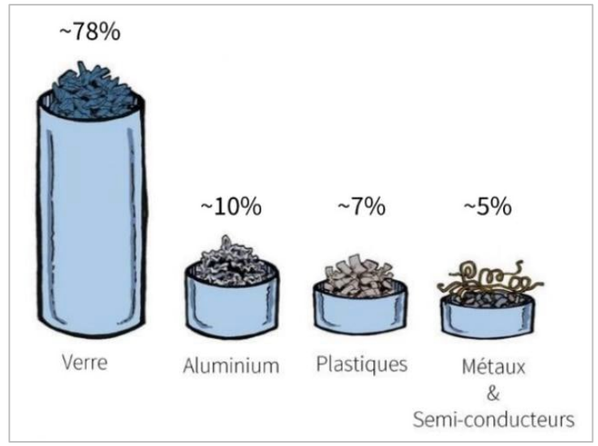
5.8.9 - *Production de déchets : volume et caractère polluant*

5.8.9.1 - Incidences pendant les phases travaux (installation et démantèlement)

Les chantiers de construction et démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes : gravats, déchets verts, métaux, ultimes. On veillera à mettre en place une zone de tri bien étiquetée ainsi que, le cas échéant, une zone de stockage des déchets dangereux ou polluants qui devra être bien balisée et identifiée. L'ensemble de ces déchets sera déposé au niveau de la zone de tri uniquement. L'évacuation de ces déchets s'effectuera par camions bennes jusqu'au centre de traitement des déchets le plus proche.

On rappelle que le démantèlement sera total, incluant un recyclage optimal des équipements.

Les modules cristallins sont principalement composés de verre, d'aluminium et de silicium, matériaux recyclables. Le cœur de l'installation, c'est-à-dire la cellule photovoltaïque, sera recyclé pour servir à nouveau de matière de base à l'industrie photovoltaïque. L'aluminium, les verres et les câblages nécessaires à la fabrication des modules sont, pour leur part, recyclés dans les filières existantes pour ces produits.

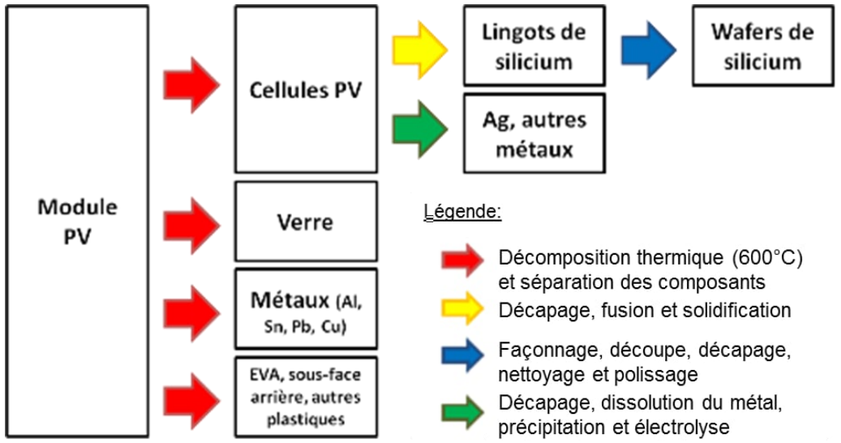


Composition moyenne d'un module photovoltaïque en silicium (source : SOREN)

Le procédé de recyclage des modules à base de silicium cristallin est un simple traitement mécanique et thermique qui permet de dissocier les différents éléments du module permettant ainsi de récupérer séparément les cellules photovoltaïques, le verre et les métaux (aluminium, cuivre et argent). Les panneaux sont d'abord décadrés, les boîtiers de raccordement et les câbles retirés, puis un bras articulé les transporte vers un broyeur. Le tout passe ensuite par une succession de cribleurs, de tables densimétriques et du tri optique pour permettre d'avoir des niveaux de pureté très élevés. Le plastique, comme le film en face arrière des modules, la colle, les joints, les gaines de câble ou la boîte de connexion sont brûlés par un traitement thermique. Une fois séparées des modules, les cellules subissent un traitement chimique qui permet d'extirper les composants métalliques. Ces plaquettes recyclées sont alors :

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

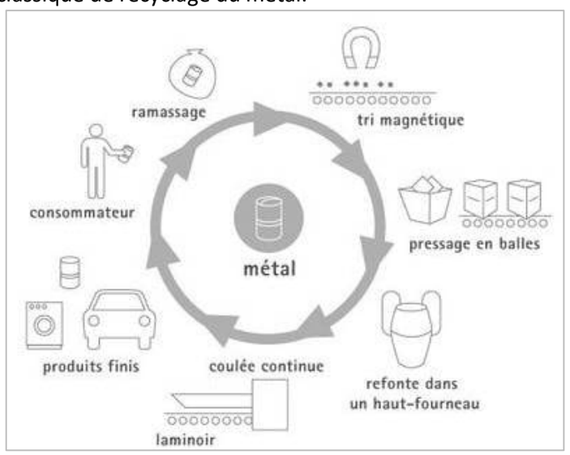
On estime ainsi que le processus de recyclage permet un taux de valorisation jusqu'à 94%, et que le recyclage d'une tonne de panneaux photovoltaïques permet d'éviter 1,2 tonne d'émissions de CO_2[23]. Il est donc important, au vu de ces informations, de concentrer l'ensemble de la filière pour permettre l'amélioration du procédé de séparation des différents composants (appelé « désencapsulation »). La figure ci-après présente le résumé du processus de recyclage des modules :



Processus de recyclage des modules

➢ La structure porteuse

Les fondations des supports seront constituées par des pieux battus. Le choix définitif se fera sur la base des études géotechniques effectuées sur le terrain préalablement à l'installation des structures. Les pieux battus de fondation envisagés sont en acier galvanisé. Les structures porteuses des panneaux étant métalliques, elles s'intègrent parfaitement dans le cycle classique de recyclage du métal.



Cycle de recyclage du métal

➢ Les câbles électriques et gaines

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

Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières classiques de recyclage. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes (graves) seront réutilisés comme remblai pour de nouvelles voiries ou des fondations. A priori, très peu (voire aucun) déchets de ce type ne sera présent au démantèlement de l'installation agrivoltaïque de Bioule.

En phase chantier, le projet présente une incidence très faible à nulle sur la production de déchets.

5.8.9.2 - Incidences liées à l'exploitation

En phase exploitation, l'installation ne produira aucun déchet hormis éventuellement quelques déchets ménagers et quelques pièces de type électrique / électronique (remplacement de pièce défectueuse sur le système). Dans son aire d'exploitation, le fonctionnement du projet ne prévoit aucune combustion et aucun stockage de déchets de quelque nature que ce soit. Le maître d'ouvrage s'engage à collecter et traiter les déchets présents sur le site.

Il est à rappeler que les panneaux abîmés (par la grêle par exemple) peuvent être renvoyés au fournisseur pour leur retraitement.

En phase exploitation, le projet présente une incidence très faible à nulle sur la production de déchets.

[23] Fraunhofer Institute IBP, LCA Screening of a recycling process for Si PV modules, May 2012).

5.8.10 - *Synthèse des incidences sur le milieu humain*

Thématique	Phase	Incidence	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Acceptation sociale et populations riveraines	Travaux Exploitation	Modérée	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Qualité de vie de la population locale	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Economie	Travaux	Faible	Positif	Direct/Indirect	Temporaire	Court/ Moyen terme
	Exploitation	Modérée				
Espaces forestiers	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Espaces agricoles	Travaux	Faible	Négatif	Direct/Indirect	Temporaire	Court/Moyen terme
	Exploitation	Faible	Positif			
Patrimoine culturel et touristique	Travaux Exploitation	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Patrimoine archéologique	Travaux	Faible à très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Trafic routier	Travaux	Modérée	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Réseaux de distribution	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Raccordement au réseau (ENEDIS)	Travaux	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Déchets	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme

5.9 - INCIDENCES SUR LA SANTE ET RESULTANT DE LA VULNERABILITE DU PROJET A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU A DES CATASTROPHES MAJEURES

5.9.1 - *Radiations électromagnétiques*

Tout courant électrique génère un champ électrique et magnétique autour des câbles qui transportent le courant et à proximité des appareils alimentés par ce courant.

Le champ électrique provient de la tension électrique. Il est mesuré en volt par mètre (V/m) et est arrêté par des matériaux communs tels que le bois ou le métal. L'intensité des champs électriques générés autour des appareils domestiques sont de l'ordre de 500 V/m.

Le champ magnétique provient du courant électrique. Il est mesuré en Tesla (T) et passe facilement au travers des matériaux. Lorsqu'ils sont générés par des appareils domestiques, leur intensité dépasse rarement les 150 mT à proximité.

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.

A 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 (valeur maximale en périphérie). Par comparaison, un micro-ordinateur et un téléviseur émettent respectivement 1,4 et 2,0 µT (*Source : Installations photovoltaïques au sol : guide de l'étude d'impact, MEDDTL, 2011*).

En général, les onduleurs se trouvent dans des armoires métalliques qui offrent une protection aux champs électriques. Les champs alternatifs très faibles produits ne sont pas de nature à induire des effets significatifs pour l'environnement humain.

Les transformateurs standards (identiques aux transformateurs présents sur les zones d'habitation) sont construits sur le terrain de l'installation agrivoltaïque. Les puissances de champ maximales pour ces transformateurs sont inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. A une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers. Ici, les locaux techniques (postes de transformation et de livraison) se situent au plus proche à 550 m des habitations au sud et à l'est. Ainsi, les incidences sont limitées et jugées très faibles au regard de l'exposition générale de la population.

En phase exploitation, le projet présente une incidence très faible sur les émissions de radiations électromagnétiques (une distance minimale de 50 m entre les installations techniques (onduleurs / transformateurs) et les habitations est respectée).

5.9.2 - *Evaluation des risques sur la santé et l'environnement*

Etant donné les possibles évolutions technologiques de la filière photovoltaïque d'ici à l'obtention des autorisations administratives du projet, le maître d'ouvrage se réserve le choix final du type de modules. Les modules envisagés à ce jour pour le projet sont des modules solaires photovoltaïques fixes de type silicium.

Les industries photovoltaïques ont compris l'intérêt futur de fabriquer des cellules solaires soucieuses de l'environnement, et incluant des coûts de production réduits. Le silicium est le deuxième élément le plus abondant sur terre après l'oxygène, avant le carbone et l'azote. Il représente environ 25 % en masse de l'écorce terrestre, ce qui permet de le considérer comme inépuisable. Le silicium est le matériau de base de près de 95% de la production mondiale de modules, et présente aujourd'hui l'ensemble des critères pour répondre favorablement aux préoccupations écologiques.

5.9.2.1 - Utilisation normale des cellules photovoltaïques

En période de fonctionnement normale des installations, les modules photovoltaïques à base de silicium ne présentent aucun risque pour la santé et l'environnement. Bien au contraire, ils permettront de produire de l'énergie à partir du rayonnement solaire, sans émission ni apport de combustibles.

Le silicium est actuellement le matériau le plus utilisé pour fabriquer les cellules photovoltaïques disponibles à un niveau industriel. Divers traitements du sable permettent de purifier le silicium qui est alors chauffé et réduit dans un four. Le produit obtenu est un silicium dit métallurgique, pur à 98% seulement. Ce silicium est ensuite purifié chimiquement et aboutit au silicium de qualité électronique qui se présente sous forme liquide.

La phase d'extraction de la silice de la roche mère (ou du matériau de base) entraîne la constitution de silice cristalline, un élément dangereux pour la santé. La voie de pénétration de la silice cristalline dans l'organisme est la voie respiratoire. Les poussières dangereuses sont les plus fines qui peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires et s'y déposer.

Les poussières de silice cristalline peuvent induire une irritation des yeux et des voies respiratoires, des bronchites chroniques et une fibrose pulmonaire irréversible nommée silicose. Cette atteinte pulmonaire grave et invalidante n'apparaît en général qu'après plusieurs années d'exposition et son évolution se poursuit même après cessation de l'exposition. La silice cristalline joue également un rôle certain dans le développement de cancers pulmonaires, chez l'homme. Inhalée sous forme de quartz ou de cristobalite, elle est classée comme cancérogène pour l'homme (groupe 1) par le CIRC et au niveau européen, les travaux exposant à la poussière de silice cristalline alvéolaire issue de procédés de travail sont classés comme des procédés cancérogènes.

Le silicium n'est pas polluant. La silice cristalline en revanche nécessite des protections et des mesures de sécurité pour éviter tout contact, toute inhalation. Sur le plan économique, il semble plus avantageux pour les industriels de récupérer le silicium, afin de le traiter (purification) que d'utiliser de la silice pure.

5.9.2.2 - Accidentologie

Une synthèse de l'accidentologie liée aux panneaux photovoltaïques a été réalisée en 2016 par la DGPR (Direction Générale de la Prévention des Risques), le SRT (Service des Risques Technologiques) et le BARPI (Bureau d'Analyse des Risques et Pollutions Industriels). C'est une synthèse constituée de deux parties :

- Analyse des informations contenues dans la base ARIA (Analyse, Recherche et Information sur les Accidents) au 9 février 2016 ;
- Analyse d'informations bibliographiques complémentaires à la base ARIA.

Au 19 février 2025, 87 accidents lié aux panneaux photovoltaïques ont été recensés après la réalisation de la synthèse et sont compris dans l'analyse de l'accidentologie suivante.

Causes

176 événements impliquant des panneaux photovoltaïques sont recensés dans la base ARIA. Dans 80 % des cas (141 événements), les panneaux ne sont pas à l'origine du phénomène dangereux. La quasi-totalité de ces accidents concerne des panneaux en toitures, principalement sur des bâtiments agricoles : 13 accidents sur une centrale photovoltaïque au sol ou flottante sont en effet recensés.
Dans les 35 cas d'accidents dont l'origine est attribuée aux panneaux photovoltaïques, dont 7 cas de centrale au sol ou flottante, très peu d'information sont disponibles concernant les causes précises. L'analyse de la bibliographie disponible permet d'identifier plusieurs causes comme étant à l'origine de départs de feu :

- Travaux par point chaud ;
- Défaut de conception ou de montage conduisant à une surchauffe du panneau ;
- Échauffement du câblage au niveau des connexions, points de passage ou points de fixations ;
- Arcs électriques formés dans les câbles et les connexions ;
- Agression mécanique due à des conditions météorologiques extrêmes (tempête, grêle, sécheresse intense) ou à la chute d'objets ou impact de foudre.

Phénomènes dangereux

Parmi ces 176 évènements, 171 concernent des incendies (dont 11 des 13 incidents survenus en centrale solaire au sol ou flottante). Les deux autres évènements relèvent d'une fuite hydraulique accidentelle et d'un rejet de matière polluante. Les accidents potentiels pouvant être à l'origine d'une pollution concernent donc quasi-exclusivement les incendies. Des conséquences sur l'environnement sont signalés dans 83 accidents. Il s'agit principalement d'atteinte à des animaux d'élevage ou de dégagements de fumées d'incendie. Ces dernières ne sont toutefois considérées comme une pollution atmosphérique que lorsqu'elles atteignent un seuil significatif. Concernant la pollution des eaux de surface, seuls sept incidents ont été rapportés : trois dus à des fuites hydrauliques et quatre à des eaux d'extinction. Enfin, sur la base des informations disponibles dans ARIA, il n'est pas possible d'établir que les panneaux photovoltaïques soient directement liés à des pollutions environnementales.

Sur les 11 incendies survenus dans des centrales solaires au sol ou flottante, 10 ne sont associés à aucun autre phénomène (explosion, rejet de matières polluantes). En revanche, un incendie a été provoqué par l'explosion de batteries lithium-ion dans un conteneur rattaché à une installation photovoltaïque située sur une exploitation

d'élevage de volailles. La fuite hydraulique accidentelle, survenue sur le site de l'ancienne centrale à concentration Thémis, aujourd'hui convertie en centre de recherche photovoltaïque, a entraîné une pollution du bassin de décantation, traitée et évacuée par pompage. Probablement liée au fonctionnement des trackers (héliostats), cette fuite n'est cependant pas explicitement mentionnée comme telle dans la base ARIA. Par ailleurs, un rejet de matière polluante a été détecté dans les eaux d'un marais sous des panneaux photovoltaïques lors d'une maintenance. Des boudins absorbants ont été installés et une plainte déposée. L'exploitant suspecte une contamination via la buse d'une centrale thermique voisine, favorisée par la pluie et le vent. L'inspection des installations classées a exigé une analyse pour identifier l'origine exacte de la pollution.

Difficultés d'intervention liées à la présence de panneaux

Les panneaux photovoltaïques complexifient l'intervention des pompiers car ils induisent des risques supplémentaires, notamment l'électrisation. Ces installations présentent trois spécificités :

- Courant continu provoquant des paralysies musculaires : risques cardiaques, respiratoires et tétanie ;
- Production d'électricité difficile à arrêter le jour (nécessitant l'utilisation d'une bâche par exemple pour recouvrir les panneaux) ;
- Grande surface de connectiques sensibles.

En réponse à ces spécificités, la direction de la sécurité civile a transmis à tous les SDIS, en 2011, une note précisant les procédures à mettre en œuvre lors d'intervention des pompiers sur sites équipés d'une installation photovoltaïque.

Conséquences

Les conséquences recensées sont celles d'incendies classiques :

- Aucun décès n'est relevé ;
- 1 blessé grave (crise cardiaque d'un exploitant) ;
- 15 blessés légers, dont 8 pompiers. Seuls 4 de ces blessés légers sont directement imputables aux panneaux photovoltaïques (électrisation, ensevelissement suite à l'effondrement du bâtiment et brûlures par coulée d'aluminium consécutive à la fusion des supports des panneaux) ;
- Conséquences matérielles, dont perte de l'exploitation incendiée dans 32 % des cas.

Autre bibliographie

Le retour d'expérience tiré de la bibliographie est issu d'une étude réalisée par l'INERIS et le CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment) en 2010 sur le comportement au feu des modules photovoltaïque.

Selon cette étude, pour un panneau photovoltaïque de classe M2, les résultats des essais ont montré que :

- La contribution des panneaux photovoltaïques aux températures de l'incendie est faible. Celles-ci dépendent majoritairement du type de support utilisé. Dans le cas d'un support non-combustible, l'incendie est très peu développé et les températures restent faibles.
- Le pouvoir calorifique d'une cellule photovoltaïque composite polycristallin de classe M2 a été mesuré à 7,35 MJ/kg ce qui prouve le faible apport calorifique de ce type d'équipement lors d'un incendie.
- Le développement de l'incendie est essentiellement conditionné par le type de support mis en œuvre. Un supportage en matériau combustible (bois ou plastique) entraînera un incendie plus important que si celui-ci est incombustible.

Les conclusions sont les suivantes :

- Pour les fumées d'incendie, l'impact toxique des émissions de fluorure d'hydrogène (HF) issues de la combustion des cellules photovoltaïques peut être considéré comme négligeable (5 ppm pour un seuil des effets irréversibles de 200 ppm) ;
- Les modules photovoltaïques ne contribuent que très faiblement au développement du feu ;
- L'étanchéité combustible, placée en face inférieure de certains panneaux, ne participe que dans une faible mesure à la propagation de la flamme. En revanche, la présence de cette étanchéité semble jouer un rôle significatif dans l'augmentation rapide des températures observées dans les combles ;
- Il a été observé que le courant continuait de circuler, malgré la destruction d'une partie des éléments.

Conclusion

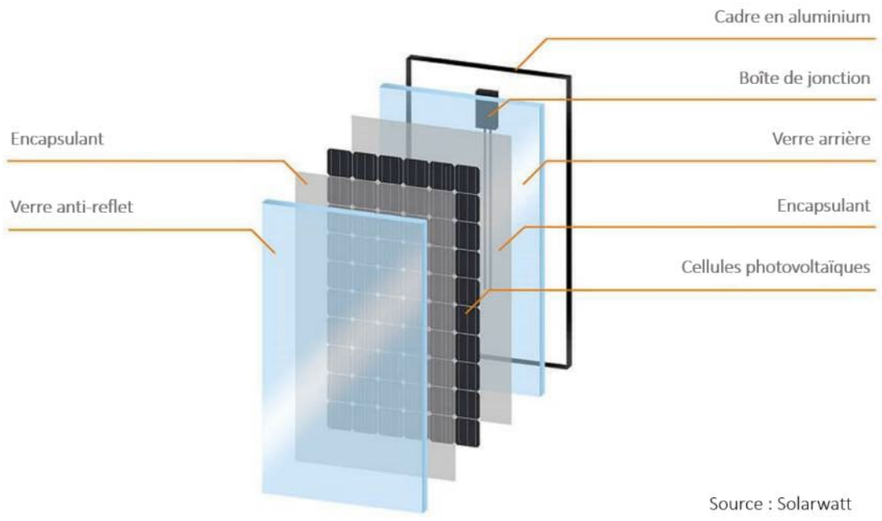
Ces retours d'expériences permettent d'avancer les conclusions suivantes sur les incidences potentielles des projets solaires :

- La quasi-totalité de ces accidents concerne des panneaux en toitures, principalement sur des bâtiments agricoles : seuls 13 accidents sur une centrale photovoltaïque au sol recensés ;
- Les accidents potentiels sont quasi-exclusivement des incendies ;
- Les phénomènes de pollution (direct ou du fait d'un incendie) sont très marginaux (3 % des cas) et ne concernent que les eaux de surface.

5.9.2.3 - Conséquences environnementales et sur la santé humaine

Comme détaillé au chapitre précédent, les accidents potentiels pouvant être à l'origine d'une pollution concernent essentiellement les incendies. Bien que l'ensemble des mesures soit mis en œuvre pour prévenir ce genre de risque (entretien du site par l'activité agricole, fauchage et débroussaillement si nécessaire, paratonnerre, respect et mise en œuvre des prescriptions du SDIS, etc.) et que les modules photovoltaïques ainsi que leurs structures ne constituent pas des éléments facilement inflammables, un incendie d'origine criminelle ou accidentelle (court-circuit au sein de l'installation) pourrait se produire dans l'enceinte du projet ou à ses abords.

En cas d'incendie, un élément est susceptible de se diffuser : l'encapsulant ayant pour rôle la protection des cellules photovoltaïques, généralement l'éthylène-acétate de vinyle (PEVA) situé entre les cellules et le verre (cf. schéma suivant).



Conséquences sur la santé

A température ambiante, le PEVA est un produit solide, insoluble dans l'eau. Il ne présente pas de risque environnemental ou sanitaire direct. Lors d'un incendie, les fuites sont limitées par les plaques de verre situées de part et d'autre de l'encapsulant. La fusion du verre forme une matrice inerte piégeant les écoulements de PEVA. Indirectement, il peut avoir deux types de conséquences :

- En cas d'incendie, il dégage essentiellement du gaz carbonique, du monoxyde de carbone, des hydrocarbures aliphatiques et de l'acide acétique. De manière moins importante, et selon les températures de combustion, il peut également y avoir formation de formaldéhyde, acétaldéhyde, benzaldéhyde, phénol, acétophénone, hydrocarbures aromatiques (BTEX). Les proportions de ces différentes molécules dans les produits de combustion sont en général inférieures à 1 %, sauf pour le styrène, qui pourrait représenter 15 %.
- De manière générale, dans le PEVA, il subsiste une partie d'acétate de vinyle non polymérisé. L'INRS estime que la teneur en acétate de vinyle monomère résiduel dans les polymères est en moyenne de 3 000 ppm.

Une étude ciblée sur l'acétate de vinyle a été réalisée au Canada en novembre 2008. L'ensemble des éléments présentés ci-dessous sont issus de cette étude (source : Évaluation préalable pour le Défi concernant l'acétate de vinyle – Environnement/Santé Canada – Novembre 2008). L'acétate de vinyle est un produit plastifiant inflammable et polymérisable qui s'évapore et se dissout dans l'eau. L'odeur de l'acétate de vinyle peut être détectée à partir d'environ 0,1 ppm. Cette valeur est suffisamment inférieure à la VEMP (10 ppm), à la VECD (15 ppm) et à la limite inférieure d'explosibilité (LIE = 2,6 % ou 26 000 ppm) pour qu'elle puisse être un signe d'avertissement adéquat avant qu'une exposition ne soit considérée dangereuse. En 1995, le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) a conclu que l'acétate de vinyle pouvait être cancérigène pour l'humain (groupe 2B).

Devenir et persistance dans l'environnement

L'acétate de vinyle devrait surtout se répartir dans le milieu où il est rejeté, comme le montre le tableau suivant.

Résultats de la modélisation EQC de niveau III au critère d'équilibre (EQC v.2.02, 2003) Fraction de la substance se répartissant dans chaque milieu (%)				
Rejet de la substance dans :	% dans l'air	% dans l'eau	% dans le sol	% dans les sédiments
– l'air (100 %)	96,2	3,54	0,26	$6,2 \times 10^{-3}$
– l'eau (100 %)	2,09	97,7	$5,7 \times 10^{-3}$	0,17
– le sol (100 %)	6,22	12,6	81,2	0,022
– l'air, l'eau et le sol (33 % chacun)	6,94	61,7	31,2	0,11

L'acétate de vinyle est très volatil et il est dégradé en 0,41 à 0,43 jour dans l'atmosphère (Atkinson, 1989). Dans le sol, l'acétate de vinyle présente une grande mobilité. Sa demi-vie par hydrolyse en milieu aqueux de 7,3 jours indique que ce processus devrait être important dans les sols humides (HSDB, 2005). Sa pression de vapeur et sa constante de la loi de Henry indiquent que la volatilisation à partir des sols secs et humides serait un processus important de son devenir (HENRYWIN v.3.10, 2000).

Par hydrolyse expérimentale, l'acétate de vinyle est dégradé en sept jours dans les eaux naturelles (Mill et Mabey, 1978, 1985). Des taux de biodégradation de l'acétate de vinyle de 82 à 98 % ont été mesurés (MITI, 1992 ; NITE, 1992). Le tableau suivant résume les valeurs expérimentales et modélisées de la persistance de l'acétate de vinyle issues de la bibliographie :

Valeurs expérimentales et modélisées de la persistance de l'acétate de vinyle				
Milieu	**Processus du devenir**	**Valeur de la dégradation**	**Paramètres et unités**	**Références**
Valeurs expérimentales				
Eau	Hydrolyse	7,3	Demi-vie, jours	Mill et Mabey, 1978
Eau	Biodégradation	82-98	Biodégradation, %	NITE, 1992
Valeurs modélisées				
Eau/sol	Biodégradation	15	Demi-vie, jours	BIOWIN v4.02 Ultimate survey, 2000
Eau/sol	Biodégradation	0,88- 0,99	Probabilité	BIOWIN v4.02, 2000
Eau	Hydrolyse	141,6	Demi-vie, jours	HYDROWIN v1.67, 2000

L'application de la méthode du poids de la preuve aux données ci-dessus indique que l'acétate de vinyle ne satisfait pas aux critères de la persistance dans l'air (demi-vie dans l'air ≥ 2 jours), dans l'eau ou le sol (demi-vie dans le sol et l'eau ≥ 182 jours) ou dans les sédiments (demi-vie dans le sol et l'eau ≥ 365 jours) énoncés dans le Règlement sur la persistance et la bioaccumulation (Canada, 2000).

Potentiel de bioaccumulation

L'acétate de vinyle ne satisfait pas au critère de la bioaccumulation (FBC et FBA ≥5 000) énoncé dans le *Règlement sur la persistance et la bioaccumulation* (Canada, 2000). Cette substance ne devrait pas faire l'objet d'une bioconcentration dans les organismes terrestres ou aquatiques, ni d'une bioamplification dans les réseaux trophiques.

Potentiel d'effets écologiques nocifs

Les données expérimentales indiquent l'absence d'effets nocifs appréciables pour les organismes aquatiques quand les concentrations sont faibles. Les résultats obtenus à l'aide d'un scénario d'exposition général prudent (modèle SCREEN3 v.96043, 1995) ont été comparés aux données sur la toxicité par inhalation à long terme. Cette comparaison indique l'absence d'effets écologiques nocifs résultant de l'exposition.

Conclusion de l'étude sur l'acétate de vinyle

À la lumière des renseignements disponibles sur son potentiel d'effets nocifs sur la santé humaine, il est conclu que l'acétate de vinyle ne pénètre pas dans l'environnement en une quantité ou concentration ou dans des conditions de nature à constituer un danger pour la vie ou la santé humaine.

La maîtrise du risque de dysfonctionnement de l'installation est aujourd'hui effective et les mesures préventives et curatives sont ici calibrées et adaptées au risque. Les incidences sont donc limitées, compte tenu de la faible occurrence du risque d'exposition. En conclusion, dans le cas où un incendie se déclencherait, les incidences sur l'environnement et les populations seraient très faibles.

5.9.2.4 - Agressions climatiques

Hormis le risque lié aux incendies, les différentes études scientifiques n'ont pas soulevé d'autres sources potentielles de risques pouvant être à l'origine de dégradation de l'environnement. Les panneaux solaires sont conçus pour résister durablement aux agressions climatiques. Le verre spécifique utilisé sur les panneaux solaires est trempé et les modules sont testés au moyen de jets de boules de glace. Ces tests, qui répondent à la norme internationale IEC, sont effectués avec des boules de glace d'un diamètre compris entre 1,25 et 0,75 cm, et une vitesse d'impact de 140 km/h. La résistance au vent est également importante, puisque les panneaux sont susceptibles de résister à des vents de plus de 130 km/h. Par conséquent, la probabilité de destruction des panneaux solaires par des phénomènes naturels est très réduite.

Si la foudre frappe sur les installations photovoltaïques :

- **A moins de 500 m de l'installation,** des surtensions sont induites par les champs magnétiques sur toute l'installation électrique ;
- **De façon indirecte** : les installations et les différents circuits électriques peuvent subir des dégâts importants. Dans ce cadre, les équipements de lutte contre l'incendie présents sur site peuvent être utilisés pour contenir un risque d'incendie. Si aucun incendie ne se déclenche, l'installation fait l'objet d'un diagnostic pour voir quels éléments sont à remplacer ;
- **De façon directe** : le courant surélevé détruit les installations électriques avec des risques d'incendies. Là encore des équipements sont présents pour maîtriser l'incendie et limiter les dégâts.

Si la foudre frappe sur les lignes électriques présentes sur la zone :

- **Si la foudre atteint un câble ou un pylône** : un énorme générateur de courant arrive, un court-circuit est créé. Toute l'énergie transportée par le réseau s'écroulera alors dans la terre (RTE) ;
- **Si la foudre tombe sans toucher directement le réseau** : des courants « induits » peuvent alors apparaître dans les câbles, jusqu'à conduire à des courts-circuits (RTE).

Le site se situe sur la commune de Bioule présentant une densité de foudroiement faible.

Dans le cas où les modules photovoltaïques seraient endommagés (exposition de la couche du semi-conducteur) suite à un acte d'origine criminelle ou naturelle (foudre, grêlons), les incidences sur l'environnement seraient nulles. Le silicium est un composé stable, caractérisé chimiquement par sa solubilité très faible dans l'eau.

5.9.3 - *Projet et gestion du risque incendie*

5.9.3.1 - Aléa feu de forêt et consultation du SDIS 82

La zone d'emprise du projet est située en zone agricole et à plus de 200 m de tout espace naturel combustible de plus de 4 ha. Elle n'est donc pas soumise aux Obligations Légales de Débroussaillement ni à la réglementation forestière sur l'emploi du feu.

Le SDIS 82 a été consulté dans le cadre de ce projet et ses préconisations été prises en compte dans la conception du projet et sont présentées au Chapitre 4.5.5.5.

5.9.3.2 - Dispositions, risque industriel et incendie

Comme toute installation électrique, des dysfonctionnements électriques pourraient notamment être à l'origine de départs de feu au droit des transformateurs (incendie, explosion). Toutefois, ce risque en fonctionnement normal est très limité et est encore fortement diminué par le respect des normes de construction et de fonctionnement et par la maintenance effectuée.

Analyse des risques industriels en relation avec le risque d'incendie :

Risques d'origine externe		
Thème	**Objectifs**	**Traitement du risque**
Phase Travaux (construction / démantèlement)		
Phénomènes climatiques	Assurer la protection du matériel contre les intempéries	Les onduleurs et les transformateurs sont livrés intégrés dans une station compacte pour le montage en extérieur réduisant au minimum les interventions sur le site et limitant ainsi les risques d'incendies, les risques électriques et les accidents du travail.
Phase Exploitation		
Phénomènes climatiques	Assurer l'intégrité des équipements et leur bon fonctionnement	En cas de surchauffe : - Les modules possèdent une bonne résistance aux températures élevées jusqu'à plus de 85°C ; - La structure porteuse est constituée essentiellement de métal, reconnu pour sa résistance aux températures élevées ; - Les onduleurs et les transformateurs sont conçus pour résister à des températures ambiantes importantes (>40°C) ;

Risques d'origine externe		
Thème	**Objectifs**	**Traitement du risque**
		- Au-delà d'une température seuil, un système de coupure automatique agit.
	Eviter les risques électriques liés aux équipements en cas de surchauffe	Un système de coupure automatique agit en cas de surchauffe des onduleurs ou des transformateurs ou en cas de détection d'une anomalie électrique.
Evènements naturels	Assurer la protection des biens et des personnes contre les effets de la foudre	Pour faire face au risque foudre, des paratonnerres, des parafoudres et des protections électriques seront utilisés selon la norme NF C17-102. La génération d'un incendie par la foudre sera prise en charge par les dispositifs de lutte contre l'incendie et par les protocoles de secours et d'évacuation. La mise en place d'un système de sécurité détectant tout défaut électrique permettra la coupure électrique le cas échéant.
	Prendre des dispositions en matière de secours et d'évacuation	La procédure de secours et d'évacuation, en cas d'incendie, sera mise en place. Elle comportera : - les consignes de premiers secours, l'identification des secouristes et la mise à disposition de trousses de premiers secours, - l'affichage des moyens d'évacuation des victimes d'accidents et des coordonnées des services hospitaliers proches.
	Prévenir les incendies de forêts	Le site du projet n'est pas concerné par un aléa feu de forêt ni par la réalisation des Obligations Légales de Débroussaillement (OLD). Le projet a pris en compte dans sa conception les prescriptions du SDIS 82.
Activités à proximité	Prévenir les risques électriques ou incendie liés à la présence de réseaux	Avant le démarrage des travaux, l'exploitant établira une consultation des gestionnaires de réseaux présents sur le secteur (DICT).

Risques d'origine interne		
Thème	**Objectifs**	**Traitement du risque**
Phase Travaux (construction / démantèlement)		
Equipements et activités	Assurer une installation sécurisée des équipements électriques	L'ensemble de l'installation sera conçu dans le respect des préceptes des différents guides de référence (NF C13-100 et NF C13-200 pour les installations haute tension ; la norme NF C15-100 relative aux installations basse tension ; la norme NF EN 62305 pour les protections foudres, le guide UTE C15-712 – 1 valable pour les installations photovoltaïques, les normes UL9540A, NFPA 68-69 et NFPA 855 pour les containeurs de batteries).
	Prévenir les risques d'électrisation	Une personne formée aux risques électriques interviendra sur le site. Des câbles spécifiques seront utilisés pour éviter les risques incendies. Les connecteurs sont en plastique autoextinguible pour limiter la propagation du feu et ne seront pas en contact avec des matières inflammables. La détérioration du matériel pouvant engendrer un risque électrique sera évitée par la mise en place de mesures spécifiques : - L'isolation des connecteurs ; - La présence de personnel capable de faire appliquer les consignes de sécurité en cas d'accident et de prodiguer les premiers soins.
	Prévenir les risques de dysfonctionnement des équipements	Chaque entreprise intervenant lors des travaux répondra positivement à toutes les exigences de certifications notamment pour les engins de construction.
	Assurer les risques incendie dus aux équipements	Tous les postes doivent être équipés d'un extincteur (principalement CO_2) afin de lutter contre les feux d'origine électrique. Le site disposera d'une citerne facilement accessible par les secours, située à l'entrée du site.

Risques d'origine interne		
Thème	**Objectifs**	**Traitement du risque**
Phase Exploitation		
Equipements et activités	Prévenir les risques incendie liés aux systèmes électriques	Une attention particulière est portée à la description du matériel électrique, l'emplacement et les caractéristiques des dispositifs de coupure et de protection, ainsi qu'à la qualité des câbles d'alimentation des appareils. Des moyens de lutte contre l'incendie sont prévus à proximité des installations électriques (extincteurs CO_2 notamment). Un contrôle et un entretien régulier des équipements électriques seront mis en œuvre et donneront lieu à un rapport de vérification. Des dispositions spécifiques anti-feu seront mises en place pour les onduleurs et les transformateurs. Les modules utilisés sont certifiés et possèdent une bonne résistance au feu. Le SF_6 est un produit incombustible. En revanche, en raison des fumées toxiques et corrosives émises par la décomposition de l'hexafluorure de soufre, les personnes chargées de la lutte contre l'incendie seront équipées d'appareils de protection respiratoire autonomes isolants. Les consignes de protection contre l'incendie seront affichées près de chaque entrée à proximité des locaux techniques.
	Prévenir le dysfonctionnement des équipements	Pour chaque partie de l'installation, des dossiers techniques recensent les informations relatives aux contrôles effectués, au mode de fonctionnement ainsi qu'aux procédures de maintenance des équipements.

5.9.3.3 - Mesures prises dans le cas d'un incident lié aux modules photovoltaïques

Dans le cas où un accident se produirait, les impacts seraient plus importants sur l'exploitation elle-même, car lorsqu'un module est détérioré, l'ensemble de la table d'assemblage ne produit plus d'énergie. Une assistance technique est prévue tout au long de la phase d'exploitation. Implantée régionalement, la société retenue interviendra dans les heures qui suivent l'identification du dysfonctionnement.

En fin d'exploitation, ou suite à un accident (incendie, casse), les modules feront l'objet d'un recyclage complet.

L'installation agrivoltaïque sera un système relativement silencieux, ne produisant aucune émission et n'utilisant pas de carburant (autre que les rayonnements solaires). Bien que la fabrication des modules photovoltaïques à base de silicium nécessite des matériaux dangereux (principalement des bases et des acides inorganiques), aucune de ces substances ne pourra être libérée dans l'environnement.

5.9.3.4 - Conclusion

Dans le cadre du projet, les cellules photovoltaïques utilisées seront à base de silicium, lequel n'est pas toxique et est disponible en abondance. Les modules photovoltaïques sont composés de verre, plastique et d'un encadrement en aluminium. Ces systèmes posent peu de problèmes environnementaux. Durant le fonctionnement des installations photovoltaïques, la production d'électricité est silencieuse et n'émet aucun gaz nuisible.

Pendant leur durée de vie (environ 40 ans), la production électrique des modules photovoltaïques n'a pas d'impact sur l'environnement. Rien n'est consommé et aucune pollution n'est générée.

Les seules incidences négatives d'un tel projet concernent la phase de fabrication des modules, et plus particulièrement la purification du matériel. En effet, lors de la conception des cellules photovoltaïques, le silicium doit être très pur et le procédé de purification nécessite une importante consommation d'énergie. Une critique des premiers modules photovoltaïques était qu'ils consommaient plus d'énergie pendant leur fabrication qu'ils en produisaient pendant leur durée de vie (de fonctionnement). Avec les méthodes de productions modernes et l'efficacité opérationnelle améliorée, cette allégation n'est plus vraie. Le temps de retour énergétique du photovoltaïque est actuellement de 1 à 1,5 ans, ramené au climat et à l'ensoleillement français.

Ainsi, le projet n'est pas de nature à aggraver ou propager un incendie subi dans le secteur de manière notable. Les infrastructures et les dispositions anti-incendie rendent l'installation agrivoltaïque peu « inflammable ». Au vu des dispositions de sécurité prises dans le cadre du projet concernant la gestion du risque incendie (préconisations SDIS), les risques que l'installation agrivoltaïque soit à l'origine d'un incendie se propageant à l'extérieur du site sont plutôt limités et jugés très faibles.

5.9.4 - *Synthèse des incidences sur la salubrité publique et la santé*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Risques industriels	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen/ Long terme
Santé et environnement	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/Moyen/ Long terme
Radiations électromagnétiques	Exploitation	Très faible	Négatif	Indirect	Permanent	Moyen terme
Incendie	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

5.10 - SYNTHESE DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE BRUTE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative
MILIEU PHYSIQUE (CLIMAT, SOL, EAUX ET ATMOSPHERE)	Consommation énergétique	La production d'énergie photovoltaïque étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, l'installation agrivoltaïque présente une incidence positive sur la consommation d'énergie. Le temps de retour énergétique du projet est estimé entre 1 et 1,5 an.	Cycle de vie total	Direct	Temporaire	Court terme	Forte	Très faible
	Climat	En comparant avec le mix électrique français, le projet permet d'éviter le rejet annuel d'environ 80 teq-CO_2 dans l'atmosphère soit en moyenne 3 200 teq-CO_2 sur toute la durée de vie de l'installation (40 ans). Ainsi, en phase exploitation, le projet présente une incidence positive sur le climat et les émissions de gaz à effet de serre. Il présente des incidences négatives faibles sur les conditions microclimatiques (modification de températures localisées, formation d'îlots thermiques).	Exploitation	Direct	Permanente	Court terme	Modérée	Faible
	Vulnérabilité au changement climatique	Au vu des caractéristiques et de la nature du projet, ce dernier est peu vulnérable aux conséquences du changement climatique.	Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
	Topographie	Le projet n'aura aucune incidence majeure sur la topographie du site d'implantation projeté. Seuls quelques nivellements et aplanissements ponctuels seront réalisés si besoin. Les modules seront implantés en suivant la topographie du secteur.	Travaux Exploitation	Direct	Permanente	Court terme		Négligeable
	Sols	En phase chantier, le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur l'imperméabilisation et le tassement du sol. Il induit une imperméabilisation brute des sols d'environ 210 m² pour un projet clôturé de 11,08 ha, soit un ratio d'imperméabilisation de 0,19 %. Le projet présente une incidence directe et temporaire très faible sur l'érosion des sols et une incidence faible sur la qualité des sols (risque de pollution en phase chantier).	Travaux Exploitation	Direct	Permanente Temporaire	Court terme		Faible Très faible
	Stabilité des terrains Déstructuration des sols	Au vu des caractéristiques du projet et des travaux de mise en œuvre de l'installation (absence de terrassement, surface limitée des pistes de circulation), l'incidence sur la déstructuration de sols et la stabilité est jugée faible.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
	Fonctionnement hydrologique	En phase travaux, le projet présente une incidence très faible face à l'écoulement des eaux. En phase d'exploitation, l'incidence du projet sur l'écoulement des eaux superficielles est jugée très faible en raison de sa transparence hydraulique (non-modification des axes d'écoulements majeurs des eaux, tables sur pieux battus, espace de 2 cm entre les modules PV, imperméabilisation très limitée de 210 m²).	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire Permanente	Court terme		Très faible
	Qualité des eaux de surface	Fossé identifié comme ruisseau temporaire par la BD TOPO 82 dans la partie centrale du site. Lors de fortes précipitations, la qualité des eaux peut être affectée par l'augmentation des matières en suspension. En phase de travaux, la principale source d'altération de la qualité reste la pollution accidentelle aux hydrocarbures. Des mesures adaptées seront mises en œuvre afin de limiter les incidences sur la qualité des eaux. En phase d'exploitation, le projet présente une incidence très faible sur la qualité des eaux.	Travaux	Direct	Temporaire	Court/Moyen		Faible
			Exploitation	Direct	Temporaire	Court/Moyen		Très faible
	Risque inondation	Aucune incidence liée au risque inondation n'est évaluée durant les phases travaux et exploitation du projet au vu de la localisation du projet hors zone inondable.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nulle

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE BRUTE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative
	Régime des eaux souterraines	La nature même du projet n'implique aucune action pouvant interférer avec la masse d'eau souterraine identifiée au droit du projet « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron » (FRDG090).	Travaux Exploitation	-	-	-	-	Nulle
	Qualité des eaux souterraines	Le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les eaux souterraines pendant les travaux d'installation et de démantèlement de l'installation agrivoltaïque. Cela est dû aux risques de pollution par les hydrocarbures et par les ions de zinc libérés par lessivage lors de fortes pluies.	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
		L'incidence sur la qualité des eaux souterraines est très faible en phase d'exploitation.	Exploitation	Direct	Temporaire	Moyen terme		Très faible
	Usages des eaux souterraines et Captage AEP	Le projet n'étant situé dans aucun périmètre de protection de captage AEP, il présente un risque nul de pollution accidentelle sur les usages de l'eau pour l'alimentation en eau potable. Il est prévu un système d'irrigation par aspersion automatisé avec des asperseurs positionnés sous les panneaux qui va permettre une réduction d'eau de l'ordre de 30 % par rapport à l'utilisation actuelle.	Travaux	-	-	-	-	Nulle
			Exploitation	Direct	Permanente	Moyen terme	Faible	
	Qualité de l'air	En phase travaux, les incidences du projet sur la qualité de l'air atmosphérique sont considérées comme négligeables. En phase d'exploitation, l'incidence est jugée positive faible car l'installation agrivoltaïque permettra la production d'électricité d'origine renouvelable sans émissions de polluants atmosphériques par rapport aux centrales thermiques à combustion.	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Négligeable
			Exploitation	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme	Faible	-
	Bruit	En phase chantier, le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les émissions sonores dans l'environnement.	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
		En phase exploitation, les émissions sonores induites par les postes de transformation et de livraison seront faibles et ne seront pas audibles même pour les habitations les plus proches au vu de la distance les séparant (550 m). Seule l'activité agricole est susceptible d'induire ponctuellement des émissions sonores.	Exploitation					Très faible
	Vibrations	Les incidences de type vibrations sont considérées comme négligeables pendant les chantiers et nulles pendant la phase exploitation.	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Négligeable
			Exploitation	-	-	-		Nulle
	Poussières	En phase chantier (installation et démantèlement), le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les émissions de poussières dans l'environnement. Des émissions de poussières peuvent être générées ponctuellement en phase exploitation avec l'activité agricole, notamment pendant les périodes de récolte.	Travaux Exploitation	Direct -	Temporaire -	Court terme -		Faible
								Très faible
	Odeurs et lumières	Incidence très faible sur les émissions d'odeurs.	Travaux Exploitation	-	-	-		Très faible
		Lumière : aucune incidence.						Nulle
	Chaleur et radiation	La création de l'installation agrivoltaïque ne sera pas à l'origine d'émissions de radiations ou de chaleur en phase de travaux ni en phase d'exploitation.	Travaux Exploitation	-	-	-		Nulle

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE BRUTE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative
MILIEU NATUREL	Habitats naturels	Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est présent dans la zone d'emprise du projet. L'incidence du projet est modérée pour deux habitats : les fossés et les bermes x fossés, et est faible pour les autres habitats (cultures, bermes, haies arborescentes de Robiniers).	Travaux Exploitation	Direct Indirect	Temporaire/ Permanente	Court terme		Faible à Modérée
	Flore	Aucune espèce floristique patrimoniale ou protégée n'a été recensée sur le site du projet. La végétation est dominée par des formations herbacées et rudérales caractéristiques des milieux agricoles. L'incidence du projet sur la flore est évaluée à faible, sans atteinte à des espèces patrimoniales mais avec un risque identifié de renforcement des populations d'espèces végétales exotiques envahissantes.	Travaux Exploitation	Indirect	Temporaire	Court terme		Faible
	Zones humides	Le projet impacte une surface de 2 605 m² de zones humides correspondant à des fossés végétalisés. Ils se situent en périphérie immédiate des parcelles cultivées et ne constituent pas une zone humide continue, mais des linéaires ponctuels assurant le transit hydraulique local. Les travaux entraînent une modification ponctuelle de fossés humides, sans interruption fonctionnelle du réseau hydraulique. Le fonctionnement global du drainage sera maintenu grâce au maintien du profil hydraulique et au busage localisé des points de franchissement. Une autre zone humide identifiée sur le critère pédologique et correspondant à une dépression topographique est présente dans l'emprise de la surface clôturée du projet. Elle a fait l'objet d'un évitement et aucun élément technique ne sera implanté au sein de cette zone humide.	Travaux	Direct/ Indirect	Temporaire/ Permanente	Court/ Moyen terme		Modérée
	Oiseaux	L'incidence du projet sur l'Œdicnème criard est considérée comme modérée à forte. Pour les passereaux et assimilés nichant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers, et dans les milieux boisés, l'incidence est faible à modérée. Elle est jugée modérée pour les rapaces venant s'alimenter au sein de la zone d'emprise du projet. Le projet entraîne une destruction ou une altération des habitats de reproduction et d'alimentation ainsi qu'un risque de dérangement d'individus lors de la phase de travaux.	Travaux Exploitation	Direct/Indirect	Temporaire/ Permanente	Court/ Moyen terme		Modérée
	Amphibiens	L'incidence du projet sur les Amphibiens est modérée à forte. Il existe un risque de pollution et d'altération des habitats de reproduction (milieux aquatiques et humides) ainsi qu'un risque de destruction ou de dérangement d'individus en phase travaux, notamment lors du transit ou des phases de migration des espèces.	Travaux Exploitation	Direct/ Indirect	Temporaire/ Permanente	Court/ Moyen terme		Modérée à Forte
	Reptiles	L'incidence du projet sur les Reptiles est faible à modérée. Le projet entraine un risque d'altération des habitats de reproduction, d'alimentation, de transit, de thermorégulation et d'estivage/hivernage. Il existe également un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux, notamment lors des phases de transit et de thermorégulation avec la circulation des engins.	Travaux Exploitation	Direct/ Indirect	Temporaire/ Permanente	Court/ Moyen terme		Faible à Modérée
	Insectes	L'incidence du projet est considérée comme faible à modérée pour le Grand Capricorne et les autres espèces. Un risque de pollution et altération des habitats de reproduction des odonates est présent, tout comme le risque d'altération des habitats de reproduction, d'alimentation des autres espèces. Il existe également un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux.	Travaux Exploitation	Direct/ Indirect	Temporaire/ Permanente	Court/ Moyen terme		Faible à Modérée
	Mammifères	L'incidence du projet sur les Mammifères est considérée comme faible à modérée. Un risque de pollution et altération des habitats de reproduction et d'alimentation des zones aquatiques et humides est présent, tout comme le risque d'altération des habitats d'alimentation des autres espèces.	Travaux Exploitation	Direct/ Indirect	Temporaire/ Permanente	Court/ Moyen terme		Faible à Modérée
	Chiroptères	L'incidence du projet sur la fonctionnalité de chasse des Chiroptères est considérée comme modérée. Elle est nulle pour la fonctionnalité de gîtes et faible pour la fonctionnalité de transit. Le projet entraîne une destruction ou altération partielle de ces habitats d'alimentation et de chasse, sur une surface totale 1,8 ha.	Travaux Exploitation	Direct/ Indirect	Temporaire/ Permanente	Court/ Moyen terme		Modérée

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE BRUTE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative
SITES & PAYSAGE	Paysages patrimoniaux	Le projet d'installation agrivoltaïque de Bioule n'induit pas aucune incidence liée à la présence de biens UNESCO, sites inscrits, sites classés et SPR. Il se situe en dehors de tout zonage lié au patrimoine paysager.	Exploitation	-	-	-		Nulle
	Ambiance paysagère	L'incidence du projet sur la modification de l'ambiance paysagère est jugée modérée en raison de son implantation dans la plaine alluviale de l'Aveyron peu anthropisée et à dominance agricole. Le projet va induire la création d'une nouvelle entité de nature différente à vocation énergétique et industrielle au droit de parcelles agricoles de cultures. L'activité agricole sera toutefois maintenue au droit des cultures puisqu'il s'agit d'un projet agrivoltaïque. Par ailleurs, le site s'inscrit dans un contexte déjà en partie anthropisé avec la présence d'une ligne électrique aérienne HTA, infrastructure linéaire, et d'une centrale photovoltaïque marquant le paysage de plaine.	Travaux Exploitation	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme		Modérée
	Co-visibilité	L'incidence du projet en termes de co-visibilité est nulle pour les monuments historiques situés dans un rayon de 5 km.	Exploitation	-	-	-		Nulle
	Inter-visibilité	L'incidence du projet est forte en zone de perception rapprochée en raison de ses visibilités depuis plusieurs secteurs habités de Bioule situés à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats). Ces secteurs présentent actuellement des vues sur la centrale photovoltaïque existante. L'implantation du projet va venir modifier les vues actuelles ouvertes sur les cultures agricoles et va créer une continuité avec la centrale photovoltaïque existante). En zone de perception moyenne, l'incidence est modérée liée aux visibilités depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade au nord. Ces secteurs présentent des vues ouvertes et assez lointaines en direction du projet où seuls les modules de la partie nord seront perceptibles entre deux boisements.	Travaux Exploitation	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme		Modérée à Forte
	Réverbération / Réfléchissements	Il existe un risque d'éblouissement pour les véhicules circulant sur le chemin de l'Oustalet bordant la limite ouest du projet et sur la route D95 passant à 210 m à l'est du projet. Toutefois, la portion de route depuis laquelle l'installation agrivoltaïque est visible est limitée (entre 250 et 400 m pour le chemin de l'Oustalet et environ 1 km pour la D95) et à l'intérieur de ce linéaire, la portion concernée par un éventuel éblouissement est encore réduite puisque le véhicule doit percevoir la surface modulaire et non la tranche pour être soumis aux effets. Les modules PV sont généralement conçus pour générer peu de réflexion et l'installation pivotante limite encore la réflexion des rayons solaires puisque l'orientation est toujours optimale vers le soleil.	Travaux Exploitation	Direct	Permanente	Long terme		Faible
MILIEU HUMAIN	Populations riveraines et acceptation sociale	La zone d'emprise du projet, occupée par des parcelles agricoles cultivées, ne constitue pas un site récréatif et est située hors zone urbanisée. Il s'implante en continuité d'une centrale photovoltaïque en exploitation. Certaines habitations les plus proches situées à l'est et au sud-est auront des visibilités sur le projet d'installation agrivoltaïque et seront faiblement impactées par les nuisances du chantier.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Modérée
	Qualité de vie de la population locale	Le projet n'induit pas de conflit notable avec d'autres usages du sol. Il n'a pas de fonction récréative pour la population locale.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Très faible
	Economie	En phase chantier, le projet présente une incidence faible directe et indirecte, temporaire positive sur l'économie locale.	Travaux	Direct/Indirect	Temporaire	Court terme	Faible	
		En phase exploitation, le projet présente une incidence positive modérée sur l'économie et le développement local. En raison de sa nature (installation agrivoltaïque), il est soumis à l'IFER qui sera redistribuée de la manière suivante : 50 % à l'EPCI (Communauté de Communes Quercy Vert Aveyron), 20 % à la commune (Bioule) et 30 % au département (Tarn-et-Garonne).	Exploitation	Direct/Indirect	Temporaire	Moyen terme	Modérée	
	Espaces forestiers	Le projet présente une incidence nulle sur les espaces forestiers et sur la sylviculture en raison de la nature des terrains (cultures).	Travaux Exploitation	-	-	-		Nulle

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE BRUTE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative
	Espaces agricoles	Le projet agrivoltaïque présente des incidences négatives jugées faibles (pertes financières, moins grande adaptabilité des usages de la parcelle, perte de la surface agricole productive de 1,10 ha). Toutefois, il présente des incidences positives jugées faibles (gains financiers par la production d'électricité renouvelable, diminution des besoins en eau, protection des cultures vis-à-vis des aléas climatiques, baisse de l'évapotranspiration, etc.).	Travaux	Direct/Indirect	Temporaire	Court terme		Faible
			Exploitation	Direct/Indirect	Permanente	Moyen terme	Faible	Négligeable
	Patrimoine culturel et touristique	Aucun élément du patrimoine culturel ou touristique n'est présent au droit de la zone du projet, ni à proximité immédiate. Aucune visibilité sur le site du projet n'existe depuis les éléments touristiques les plus proches (sentier de petite randonnée à 470 m au sud-ouest et hébergement touristique à 1,1 km au sud). La présence de l'installation agrivoltaïque n'influera pas négativement sur la fréquentation touristique de ce site.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Négligeable
	Patrimoine archéologique	Le projet peut présenter une incidence sur le patrimoine archéologique, bien qu'il ne soit pas inclus dans une zone de présomption de prescription archéologique. Toutefois, en raison de la faible profondeur d'ancrage des structures (1,5 à 2 m) et de l'emprise totale des pieux limitée (2,80 m²), l'incidence est limitée. En cas de risque d'incidences archéologiques avec les modalités techniques du projet de Bioule, la DRAC donnera lieu à une prescription archéologique.	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Faible à Très faible
	Réseaux de distribution	Le projet présente une incidence nulle sur les réseaux de distribution sous réserve de la mise en œuvre des prescriptions des exploitants de réseau (DICT).	Travaux Exploitation	-	-	-		Nulle
	Trafic routier	L'incidence sur le trafic des routes concernées (D78, D95 et chemin de l'Oustalet) peut être qualifiée de temporaire et de modérée au cours de la phase travaux. Cette phase induira une circulation de camions supplémentaire en vue du transport des nombreux modules photovoltaïques et du matériel annexe, sans toutefois localement augmenter significativement la dangerosité du réseau routier. Une circulation alternée devra probablement être mise en place sur la section du chemin de l'Oustalet entre le chemin des Tourrels et l'accès au site (environ 800 m) au vu de la largeur de la route (3 m).	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Modérée
		En phase exploitation, le projet présente une incidence nulle sur les voies de communication.	Exploitation	-	-	-		Nulle
	Raccordement électrique	Le projet de raccordement de l'installation agrivoltaïque est actuellement prévu à environ 8,7 km linéaire au poste de source « Lère » à Caussade. Cette solution de raccordement est privilégiée à date du dépôt du présent Permis de Construire, mais le choix définitif du poste-source et du tracé de raccordement reviendra au gestionnaire de réseau, et sera fait avant construction de l'installation. Le projet présente une incidence faible et temporaire, notamment sur le milieu humain (nuisances sonores et de poussières sur le voisinage, circulation routière) pendant la phase de raccordement.	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme		Faible
		Aucune incidence ne subsiste en phase exploitation.	Exploitation	-	-	-		Nulle
	Déchets	Chantiers de construction et démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes. Nettoyage du site avant travaux.	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme		Très faible
SANTE ET RISQUES	Risque industriel	Le retour d'expérience sur les panneaux photovoltaïques permet de tirer les conclusions suivantes : - le risque lié à la présence des panneaux photovoltaïques est quasiment exclusivement l'incendie ; - les panneaux photovoltaïques contribuent très faiblement au développement du feu ; - l'impact toxique peut être considéré comme négligeable.	Exploitation	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme		Très faible
	Radiations électromagnétiques	Puissances de champ maximales des transformateurs inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. Distance de sécurité respectée : plus de 50 m / Habitation (habitation la plus proche située à 100 m au sud).	Exploitation	Indirect	Permanente	Moyen terme		Très faible
	Santé et environnement	Cellules photovoltaïques à base de silicium : pas toxique et est disponible en abondance. Incidences négatives du projet : la phase de fabrication des modules (purification du matériel).	Travaux Exploitation	Direct	Temporaire	Court/Moyen/Long terme		Très faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	CARACTERISATION DE L'INCIDENCE BRUTE					
			Phase	Mode	Durée	Délai d'apparition	Incidence Positive	Incidence Négative
	Incendie	La zone d'emprise du projet n'est pas concerné par un aléa feu de forêt ni par les OLD. Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures et des dispositions conformes aux prescriptions émises par le SDIS 82 ont été prises. Ces mesures permettent un accès rapide à l'installation agrivoltaïque, une intervention sécurisée pour les pompiers, une protection des panneaux photovoltaïques contre un feu subi, la présence d'une réserve incendie sur le site. Enfin, l'entretien prévu garantit le maintien d'un très faible niveau de risque.	Exploitation	Direct	Temporaire	Court terme		Très faible

6 - PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION, RAISONS DU CHOIX DU PROJET EN COMPARAISON DES INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE ET JUSTIFICATION DE L'INTERET PUBLIC

6.1 - CONTEXTE ÉNERGÉTIQUE

6.1.1 - *Enjeux liés à l'énergie à l'échelle mondiale*

Jusqu'au XVIIIème siècle, le développement de l'économie était essentiellement lié à l'énergie fournie par la force musculaire des hommes et celle des animaux domestiques, ainsi que l'énergie fournie par les moulins à eau ou à vent, ou à la biomasse. La croissance économique était ainsi directement liée à l'augmentation de la population. Puis, face aux évolutions industrielles de la société, symbolisées par l'avènement des machines, nous sommes devenus de plus en plus fortement dépendants à d'autres sources d'énergies. En effet, nous utilisons de l'énergie pour faire fonctionner les machines nécessaires à la production, que ce soit pour chauffer des bâtiments, les refroidir, transporter des marchandises, éclairer des villes, conserver des aliments… Au niveau mondial, la croissance économique est directement liée à la consommation d'énergie.

Parallèlement à cette croissance économique, on observe dans le monde que les rejets en dioxyde de carbone ont considérablement augmenté depuis 1760. Cette augmentation de la concentration en CO_2 est en grande partie due à l'activité humaine et à l'utilisation massive de combustibles fossiles dans le but de créer de l'énergie. La principale conséquence de ce phénomène, et la plus facilement mesurable, est une augmentation moyenne des températures sur toute la planète. L'impact de cette élévation généralisée de la température est majeur et a des conséquences dans tous les domaines de notre société (santé, alimentation, ressource en eau, …), ainsi que sur tous les écosystèmes présents sur terre.

Malgré l'accumulation de données qui relient l'augmentation des rejets de CO_2 et l'augmentation des températures, les consommations en énergie fossile dans le monde continuent de croître chaque année. Dès lors, il devient essentiel de décarboner l'énergie pour en limiter ses impacts sur l'environnement.

6.1.2 - *L'énergie photovoltaïque dans le monde*

Depuis la prise de conscience de l'importance de la préservation de l'environnement (notamment dans le cadre de la COP21), les scientifiques cherchent à développer de nouvelles sources d'énergie alternatives à l'énergie fossile, parmi lesquelles le solaire photovoltaïque.

L'électricité solaire photovoltaïque est une technologie fiable et modulaire dont les impacts sur l'environnement sont très positifs. L'énergie solaire, plus précisément les cellules photovoltaïques, sont des dispositifs capables de fournir du courant électrique sous une radiation lumineuse, comme le soleil.

Depuis les années 80, le développement considérable de la filière, notamment en Allemagne, au Japon et plus récemment en Chine, a permis une diminution de coûts importante. De telle façon qu'aujourd'hui, l'électricité d'origine photovoltaïque est compétitive avec l'électricité produite dans des centrales nucléaires ou à charbon. Cette diminution s'explique par les avancées technologiques réalisées chaque année sur le rendement des panneaux et sur l'industrialisation des procédés de fabrication, mais aussi par les gains d'échelles que réalisent les industriels grâce à la montée en puissance des marchés mondiaux.

Depuis 1976, on observe que les prix baissent de 20 % chaque fois que la production cumulée double. Cette compétitivité de l'électricité photovoltaïque permet d'envisager plus sérieusement son intégration massive dans le mix énergétique. D'autant que les barrières techniques à une production d'électricité sans centrales thermiques sont aujourd'hui bien cernées et que de nouvelles solutions sont en cours d'étude et de développement. Si bien que la récente étude de l'IEA (International Energy Agency), réalisée avec RTE (Réseau de Transport d'Electricité) en 2021, portant sur les moyens techniques nécessaires à rendre la France neutre en émission carbone à l'horizon 2050, prédit une production d'électricité 100% renouvelable (photovoltaïque, hydroélectricité, éolien, …) moyennant quatre conditions strictes : la stabilité du système électrique, la sécurité d'alimentation en électricité, l'amélioration des prévisions de production et le développement des réseaux d'électricité. Le recours à l'électricité solaire photovoltaïque est possible :

- En sites isolés : les applications professionnelles (balises, télécommunications, mobilier urbain), l'électrification rurale dans les pays industrialisés (les écarts) et dans les pays en voie de développement,
- En couplage sur un réseau électrique : les systèmes individuels (1 à 10 kWc) et les centrales de plus grande puissance (de 100 kWc à plusieurs centaines de MWc).

6.1.3 - *État des lieux, Évolution et Perspectives de la filière photovoltaïque*

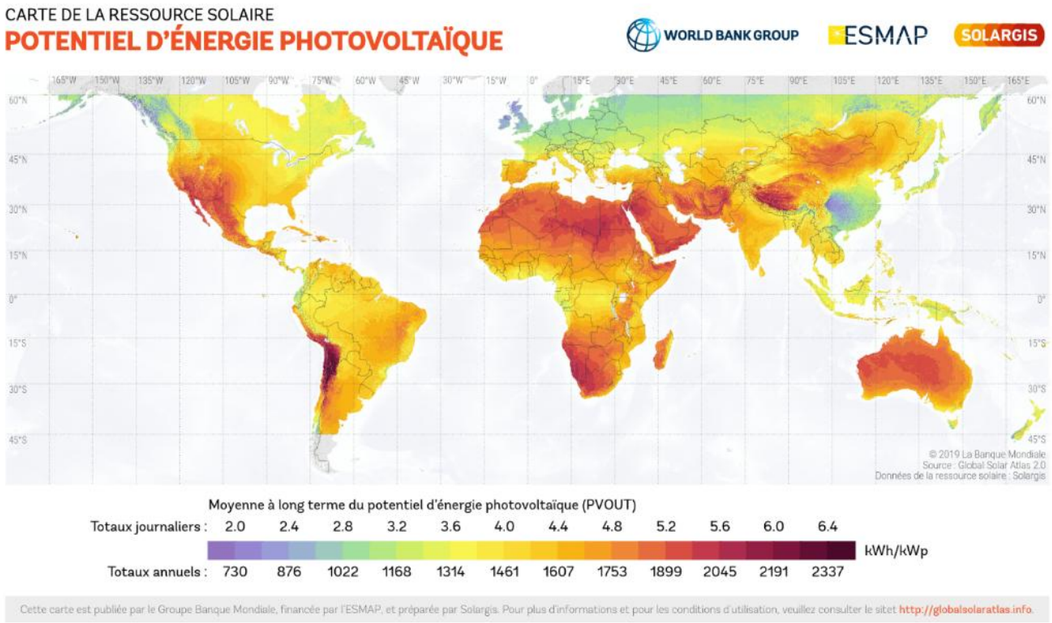
6.1.3.1 - État des lieux, Évolution et Perspectives de la filière au niveau international

A l'échelle mondiale, l'électricité solaire photovoltaïque est une filière en pleine progression qui connaît une croissance accélérée en termes de production et de capacité installée. En effet, selon les données de l'Agence internationale de l'énergie[24], la **production d'énergie solaire photovoltaïque** est passée de **32,2 TWh à 1 595 TWh entre 2010 et 2023**, soit une **multiplication par 50**. Cette production a augmenté de **320 TWh entre 2022 et 2023**, soit une **augmentation record de +25 %**. Le solaire photovoltaïque représente actuellement 5,4 % de la production mondiale d'électricité et constitue la troisième filière renouvelable derrière l'hydroélectricité et l'éolien.

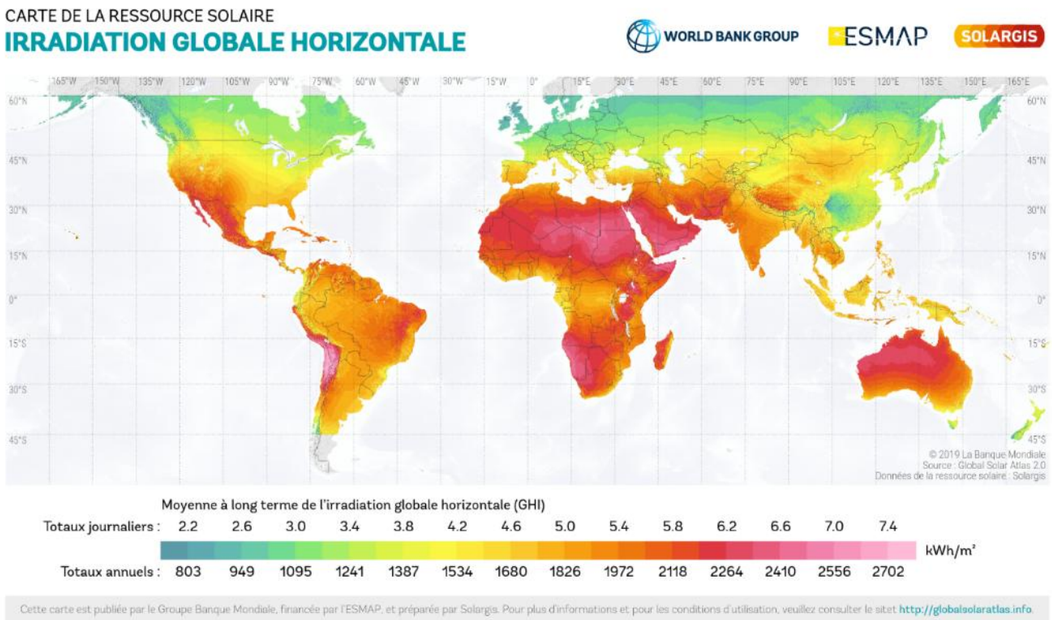
Quant à la **capacité installée**, la puissance de la filière solaire photovoltaïque a été **multipliée par 12 en 10 ans**, passant **de 137 GW en 2013 à 1 612 GW en 2023**. Parallèlement, la baisse régulière des prix et l'amélioration des rendements rendent la filière de plus en plus attractive sur le marché énergétique.

L'évolution de la production solaire de 25% en 2023 se rapproche des objectifs envisagés afin d'atteindre la neutralité carbone et le « zéro émission nette » en 2050. En effet, la production solaire photovoltaïque doit augmenter de 28 % par an au cours de la période 2024-2030. Ce scénario de neutralité carbone prévoit une production de 9 200 TWh en 2030 pour une capacité installée de près de 6 700 GW.

[24] Les données de l'Agence international de l'énergie relatives à l'énergie solaire photovoltaïque sont issues de ce lien : https://www.iea.org/reports/solar-pv



Potentiel d'énergie photovoltaïque à l'échelle mondiale (Global Solar Atlas 2.0, Solargis)



Irradiation globale horizontale à l'échelle mondiale (Global Solar Atlas 2.0, Solargis)

La Chine est principalement à l'origine de l'évolution spectaculaire de la production solaire en 2023. Elle détient à elle seule la moitié des 320 TWh supplémentaires. Ceci est dû aux capacités d'ajout records du pays en 2022 et 2023. Suit ensuite l'Europe, dont la production a augmenté de 12% et les Etats-Unis (9 %). D'après les prévisions de l'IEA, l'énergie solaire devrait dépasser l'énergie hydraulique d'ici 2029 en termes de production, devenant ainsi la principale énergie renouvelable mondiale.

Ainsi, en 2023, la Chine demeure le leader mondial en termes de production d'énergie solaire avec 33% de la part totale. Les Etats unis représentent 11% de cette production, puis vient l'Inde (6%) et le Japon (5%). L'Europe contribue à 12% de la production totale.

L'analyse des données depuis 2012 montre clairement un déplacement du marché solaire de l'Europe vers l'Asie. En Chine, la puissance photovoltaïque installée dans le pays a atteint plus de 584 GW en 2023. L'Inde est devenue le 3ème marché mondial, disposant d'une puissance de 118 GW et le Japon occupe la 4ème place avec 109 GW en 2023.



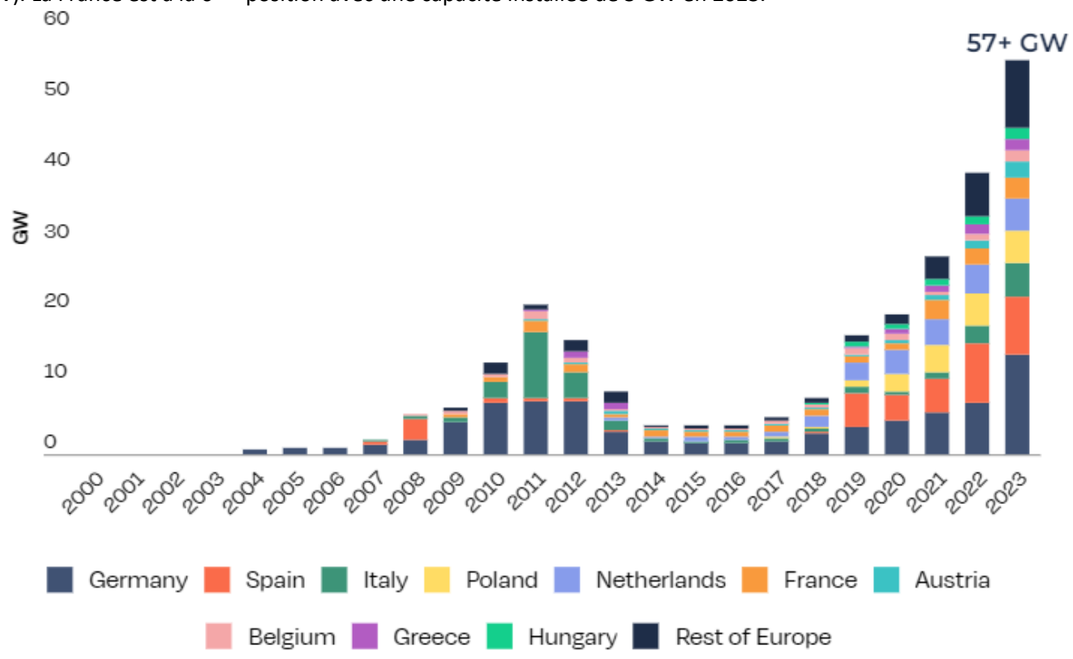
Centrale photovoltaïque au sol de Kamuthi, Inde

6.1.3.2 - État des lieux, Évolution et Perspectives de la filière au niveau européen

Le marché photovoltaïque européen connait une progression ces dernières années dans un contexte de forte concurrence internationale. En effet, **55,9 GW ont été installés en 2023**, soit une **augmentation de + 40 % par rapport à 2022** et un nouveau record de la capacité installée pour la 3ème année consécutive[25]. En 2023, la capacité installée est de **263 GW**, soit une augmentation de **+ 27 % par rapport à 2022**.

Cette augmentation de la puissance nouvellement installée à l'échelle de l'Union européenne s'explique notamment par la solidité du marché solaire allemand, la confirmation du retour du marché espagnol et la montée en puissance des marchés néerlandais, polonais, italiens et français.

En 2023, l'Allemagne est le principal marché solaire européen avec une augmentation de sa puissance installée de + 14,1 GW, suivi de l'Espagne (+ 8,2 GW), de l'Italie (+ 4,9 GW), de la Pologne (+ 4,6 GW) et des Pays-Bas (+ 4,5 GW). La France est à la 6ème position avec une capacité installée de 3 GW en 2023.



Evolution de la puissance solaire photovoltaïque installée à l'échelle de l'Europe entre 2000 et 2023 (Solar Power Europe, 2023)

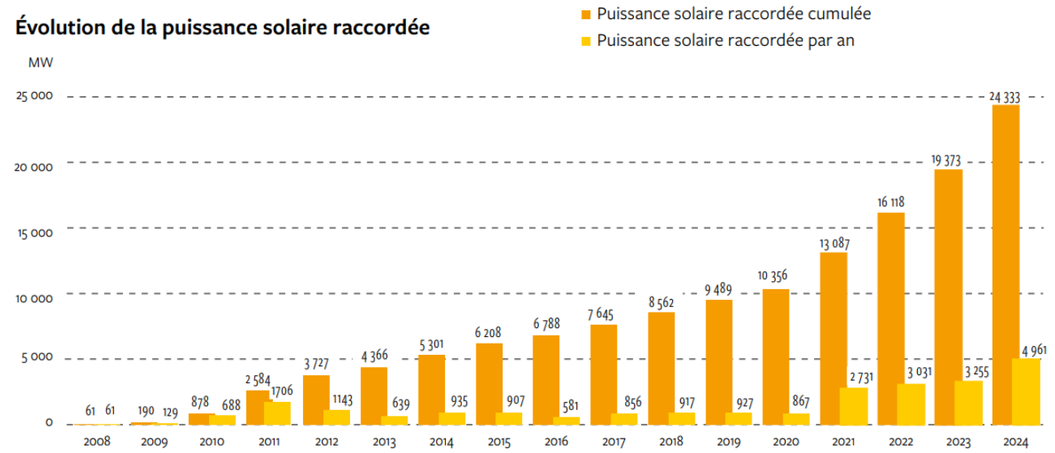
En 2023, l'Allemagne demeure également le leader européen en termes de puissance photovoltaïque installée avec 82,1 GW. Viennent ensuite l'Espagne (35,6 GW), l'Italie (29,5 GW), les Pays-Bas (22,5 GW) puis la France en 5ème position (19 GW).

[25] Les chiffres donnés dans cette partie sont issus du rapport « EU Market Outlook for Solar Power 2023-2027 » réalisé par Solar Power Europe.

6.1.3.3 - État des lieux, Évolution et Perspectives de la filière au niveau national

La France est le sixième pays le plus ensoleillé d'Europe. Elle dispose donc d'un gisement très important d'énergie solaire. Cette dernière, renouvelable et inépuisable, peut être utilisée pour produire de l'eau chaude sanitaire, avec des panneaux solaires thermiques, ou de l'électricité, grâce à la technologie photovoltaïque.

Le marché français du photovoltaïque a connu une très forte croissance entre 2007 et 2011, passant d'une capacité solaire installée par an de 61 MW à 1 700 MW[26]. Puis, ce marché a connu un ralentissement important à la suite des baisses des aides publiques attribuées lors de l'installation de modules photovoltaïques qui constituent un puissant levier. Par conséquent, entre 2012 et 2020, la capacité installée par an a oscillé entre 0,5 MW et 1 GW.



Évolution de la puissance solaire photovoltaïque raccordée cumulée et raccordée par an en France entre 2008 et 2024 (Panorama de l'électricité renouvelable - RTE, 2024)

Une forte dynamique de croissance du parc solaire métropolitain s'observe depuis 2020, avec environ 3 GW installés par an. Cette croissance s'est accélérée en 2024, avec presque 5 GW ajoutés. Cela élève la capacité installée à 24,3 GW.

Ce déploiement à grande échelle du photovoltaïque en France a pu se réaliser grâce à la **diminution importante des coûts du KWh produit**, qui est un élément déterminant dans la maîtrise des dépenses publiques de soutien à cette filière. Pour rappel, il existe deux mécanismes de soutien public au photovoltaïque en France :

- Le tarif d'achat, en guide ouvert, pour les installations de puissance inférieure ou égale à 500 KWc ;
- Les appels d'offre pour les installations de puissance supérieure à 500 KWc, opérées par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE).

Le développement du photovoltaïque a également mieux résisté à l'inflation et à la hausse des taux d'intérêts d'emprunt.

[26] Ces chiffres sont issus du Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2023, réalisé par RTE : Panorama de l'électricité renouvelable - 31 décembre 2023

Objectifs Programmation Pluriannuelle de l'Energie – Filière solaire photovoltaïque

Par ailleurs, la loi relative à l'énergie et au climat du 9 novembre 2019 fixe désormais les grands objectifs de la **Programmation Pluriannuelle de l'Energie** (PPE). Concernant les objectifs de la filière **solaire photovoltaïque**, la puissance électrique à atteindre était de **20,1 GW en 2023** et une puissance comprise entre **35,1** (option basse) **et 44,0 GW** (option haute) **en 2028**.

En 2023, la **puissance des installations photovoltaïques, hors Corse, représentait 18 817 MW. En 2024, la puissance installée est de 24 088 MW.** L'objectif de la PPE a donc été atteint avec 1 an de retard**.** La puissance installée représente 69 % (option basse) et 54 % (option haute) de l'objectif 2028 définis par la PPE. Afin d'atteindre les objectifs de la PPE en 2028, il faudrait raccorder entre 2,9 (option basse) et 5,1 GW/an (option haute), ce qui correspond au rythme de raccordement actuel.

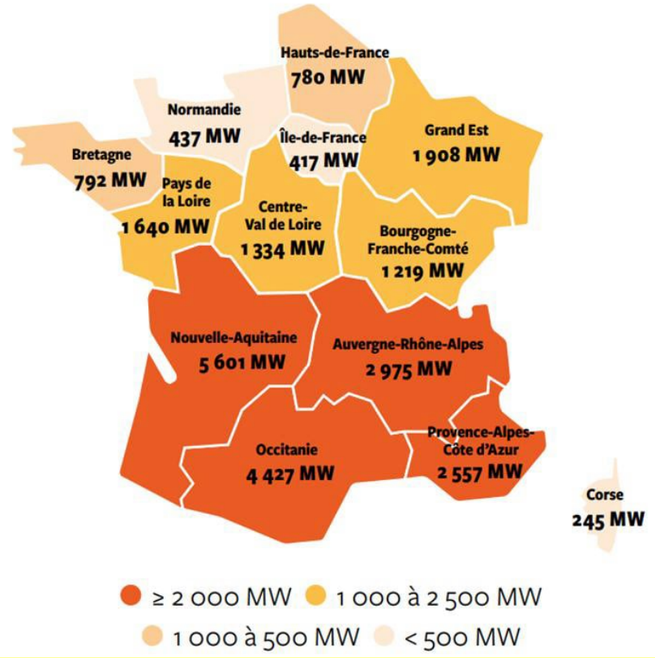
Répartition régionale du parc solaire et projets en développement

La région Nouvelle-Aquitaine reste la région présentant la capacité installée la plus importante avec 5 601 MW au 31 décembre 2024. Elle est suivie par les régions Occitanie (4 427 MW) et l'Auvergne-Rhône-Alpes (2 975 MW).

Les **installations solaires continuent de se développer** avec une **progression importante de 33 %** en 2024 par exemple, ce qui confirme les fortes augmentations observées depuis 2018. Le volume installé des installations solaires en développement est de 30 929 MW au 31 décembre 2024, dont 15 093 MW sur le réseau de RTE, 15 645 MW sur le réseau Enedis, 47 MW sur les réseaux des ELD et 144 MW sur le réseau d'EDF SEI en Corse.

Ce **développement du parc solaire photovoltaïque** se réalise principalement dans les **régions situées au sud de la France continentale**. Les régions Occitanie, Nouvelle-Aquitaine, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Auvergne-Rhône-Alpes totalisent 50 % de la puissance raccordée sur le territoire en 2024. Elles concentrent une grande partie des industriels français du secteur, et trouvent donc un intérêt légitime à soutenir plus fortement qu'ailleurs cette activité. Toutefois, il est à noter que de nouvelles régions comme le Grand-Est, la Bourgogne-Franche-Comté, le Centre-Val de Loire et les Pays-de-la-Loire participent à ce développement de projets photovoltaïques ces dernières années.

Par ailleurs, **l'électricité produite par la filière solaire photovoltaïque** a atteint un nouveau record en 2024 avec près de **24,8 TWh produits**, soit une **augmentation de 10 % par rapport à 2023**. La production de la filière a permis de couvrir 5,7 % de la consommation annuelle en 2024 (contre 5,2 % et 4,3 % en 2023 et 2022). Les trois régions les plus productrices sont la Nouvelle Aquitaine (5,8 TWh), l'Occitanie (5,1 TWh) et Provence-Alpes-Côte-d'Azur (3,3 TWh).



Production solaire photovoltaïque en GWh par région au 31 décembre 2024 (Panorama de l'électricité renouvelable - RTE, 2023)

Emplois liés à la filière photovoltaïque

D'après l'étude « Marchés et emplois concourant à la transition énergétique dans le secteur des énergies renouvelables et de récupération, des transports terrestres et du bâtiment résidentiel » réalisé par l'ADEME en septembre 2024, les effectifs des trois principales filières d'EnR électriques (éolien terrestre, hydroélectricité et photovoltaïque) poursuivent la croissance initiée en 2019 et atteignent 51 210 ETP (Equivalent temps plein) en 2022, soit une augmentation de + 20 % par rapport à 2020.

Plus précisément, les emplois liés à la filière photovoltaïque sont passés de 12 710 ETP en 2020 à 18 300 ETP en 2022 (estimation provisoire), soit une progression de + 44 %. Les emplois sont limités aux emplois directs associés aux marchés du solaire photovoltaïques qui se répartissent en 4 catégories :

- **Fabrication des équipements** : fabrication de capteurs et de composants ;
- **Distribution des équipements** : grossistes ;
- **Installation** : pose dans les logements individuels, les bâtiments collectifs et les centrales au sol ;
- **Maintenance** : exploitation, entretien et maintenance courante.



Évolution des emplois (EPT) associés à la filière photovoltaïque entre 2006 et 2020 (ADEME, 2022)

En se basant sur les objectifs de la 2ème Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) 2019-2028, à savoir l'installation de 3,1 GW de nouveaux projets photovoltaïques en moyenne chaque année entre 2019 et 2028, les emplois atteindraient 23 310 ETP en 2023. D'après **l'estimation préliminaire de 2023**, **la tendance actuelle de la filière du solaire photovoltaïque est au-dessus de la trajectoire PPE avec 25 490 emplois ETP pour la tendance contre 23 310 ETP pour la trajectoire PPE, soit une différence de + 9%**.

Perspective de la filière photovoltaïque – Loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables

La **loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dite loi « APER »)** a été publiée le 10 mars 2023. Cette loi prévoit notamment de **multiplier par dix la capacité de production d'énergie solaire d'ici 2050 pour dépasser les 100 GW**. Elle est le volet législatif d'un grand plan d'accélération des énergies renouvelables, comportant de nombreuses mesures réglementaires.

Elle s'articule autour de quatre axes :

1) **Planifier avec les élus locaux le déploiement des énergies renouvelables dans les territoires :** Remettre les élus et leurs territoires au centre du jeu. Ils doivent être des partenaires de la transition énergétique en définissant eux-mêmes des zones dédiées à l'accélération des énergies renouvelables : **dispositif de planification territoriale des énergies renouvelables** pour faciliter l'approbation locale des projets et assurer leur meilleur équilibre dans les territoires. Ce dispositif, introduit à l'initiative des parlementaires, devra faire intervenir des référents chargés de l'instruction des projets d'énergies renouvelables, désignés dans chaque préfecture.

2) **Simplifier et accélérer les procédures d'autorisation des projets d'énergies renouvelables tout en préservant les exigences environnementales et la biodiversité** : Diviser par 2 le temps d'instruction des projets et les sécuriser face aux recours : jusqu'à 5 ans de délai réduit pour un projet solaire photovoltaïque, jusqu'à 2 ans de délai réduit pour les projets éoliens en mer et encore 2 ans de moins en cas de seconde tranche via l'anticipation des études réalisées par l'État.
   - Une présomption de reconnaissance de la raison impérative d'intérêt public majeur (RIIPM), l'un des trois critères qui permet de déroger à l'obligation de protection des espèces protégées, est instituée pour certains projets d'énergies renouvelables ;
   - La suppression de la possibilité pour le porteur de projet de demander un certificat de projet ;
   - La suppression de la possibilité pour l'autorité compétente d'organiser une enquête publique à la place d'une participation du public par voie électronique, quand l'enquête publique n'est pas automatique, etc.

3) **Mobiliser les espaces déjà artificialisés pour le développement des énergies renouvelables** :
   - Mobiliser en priorité les terrains déjà artificialisés pour installer des panneaux photovoltaïques. En potentiel, c'est l'équivalent d'une dizaine d'années au moins de ce que nous devons déployer au minimum chaque année en photovoltaïque d'ici 2050 pour atteindre nos objectifs ;
   - Faciliter les projets sur les délaissés routiers et autoroutiers ;
   - Permettre l'implantation de projets photovoltaïques en loi Littoral ;
   - Permettre l'implantation de panneaux photovoltaïques au sol en discontinuité dans les communes de montagne dotées d'une carte communale, … ;
   - L'agrivoltaïsme est défini et son déploiement encadré. Les installations agrivoltaïques (sur des hangars, des serres…) devront permettre de créer, maintenir ou développer une production agricole, qui devra rester l'activité principale, et devront être réversibles.

4) **Partager la valeur des projets d'énergies renouvelables avec les territoires qui les accueillent :** Mieux partager la valeur des projets d'énergies renouvelables sur leur territoire d'implantation, en mettant en place un soutien financier des porteurs de projets aux collectivités territoriales, notamment pour accompagner les administrés dans la transition énergétique et protéger la biodiversité.

De plus, Bruno Le Maire, ministre de l'Economie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique, et Roland Lescure, ministre délégué chargé de l'Industrie et de l'Energie, ont annoncé vendredi 5 avril 2024, lors de leur déplacement à Manosque (04) sur le site d'une centrale solaire, de nouvelles mesures de soutien au déploiement et à l'industrialisation du photovoltaïque en France destinées à optimiser le développement de cette source d'énergie renouvelable.

- Rehausse de 38% du rythme de déploiement du photovoltaïque sur bâtiment, en passant la cible de 1,3 à 1,8 GW par an ;
- Accélération de la mise à disposition du foncier : publication du décret sur l'agrivoltaïsme, permettant de déployer des panneaux solaires sur une terre agricole uniquement lorsqu'il apporte un service

direct à l'agriculteur et lancement d'une série d'appels à manifestation d'intérêt pour installer du photovoltaïque sur le délaissé routier du réseau national.

- Mise à jour en 2024 de la PPE afin de rehausser l'objectif global à 6 GW/an : le but est d'atteindre 100 GW de production d'énergie solaire à horizon de 2050 ;
- Investissement dans le déploiement de champs photovoltaïques avec des panneaux photovoltaïques fabriqués sur le territoire français. L'objectif à atteindre : avoir d'ici 2030 40% des panneaux photovoltaïques en service qui sont produits sur le territoire Français, avec des technologies différenciantes, afin de garantir des performances supérieures pour se démarquer de la concurrence étrangère ;
- Appel aux industriels, donneurs d'ordres, énergéticiens et développeurs de champs solaires à s'engager dans le pacte solaire lancé par Roland Lescure, c'est-à-dire les encourager à consommer des panneaux photovoltaïques made in France.

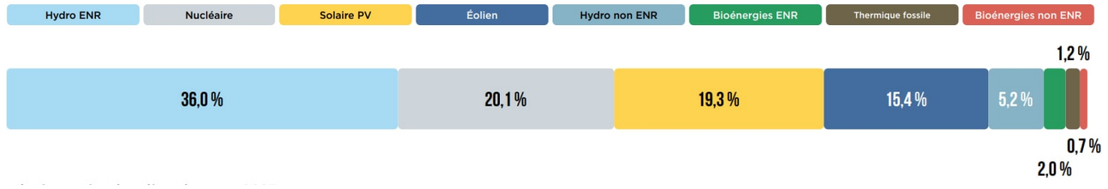
6.1.3.4 - État des lieux, Évolution et Perspectives de la filière au niveau régional

La nouvelle organisation territoriale de la République mise en œuvre au travers de la loi NOTRe en 2015 renforce le rôle des régions en ce qui concerne l'aménagement du territoire. Ainsi, elles sont désormais en charge de l'élaboration du Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET). En région Occitanie, ce projet a été rebaptisé sous le nom de « Occitanie 2040 » et a pour vocation de construire la région de demain et d'améliorer le quotidien de ses habitants. L'un des objectifs principaux de ce schéma est de devenir la première région d'Europe à énergie positive (REPOS). C'est dans cet objectif qu'elle soutient les projets portés sur l'ensemble de son territoire qui visent, d'une part, à augmenter la part de production d'énergies renouvelables et, d'autre part, à limiter la consommation énergétique liée aux bâtiments publics ou aux logements sociaux et au transport de personnes ou de marchandises.

La production d'énergie renouvelable en Occitanie en 2023

La région Occitanie possède un Observatoire régional de l'Energie d'Occitanie (OREO), un outil d'observation de la situation énergétique de la région. Les données ci-après viennent du rapport des chiffres clés de l'énergie et des gaz à effet de serre publié en 2024 par cet observatoire.

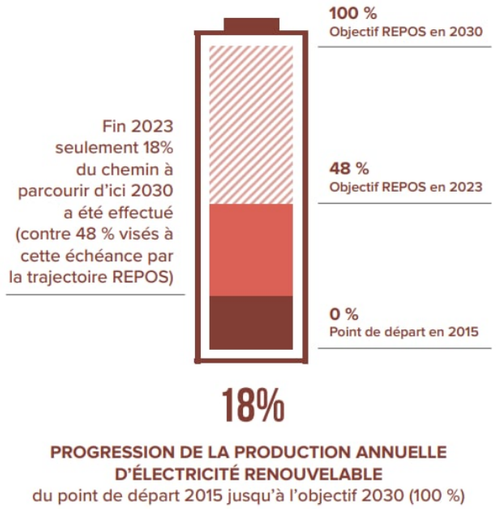
En 2023, la part des EnR dans le mix électrique est de 73 %. **La production électrique venant de la filière photovoltaïque représente 19,3 % du mix de production électrique régionale et constitue la 2ème filière ENR derrière l'hydraulique (36 %).**



Mix de production électrique en région Occitanie en 2023

Depuis 2015, la production d'électricité renouvelable augmente régulièrement d'environ 450 GWh/an. Fin 2023, seulement 18% du chemin à parcourir d'ici 2030 a été effectué. Pour atteindre l'objectif REPOS à 2030, l'augmentation de la production doit encore s'accélérer : **chaque année 1 200 GWh devront être produits en plus**, soit l'équivalent d'environ 1 050 MWc de PV ou 570 MW d'éolien supplémentaire installés chaque année.

Le photovoltaïque continue sa forte progression dans le mix électrique avec une augmentation de + 3,9 %. L'hydroélectricité reste la source de production d'électricité renouvelable majoritaire alors que celle à partir de combustible fossile ne représente plus qu'1 % de l'électricité produite en Occitanie.



Objectifs régionaux en matière de développement de la filière photovoltaïque

La région Occitanie a pour ambition de devenir une région à énergie positive à l'horizon 2050. Afin d'atteindre cet objectif, elle a construit un scénario appelé « REPOS version 1.0 » pour 8 types de vecteurs énergétiques (l'électricité, les carburants gazeux et liquides, les combustibles gazeux, liquides et solides, la chaleur prise sur un réseau de chaleur et la chaleur prise sur l'environnement).

Ce scénario définit notamment les objectifs à atteindre en termes de production d'énergies renouvelables pour diverses filières (hydraulique, éolien, photovoltaïque, biomasse, géothermie, hydrogène, etc.). Concernant la filière photovoltaïque, les objectifs à atteindre sont une capacité installée de 6 930 MW en 2030 et de 15 070 MW en 2050.

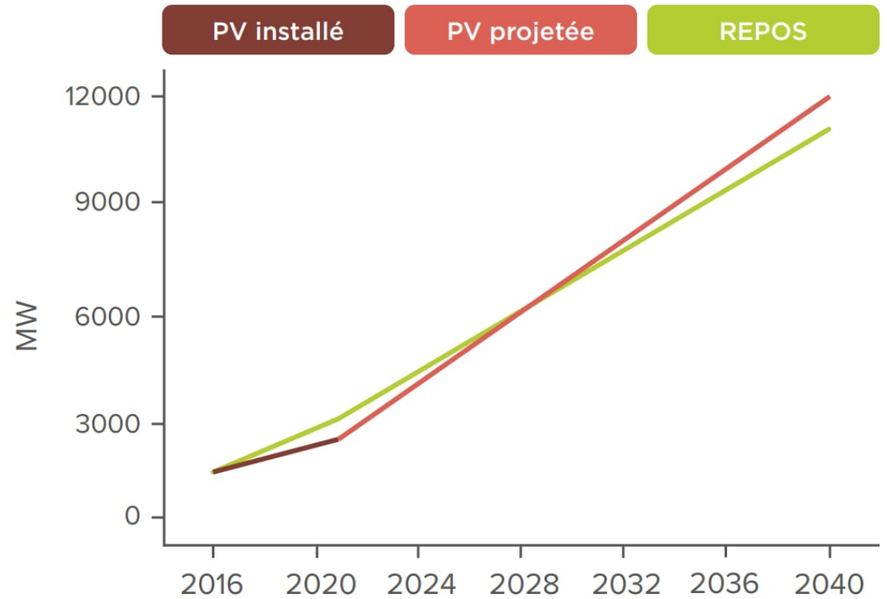
Le tableau suivant vise à confronter les objectifs de la filière photovoltaïque définis dans ce scénario « REPOS version 1.0 » en 2030 et en 2050 avec les dernières données disponibles de l'année 2024.

Filière photovoltaïque	Etat actuel - 2024	Objectif 2030 – Scénario REPOS 1.0	Objectif 2050 – Scénario REPOS 1.0
Puissance (MW)	3 630	6 930	15 070

En 2023, la puissance installée des installations photovoltaïques est de 3 630 MW, soit 52 % de l'objectif de 2030 et 24 % de celui de 2050. Ainsi, afin d'atteindre ces objectifs, il est nécessaire de multiplier la puissance installée par 2,9 d'ici 2030 et 4,1 d'ici 2050. Cela représente une capacité annuelle à installer de 470 MW jusqu'en 2030.

Conjoncture de la filière solaire photovoltaïque

L'année 2023 marque une progression de la puissance installée, avec + 479 MWc installés. Bien que cette augmentation soit supérieure à celle prévue par le scénario REPOS, un certain retard persiste sur la puissance totale installée, avec 3 630 MWc installés contre 3 969 MWc visés par la trajectoire REPOS. Néanmoins, il convient de noter que, l'effort d'augmentation REPOS est constant jusqu'en 2030 (+423 MWc/ an) puis ralentit ensuite (+407 MWc/an). Maintenir ce rythme permettrait de combler cet écart d'ici 2029.



Perspective sur l'évolution des capacités photovoltaïques vs le scénario REPOS

6.1.3.5 - État des lieux, Évolution et Perspectives de la filière au niveau territorial

Le Pays Midi-Quercy dont fait partie la commune de Bioule, dispose d'un PCAET sur la période 2019-2025.

Etat des lieux de la production d'énergies renouvelables

Les données sont issues des informations fournies par le pays Midi Quercy en 2021.

La production d'énergies renouvelables est d'environ 200 GWh an en 2021, contre 162 en 2015. La consommation d'énergie en 2020 est de 1 033 GWh. Ainsi les ENR représentaient 20% de l'énergie du territoire.

Les chiffres clés de la production en énergies renouvelables de 2021 et en potentiel sur le territoire sont présentés dans le bilan de mi-parcours du PCAET. Ces données sont fournies par ORCEO et sont présentées ci-après

	Production actuelle (2021) (GWh/an)	Production potentielle (GWh/an)
Solaire photovoltaïque	51,96	242
Solaire thermique	0	26
Biomasse	128,3	-
Hydroélectricité	17,14	-
Eolien	0	67
Méthanisation	2,26	114
Chaleur fatale	0	3
Géothermie	0	8
TOTAL	199,66	570

La production d'électricité par le solaire photovoltaïque représente près de 52 GWh en 2021, soit 25 % de la production totale d'énergies renouvelables. Elle est la deuxième filière d'ENR derrière celle de la biomasse.

La production potentielle du solaire photovoltaïque est relativement importante sur le territoire du Midi-Quercy avec 242 GWh par an, soit 42 % de la production potentielle renouvelable totale. L'objectif défini dans le PCAET est d'atteindre une production d'ENR de 44 % en 2030.

Ainsi, le projet agrivoltaïque de Bioule est en adéquation avec le PCAET du Pays Midi-Quercy, permettant d'augmenter la production électrique d'origine photovoltaïque sur le territoire avec une production annuelle de 5,76 GWh, et de contribuer ainsi à l'atteinte de l'objectif de production d'ENR en 2030.

6.2 - JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE ET ANALYSE DE L'ABSENCE DE SOLUTION ALTERNATIVE RAISONNABLE

Cette partie a été rédigée par le porteur de projet, TSE.

Ce chapitre apporte une justification du choix du projet agrivoltaïque (Installation agrivoltaïque) de Bioule et de sa localisation à l'échelle d'un territoire cohérent, ainsi qu'une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par TSE.

La conception du projet a été affinée de manière itérative au cours de l'avancement des études environnementales afin de définir un projet qui répond aux besoins de l'exploitant tout en garantissant un moindre impact environnemental (exposé des variantes d'implantation).

6.2.1 - *Contexte législatif et réglementaire*

6.2.1.1 - Contexte législatif et réglementaire

Le projet Bioule s'inscrit dans la perspective du développement de l'agrivoltaïsme en France, un objectif qui est désormais inclus dans les grandes orientations de la politique énergétique nationale, telles que définies à l'article L.100-4 du Code de l'énergie.

En effet, la loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER), promulguée le 10 mars 2023, porte une ambition forte, à savoir rattraper le retard de la France en matière de déploiement des énergies renouvelables et se donner tous les moyens d'atteindre des objectifs plus ambitieux, en soutien à l'atteinte de la neutralité carbone. Le projet de Stratégie française énergie-climat (SFEC) prévoit ainsi un nouvel objectif de 100 GW de solaire photovoltaïque en 2035, soit une multiplication par 5 des capacités installées par rapport à fin 2023.

Afin de contribuer durablement à la souveraineté énergétique et à la souveraineté alimentaire, la loi APER introduit à l'article L. 314-36 du Code de l'énergie une définition de l'installation agrivoltaïque. Celle-ci renvoie à « une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole ».

Une installation agrivoltaïque contribue durablement à l'installation, au maintien ou au développement de la production agricole. L'activité agricole est dite « principale », l'activité de production d'énergie étant « secondaire ». Pour être considérée comme agrivoltaïque, il faut que l'installation apporte directement à la parcelle agricole au moins l'un des quatre services suivants :

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

Elle doit également être réversible.

Inversement, une installation ne pourra pas être considérée comme agrivoltaïque si :

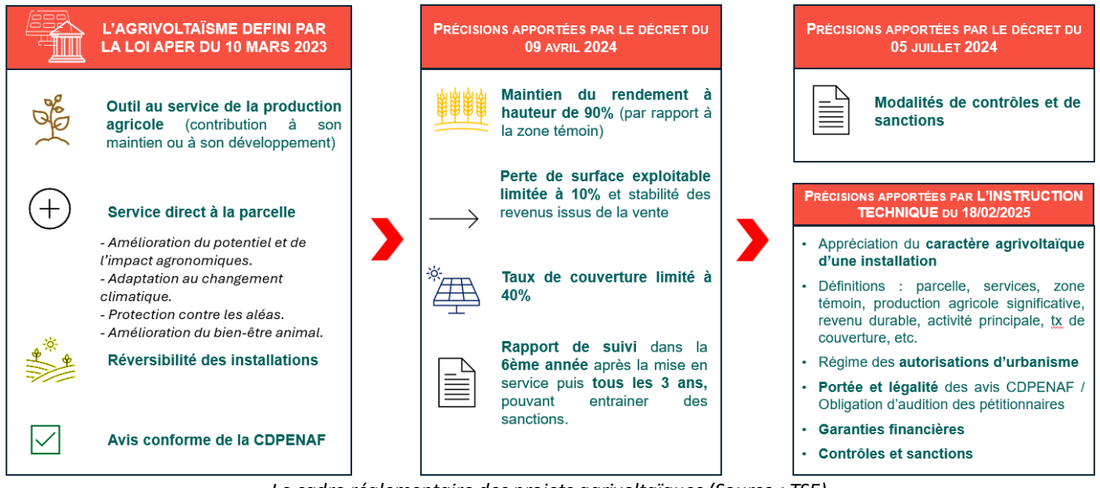
- Elle porte une atteinte substantielle à l'un de ces services, ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- Elle n'est pas réversible.

Ainsi, l'agrivoltaïsme a une vocation double : contribuer à la transition énergétique sans détourner les terres agricoles de leur vocation nourricière, mais aussi contribuer à améliorer la résilience des systèmes agricoles par l'intégration systématique des besoins agricoles dans la conception et le pilotage des installations agrivoltaïques. L'agrivoltaïsme est une opportunité pour l'agriculture et constitue l'un des leviers d'adaptation à un climat de plus en plus instable en raison du changement climatique.

La loi APER dispose par ailleurs que les projets d'installations agrivoltaïques sont autorisés sur avis conforme de la Commission Départementale de la Préservation des Espaces Naturels, Agricoles et Forestiers (CDPENAF) (article L111-31 du code de l'urbanisme).

Par ailleurs, les décrets du 9 avril 2024 et du 5 juillet 2024 complètent et précisent les dispositions de cette loi, en ce qui concerne les conditions de mise en place et les modalités de suivi, de contrôles et de sanctions des projets agrivoltaïques et du photovoltaïque au sol sur terrain naturels, agricoles et forestiers.

Enfin, la note technique d'instruction interministérielle du 18 février 2025 relative aux conditions d'autorisation et de contrôle des projets agrivoltaïques et agricompatibles, constitue quant à elle un « guide » de mise en œuvre de ce nouveau cadre réglementaire et législatif, à destination des services déconcentrés de l'État.



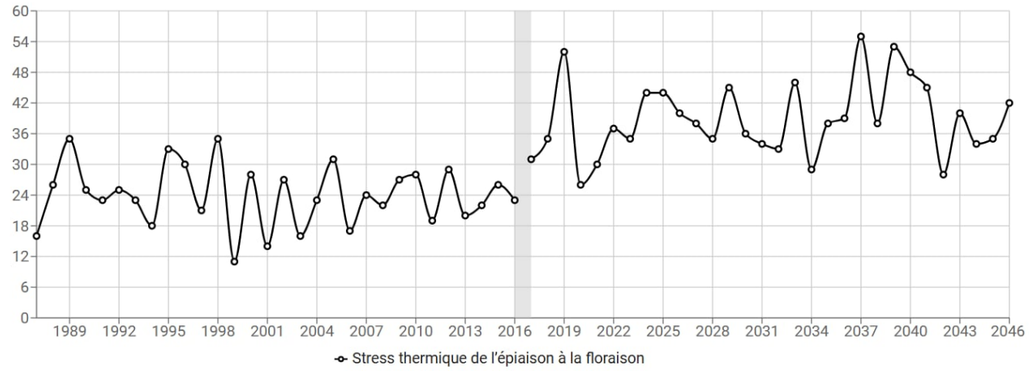
Le cadre réglementaire des projets agrivoltaïques (Source : TSE)

6.2.1.2 - Contexte climatique et agricole local

L'expertise agrivoltaïque de TSE

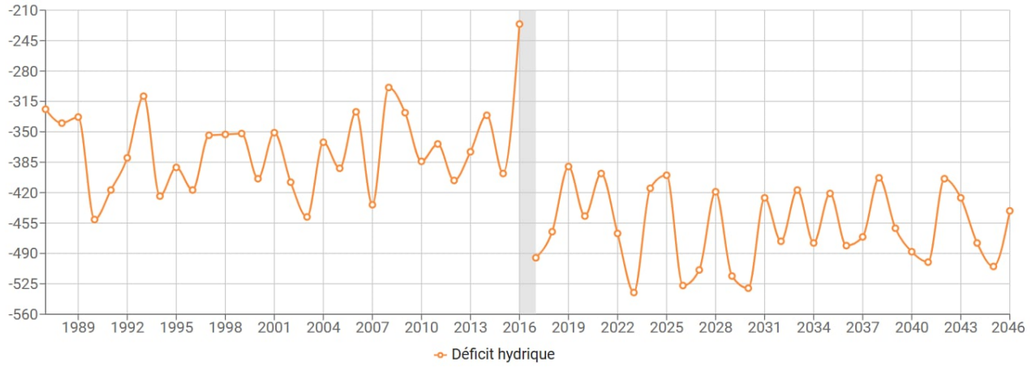
Les données fournies par l'observatoire régional sur l'agriculture et le changement climatique (ORACLE) pour l'Occitanie montre une augmentation tendancielle des températures moyennes de 1,94 °C sur la période 1961-2021 en région (moyenne de 12 stations), entrainant une augmentation de 0,32°C par décennie en région. Ces augmentations sont supérieures à la moyenne nationale comprise entre + 0,07 à + 0,11° C par décennie. L'accélération du changement climatique entraine notamment l'augmentation des stress hydriques des cultures[27].

Les données sur les projections climatiques fournies par le projet Agriadapt[28] pour la station d'étude à proximité de Bioule suggèrent une augmentation du stress thermique de l'épiaison à la floraison entre la période 1987-2016 et 2017-2046 : le nombre de jours moyen avec une température maximale strictement supérieure à 25°C de mi-mai à mi-juillet devrait passer de 24,7 sur la période 1987-2016 à 40,1 sur la période 2017-2046. Le stress thermique pendant cette période de développement du blé impacte le nombre d'épis par plant et le nombre de grains par épis qui sont des composantes du rendement primordiales pour la constitution du rendement final.



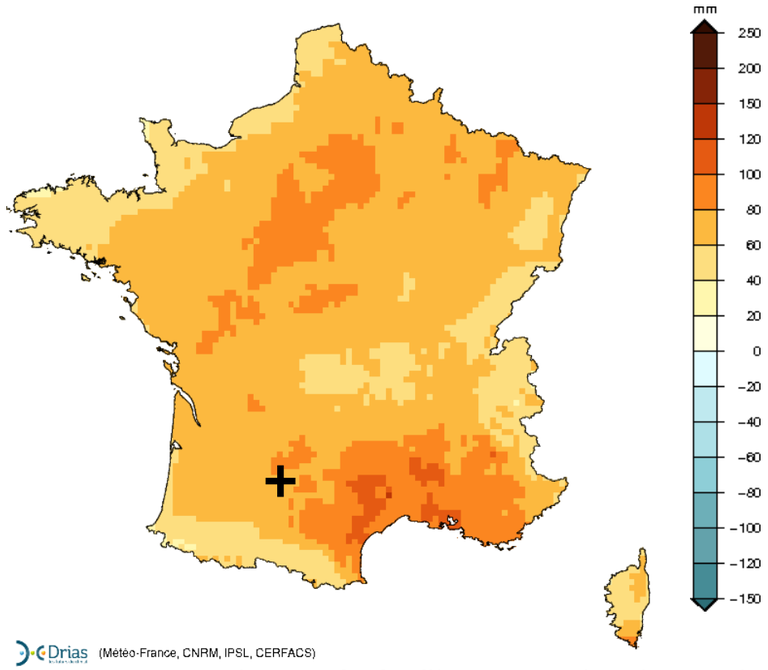
Nombre de jours avec une température maximale strictement supérieure à 25°C de mi-mai à mi-juillet
Source : Agriadapt

La chute du déficit hydrique en saison estivale (mai à juin) entre la période 1987-2016 et 2017-2046 est aussi notable : la somme du déficit hydrique moyen devrait passer de - 382 mm entre 1987-2016 à – 475 mm entre 2017-2046. L'augmentation du déficit hydrique entre mai et août est d'autant plus impactant sur une exploitation telle que celle de Jérôme Theil, produisant majoritairement des cultures de printemps dont le soja. En effet, le nombre de gousse par plant de soja est affecté négativement par le déficit hydrique, ce qui a impact direct sur le rendement[29].



Somme du déficit hydrique quotidien lors de la période de mai à aoput
Source : Agriadatp

L'écart d'évapotranspiration potentielle estivale entre la période 1987-2016 et 2041-2070 est estimé entre + 60 et + 80 mm dans la région de Bioule (voir figure ci-dessous).



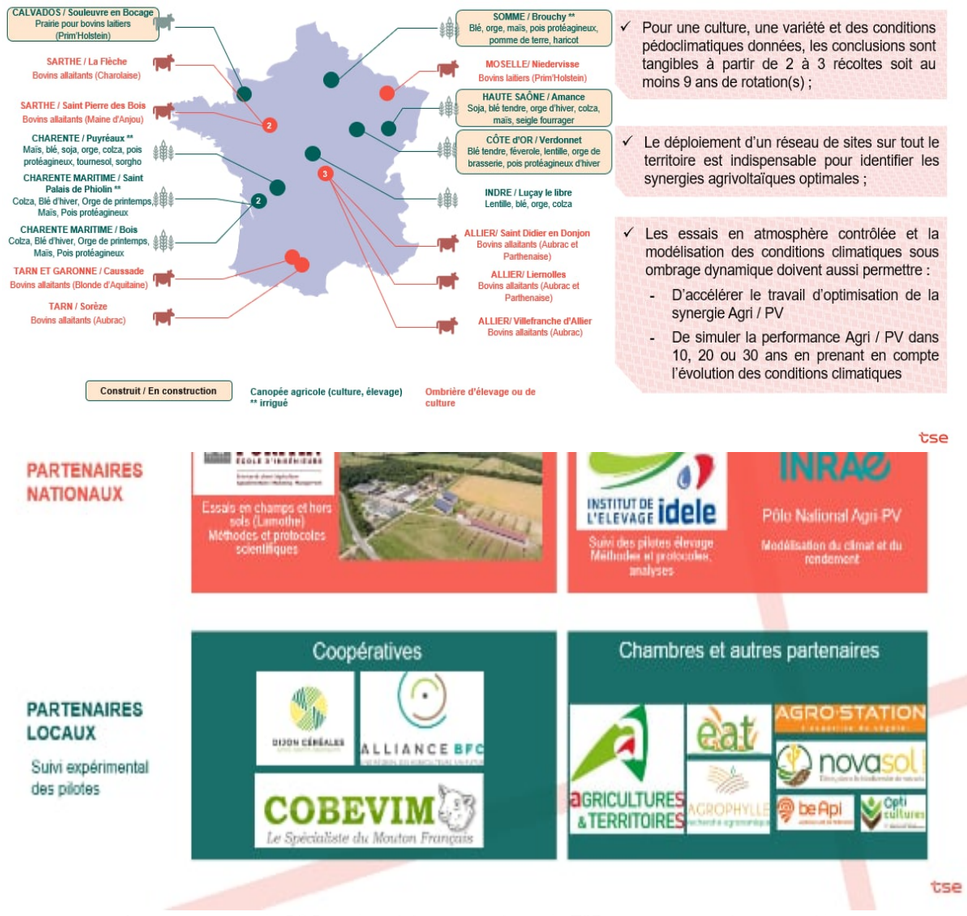
Écart d'évapotranspiration potentielle cumulée annuelle [mm] : différence entre la période (2041-2070) et la période 1987 – 2016 - RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 - Horizon moyen (2041-2070)

[27] ORACLE Occitanie (2023). Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Occitanie.

[28] https://awa.agriadapt.eu/fr

[29] La resistance a la secheresse du soja. I-Influence d'un deficit hydrique sur la croissance et la production

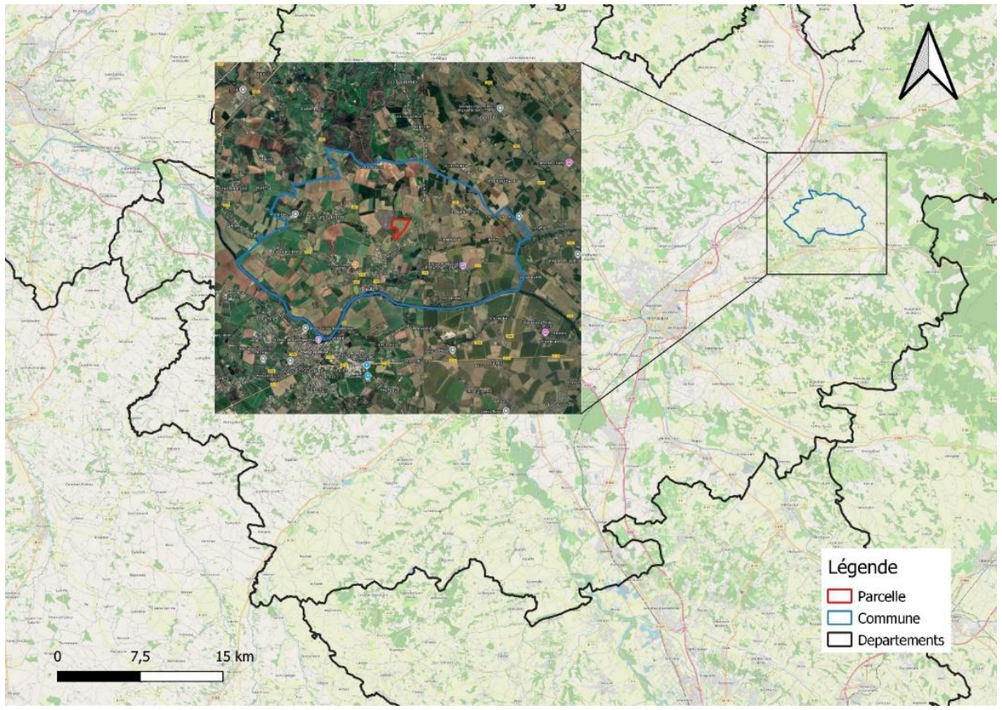
C'est pour répondre à ces enjeux que TSE développe des solutions innovantes de protection climatique par l'ombrage dynamique. TSE s'appuie sur un programme de recherche et développement ambitieux et mené sur le long terme, en partenariat avec l'INRAE, l'IDELE, l'école d'ingénieurs en agriculture de Purpan, des coopératives ou encore des chambres d'agriculture. Ce programme met notamment en œuvre un réseau d'une vingtaine de sites pilotes répartis sur tout le territoire français, faisant l'objet d'un suivi sur une durée de 3 à 9 ans.



Le programme de R&D et de suivi agronomique de TSE et ses partenaires associés
Source : TSE

L'exploitation et ses caractéristiques

Le projet agrivoltaïque de Jérôme Theil se situe dans la commune de Bioule dans l'Est du département du Tarn-et-Garonne (82).



Localisation du projet à l'échelle départementale
Source : Oréade-Brèche

L'exploitation accueillant le projet a une surface agricole utile (SAU) de 20,2 ha en agriculture biologique, et est exploitée par Jérôme Theil. Les parcelles sont pour la plupart des terres familiales, et l'exploitant est propriétaire de l'ensemble de la SAU, incluant la parcelle accueillant le projet.

L'exploitation est spécialisée en grandes cultures, dont les cultures principales sont le soja (en moyenne 46 % de la SAU sur les 5 dernières années et culture historique de l'exploitation), le blé tendre d'hiver (12 %) et le chia (10%). Le chia est une nouvelle culture de l'exploitation, produite depuis 2024 dont l'avenir dans l'exploitation est incertain. L'agriculteur fait évoluer son assolement et ses pratiques dans une démarche de diversification, tout en recherchant des productions adaptées aux capacités de son exploitation et rentables. Ainsi sur la campagne 2025, l'agriculteur a choisi d'implanter deux nouvelles cultures : une expérimentation de 1,4 ha de maïs violet et 2,5 ha de cameline semence pour un projet de biocarburant industriel. Il cherche aussi à produire la semence pour les couverts d'interculture sur l'exploitation, avec notamment la production de seigle forestier en 2023 et d'un mélange multi-espèces en 2024.

En plus de l'atelier grandes cultures, l'agriculteur a créé un atelier de cultures permanentes avec l'implantation en 2024 de 1,25 ha de pistachiers. La culture de pistachier lentisque a vocation à être utilisé comme plante à parfum,

aromatiques et médicinales (PPAM), cette culture vient remplacer une parcelle en prairie qui était utilisée dans le cadre de l'ancienne activité de pension pour chevaux (il y a 4 à 5 ans).

L'ensemble des productions sont conduites en agriculture biologique, avec la parcelle de pistachier en cours de conversion (ancienne prairies non certifiée) ainsi qu'une parcelle récemment achetée et mise en production en 2025.

Cet assolement diversifié, ainsi que son historique sur 4 ans, est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Cultures		2021	2022	2023	2024	2025
Culture annuelle	Soja	5,74	10,75	12,32	7,15	7,22
	Blé tendre d'hiver		7,12			4,52
	Chia				5,91	3,39
	Seigle forestier			4,05		
	Jachère				3,78	
	Tournesol	3,78				
	Cameline					2,47
	Féverole d'hiver	2,45				
	Chanvre			1,51		
	Maïs violet					1,39
	Mélanges				1,01	
Prairies	Prairie	7,47	1,26	1,26		
Cultures permanentes	Pistachier				1,25	1,25
TOTAL (surface en ha)		**19,4**	**19,1**	**19,1**	**19,1**	**20,2**

La figure ci-dessous présente l'assolement moyen présent sur l'exploitation lissé sur 5 ans ainsi que l'assolement de 2025.

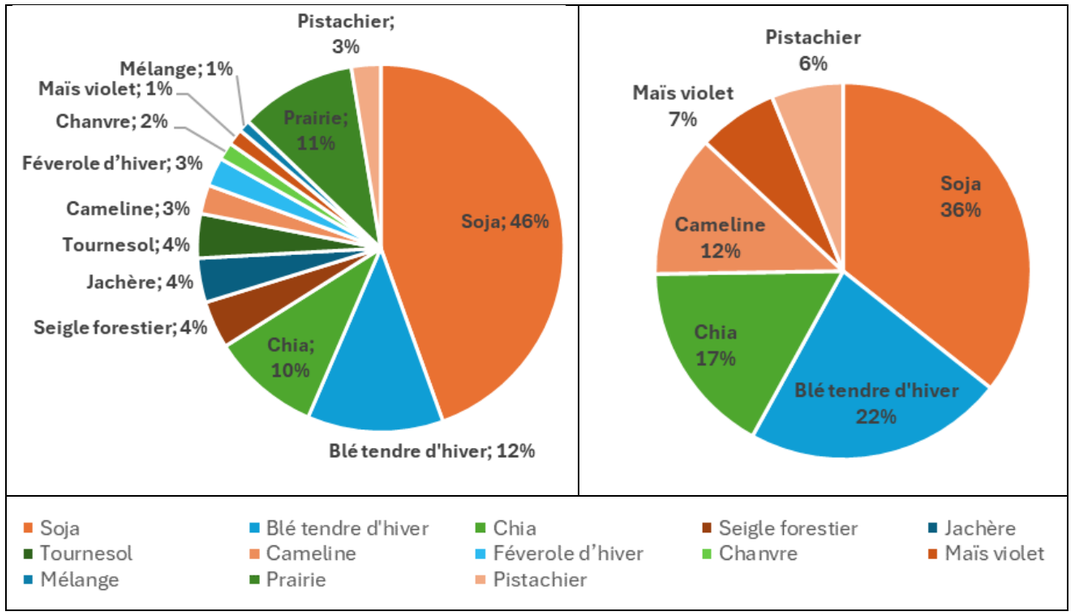


Figure 1: assolement moyen exprimé en pourcentage de la SAU (à gauche assolement cumulé des 5 dernières années et à droite assolement de 2025)
Source : Déclaration PAC de l'exploitation de Jérôme Theil

Le tableau ci-dessous présente une fiche de synthèse des caractéristiques de l'exploitation agricole :

Localisation	Commune de Bioule dans le département du Tarn-et-Garonne
Forme juridique de l'entreprise et date de création	Jérôme Theil, le dirigeant de l'exploitation est un Entrepreneur individuel (statut juridique) immatriculée sous le n°414 406 173 depuis le 04/11/1997.
Exploitant agricole et associés	Jérôme Theil est l'exploitant agricole. C'est un double actif, qui exerce aussi une activité de prestataire de service agricole pour LIDEA (filiale d'Euralis). Sa compagne est conjointe collaboratrice sur l'exploitation depuis 1 à 2 ans. Sur le long terme, elle souhaite lancer une activité de Plante à Parfum, Aromatiques et Médicinales (PPAM) en réalisant les activités de commercialisation et de conseil mais pas de production. Elle réalise des études dans ce domaine, en pause actuellement puisqu'elle travaille.
Foncier : Surface totale, répartition par statut foncier	La SAU est de 20,2 ha en pleine propriété de Jérôme Theil.
Système de production	L'exploitation compte : ▪ 19 ha de culture de printemps (soja, cameline, chia) et de céréales d'hiver (blé biscuitier) en agriculture biologique dont une parcelle d'1,14 ha en cours en conversion depuis début 2025. ▪ 1,25 ha de plantation de pistachiers en cours de conversion depuis 2024.
Pratiques culturales	L'ensemble de la production est en agriculture biologique ou en conversion. La rotation suivante est pratiquée : céréales (parfois jachère) à 2 ans de soja à chia/cameline. Des couverts entre les cultures sont aussi implantées en suivant des cultures de soja et de chia et/ou cameline. La cameline et le maïs violet sont en expérimentation et n'ont pas encore été intégrés à la rotation. Ces cultures ont toutefois des emplacements pré disposés : la cameline n'aimant pas les excès d'eau a été semée sur une zone drainée naturellement par des cailloux et le maïs violet sur une parcelle en zone de semence protégée. L'exploitant a aussi pour projet de combiner agriculture de conservation des sols et agriculture biologique. L'objectif à moyen terme est de couvrir systématiquement les sols. Il a notamment acquis un semoir pour semis direct en co-propriété, avec son frère aussi agriculteur. L'ensemble de la SAU est irrigable. Jérôme Theil est membre d'une ASA (Association Syndicales Autorisées), une structure d'irrigation collective créée en 1989. Les cultures de printemps majoritaires sur l'exploitation sont des cultures irriguées (à l'exception des céréales et du verger de pistachier rustique).
Dynamique de l'exploitation	Initialement, l'exploitation était centrée sur l'activité équine de pension de chevaux avec des surfaces en prairies. La situation financière du système n'étant pas satisfaisante, il y a environ 5 ans l'exploitant à chercher à revendre. Faute de repreneur, il a finalement décidé de changer le système de production en passant d'une activité animale à une production de grandes cultures avec du soja en première culture. C'est aussi à ce moment-là que M. Theil a commencé sa double activité auprès de LIDEA. Depuis l'exploitation s'est développée vers une diversification des productions. Finalement, la santé financière de l'entreprise s'est améliorée, hors année spécifique comme en 2024. M. Theil s'est rapproché de la Chambre d'Agriculture pour réaliser un Contrat d'Agriculture Durable (CAD) dont la signature est prévue prochainement. Ce contrat permet à l'agriculteur d'être accompagné dans sa transition agroécologique grâce à la réalisation d'un état des lieux de l'exploitation et de la mise en place d'un plan d'action à 5 ans. Ce contrat permettra notamment à l'agriculteur de concrétiser son ambition d'évoluer vers un système de conservation des sols en AB dès 2026. Sur le long terme, Jérôme Theil souhaite aussi diversifier ses productions pour produire les cultures pour l'activité PPAM de sa conjointe. In fine, l'objectif de l'agriculteur est de pourvoir travailler à plein temps sur l'exploitation. De plus, l'activité de prestation de service agricole avec LIDEA n'est pas garantie sur le long terme, puisqu'elle dépend de la volonté et de la santé financière de l'entreprise. La perspective de travailler à temps plein sur l'exploitation serait notamment possible grâce au projet agrivoltaïque et la sécurité financière qu'elle apporterait. De plus le projet agrivoltaïque devrait s'inscrire dans le plan d'action effectué dans le cadre du CAD, grâce au design choisi lui permettant notamment de réduire les apports en eau sur la parcelle.
Problématiques rencontrées	Actuellement, l'activité économique de l'exploitation ne permet pas de financer un poste à temps plein et demeure très vulnérable aux années marquées par des conditions météorologiques défavorables. En 2024, la production de chia a été pénalisée par des fortes pluies en suivant du semis qui ont fortement dégradées la levée et tassées le sol. De même, les pluies lors de la récolte du soja ont généré un taux d'humidité des graines trop haut. En plus de la variabilité des évènements climatiques entre les années et de leur imprévisibilité, le déficit hydrique et les températures élevées en période estivale (notamment aux stades clés des cultures de printemps) impactent négativement les cultures. L'objectif de développement des pratiques vers plus de couverture du sol, pour protéger les cultures et le sol, et de diversification les productions et les activités (incluant la production d'énergie solaire) permettra de stabiliser les revenus afin de pérenniser l'activité de l'exploitation.

Source : Informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025

6.2.2 - *Justification du site*

Le choix du site répond avant tout à un besoin agricole et repose aussi bien sur les ambitions d'un territoire en terme d'ENR et leur déclinaison au sein des politiques d'aménagement du territoire, que sur la faisabilité technique et environnementale du projet.

Le site de Bioule a été sélectionné sur la base de critères pertinents et indispensables pour concilier une activité agricole avec celle de production solaire et ce, sur la base des enjeux humains et environnementaux du territoire en termes de biodiversité, de préservation des paysages, et de la protection des biens et des personnes.

6.2.2.1 - Démarche générale de recherche de sites

La société TSE dispose d'un pôle dédié à l'identification des secteurs favorables à l'implantation de projets agrivoltaïques. Celui-ci est composé de spécialistes en géomatique alliant des compétences en SIG et en matière de règlementation environnementale. Les objectifs de cette équipe sont doubles :

- Qualitatif : respect des stratégies et enjeux locaux – politiques et réglementaires ;
- Quantitatif : recherche d'adéquation avec les ambitions territoriales de production d'énergie photovoltaïque.

A partir d'une base de données unique, constituée à l'échelle nationale, des secteurs potentiels sont identifiés selon un cahier des charges précis qui prend en compte les contraintes techniques et environnementales :

➢ Pour les sensibilités environnementales :

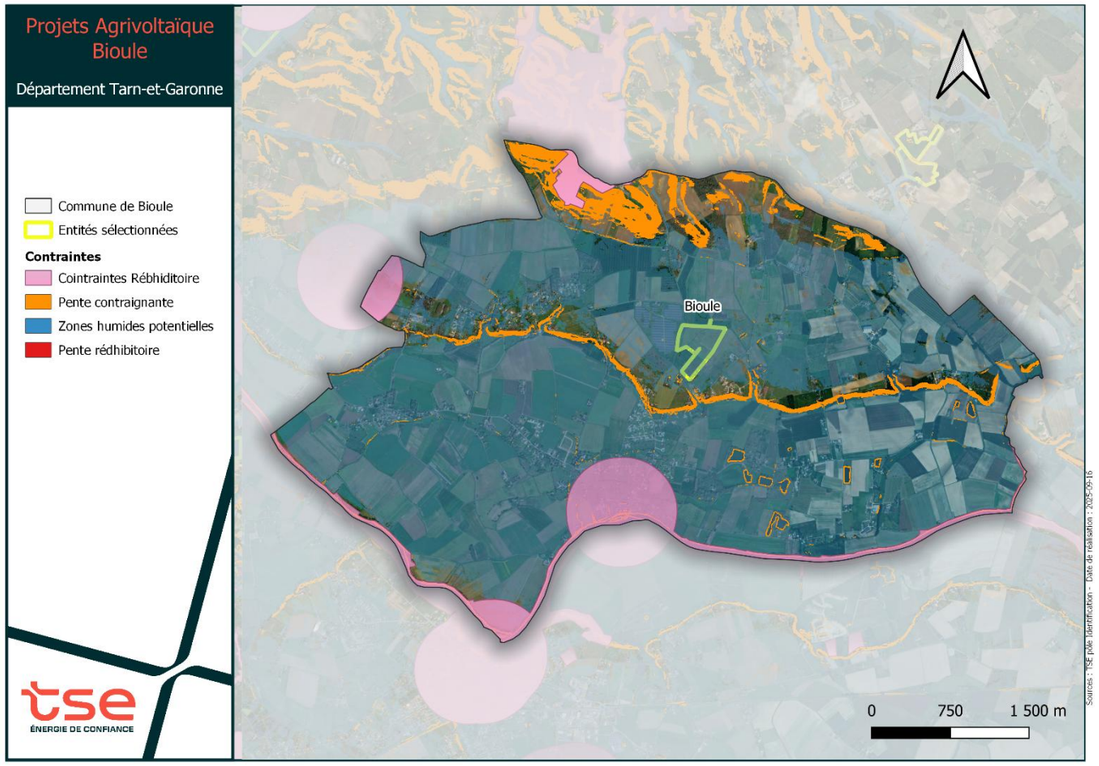
- Absence de zonage d'inventaire ou réglementaire relatif aux milieux naturels au droit du site : Zone Spéciale de Conservation et Zone de Protection Spéciale du réseau Natura 2000, Espace Naturel Sensible, Réserves Naturelle Nationale & Régionale, Arrêté de Protection de Biotope, Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique de type 1, Terrains du Conservatoire du Littoral, Zones centrales de Réserve de Biosphère ; Domaines vitaux de l'Aigle de Bonelli ;
- Absence de zone forestière au droit du site ;
- Hors périmètre de protection immédiat de captage pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) et compatible si périmètre rapproché ou éloigné ;
- Terrains hors zone rouge d'un plan de Prévention des Risques (PPR) ;
- Absence de zonages patrimoniaux (site classé et/ou inscrits, périmètre de protection de monument historique, site patrimonial remarquable, patrimoine Unesco).

➢ Pour les contraintes techniques et urbanistiques :

- Possibilité de raccordement électrique sur un poste source existant à proximité ;
- Sur les secteurs ainsi mis en évidence, des vérifications plus précises sont menées grâce à des recherches bibliographiques et/ou de terrain, telles que :
  - L'absence d'Espace Boisé Classé (EBC) ;
  - L'absence de servitude non compatible avec l'implantation d'un projet agrivoltaïque ;
  - L'absence de risques naturels et/ou technologiques non compatibles ;
  - La présence d'une topographie favorable ;
- Présence de documents d'urbanisme applicables compatibles avec la réalisation d'un projet agrivoltaïque ou dont l'évolution à cette fin est envisageable.

Cette base de données s'appuie notamment sur les critères d'éligibilité des cahiers des charges de la Commission de la Régulation de l'Energie (CRE), les « sites dégradés » (friches, carrières, décharges…) ou les terrains fléchés dans les documents d'urbanisme (zonage et règlement favorables) sont recherchés en priorité.

De ce travail, une carte des contraintes dites « rédhibitoires » présentes sur territoire d'étude.



Carte des contraintes rédhibitoires d'un territoire

6.2.2.2 - Présentation des sites alternatifs abandonnés

La carte des contraintes rédhibitoires du territoire d'étude, présentée ci-avant, croisée avec les paramètres technico-économiques (distance au point de raccordement, etc.) et agricoles (Relevé Parcellaire Graphique) permet d'établir les potentiels sites d'implantation du projet.

Une prise de contact et, le cas échéant, une reconnaissance de terrain sont alors effectuées afin d'aller vérifier sur le terrain la faisabilité du projet en termes de volonté agricole, d'accessibilité, de topographie, etc.

Dans le cas où le projet agricole de l'exploitant apparait compatible avec l'installation d'une solution agrivoltaïque, un pré-diagnostic des parcelles est réalisé afin d'évaluer sommairement le potentiel écologique du site et les éventuels enjeux liés au paysage et au patrimoine.

Le choix final du site repose sur la compatibilité du projet agricole, l'absence de contraintes urbanistiques rédhibitoires, un niveau acceptable de sensibilité environnementale (possibilité de réduire suffisamment les impacts du projet) et sur la démonstration que ce choix est cohérent par rapport aux caractéristiques et aux sensibilités de plusieurs autres sites alternatifs.

Sur le territoire, plusieurs sites ont été identifiés dans un rayon de 5 km et analysés par TSE pour le développement d'une centrale agrivoltaïque. L'analyse comparative est présentée dans le tableau suivant :

Sites non retenus	Type de site	Surface projet	Urbanisme/ Servitudes	Paysage/ Environnement	Biodiversité	Raison abandon du site
Saint Cirq 2	Site agricole (élevage) – Grande Culture	16 ha	Carte communale	Pente >10% + Incidence cumulée avec le projet de Caussade accolé	Zones humides	Zone classée N (naturelle) + Délibération non favorable au projet + Enjeux fort ZH + Incidence cumulée avec le projet de Caussade accolé
Caussade 2	Site agricole (élevage)	10 ha	PLU	Pente >10% + Incidence cumulée avec le projet de Caussade accolé	Zones humides + En lisière d'une haie bocagère	Forte visibilité du site depuis des habitations voisines + Enjeux fort ZH
Bioule	Site agricole - culture convention nelle	12 ha	Carte communale	Plaine agricole + Terrain plat	En lisière de fossés	-

6.2.3 - *Démarche appliquée au projet*

6.2.3.1 - Justification du projet agrivoltaïque

Le projet consiste à la mise en place d'installation agrivoltaïque sur la commune de Bioule dans le département du Tarn-et-Garonne (82) sur une parcelle de 12 hectares.

Le projet agrivoltaïque prend appui sur les parcelles cadastrales ZC0010, ZC0011, ZC0012 et ZC0068 correspondant à une unité foncière appartenant à l'exploitant Jérôme Theil qui en conservera la propriété tout au long du projet.

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

Elle est constituée de rangées de panneaux rotatifs avec un taux de couverture au sol moyen du projet est d'environ 20 %. Les panneaux ont une hauteur minimale et maximale comprise entre 0,5 et 5m et sont espacés de 14 m. Les panneaux peuvent donc être inclinés de +/- 60◦ pour suivre la course du soleil mais aussi pour permettre les opérations au champ et le passage de lumière pour optimiser la photosynthèse aux moments les plus critiques.

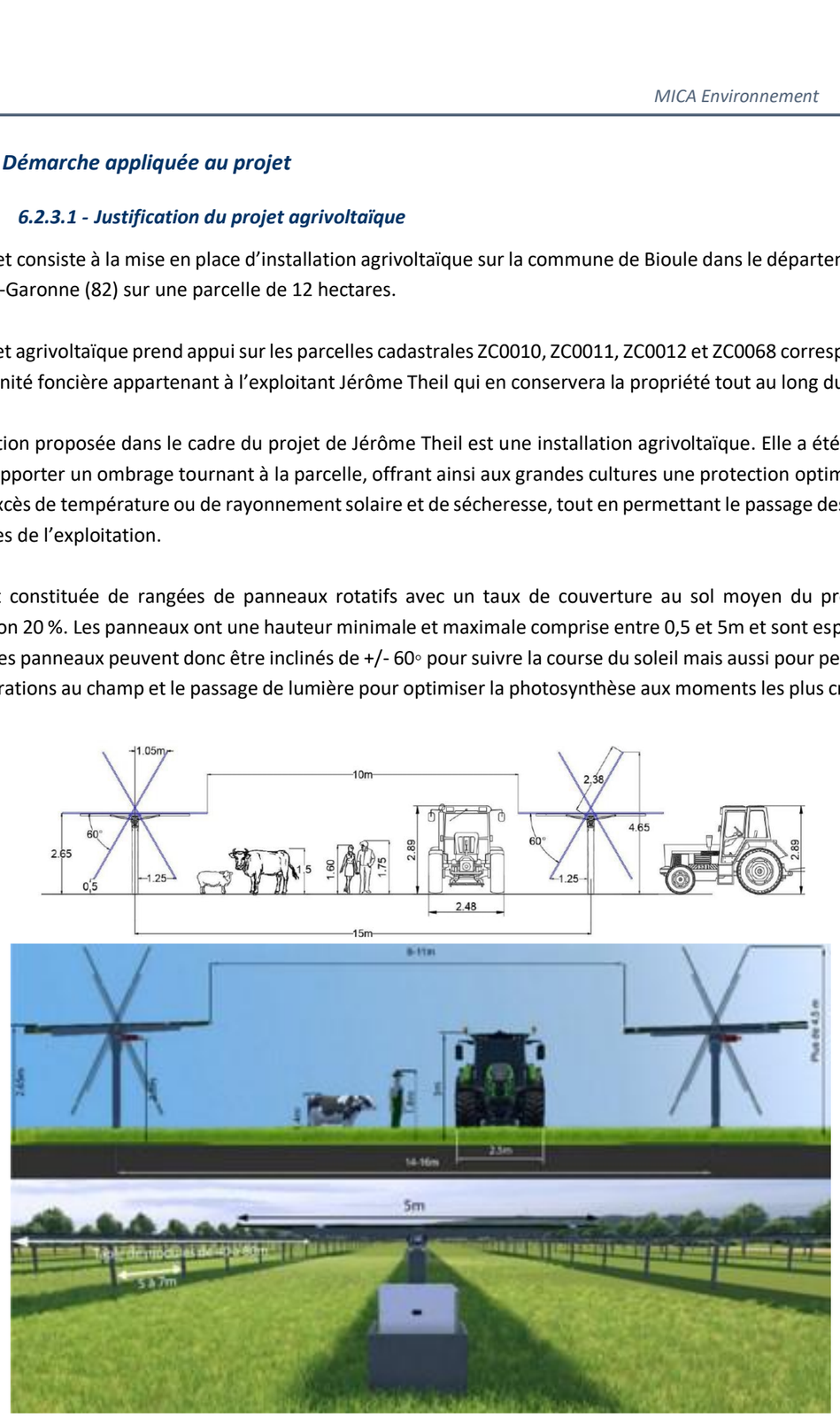


Schéma et illustration en coupe des installations solaires (Source : TSE)

La position des panneaux s'adapte en outre en fonction d'un certain nombre de besoins :

- Pilotage adapté automatiquement en cas d'évènements climatiques extrêmes : position horizontale en cas de risque de grêle ou de gel, inclinaison verticale en fonction de certaines conditions de pluie pour laisser celle-ci passer de manière homogène, ajustement en cas de vents forts ;
- Ajustement de la position des panneaux (à l'horizontale ou la verticale) afin de faciliter les interventions de l'exploitant ;
- Adaptation du point le plus bas de l'installation agrivoltaïque en fonction de la hauteur des cultures, tout au long de leur développement ;
- Pilotage intelligent en fonction du besoin physiologique des cultures et des conditions climatiques afin de garantir :
  - Un seuil de luminosité minimal au printemps pour la croissance végétative, la croissance racinaire, l'induction florale puis la floraison/fécondation ;
  - Une température de l'air adaptée pour la croissance racinaire et la floraison ;
- La structure se positionnera en configuration « zéro ombre » (parallèle aux rayons du soleil) si les mesures passent en dessous de ces seuils.

La solution donne par ailleurs la possibilité d'intégrer un système d'irrigation par aspersion sur ce projet afin d'optimiser les ressources en eau et de limiter les impacts sur les rendements.



Modélisation 3D du système d'irrigation sous installation agrivoltaïque (Source : TSE)

L'empreinte au sol est minimisée en comparaison de systèmes de panneaux fixes classiques, tant vis-à-vis de l'imperméabilisation du sol (le système de pieux battus évitant l'artificialisation des sols) que sur la surface occupée (la quantité de pieux supports utilisés étant plus faible). Toutefois, une étude géothermique est en cours pour valider la possibilité d'utiliser ce type de pieux sur l'ensemble de la parcelle. Selon les retours de l'étude les pieux sur cette zone seront soit en pieux battus soit en béton.

Fruit de l'expertise couverte par les collaborateurs de TSE, un cahier des charges couvrant la réalisation des travaux d'implantation de la centrale a été élaboré. Celui-ci s'appuie sur les compétences techniques de construction de centrale agrivoltaïque de TSE et les différentes compétences agricoles comprises au sein de la société. Il vise à réaliser l'implantation de la centrale à une période n'impactant pas la production agricole de la parcelle, réduire au strict nécessaire les zones de manœuvre des engins intervenants sur le chantier afin de ne pas engendrer de tassement, inclure une politique de gestion des déchets efficace, viser l'absence de perturbation des horizons de sol lors de la création de tranchée.



Exemples d'Installation agrivoltaïque (Source : TSE)

6.2.3.2 - Justification du choix de la(les) parcelle(s) d'implantation

L'activité principale de cette exploitation est la production végétale (blé, tournesol et des cultures semencières) conduite en agriculture biologique.

Face aux problématiques rencontrées par l'exploitant, déficit hydrique et températures très élevées en période estivale, celles-ci ont conduit l'exploitant à rechercher des solutions face aux évolutions climatiques actuelles et a proposé deux parcelles à TSE. C'est la plus grande des deux parcelles qui a été retenue. Représentant alors les caractéristiques appropriées pour recevoir une installation agrivoltaïque, le site de Bioule a été retenu.

Le tableau suivant expose les caractéristiques du site de Bioule et les raisons qui ont amené à le retenir pour la réalisation du projet :

Urbanisme	
SCoT	/
Document d'urbanisme communal / intercommunal	Carte communale
Servitudes	Passage d'une canalisation d'eau souterraine au nord de la ZIC Passage d'une ligne HTA au sud de la ZIC
Loi montagne / loi littoral	/

Urbanisme	
Agriculture	
Activité agricole de l'exploitation des 5 dernières années	Culture en rotation conduite en agriculture biologique : de Soja et de Sorgho, Tournesol, Blé tendre, Seigle
Caractéristiques pédologiques	EPA
Problématiques spécifiques rencontrées sur la parcelle justifiant son choix pour le projet agrivoltaïque	Déficit hydrique et températures très élevées en période estivale
Activité agricole prévue pendant la durée du projet et justification	Maintien de l'agriculture biologique
Technique	
Accès	Sécurisé via la route communale à l'ouest du site
Topographie	Relativement plane
Raccordement	Au poste source de LERE à 8,7 km
Environnement	
Zonages naturels réglementaires et d'inventaire	/
Zones humides (dont potentielles)	ZH sur critères pédologique et végétal
Risques naturels	Aléa fort concernant le retrait-gonflement des argiles
Risques technologiques	/
Plan de prévention des Risques	PPRN concernant le retrait gonflement des argiles et plusieurs mouvements de terrains
Captage AEP	
Paysage et patrimoine	
Patrimoine protégé »	/
Visibilités potentielles	Perception rapprochée (< 1km)

6.2.4 - *Présentation des principales variantes du projet*

6.2.4.1 - Comparaison des variantes

Au regard du besoin agricole, des enjeux écologiques, paysagers et environnementaux identifiés lors de l'analyse de l'état initial, ainsi que des contraintes techniques inhérentes à ce type de projet, un travail d'ajustement a été mené de manière itérative par TSE afin de définir la variante d'implantation finale de ce dernier.

Ainsi, dans le but de minimiser les impacts bruts du projet sur la faune, la flore, les habitats naturels, le paysage, plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été mises en place dans la conception du projet. Des adaptations ont également été faites afin de répondre aux autres prescriptions (SDIS, agricole, réseaux, etc.), tout en prenant en compte les contraintes techniques du projet.

La présentation de 3 scénarios de designs à l'exploitant a permis de cibler d'avantage ses besoins et contraintes. Les enjeux environnementaux et paysagers ont été présentés de manière transparente à l'exploitant puis TSE a exposé ses contraintes techniques concernant le projet. Cela lui a permis de comprendre et de statuer sur un design optimum de 4,31 MWc.

Le tableau suivant présente la démarche itérative appliquée à la conception du projet et les différentes versions de design associées.

		Design initial	Design intermédiaire	Design final
Données techniques	***Puissance (MWc)***	4,75	4,86	4,31
	Surface clôturée (ha)	11,03	11,08	11,08 =
	Surface projetée au sol des panneaux (m²)	1,99	2,04	1,80
	Nombre de modules	7 358	7 540	6 682
	Puissance des modules	645 Wc	645 Wc =	645 Wc =
Critères technico-économiques		✓ Scénario optimisant la production avec prise en compte des diverses contraintes techniques et avant prise en compte des sensibilités environnementales ✓ Accès au site : busage à renforcer au niveau du fossé de l'entrée principale ✓ Deux zones témoin à l'est et à l'ouest au sud de la ligne HTA	✓ Légère augmentation de la puissance installée avec première prise en compte de contraintes environnementales identifiées lors de l'état initial environnemental (prospections écologiques et contraintes réglementaires en particulier) ✓ Accès au site : busage à renforcer ou à créer au niveau du fossé de l'entrée principale ✓ Maintien de deux zones témoin à l'est et à l'ouest au sud de la ligne HTA. Les zones n'ont pas les mêmes caractéristiques pédologiques	✓ Légère diminution de la puissance installée avec prise en compte des diverses contraintes environnementales déterminées à la suite de l'état initial environnemental (prospections écologiques, paysagère et aux contraintes réglementaires) ✓ Accès au site : 2 busages à renforcer ou à créer au niveau du fossé de l'entrée principale et au centre de la ZIC près du puit ✓ Busage à créer au centre de la ZIC pour traverser d'ouest en est ✓ Augmentation de la surface de la zone témoin à l'ouest et suppression de la zone à l'est
Milieu humain		✓ Scénario présentant une production d'ENR optimale ✓ Retombées économiques optimales pour les collectivités	✓ Augmentation de la production d'ENR ✓ Augmentation des retombées économiques pour les collectivités	✓ Scénario de production d'ENR le plus faible ✓ Réduction des retombées économiques pour les collectivités
Urbanisme		✓ Pas de recul réglementé entre les limites séparatives et les installations ✓ Eviter les Servitudes d'Utilité Publique (canalisation d'eau et ligne HTA)	✓ Recul de 5 m entre le bord du fossé jusqu'à la clôture ✓ Evitement et recul de 3 m des Servitudes d'Utilité Publique (canalisation d'eau et ligne HTA)	✓ Recul de 5 m entre le bord du fossé jusqu'à la clôture ✓ Evitement et recul de 3 m des Servitudes d'Utilité Publique (canalisation d'eau et ligne HTA)
Risque incendie - SDIS		✓ Pistes périphériques de 5 m ✓ Rayon de braquage interne de 11 m ✓ Une bande débroussaillée de 5 mètres minimum devra être réalisée à l'extérieur du site le long de la clôture. ✓ Une citerne de 120 m^3 à moins de 400m de tout point de l'installation (préconisations du SDIS 82).	✓ Pistes périphériques de 5 m ✓ Rayon de braquage interne de 11 m ✓ Une bande débroussaillée de 5 mètres minimum devra être réalisée à l'extérieur du site le long de la clôture. ✓ Une citerne de 120 m^3 à moins de 400m de tout point de l'installation (préconisations du SDIS 82).	✓ Pistes périphériques de 5 m ✓ Rayon de braquage interne de 11 m ✓ Une bande débroussaillée de 5 mètres minimum devra être réalisée à l'extérieur du site le long de la clôture. ✓ Une citerne de 120 m^3 à moins de 400 m de tout point de l'installation (préconisations du SDIS 82).
Milieu physique / Pollution		✓ Emissions CO_2 évitées sur 25 ans FR = 2 210 t eq CO_2 ✓ Emissions CO_2 évitées sur 25 ans EUR = 57 917 t eq CO_2 ✓ Canalisation d'eau traversant la ZIP au nord-est – linaire évité, pas de recul prescrit de part et d'autre	✓ Emissions CO2 évitées sur 25 ans FR = 2 261 t CO2 ✓ Emissions CO2 évitées sur 25 ans EUR = 59 258 t eq CO2 ✓ Canalisation d'eau traversant la ZIP au nord-est – Recul de 3 m de part et d'autre	✓ Emissions CO_2 évitées sur 25 ans FR = 2 005 t CO_2 ✓ Emissions CO_2 évitées sur 25 ans EUR = 52 552 t eq CO_2 ✓ Canalisation d'eau traversant la ZIP au nord-est – Recul de 3 m de part et d'autre

	Design initial	Design intermédiaire	Design final
Milieu agricole	✓ Pas de modification de l'exploitation actuelle (cultures fourragères) ✓ Suppression du chemin agricole coupant la ZIC du nord-est au sud-ouest ✓ Zone de retournement de 15 m ✓ Distance inter-pieux de 14 m ✓ Aménagement et dimensionnement de 3 portails adaptés à l'usage de l'exploitant et respectant les normes techniques (besoin SDIS)	✓ Pas de modification de l'exploitation actuelle (cultures fourragères) ✓ Création d'un chemin agricole au nord de la ZIC pour compenser la suppression du chemin agricole central ✓ Orientation du portail au sud-ouest pour une meilleure utilisation ✓ Zone de retournement de 15 m ✓ Distance inter-pieux de 14 m	✓ Pas de modification de l'exploitation actuelle (cultures fourragères) ✓ Création d'un chemin agricole au nord de la ZIC pour compenser la suppression du chemin agricole central ✓ Zone de retournement de 15 m ✓ Distance inter-pieux de 14 m ✓ Suppression des tables dans la partie sud > culture hors projet et maintien de la ceinture périmétrale pour une exploitation fluide ✓ Suppression des tables dans la partie Sud
Milieu naturel	✓ Evitement de la ZH pédologique et végétale au centre de la ZIC + les puits > recul (aucun aménagement) de 3 à 5 m des limites de la ZH et de 2-3 m pour les puits ✓ Présence de fossés et de lisières boisées tout autour de la ZIP > zone tampon de 5 m autour des fossés	✓ Evitement d'une zone humide pédologique et végétale au niveau des fossés ✓ Recouvrement des ZH végétales au niveau des chemins : chemin nord à créer et chemin ZC11 supprimé (nivellement du sol), et au niveau du PTR ✓ PTR implanté au centre de la ZIC pour respecter une distance raisonnable de la partie ✓ Busage à créer au centre de la ZIC pour traverser d'ouest en est	✓ Evitement total de la ZH pédologique ✓ Evitement total des arbres et haies existants ✓ Evitement partiel des ZH végétales situées au niveau des fossés ✓ Impacts des ZH végétales au niveau des chemins (chemin créé au nord et nivellement au niveau du chemin supprimé qui traversait la ZIC) ✓ Création d'une haie au nord et à l'est pour assurer la continuité entre les boisements (3m haie + 2m recul + clôture) ✓ Regroupement du PTR avec le PDL au niveau de l'entrée du site à l'ouest épargnant ainsi la ZH végétale au centre de la ZIC ✓ Busage à créer au centre de la ZIC pour traverser d'ouest en est ✓ Evitement de toute la zone sud pour réduire l'enjeu avifaune ✓ Fusion des zones témoins en une unité à l'ouest et alignement des tables au niveau du recul de la ligne HTA ✓ Maintien de la ceinture périmétrale au sud pour une exploitation fluide pour l'agriculteur
Paysage et patrimoine	✓ Visibilité directe et prégnante depuis les habitations au sud-ouest ✓ Faible lisibilité globale des structures agrivoltaïques ✓ Orientation des tables agrivoltaïques en suivant le sens des cultures dans la mesure du possible avec un azimut différent entre la partie est (30°) et ouest (12°) ✓ Postes techniques dispatchés sur le site ✓ Création d'une haie au nord et à l'est pour assurer la continuité entre les boisements (3m haie + 2m recul + clôture) et filtrer les potentielles vues depuis les lieux-dits	✓ Recul de 5m de la clôture et de 15m des structures du chemin de l'Oustalet qui séparera les deux sites solaires et réduisant la visibilité directe depuis la route ✓ Evitement de la zone à l'ouest du site avec le positionnement de la zone témoin (limitant ainsi les perceptions depuis la route communale ✓ Création d'une haie au nord et à l'est pour assurer la continuité entre les boisements (3m haie + 2m recul + clôture) et filtrer les potentielles vues depuis les lieux-dits ✓ Orientation des tables agrivoltaïques en suivant le même azimut > Lisibilité globale des structures avec l'harmonisation de l'azimut à 30° par la suppression du chemin centrale ✓ Postes techniques dispatchés sur le site visible depuis les habitations à l'est	✓ Recul de 5 m de la clôture et de 15 m des structures du chemin de l'Oustalet qui séparera les deux sites solaires et réduisant la visibilité directe depuis la route ✓ Création d'une haie au nord et à l'est pour assurer la continuité entre les boisements (3m haie + 2m recul + clôture) et filtrer les potentielles vues depuis les lieux-dits ✓ Regroupement du poste de transformation au nord-ouest au niveau des autres éléments techniques ✓ Meilleure lisibilité des structures agrivoltaïques avec un alignement des différentes tables sur l'ensemble du projet (même azimut) ✓ Evitement de la zone au sud > réduction de la perception de l'installation agrivoltaïque depuis les vues sud

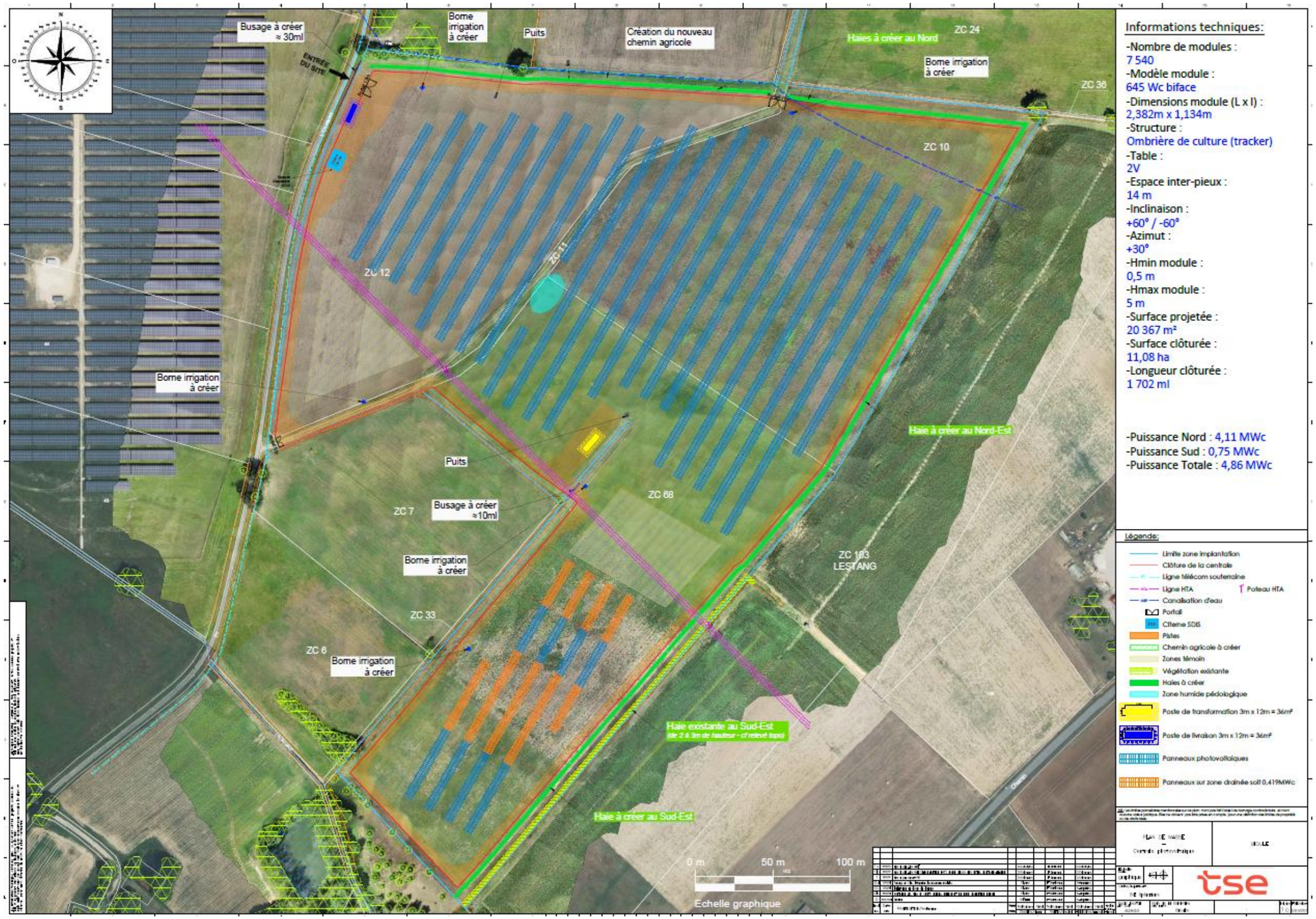
6.2.4.2 - Présentation des différentes variantes

Design initial (V1)



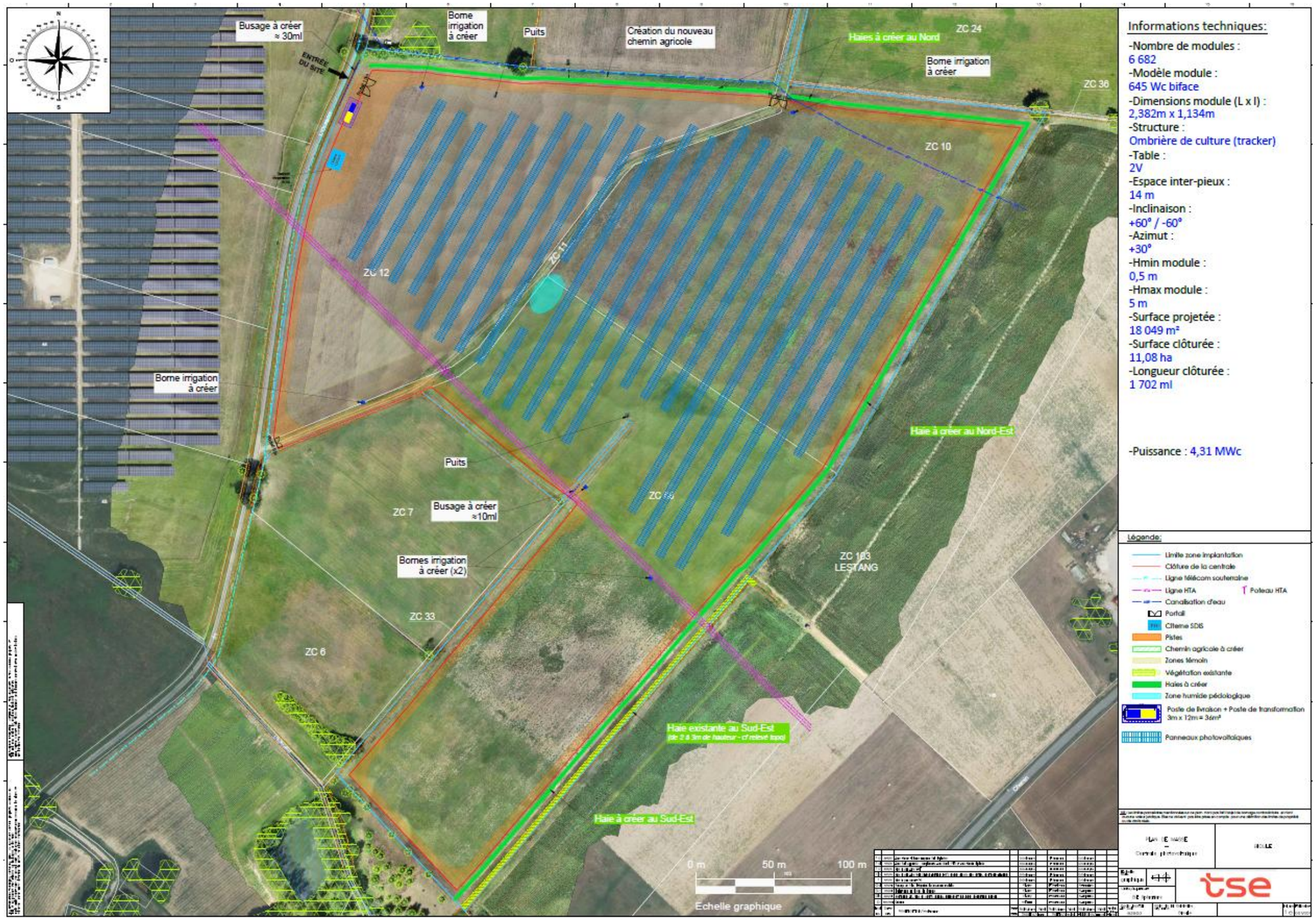
Version 1 du design (V1)

Design intermédiaire (V1c)



Version intermédiaire du design (V1c)

Design final (V1e)



Version finale du design (V1e)

6.3 - DÉVELOPPEMENT DU PROJET ET CONCERTATION

Dans le cadre du développement du projet d'installation agrivoltaïque de Bioule porté par TSE, plusieurs concertations et présentations ont eu lieu depuis 2024 avec divers acteurs du territoire afin de définir un projet répondant aux enjeux agricoles, environnementaux et humains du territoire, tout en limitant son impact.

La liste ci-dessous récapitule les différents échanges ayant eu lieu dans le cadre du projet :

- **Février 2024** : Mairie de Bioule – Conseil municipal ;
- **Mars 2025** : DDT 82 : Bureau prospectives et développement durable – Responsable : M. Jean-Marc LANFRANCA ;
- **Juin 2025** : Comité de projet – Mairie de Bioule ;
- **Septembre 2025** : Distribution des plaquettes d'information du projet aux riverains les plus proches.

7 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME ET LES PRINCIPAUX PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS DIRECTEURS

7.1 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LE CADRE NATIONAL

7.1.1 - *Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)*

Conformément au guide de prise en compte des émissions de gaz à effet de serre, il est nécessaire de justifier en cas d'impact résiduel notable à l'issue de l'application de la séquence ERC, que le projet s'inscrit bien dans la trajectoire de neutralité carbone et dans les orientations sectorielles de la SNBC.

7.1.1.1 - Présentation de la Stratégie Nationale Bas Carbone

Introduite par la loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV), la Stratégie Nationale Bas-Carbone, a pour objectif de lutter contre le réchauffement climatique. Les pays signataires de l'Accord de Paris (dont la France fait partie), se sont en effet engagés à limiter l'augmentation de la température moyenne à 2°C (voire 1,5°C). Pour ce faire, conformément aux recommandations du GIEC, la neutralité carbone doit être atteinte au cours de la seconde moitié du 21ème siècle.

La neutralité carbone est définie par la loi énergie-climat comme « un équilibre, sur le territoire national, entre les émissions anthropiques par les sources et les absorptions anthropiques par les puits de gaz à effet de serre ».

La Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC) est la feuille de route de la France pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre et se conformer à cet engagement de neutralité carbone. Elle est d'abord adoptée en 2015 pour la première fois, puis révisée et adoptée par décret le 21 avril 2020 avec une hausse de ses ambitions. Elle implique donc d'ici 2050 une division par 6 des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire français par rapport à 1990.

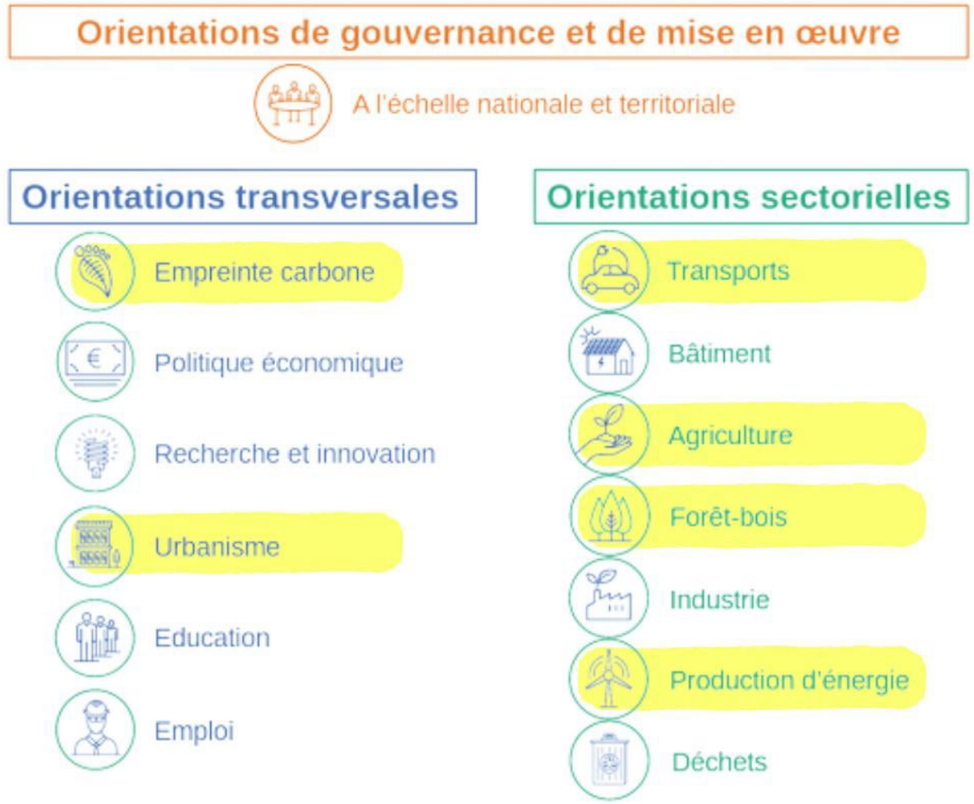
Elle repose sur :

- Deux ambitions de long terme : la neutralité carbone à l'horizon 2050 et la réduction de l'empreinte carbone des Français ;
- Une trajectoire ponctuée d'objectifs à court-moyen terme : les budgets carbones, des plafonds d'émission à ne pas dépasser par périodes de 5 ans ;
- 45 orientations de politiques publiques couvrant tous les secteurs d'activité et portant sur des axes transversaux, sectoriels et de gouvernance.

La Stratégie Nationale Bas-Carbone définit donc le cadre pour engager la transition vers une économie bas-carbone, circulaire et durable en France, dès aujourd'hui. Elle s'impose aux décideurs publics, qui doivent la prendre en compte.

7.1.1.2 - Compatibilité du projet avec la Stratégie Nationale Bas Carbone

Parmi les 45 orientations de la SNBC, les projets photovoltaïques et agrivoltaïques sont concernés par les suivantes : Empreinte carbone, Urbanisme, Transports, Agriculture, Forêt-bois et Production d'énergie (voir illustration ci-dessous).



Le tableau suivant décline les orientations et les mesures qui concernent les projets photovoltaïques et agrivoltaïques et donne la compatibilité du projet vis-à-vis des mesures qui le concerne.

Orientations de la stratégie SNBC concernant les projets agrivoltaïques	Compatibilité du projet
Orientation Empreinte Carbone	
EC 2 - Encourager tous les acteurs économiques à une meilleure maîtrise de leur empreinte carbone ▪ Inciter à la prise en compte des émissions indirectes dans les bilans d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES) et encourager les BEGES volontaires.	Une évaluation simplifiée du bilan des émissions de GES du projet agrivoltaïque a été réalisée dans le cadre de la présente étude d'impact (Chapitre 5.2.3). Il permettra d'éviter le rejet annuel d'environ 80 teq-CO_2 dans l'atmosphère soit en moyenne 3 200 teq-CO_2 sur toute la durée de vie de l'installation (40 ans) par rapport au mix électrique français actuel.
▪ Promouvoir la quantification plus systématique des émissions de gaz à effet de serre, territoriales comme importées, des plans d'actions, programmes et projets publics ou privés. Faciliter les démarches visant à éviter, réduire et compenser ces émissions en mettant à disposition des guides méthodologiques et en assurant leur amélioration continue en fonction des retours d'expérience.	
Orientation Urbanisme et aménagement	
URB - Contenir l'artificialisation des sols et réduire les émissions de carbone induites par l'urbanisation ▪ Stopper le mitage et la dégradation des espaces agricoles, naturels et forestiers et favoriser la mixité des usages : tourisme, loisir, production, régulation et épuration des eaux, préservation de la biodiversité… Limiter voire mettre un terme à l'assèchement des milieux humides. Promouvoir la prise en compte dans les SRADDET de la préservation des services écosystémiques des sols, dont le stockage de carbone, en les intégrant dans les objectifs de préservation des continuités écologiques.	Le projet agrivoltaïque s'implante sur des terres agricoles cultivées (céréales, oléagineux, plante à fibres). Le projet permet le maintien et la poursuite de l'activité agricole. Il va induire une imperméabilisation temporaire directe du sol limitée de l'ordre de 210 m², soit 0,19 % de la surface clôturée. En raison de sa nature et de ses caractéristiques, le projet n'est pas considéré comme un projet d'aménagement urbain participant à la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers d'après la Loi Climat et Résilience (Cf Chapitre 7.1.2).
▪ Limiter l'excavation et l'imperméabilisation des sols pour les besoins d'urbanisation et promouvoir la préservation de la pleine terre.	
Orientation Agriculture	
A 2 - réduire les émissions de CO_2 liées à la consommation d'énergie fossile et développer l'usage des énergies renouvelables ▪ Développer et généraliser l'usage d'énergie renouvelable : biomasse, solaire, éolien, géothermie, etc.	Le projet s'implante sur des espaces agricoles cultivés, alloués à des cultures en rotation. S'agissant d'un projet agrivoltaïque, cette activité agricole se poursuivra pendant l'exploitation du projet. Les besoins agricoles ont en effet été pris en compte lors de la conception du projet.
A 3 - développer la production d'énergie décarbonée et la bioéconomie pour contribuer à la réduction des émissions de CO_2 françaises, et renforcer la valeur ajoutée du secteur agricole	
▪ Développer l'éolien sur les exploitations agricoles, le solaire sur les bâtiments agricoles.	Les cultures seront donc maintenues entre les rangées des modules photovoltaïques et sous ces derniers également. Le projet a évité en partie les zones humides identifiées mais il impacte une surface de 2 605 m² par la mise en place d'un chemin agricole au nord notamment. Des mesures ER-C sont prévues ainsi qu'un dossier de déclaration de la Loi sur l'eau conformément à la réglementation en vigueur.
A 4 - Stopper le déstockage actuel de carbone des sols agricoles et inverser la tendance, en lien avec l'initiative « 4p1000, les sols pour la sécurité alimentaire et le climat » ▪ Préserver les prairies permanentes.	
▪ Préserver les milieux agricoles humides.	
▪ Les orientations liées à la lutte contre l'artificialisation des terres (Urbanisme et aménagement) viennent compléter cette orientation et sont indispensables pour assurer la fonction de production de l'agriculture.	
Orientation Forêt-bois	
F1 - En amont, assurer dans le temps la conservation et le renforcement des puits et des stocks de carbone du secteur forêt-bois, ainsi que leur résilience aux stress climatiques ▪ Préserver les surfaces forestières en réduisant les défrichements.	Non concerné – Le projet ne s'implante pas au sein d'espaces forestiers
Orientation Production d'énergie	
E 1 - Décarboner et diversifier le mix énergétique notamment via le développement des énergies renouvelables (chaleur décarbonée, biomasse et électricité décarbonée) ▪ Poursuivre et accentuer les actions en faveur du développement des énergies renouvelables et de récupération (chaleur et froid et électricité).	Le présent projet correspond à une unité de production d'électricité renouvelable. Il permettra d'éviter le rejet annuel d'environ 80 t Eq-CO_2 dans l'atmosphère soit en moyenne 3 200 t Eq-CO_2 sur toute la durée de vie de l'installation (40 ans) par rapport au mix électrique actuel.

Sur les points le concernant, le projet de Bioule est globalement compatible avec la stratégie nationale bas carbone.

7.1.2 - *Présentation du projet de la Loi Climat et Résilience en termes de consommation d'espaces*

La loi n°2021-1104 promulguée le 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, dite « Loi Climat et Résilience », fixe un objectif national d'absence de toute artificialisation nette des sols en 2050 et pour l'atteindre, un objectif de réduction du rythme de l'artificialisation par tranches de dix années, à inscrire et à décliner dans les documents de planification régionaux et les documents d'urbanisme.

Le III de l'article 194 prévoit que pour la première tranche de dix ans, le rythme de l'artificialisation est traduit par un objectif intermédiaire de réduction de moitié du rythme de la consommation d'espaces entre 2021 et 2031, par rapport aux dix années précédant la promulgation de la loi (2011-2021).

Le 5° du III de ce même article définit ce qui est entendu par la consommation d'espaces naturels, agricoles, forestiers (NAF), et prévoit un **principe dérogatoire pour les installations photovoltaïques au sol, jusqu'alors comptabilisées comme consommant de l'espace**.

Ainsi, cet alinéa prévoit que **pour la première tranche de dix ans, un espace naturel ou agricole occupé par une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisé dans la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers sous les deux conditions suivantes** :

- Les modalités de cette installation permettent qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques ainsi que son potentiel agronomique ;
- L'installation n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée, le cas échéant.

Deux textes (un décret et un arrêté) précisant le principe dérogatoire au calcul de la consommation d'espaces pour les installations photovoltaïques sur des espaces NAF, ont été publiés au Journal Officiel le 31 décembre 2023 :

- **Le décret n°2023-1408 du 29 décembre 2023** définissant les **modalités de prise en compte des installations de production d'énergie photovoltaïque au sol** dans le calcul de la consommation d'espace au titre du 6° du III de l'article 194 de la « Loi Climat et Résilience » ;
- **L'arrêté du 29 décembre 2023** définissant les **caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées** de prise en compte dans le calcul d'espaces naturels, agricoles et forestiers.

La compatibilité du projet agrivoltaïque de Bioule avec ces deux textes est étudiée ci-dessous.

7.1.2.1 - Compatibilité du projet avec le décret définissant les modalités de prise en compte des installations de production d'énergie photovoltaïque au sol dans le calcul de la consommation des espaces

Ce décret n°2023-1408 du 29 décembre 2023 comprend les critères à remplir (3 au total) pour respecter les deux conditions du 5° du III de l'article 194 de la Loi Climat et Résilience.

Le projet agrivoltaïque sur la commune de Bioule porté par TSE répond aux 3 critères dont la justification est proposée en dessous de chaque critère présenté ci-après.

La première condition de la loi visant à ce que l'installation *« n'affecte pas durablement les fonctionnalités écologiques du sol, en particulier ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques et son potentiel agronomique »* se traduit par les deux critères suivants :

- **Le maintien, au droit de l'installation, d'un couvert végétal adapté à la nature du sol et, le cas échéant, des habitats naturels préexistants sur le site d'implantation, sur toute la durée de l'exploitation, ainsi que de la perméabilité du sol au niveau des voies d'accès ;**

Le projet étant agrivoltaïque, les cultures seront maintenues au sein de l'installation agrivoltaïque pendant toute la durée de l'exploitation (40 ans). Un couvert végétal sera donc présent et suivra les rotations culturales nécessaires à la bonne conduite de l'exploitation agricole.

Par ailleurs, les caractéristiques du projet permettent de limiter les incidences sur les fonctions du sol. Ainsi, le projet n'induira une imperméabilisation que sur une emprise limitée d'environ 210 m², soit 0,19 % de la surface clôturée (11,08 ha).

Les pistes de circulation ne seront pas totalement imperméables et permettront une infiltration ralentie des eaux. Le projet n'impactera pas les fonctions hydriques du sol notamment en raison de l'espacement prévu d'environ 2 cm entre chaque module. Cela permet d'assurer une répartition plus homogène de l'écoulement des eaux de pluie sur le sol.

- **La réversibilité de l'installation ;**

Il est important de rappeler le caractère réversible de cette installation agrivoltaïque. En effet, s'il est décidé d'arrêter l'exploitation de l'installation agrivoltaïque pour des raisons techniques ou économiques, que ce soit au bout de 10, 20 ou 30 ans, l'installation agrivoltaïque est entièrement démantelable, les matériaux seront recyclés, et le site pourra retrouver sa vocation initiale.

La deuxième condition de la loi selon laquelle l'installation ne doit pas être « incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée » le cas échéant est précisée comme suit dans le décret :

- **Le maintien, le cas échéant, d'une activité agricole, pastorale ou forestière significative, sur le terrain sur lequel elles sont implantées, en tenant compte de l'impact de l'emprise du projet sur la surface dudit terrain et au regard des activités qui y sont effectivement exercées ou, en l'absence d'activité agricole, pastorale ou forestière effective, qui auraient vocation à s'y développer**.

Les terrains du site d'implantation du projet sont des cultures, déclarées au Registre Parcellaire Graphique 2024. Le projet étant agrivoltaïque, il permet le maintien de l'activité agricole sous les panneaux en synergie avec la production d'électricité. Ainsi, le site du projet ne fait pas l'objet d'un conflit d'usage lié aux espaces agricoles, pastoraux ou forestiers.

7.1.2.2 - Compatibilité du projet avec l'arrêté définissant les caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque exemptées de prise en compte dans le calcul de la consommation d'espace

Cet arrêté fixe les **caractéristiques techniques** et **critères d'implantation** des installations de production d'énergie photovoltaïque qui permettent de respecter les conditions du décret présentées ci-dessus et d'être ainsi exemptées d'une prise en compte dans le calcul de consommation des espaces NAF.

Le tableau ci-dessous présente d'une part les caractéristiques techniques définies dans cet arrêté pour ne pas relever du calcul de la consommation d'espace et d'autre part la compatibilité du projet agrivoltaïque de Bioule vis-à-vis de ces caractéristiques.

Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque	Valeurs ou seuils d'exemption du calcul de la consommation d'espaces NAF	Compatibilité du projet
Hauteur des panneaux photovoltaïques	**1,10 mètre** minimum au point bas.	La hauteur minimale des trackers agrivoltaïques est à 2,5 m du sol. En position inclinée à 60°, le bas des panneaux est à 0,5 m du sol. Toutefois, il s'agit d'une position temporaire et ponctuelle puisque ce sont des trackers suivant l'orientation du soleil.
Densité et taux de recouvrement du sol par les panneaux photovoltaïques	**Espacement entre deux rangées** de panneaux photovoltaïques distinctes **au moins égal à 2 m** (distance de bord à bord des panneaux d'une rangée à la rangée suivante).	L'espacement entre deux rangées est de **9,23 m**.
Types d'ancrages au sol	**Pieux en bois ou en métal**, sans exclure la possibilité de scellements « bétons » < 1 m², sur des espaces très localisés et justifiés par les caractéristiques géotechniques du sol ou des conditions climatiques extrêmes. Pour les installation de type **trackers**, la **surface du socle béton** ne doit pas dépasser **0,3 m²/ kWc**.	L'ancrage au sol se fera par des **pieux battus en métal**.
Type de clôtures autour de l'installation	**Grillages non occultant** ou **clôtures à claire-voie**, sans linéaire maçonnée.	La clôture prévue est **un grillage soudé et galvanisé non occultant.**
Voies d'accès aux panneaux internes à l'installation et aux autres plateformes techniques	Absence de revêtement ou mise en place d'un revêtement drainant ou perméable.	Il est prévu la création de pistes de circulation sur une surface de 10 766,45 m². Elles seront non bitumées, sur le terrain naturel et pourront être renforcées par un apport de graves concassées naturelles. Ces pistes seront semi-perméables et permettront une infiltration ralentie des eaux.

Il est à noter que ce décret intègre une mention spécifique pour les installations agrivoltaïques indiquant que « *les installations agrivoltaïques telles que définies à l'article L.314-36 du Code de l'énergie peuvent ne pas correspondre à certaines caractéristiques techniques mentionnées dans le tableau ci-dessus, dès lors qu'elles permettent de satisfaire aux conditions du décret 2023-1408 pris pour l'application du 6° du III de l'article 194 de la loi n°2021-1104 du 22 août portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face aux effets* ».

Le projet de Bioule est bien une installation agrivoltaïque au sens juridique (Article L.314-36 du Code de l'énergie). Comme vu précédemment, il respecte les trois conditions du décret 2023-1408.

Le projet agrivoltaïque sur la commune de Bioule répond aux modalités du décret n°2023-1408 et n'est pas considérée comme une installation induisant une consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers.

7.1.3 - Compatibilité du projet avec le décret relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers

7.1.3.1 - Contexte et présentation du décret

Ce décret n°2024-318 du 8 avril 2024 précise les conditions de mise en place des projets agrivoltaïques et du photovoltaïque sur les espaces naturels, agricoles ou forestiers en s'appuyant notamment sur l'article L.314-36 du Code de l'énergie créée par la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables du 10 mars 2023 (loi APER).

L'article L. 314-36 du Code de l'énergie est le suivant :

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

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

1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;

2° L'adaptation au changement climatique ;

3° La protection contre les aléas ;

4° L'amélioration du bien-être animal.

III.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.

IV.-Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;

2° Elle n'est pas réversible.

7.1.3.2 - Compatibilité du projet

Une étude préalable agricole a été réalisée par le bureau d'études Oréade-Brèche. Elle justifie la compatibilité du projet agrivoltaïque de Bioule avec le décret.

Pour répondre au décret n°2024-318 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur terrains agricoles, il est renseigné ci-dessous un récapitulatif des éléments demandés avec leurs correspondances.

Critère	Adéquation du projet
Description physique de la parcelle	
Surface de la parcelle (Code de l'énergie) : 5,16 ha	Oui
Surface totale couverte (projetée) : 1,80 ha	Oui
Taux de couverture (< 40 %) :	Oui : 35 %
Puissance installée : 4,31 MWc	Oui
Services directs rendus à l'agriculture	
Protection contre les aléas climatiques	Oui en protégeant des intempéries violentes
Adaptation au changement climatique	Oui en réduisant l'évapotranspiration et les stress thermique et hydrique
Amélioration du potentiel agronomique	A valider sur le terrain en comparant les résultats sous les panneaux avec ceux de la zone témoin
Amélioration du bien-être animal	Non – Pas d'activité d'élevage sur l'exploitation
Pas d'atteinte à l'un de ses services	Pas d'atteinte clairement identifiée, les résultats expérimentaux de TSE sont encourageants
Obligation de disposer d'une zone témoin	
Surface parcelle témoin (mini 5 %)	Oui : surface de la zone témoin : 2 600 m², soit 5 %
Conditions pédoclimatiques équivalentes	Oui car sur la même parcelle
Suivi des résultats	En cours de contractualisation
Caractère significatif de la production agricole	
Cultures	Maintien de 91 % du rendement initial (avec le pilotage agro climatique des panneaux)
Elevage	Pas d'activité d'élevage sur l'exploitation
Revenu durable issus de la production agricole	
Définition et calcul du revenu	Oui
Moy Revenus pré installation VS Moy Revenus post installation (5 ans olympique) :	Oui : 86 % de l'EBE d'avant-projet est conservée (sans les revenus agrivoltaïques)
Changement de type de culture ou conversation à l'élevage	Non
Analyse régularité et pérennité de la production (contrôle suivi)	Suivi grâce à la zone témoin
La production agricole doit rester l'activité principale de la parcelle	
Surface non exploitable (< à 10 % de la parcelle au sens du Code de l'énergie)	0,4 ha soit 7,8 %
Pas de changement de mode d'exploitation	Design adapté aux attentes de l'exploitant (inter pieux, hauteur, zone de manœuvre, irrigation intégrée)
Taux de couverture (< à 40 %)	35 % (surface projetée / surface de la parcelle)
L'agriculture génère le revenu principal	Oui, revenu parcelle de 1 595 € ha vs. Revenu agrivoltaïque total (pour l'exploitation de terres et la propriété) de 853 € ha
Agriculteur actif	Oui, attestation MAS d'activité présente dans la note technique agricole
Critère de réversibilité de l'installation	
Infrastructure modulaire et amovible	Oui
Etudes et contrôles	Contrat de gestion et de démantèlement

Ainsi, le projet agrivoltaïque de Bioule porté par TSE est compatible avec le décret n°2024-318 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et respecte les modalités pour lesquelles il est concerné.

7.2 - COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES REGLES D'URBANISME

7.2.1 - *Directive Territoriale d'Aménagement*

La Directive Territoriale d'Aménagement (DTA), définie par l'article L-111.1.1 du code de l'urbanisme, fixe les principaux objectifs de l'Etat en matière de localisation des grandes infrastructures de transport et des grands équipements et de préservation des espaces naturels, des sites et des paysages. Elle fixe les orientations fondamentales de l'Etat en matière d'aménagement et d'équilibre entre les perspectives de développement, de protection et de mise en valeur des territoires. Les DTA n'ont pas vocation à couvrir l'ensemble du territoire national. Elles sont réservées aux parties du territoire, présentant des enjeux particulièrement importants en matière d'aménagement, de développement, de protection et de mise en valeur, où l'Etat doit arbitrer entre des politiques concurrentes.

Il n'existe pas de DTA dans le Tarn-et-Garonne.

7.2.2 - *Schéma de Cohérence Territoriale*

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un outil de conception, de mise en œuvre et de suivi d'une planification intercommunale définissant une stratégie globale d'aménagement et de développement durable du territoire. Il constitue un cadre réglementaire qui doit être traduit dans les documents d'urbanisme locaux et les principales opérations d'aménagement. Il est composé de 3 documents :

- Un rapport de présentation,
- Un Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD) qui fixe les objectifs généraux des politiques publiques,
- Un Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO), le volet prescriptif et opposable.

La commune de Bioule se situe sur le territoire du SCoT du Pays Midi-Quercy. Le territoire du SCoT correspond au périmètre administratif de 3 communautés de communes : le Quercy-Caussadais, Quercy Vert Aveyron et Quercy Rouergue et Gorges de l'Aveyron. Il comprend 49 communes, s'étend sur 1 195 km² et comprend plus de 50 000 habitants.

Ce SCoT a été initié en 2019 et était au stade de l'élaboration du Document d'Orientations et d'Objectifs mais il a été interrompu suite à la décision prise par les élus du Pays Midi-Quercy, lors du comité syndical qui s'est tenu le 16 décembre 2022. La décision porte sur la résiliation du marché public relatif à l'élaboration de ce SCoT pour un motif d'intérêt général. Il est envisagé de relancer l'élaboration d'un SCoT sur le même périmètre car les élus du Pays Midi-Quercy souhaitent que le territoire soit doté de ce schéma stratégique. Ce SCoT devrait permettre de concevoir un SCoT modernisé, intégrant les évolutions législatives et réglementaires importantes qui ont eu lieu ces dernières années (loi ELAN du 23 novembre 2018 et loi Climat et résilience du 22 août 2021 notamment).

La compatibilité du présent projet est étudiée avec les documents du SCoT de la version 2020, à savoir notamment le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD).

.



Périmètre du SCoT de pays Midi-Quercy

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)

Le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) définit les orientations d'aménagement retenues par les 49 communes du pays Midi-Quercy. Il vise à permettre un développement équilibré de l'ensemble du territoire, en garantissant sur le long terme à la fois le progrès social, l'efficacité économique et la protection de l'environnement, les préoccupations majeures pour assurer le développement durable.

D'après la version de 2020 du SCoT, le PADD comporte 3 enjeux majeurs et transversaux :

- **1 : L'eau,** fil conducteur des vallées et lien spatial du Pays Midi-Quercy, ressource et richesse vulnérable ;
- **2 : L'agriculture**, activité économique productive qui joue également de multiples rôles dans la formation des paysages, en épousant la géographie contrastée du territoire ;
- **3 : La gestion économe espaces naturels, agricoles et forestiers**, au regard des espaces de plus en plus occupés par l'urbanisation ces 40 dernières années, selon un mode d'étalement urbain qui rencontre aujourd'hui ses limites.

Ces enjeux se retrouvent au travers des 3 principaux axes du PADD :

- Axe 1 : Préserver et mettre en valeur le cadre de vie, poursuivre la transition énergétique et écologique ;
- Axe 2 : Soutenir et maîtriser l'attractivité d'un territoire solidaire et durable ;
- Axe 3 : Renforcer le dynamisme économique et ses facteurs d'attractivité.

Chaque axe se décline en orientations puis en objectifs. Les orientations et objectifs fixés dans le PADD sont par la suite traduits réglementairement au sein du Document d'Orientation et d'Objectifs (DOO). Ce document n'a pas encore été rédigé à la date de la réalisation de l'étude d'impact.

Le projet agrivoltaïque sur la commune de Bioule est concerné par plusieurs orientations évoquées dans le PADD provisoire :

- Axe 1 – Orientation n°1 : Préserver et valoriser les identités paysagères et patrimoniales du territoire ;
- Axe 1 – Orientation n°5 : Mettre en œuvre la stratégie énergétique du territoire ;
- Axe 3 – Orientation n°2 : Soutenir une agriculture durable.

Axe 1 – Orientation n°1 : Préserver et valoriser les identités paysagères et patrimoniales du territoire

- Préserver le caractère agricole dominant des paysages dans leur diversité, en contenant l'étalement urbain, en affirmant ses limites et en maintenant une agriculture dynamique ;
- Protéger les motifs paysagers imbriqués au sein de l'espace agricole tels que les réseaux de haies, les murets de pierre sèche, les boisements… qui forment des motifs paysagers intéressants pour la perception visuelle et/ou pour la biodiversité.

⇨ Le projet est de nature agrivoltaïque et prévoit le maintien de l'activité agricole (cultures). Il n'impacte aucun motif paysager des espaces agricoles (réseaux de haies, murets de pierre sèche, boisements, etc.). Il est prévu la création de haies paysagères en bordure nord et est du projet afin de limiter les incidences de visibilité ainsi que l'optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques grâce au choix de matériaux aux teintes naturelles non vives et criardes.

Axe 1 – Orientation n°5 : Mettre en œuvre la stratégie énergétique du territoire

Sous orientation n°2 : Développer les énergies renouvelables

- Encadrer l'implantation des grands projets de production d'énergies renouvelables, en cohérence avec les enjeux paysagers, patrimoniaux et naturalistes, sans réduire ses potentiels agricoles du territoire.
  - Privilégier le photovoltaïque sur toitures et espaces déjà artificialisés

⇨ Le projet permet la production d'énergie renouvelable et le maintien de l'activité agricole puisqu'il s'agit d'une installation agrivoltaïque. Bien qu'il ne s'implante pas sur un espace déjà artificialisé, il ne réduit pas le potentiel agricole du territoire, les cultures seront maintenues sous les panneaux et entre les rangées. La présente étude d'impact vise à prendre en compte les enjeux paysagers, patrimoniaux et écologiques dans la conception du projet et applique la séquence ER-C afin d'aboutir à un projet de moindre impact environnemental. Des mesures d'évitement et de réduction sur le paysage et le milieu naturel sont préconisées afin de favoriser l'intégration paysagère du projet et de limiter les incidences sur la biodiversité.

Axe 3 – Orientation n°2 : Soutenir une agriculture durable

Sous Orientation n°4 : Mieux produire et mieux s'adapter au changement climatique :

- Généraliser l'utilisation rationnelle et économe de l'eau par des pratiques agricoles adaptées

⇨ Le projet est en accord avec cette sous orientation puisqu'il va permettre de limiter l'évapotranspiration au niveau des parcelles en raison de l'ombre générée par les modules photovoltaïques. Il est prévu un système d'irrigation par aspersion automatisé permettant une réduction de l'eau utilisée de 30 % par rapport à l'état actuel.

Le projet agrivoltaïque situé sur la commune de Bioule semble être en accord avec la version du SCoT du Pays Midi-Quercy de 2020. Il participe au développement des énergies renouvelables sur le territoire et ne s'implante pas sur des espaces paysagers et naturels à enjeux. Il s'implante sur des parcelles agricoles de cultures en rotation (céréales, oléagineux, fourrage, plantes à fibres) qui seront maintenues en phase d'exploitation étant donné qu'il s'agit d'un projet agrivoltaïque.

7.2.3 - *Au titre de la loi Montagne*

La commune de Bioule n'est pas soumise à l'application de la loi Montagne du 9 janvier 1985 relative au développement et à la protection de la montagne.

7.2.4 - *Au titre de la loi Littoral*

La commune de Bioule n'est pas soumise à l'application de la loi Littoral du 3 Janvier 1986.

7.2.5 - *Documents locaux d'urbanisme*

La commune de Bioule ne dispose de Plan Local d'Urbanisme (PLU) mais comprend une Carte Communale (CC) approuvée par arrêté préfectoral le 10 novembre 2017.

D'après le plan graphique de la carte communale de Bioule, le projet s'inscrit sur des zones naturelles non constructibles.



Zonage du plan graphique de la carte communale de Bioule

D'après l'article L111-4 du Chapitre 1er du règlement national d'urbanisme, peuvent être autorisées en dehors des parties urbanisées de la commune « *les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole […] dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées* ».

L'article L111-27 de la section 9 de ce même Chapitre stipule que sont considérées comme **nécessaires à l'exploitation agricole, les installations agrivoltaïques au sens de l'article L.314-26 du Code de l'énergie**.

Le présent projet constitue une installation agrivoltaïque au sens juridique, il respecte les critères définis dans le code réglementaire et prévoit le maintien et la poursuite de l'activité agricole. Il correspond donc à une catégorie d'installation autorisée sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.

Par ailleurs, la zone d'emprise du projet est identifiée comme une zone d'accélération des énergies renouvelables (ZAER) pour l'implantation d'installations solaires photovoltaïques par la mairie de Bioule.

Ainsi, le projet est compatible avec la carte communale de Bioule.

La zone d'emprise du projet est située en zone naturelle non constructible d'après la carte communale. Le projet d'installation agrivoltaïque de Bioule correspond à une construction et installation nécessaire à l'exploitation agricole, d'après l'article L.111-27 du Code de l'urbanisme puisqu'il respecte les critères de l'agrivoltaïsme au sens juridique. Ainsi, le projet est compatible avec la carte communale de Bioule.

7.3 - ARTICULATION AVEC LES PLANS, PROGRAMMES ET SCHEMAS MENTIONNES A L'ARTICLE R.122-17 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT

7.3.1 - *Plans, programmes et schémas concernés*

Un plan, programme ou schéma est concerné dès lors qu'il est en vigueur sur le territoire d'étude et que les objectifs de celui-ci peuvent interférer avec ceux du projet.

7.3.2 - *Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)*

Le projet se trouve dans le bassin **Adour-Garonne**. Dans ce bassin, le schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Adour-Garonne (AG) est en vigueur pour la période 2022-2027. Le SDAGE 2022-2027 a été approuvé par arrêté du 10 mars 2022.

Le SDAGE dresse dans un premier temps un bilan de la mise en œuvre du SDAGE 2016-2021, il décrit l'évolution des progrès accomplis dans l'atteinte des objectifs et les raisons des écarts observés. A cette fin, un bilan de l'état des masses d'eau superficielles et souterraines a été réalisé en 2021. D'une manière générale les résultats de cet état des lieux montrent que, l'état écologique des eaux superficielles s'améliore progressivement mais reste inférieur à l'objectif de bon état fixé pour 2021. L'état chimique des masses d'eau du bassin est lui majoritairement bon, à l'exception des eaux souterraines pour près de 30% en mauvais état chimique. Les masses d'eau souterraine en mauvais état ou avec des secteurs dégradés (nitrates et phytosanitaires) représentent 35% de la surface du bassin Adour-Garonne.

A la suite de ce diagnostic, le SDAGE formule des préconisations à destination des acteurs locaux du bassin. Il oblige les programmes et les décisions administratives à respecter les principes de gestion et de protection de la ressource ainsi que les objectifs fixés par la directive cadre sur l'eau de 2000. Le **SDAGE 2022-2027 se fixe 4 catégories d'objectifs majeurs : créer les conditions de gouvernance favorables, réduire les pollutions, agir pour assurer l'équilibre quantitatif de la ressource en eau, préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides.**

D'un point de vue juridique, l'atteinte du bon état en 2021 ou 2027 constitue un report de délai dérogatoire à l'échéance 2015 définie à l'article 4 de la DCE. Pour les masses d'eau dont l'échéance d'atteinte du bon état est définie au-delà de 2015, le SDAGE 2022-2027 justifie le report d'échéance par masse d'eau. Pour les masses d'eau qui n'avaient pas fait l'objet d'un report de délai dans les SDAGE précédents, le report d'échéance est permis au titre de l'article 11.5 de la DCE. Pour ces masses d'eau, les raisons du report de délai au-delà de 2015 sont précisées.

Le report de délai d'atteinte du bon état en 2027 est essentiellement justifié pour des raisons de faisabilité technique : les délais de conception et de mise en œuvre des actions n'ont pas permis l'atteinte du bon état en 2019 (dernière évaluation de l'état des eaux). Toutefois, les actions menées dans les cycles précédents et dans le prochain cycle pourraient permettre l'atteinte du bon état en 2027. Ce report de 2015 à 2027 peut aussi être justifié par d'autres motifs :

- Les conditions naturelles (réaction tardive des milieux) ;
- Les couts disproportionnés.

Une revue du SDAGE 2022-2027 est réalisée afin de vérifier l'adéquation du projet avec ces objectifs et ces orientations fondamentales. Ainsi, les données actualisées de l'état des masses d'eau concernées par le projet sont présentées par la suite (données 2017).

Objectifs du SDAGE par masse d'eau

Définition de la masse d'eau

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) a introduit la notion de masse d'eau, pour désigner un tronçon de cours d'eau, un lac, un étang, une portion d'eau côtière ou tout ou partie d'un ou plusieurs aquifères d'une taille suffisante, présentant des caractéristiques physiques biologiques et/ou physico-chimiques homogènes. Les zones humides ne sont pas considérées comme masse d'eau.

Les masses d'eau constituent le référentiel cartographique élémentaire de la DCE et servent d'unité d'évaluation de la qualité des eaux. L'identification des masses d'eau sensibles est réexaminée au moins tous les quatre ans par le préfet coordonnateur de bassin (article R. 211-95).

Objectif d'atteinte du bon état

Au sens de la DCE, l'état d'une masse d'eau est défini à partir de l'état écologique et l'état chimique pour les eaux de surface et à partir de l'état chimique et l'état quantitatif pour les eaux souterraines. Le bon état est à atteindre pour l'ensemble des eaux en 2027 (sauf report de délai ou objectifs moins stricts).

Masses d'eau souterraines

Selon le SDAGE RM 2022-2027, la masse d'eau souterraine concernée par le projet est la masse d'eau souterraine affleurante n° **FRFG090 « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron »**

Le tableau ci-dessous présente les objectifs d'état quantitatif et d'état chimique et les échéances pour l'atteinte du bon état évaluées par le SDAGE RM (2022-2027) :

Masse d'eau souterraine	Code	Etat chimique en 2021	Etat quantitatif en 2021	Objectif de bon état chimique Echéance	Objectif de bon état quantitatif - Echéance	Justification du report d'échéance
Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron	FRFG090	Bon	Bon	2021	2015	-

Selon l'état des lieux réalisé en 2021, la masse d'eau souterraine FRFG090 présente un **bon état chimique atteint en 2021 et un bon état quantitatif atteint en 2015**. L'objectif étant de maintenir ce bon état à l'horizon 2027.

Cette masse d'eau souterraine n'est pas définie par le SDAGE RM 2022-2027 comme une zone stratégique à préserver pour l'alimentation en eau potable.

Masses d'eau superficielles

La zone du projet appartient au sous-bassin versant « **l'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn »**. Aucun cours d'eau permanent ou temporaire ne traverse la zone d'emprise du projet. Il est bordé au sud-est par un ruisseau temporaire rejoignant le ruisseau de Cante Merle, et est longé au nord par le ruisseau de Cante Merle.

Le projet est concerné par la **masse d'eau superficielle distincte « l'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn »** (FRFR207) définie par le SDAGE Adour-Garonne 2022-2027. Le tableau ci-dessous présente la qualité écologique et chimique ainsi que l'échéance pour l'atteinte du bon état évaluées par le SDAGE :

Masse d'eau superficielle	Code	Etat chimique en 2021	Etat écologique en 2021	Objectif d'état chimique-Echéance	Objectif de bon état écologique-Echéance	Justification du report d'échéance
L'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn	FRFR207	Bon	Médiocre	2015	2027 (OMS)	*FT*

FT : Faisabilité Technique / OMS : Objectif Moins Strict

D'après le SDAGE 2022--2027, cette masse d'eau présente un **bon état chimique et un état écologique médiocre en 2021**. L'objectif est de **maintenir ce bon état chimique à l'horizon 2027**. En revanche, **l'objectif d'état écologique** est un **objectif moins strict** en raison de pressions sur les éléments suivants : IBMR (Macrophytes), Indice Poisson Rivière. L'état écologique à atteindre en 2027 est « moyen ». Toutefois, aucun programme de mesure n'est défini par le SDAGE pour ce sous-bassin versant afin de réduire les pressions liées aux :

- Pollutions par les pesticides ;
- Sollicitation de la ressource par les prélèvements irrigation ;
- Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements.

Les orientations fondamentales du SDAGE 2022-2027

Orientations fondamentales SDAGE Adour-Garonne	Compatibilité du projet
Orientation A : Créer les conditions de gouvernance favorable à l'atteinte des objectifs du SDAGE	
A 1- Optimiser l'organisation des moyens et des acteurs Mobiliser les acteurs, favoriser leur organisation à la bonne échelle et assurer la gestion concertée de l'eau	Non concerné
Optimiser l'action de l'État et les établissements publics dans la prise en compte des enjeux de l'eau au sein des politiques sectorielles et renforcer la synergie des moyens financiers	
Mieux communiquer, informer et former	
A 2- Mieux connaître, pour mieux gérer Renforcer les connaissances sur l'eau et les milieux aquatiques, développer la recherche, l'innovation, la prospective et partager les savoirs	Non concerné
Évaluer l'efficacité des politiques de l'eau	
A 3- Développer l'analyse économique dans le SDAGE Évaluer les enjeux économiques des programmes d'actions pour rechercher une meilleure efficacité et s'assurer de leur acceptabilité sociale	Non concerné
A 4- Concilier les politiques de l'eau et de l'aménagement du territoire Partager la connaissance et améliorer la prise en considération des enjeux environnementaux par les acteurs de l'urbanisme	Non concerné
Intégrer les enjeux de l'eau dans les projets d'urbanisme, d'aménagement du territoire et de développement économique, dans une perspective de changements globaux	Dans le cadre de son développement, le projet a fait l'objet de concertation mais aussi d'une évaluation environnementale visant à limiter son empreinte environnementale. Des études spécifiques (zone humide) ont été réalisées. Elles intègrent les effets du projet sur les enjeux de l'eau.
Orientation B: Réduire les pollutions	
B 1- Agir sur les rejets en macropolluants et micropolluants Limiter durablement les pollutions par les rejets domestiques, par temps sec et temps de pluie	Le projet n'est pas à l'origine de rejet industriel ou de rejet de substances dangereuses en phase d'exploitation. En phase chantier, des fuites accidentelles d'hydrocarbures (réservoir d'engins) sont possibles mais peu probables au vu des mesures mises en œuvre pour ce type de chantier.
Réduire les pollutions liées aux micropolluants	
B 2- Réduire les pollutions d'origine agricole et assimilée Mieux connaître et communiquer pour mieux définir les stratégies d'actions dans le cadre d'une agriculture performante aux plans économique, social et environnemental	Aucune utilisation de produits phytosanitaires n'est prévue dans le cadre du projet. En effet, les parcelles de la zone d'implantation du projet sont actuellement conduites en agriculture biologique et le seront toujours avec le projet.
Promouvoir les bonnes pratiques respectueuses de la qualité des eaux et des milieux	Le projet présente une incidence limitée sur la qualité et la quantité des eaux superficielles et souterraines. Un ensemble de mesures vise à éviter et réduire au maximum les sources et les conséquences de pollutions potentielles, garantissant la préservation de la masse d'eau souterraine concernée. Il se situe en dehors de tout périmètre de protection de captage AEP.
Cibler les actions de lutte en fonction des risques et des enjeux	Non concerné
B 3- Préserver et reconquérir la qualité de l'eau pour l'eau potable et les activités de loisirs liés à l'eau Des eaux brutes conformes pour la production d'eau potable. Une priorité : protéger les ressources superficielles et souterraines pour les besoins futurs	Le projet présente une incidence limitée sur la qualité des eaux superficielles et souterraines. Un ensemble de mesures vise à éviter et réduire au maximum les sources de pollutions potentielles.
Améliorer la qualité des ouvrages qui captent les eaux souterraines et prévenir les risques de contamination	Non concerné

Orientations fondamentales SDAGE Adour-Garonne	Compatibilité du projet
Une eau de qualité satisfaisante pour les loisirs nautiques, la pêche à pied et le thermalisme	Non concerné
Eaux de baignade et eaux destinées à l'eau potable : lutter contre la prolifération des cyanobactéries	Non concerné
B 4 – Sur le littoral, préserver et reconquérir la qualité des eaux des estuaires et des lacs naturels Concilier usages économiques et restauration des milieux aquatiques	Non concerné
Mieux connaître et préserver les écosystèmes lacustres et littoraux afin de favoriser le bon fonctionnement et la biodiversité de ces milieux riches et diversifiés	
B 5 – Gérer les macrodéchets	Les chantiers de construction et démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes : gravats, déchets verts, métaux, ultimes. En phase exploitation, les déchets seront également triés vers les filières respectives.
Orientation C : Agir pour assurer l'équilibre quantitatif	
C 1- Mieux connaître et faire connaître pour mieux gérer	Non concerné
C 2- Gérer durablement la ressource en eau en intégrant le changement climatique	Le développement d'un projet agrivoltaïque participe à la réduction des émissions de GES. Le projet agrivoltaïque permet une réduction de l'évapotranspiration ce qui induit indirectement une baisse des besoins en eaux à apporter aux cultures. L'activité agricole prévue dans le cadre du projet implique une utilisation d'eau pour l'irrigation des cultures comme c'est déjà le cas actuellement. Toutefois, il est prévu une évolution des pratiques d'irrigation avec la mise en place d'un système d'aspersion automatisée permettant une réduction d'eau utilisée de 30 % par rapport à l'utilisation actuelle.
C 3- Anticiper et gérer la crise	Non concerné
Orientation D : Préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides	
D 1- Réduire l'impact des aménagements et des activités sur les milieux aquatiques Concilier le développement de la production énergétique et les objectifs environnementaux du SDAGE	Le projet n'impacte aucun cours d'eau, aucune continuité aquatique, aucune espèce aquatique. Il impacte toutefois une surface de 2 605 m² de zones humides liée notamment à la création des pistes de circulation et au chemin agricole en bordure nord de l'installation. Des mesures ER-C sont prévues ainsi qu'un dossier de Déclaration Loi sur l'Eau conformément à la réglementation environnementale en vigueur.
Gérer et réguler les débits en aval des ouvrages	
Limiter les impacts des vidanges de retenues et assurer un transport suffisant des sédiments	
Préserver et gérer les sédiments pour améliorer le fonctionnement des milieux aquatiques	

Orientations fondamentales SDAGE Adour-Garonne	Compatibilité du projet
Identifier les territoires concernés par une forte densité de petits plans d'eau, et réduire les impacts cumulés des plans d'eau	
D 2- Gérer, entretenir et restaurer les cours d'eau, la continuité écologique et le littoral Gérer durablement les cours d'eau en respectant la dynamique fluviale, les équilibres écologiques et les fonctions naturelles	Le ruisseau de Cante Merle est présent à proximité. Il sera préservé. En effet, des mesures de prévention contre des risques potentiels de pollution des eaux seront mises en place en phase chantier et en phase exploitation.
Préserver, restaurer la continuité écologique	
Prendre en compte les têtes de bassins versants et préserver celles en bon état	
Intégrer la gestion piscicole et halieutique dans la gestion globale des cours d'eau, des plans d'eau et des zones estuariennes	Non concerné
D 3- Préserver et restaurer les zones humides et la biodiversité liée à l'eau Les milieux aquatiques et humides à forts enjeux environnementaux du bassin Adour-Garonne	Le projet s'implante en partie sur des zones humides identifiées sur le critère végétation correspondant à des fossés situés en bordure de parcelles agricoles. Ces fossés sont des structures artificielles abritant une flore hygrophile peu diversifiée des prairies humides mésotrophes voire temporairement inondées. Ces zones humides ne représentent pas des forts enjeux environnementaux du bassin Adour-Garonne. Des mesures de compensation sont prévues conformément à la séquence ER-C. Le projet est situé à proximité d'un cours d'eau, le Cante Merle. Toutefois, il n'est pas de nature à impacter le cortège des poissons.
Préserver et restaurer les poissons grands migrateurs amphihalins, leurs habitats fonctionnels et la continuité écologique	
Stopper la dégradation anthropique des zones humides et intégrer leur préservation dans les politiques publiques	
Préservation des habitats fréquentés par les espèces remarquables menacées ou quasi-menacées du bassin	
D 4- Réduire la vulnérabilité face aux risques d'inondation, de submersion marine et l'érosion des sols Réduire la vulnérabilité et les aléas en combinant protection de l'existant et maîtrise de l'aménagement et de l'occupation des sols	Le projet n'est pas situé en zone inondable d'après le zonage réglementaire du PPRi du bassin de l'Aveyron.

Le projet est en adéquation avec les mesures à prendre en compte dans le cadre du SDAGE 2022-2027 du fait :

- De l'incidence brute jugée faible du projet sur la qualité des eaux, mais aussi des mesures visant à la gestion qualitative des eaux induisant une limitation maximale des risques de pollution ;
- De la très faible surface imperméabilisée correspondant uniquement aux surfaces des locaux techniques (postes de transformation et de livraison), de la citerne, de la clôture et de la section des pieux battus : 210 m² ;
- De l'emploi très limité de pesticides et/ou de produits phytosanitaires et engrais lié à l'activité agricole conduite en agriculture biologique sur le site comme c'est le cas actuellement. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé dans le cadre de l'activité de production d'électricité que ce soit pendant les travaux de construction et la phase exploitation ;
- De l'absence de rejet industriel dans le milieu naturel et de processus d'assainissement ;
- De la localisation du site hors zone inondable et de l'absence d'incidences du projet sur ce risque ;
- Du maintien du fonctionnement hydrologique global au vu de la nature et des caractéristiques du projet (très faible imperméabilisation, espacement de 2 cm entre les modules photovoltaïques, espacement de 9,23 m entre les rangées, non-modification de la topographie des terrains d'implantation) ;
- De l'absence de prélèvements d'eau dans la nappe d'eau souterraine.

Sur les points le concernant, le projet agrivoltaïque de Bioule est globalement en accord avec les orientations fondamentales du SDAGE AG 2022-2027. Il s'implante au droit de parcelles agricoles de cultures. L'implantation de l'installation agrivoltaïque va induire une très faible imperméabilisation du sol, sur une surface de 210 m², soit 0,19 % de la surface clôturée. Le projet n'est pas de nature à compromettre les objectifs d'état des masses d'eau souterraine et superficielle. Le fonctionnement hydrologique du site sera globalement maintenu au vu des caractéristiques du projet. Il présente des incidences résiduelles très faibles sur les eaux superficielles et souterraines en raison des précautions qui seront mises en œuvre en phase chantier et en phase d'exploitation. Il ne présentera aucune utilisation supplémentaire de pesticides, ni de nutriments agricoles par rapport à l'activité agricole actuelle. Bien que le projet impacte une surface de 2 605 m² de zones humides, il n'est pas de nature à compromettre les fonctionnalités des zones humides à l'échelle locale de manière notable, au vu des mesures ER-C proposées.

7.3.3 - *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)*

La zone d'emprise du projet n'est concernée par aucun **SAGE. Cependant, elle fait partie de l'EPAGE (Etablissement Public d'Aménagement et de Gestion des Eaux) Aveyron Aval, créé le 1e janvier 2024.** Le syndicat de bassin versant a pour objet de prendre en charge la compétence GEstion des Milieux Aquatiques et la Prévention contre les Inondations (GEMAPI). Le territoire d'action de cet EPAGE s'étend de Laguépie jusqu'à Lafrançaise et couvre une superficie de 1312 km^2.

Les principales compétences du GEMAPI sont :

- Approvisionnement en eau ;
- Maîtrise des eaux pluviales et de ruissellement ou lutte contre l'érosion des sols ;
- Lutte contre la pollution ;
- Protection et conservation des eaux superficielles et souterraines ;
- Aménagements hydrauliques concourant à la sécurité civile ;
- Exploitation, entretien et aménagement d'ouvrages hydrauliques existants ;
- Mise en place et exploitation de dispositifs de surveillance de la ressource en eau et des milieux aquatiques ;
- Animation et concertation dans le domaine de la gestion et de la protection de la ressource en eau et des milieux aquatiques dans un sous-bassin ou un groupement de sous-bassins, ou dans un système aquifère, correspondant à une unité hydrographique.

La zone d'emprise du projet sur la commune de Bioule n'est concernée par aucun SAGE en vigueur.

7.3.4 - *Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires*

Le 07 août 2015, la loi Notre (loi portant nouvelle organisation territoriale de la République) précise et renforce le rôle planificateur de l'institution régionale, en créant le SRADDET (Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires).

Ce document d'orientation est chargé d'organiser la stratégie régionale à moyen et long termes (2030 et 2050) en définissant des objectifs et des règles se rapportant à onze domaines obligatoires :

- Lutte contre le changement climatique ;
- Gestion économe de l'espace ;
- Pollution de l'air ;
- Implantation d'infrastructure d'intérêt régional ;
- Protection et restauration de la biodiversité ;
- Intermodalité et développement des transports ;
- Prévention et Gestion des déchets ;
- Equilibre des territoires ;
- Désenclavement des territoires ruraux ;
- Habitat ;
- Maîtrise et valorisation de l'énergie.

Pour limiter la multiplication des documents sectoriels et renforcer la lisibilité de l'action publique régionale, le SRADDET rassemble d'autres schémas et plans auxquels il se substitue, notamment le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE), le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD).

Au contraire de son prédécesseur (le SRADDT), le SRADDET est prescriptif. Il établit des **objectifs** qui s'imposent dans un rapport de prise en compte et des **règles** qui s'imposent dans un rapport de compatibilité, ce qui est plus contraignant. Les documents concernés (SCOT, PLU et cartes communales, chartes de PNR, PCAET et PDU) ne doivent pas compromettre ou contrarier leur application ; ils adaptent, précisent ces règles à leur échelle.

La stratégie du SRADDET de la région Occitanie, approuvée le 14 septembre 2022, s'articule autour de **deux grands axes régionaux** : le **rééquilibrage régional** et le **nouveau modèle de développement** pour répondre à l'urgence climatique. Ces deux axes se déclinent autour de **3 défis** : défis de l'attractivité, des coopérations et du rayonnement et de **2 volets territoriaux** : « littoral et maritime » et « montagne et ruralité ».

Chaque défi comporte 3 objectifs généraux qui sont déclinés en objectifs thématiques. Au total, 27 objectifs thématiques ont été définis et sont présentés dans le rapport d'objectifs du SRADDET.

Le projet agrivoltaïque sur la commune de Bioule est principalement concerné par **l'objectif général 3 « Devenir une région à énergie positive »** du **défi 1** correspondant au défi de l'attractivité.

La région Occitanie a l'ambition d'**atteindre la neutralité carbone** et de devenir la **première région à énergie positive** d'Europe à l'horizon 2050. Pour cela, deux leviers sont prévus : réduire au maximum les consommations d'énergie par la sobriété et l'efficacité, et **couvrir les besoins résiduels par la production d'énergies renouvelables locales**.

Les objectifs sont d'atteindre une production d'énergie renouvelable de 26,7 TWh en 2031 et 43,9 TWh en 2050. **Concernant le solaire photovoltaïque, les objectifs sont d'atteindre 9,0 et 19,6 TWh en 2031 et 2050**.

Plus particulièrement, le projet de TSE sur la commune de Bioule est principalement concerné par **l'objectif thématique 1.9 : « *Production d'énergies renouvelables - Multiplier par 2,6 la production d'énergies renouvelables d'ici 2040* »**

Cet objectif thématique décline les objectifs régionaux en puissance installée pour les filières électriques présentés dans le tableau ci-dessous :

	Objectifs à 2030 (MW)	Objectifs à 2050 (MW)
Photovoltaïque	**7 000**	**15 000**
Eolien terrestre	3 600	5 500
Eolien en mer	800	3 000

Cet objectif thématique (1.9) se décline en plusieurs orientations :

- Développer de nouveaux modèles de production énergétique coproduits avec les habitants/citoyens ;
- Consolider la filière ENR ;
- Encourager les territoires à développer les potentiels de production d'énergies renouvelables, notamment via leur PCAET, sur terre et en mer, en priorisant l'installation sur les toitures, les espaces artificialisés et dégradés, en développant les solidarités entre les territoires et dans le respect des continuités écologiques ;
- Volet montagne et ruralité : développer des projets énergétiques d'intérêt territorial.

Cet objectif est associé à une règle (n°20) : *« Identifier les espaces susceptibles d'accueillir des installations ENR en priorisant les toitures de bâtiments, les espaces artificialisés (notamment les parkings) et les milieux dégradés (friches industrielles et anciennes décharges par exemple), et les inscrire dans les documents de planification. »*

Le projet est compatible avec cet objectif du SRADDET Occitanie 2040 bien qu'il ne s'implante pas sur des milieux dégradés identifiés comme prioritaires pour le développement des EnR. En effet, le présent projet permet la production d'électricité d'origine renouvelable et est de nature agrivoltaïque. Il s'implante sur des terres agricoles cultivées, maintenues en exploitation et respecte la définition juridique de l'agrivoltaïsme, définie à l'article L314-36 du Code de l'énergie. En ce sens, il est nécessaire à l'activité agricole et fait partie des nouveaux modèles de production qui permettent d'instaurer des synergies entre activité agricole et production d'énergie.

Il est important de noter que le SRADETT ne mentionne pas les installations agrivoltaïques puisque la définition juridique de l'agrivoltaïsme est entrée en vigueur en 2023, soit après la réalisation du SRADDET de la région Occitanie approuvé en 2022.

Autres objectifs environnementaux du SRADDET concernant le projet

Mis à part cet Objectif 1.9, le projet est également concerné par des objectifs environnementaux de protection de l'eau, des milieux naturels ou encore de la qualité du paysage.

- **Objectif 1.4 : Foncier- Réussir la zéro artificialisation nette à l'échelle régionale à l'horizon 2040**

Le SRADDET préconise notamment pour cet objectif de privilégier un développement en continuité du tissu urbain existant, d'encourager la renaturation des espaces artificialisés, de préserver les productions agricoles et de favoriser une application vertueuse de la séquence ERC.

Le projet s'implante sur des parcelles agricoles cultivées. Le projet répond à la définition juridique de l'agrivoltaïsme, définie à l'article L314-36 du Code de l'énergie. En ce sens, il est nécessaire à l'activité agricole et permet d'assurer une production agricole qui est priorisée. Le présent rapport comporte des mesures d'évitement, de réduction et de compensation afin de limiter l'incidence de ce projet, et présente notamment des aménagements d'intégration paysagère et de protection et maintien de la biodiversité.

Par ailleurs, le projet induit une très faible imperméabilisation du sol (environ 210 m²pour un projet clôturé de 11,08 ha, soit 0,19 % de la surface du projet), causée uniquement par la pose des pieux, de la clôture, de la citerne et des locaux techniques.

De plus, il est à noter que le projet agrivoltaïque répond aux modalités permettant de ne pas inclure le projet dans le calcul de la consommation d'espace au titre du 5° du III de l'article 194 de la loi du 22 août 2021 « Climat et Résilience ».

- **Objectif 2.7 : Biodiversité – Préserver et restaurer la biodiversité et les fonctions écologiques pour atteindre la non-perte nette à horizon 2040**

Le SRADDET demande la préservation de la biodiversité pour atteindre d'ici 2040 l'absence de perte de fonctions écologiques des écosystèmes en préservant et restaurant les continuités écologiques régionales. Cela passe par la mise en œuvre des objectifs de la stratégie régionale biodiversité, d'intégrer la trame noire (impact de l'éclairage artificiel nocturne) et de préserver les sols vivants.

La présente étude d'impact comporte une évaluation des incidences de l'implantation de l'installation agrivoltaïque. Elle comprend des inventaires des milieux naturels (habitats, faune, flore), une évaluation des incidences attendues sur les habitats et espèces recensées sur la zone d'étude et la mise en place de mesures d'évitement, de réduction et de compensation dans la conception du projet afin d'aboutir à un projet de moindre impact environnemental en particulier sur les milieux naturels. Le projet s'implante sur des cultures et n'induit pas de pertes de fonctions écologiques des écosystèmes en préservant les continuités écologiques locales présentes. Des mesures d'intégration paysagère et de réduction sur la biodiversité sont préconisées telles que la création de haies paysagères et écologiques, la gestion agroécologique des zones préservées au sein de l'installation agrivoltaïque, la mise en place de clôtures perméables à la petite faune, etc.

Le projet n'induira aucune incidence sur la Trame noire et les sols vivants.

- **Objectif 2.8 : Milieux aquatiques- Préserver et restaurer la fonctionnalité des milieux aquatiques et des zones humides**

Le SRADDET retranscrit les orientations principales du SDAGE Adour Garonne 2022-2027.

Le projet répond globalement à cet objectif, il n'aura pas d'incidences notables sur les eaux superficielles, souterraines, les milieux aquatiques et sur les zones humides. En effet, bien qu'il impacte une surface de 2 605 m² de zones humides, il n'est pas de nature à compromettre les fonctionnalités des zones humides à l'échelle locale de manière notable, au vu des mesures ER-C préconisées.

Le projet agrivoltaïque de Bioule s'inscrit dans la trajectoire de neutralité carbone de l'Occitanie en 2050 puisqu'il permet le développement d'énergies renouvelables. En ce sens, il contribue à l'atteinte des objectifs fixés par le SRADDET en matière de développement de la filière photovoltaïque. Ce projet respectant la définition juridique de l'agrivoltaïsme, il permet le maintien d'une activité agricole (cultures) tout en produisant de l'électricité d'origine renouvelable, et n'induit pas une consommation d'espaces NAF d'un point de vue réglementaire. L'application de la séquence ER-C permet de respecter les enjeux environnementaux identifiés, notamment écologiques et paysagers. Ainsi, le projet est compatible avec le SRADDET de la région Occitanie.

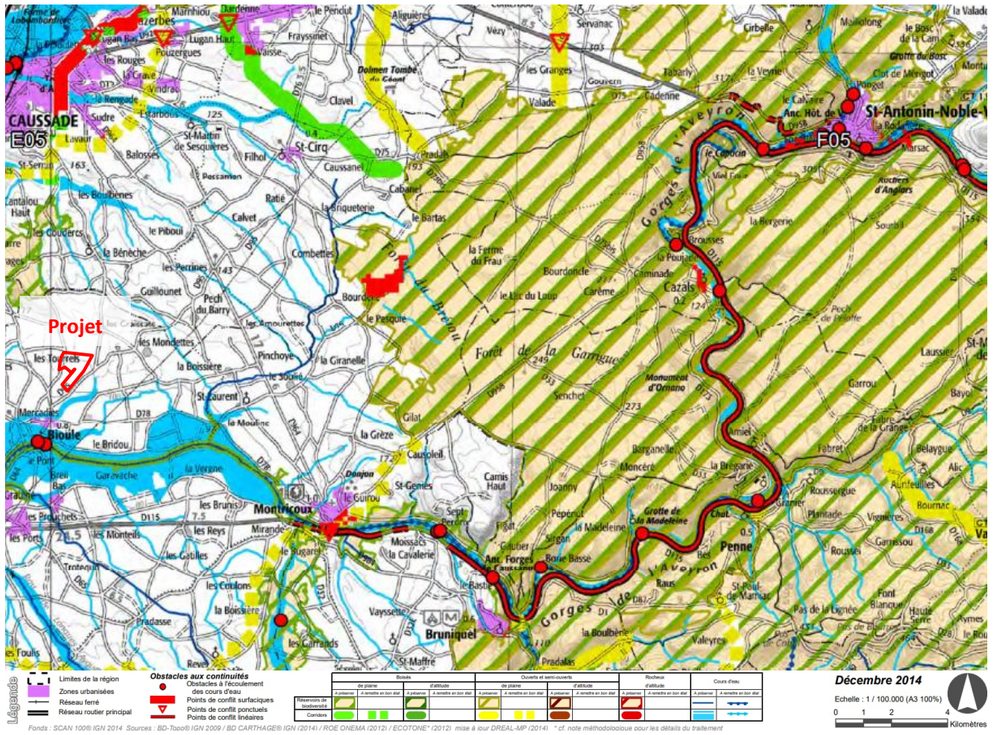
7.3.5 - *Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)*

Le SRADDET intègre le SRCE depuis son adoption le 30 juin 2022.

La Trame Verte et Bleue se veut être un véritable outil d'aménagement du territoire, selon les termes de la Loi Grenelle 1. Cette approche amorce une profonde mutation dans le regard porté sur les territoires. La constitution de la Trame Verte et Bleue nationale se fait à l'échelle de chaque région, via l'élaboration de Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) qui constituent de nouveaux documents dans la hiérarchie des outils de planification territoriale.

Le Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE) Midi Pyrénées, co-pilotée par l'Etat et la Région, a été adopté le 27 mars 2015 par arrêté du préfet de région, après approbation par l'assemblée régionale le 18 décembre 2014. Le SRCE comporte une cartographie au 1/100 000ème des continuités écologiques à enjeu régional, opposable aux documents d'urbanisme et un plan d'action.

D'après la carte de la Trame verte et bleue du SRCE, le projet est localisé hors réservoir de biodiversité et hors corridors écologiques terrestres et aquatiques. Il est toutefois longé au sud par un corridor écologique de la trame bleue, correspondant au ruisseau de Cante Merle (Cf Carte ci-dessous). Un corridor de plaine boisé ainsi qu'un corridor écologique de la trame bleue correspondant à l'Aveyron et sa ripisylve sont également présents plus au sud.



Carte de la Trame verte et bleue dans le secteur du projet au 1/100 000
(Planche EO5, SRCE Midi-Pyrénées, 2014)

L'installation agrivoltaïque s'implante dans un continuum de milieux ouverts agricoles. L'objectif stratégique VII des objectifs stratégiques spatialisés souhaite la remise en bon état des corridors écologiques dans les plaines et les vallées. La zone d'emprise du projet s'implante dans l'ensemble paysager n°5 « La plaine centrale ». Un des enjeux en plaine correspond à la faible proportion de continuité écologique.

L'incidence du projet en termes de fonctionnalité écologique pourrait résider dans la clôture autour de l'installation agrivoltaïque. Toutefois, elle se fera de manière à laisser des passages pour la petite faune dont les déplacements ne seront pas entravés (ajustement de la distance entre la base du grillage et le sol, ajustement de la maille, ouverture dans la clôture…). Cette clôture grillagée ne constitue pas par ailleurs un obstacle notable pour les insectes, les oiseaux ou encore les chiroptères qui pourront continuer à accéder au site.

Des haies à vocation écologique et paysagère seront créées en bordure nord et est de l'installation agrivoltaïque et constitueront des axes de corridors écologiques pour la faune dans un secteur de plaine peu perméable.

Aucun produit phytosanitaire ne sera employé dans le cadre des travaux ou de l'entretien de l'installation agrivoltaïque, ni pour l'activité agricole puisque celle-ci est conduite en agriculture biologique et sera conservée avec le projet.

Le projet n'impacte aucune continuité écologique ou réservoir de biodiversité répertorié par le SRCE.

7.3.6 - *Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)*

Depuis le 26 juin 2019, le SRADDET se substitue au SRCAE.

7.3.7 - *Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)*

Le Plan Climat-Air Energie Territorial (PCAET) est défini aux articles R.229-51 à R.229-56 du code de l'environnement, est un cadre d'engagement du territoire qui constitue la véritable déclinaison directe et opérationnelle de l'Accord de Paris. Il vise à réduire les consommations énergétiques, réduire les émissions de gaz à effet de serre, préserver voire améliorer la qualité de l'air, préparer le territoire au changement climatique et développer les énergies renouvelables. Un PCAET est une démarche complète et structurée, qui comprend :

- Un diagnostic territorial ;
- Une évaluation environnementale stratégique ;
- Une stratégie territoriale air énergie climat ;
- Un plan d'actions opérationnel ;
- Un dispositif de suivi et d'évaluation.

Le territoire de pays Midi-Quercy dont fait partie la commune de Bioule dispose d'un PCAET, élaboré en 2020.

La stratégie définie dans ce plan vise à réduire les consommations énergétiques (- 54% en 2050), à augmenter la production d'énergies renouvelables afin d'atteindre 49 % d'ENR en 2030.

Le plan d'actions du PCAET est établi pour 6 ans (2019-2025) et s'articule autour de 7 orientations stratégiques qui se déclinent en 45 actions dont 19 principales. Ces actions visent une participation de la réduction des consommations énergétiques et des émissions de GES, l'amélioration de la résilience aux changements climatiques, la préservation des ressources naturelles dont l'eau ainsi qu'à l'amélioration de la qualité de l'air du territoire.

Etat des lieux de la production d'énergies renouvelables

Les données sont issues des informations fournies par le pays Midi Quercy en 2021.

La production d'énergies renouvelables est d'environ 200 GWh an en 2021, contre 162 en 2015. La consommation d'énergie en 2020 est de 1033 GWh. Ainsi les ENR représentaient 20% de l'énergie du territoire.

Les chiffres clés de la production en énergies renouvelables de 2021 et en potentiel sur le territoire sont présentés dans le bilan de mi-parcours du PCAET. Ces données sont fournies par ORCEO et sont présentées ci-après :

	Production actuelle (2021) (GWh/an)	Production potentielle (GWh/an)
Solaire photovoltaïque	51,96	242
Solaire thermique	0	26
Biomasse	128,3	-

	Production actuelle (2021) (GWh/an)	Production potentielle (GWh/an)
Hydroélectricité	17,14	-
Eolien	0	67
Méthanisation	2,26	114
Chaleur fatale	0	3
Géothermie	0	8
TOTAL	199,66	570

Ainsi, le photovoltaïque est une source d'énergie renouvelable majeure dans le territoire du Midi Quercy puisqu'elle représente 42 % de la production potentielle renouvelable.

Programme d'actions

Le programme d'actions du PCAET s'articule autour de 7 orientations :

- Orientation n°1 : La coordination de la transition énergétique ;
- Orientation n°2 : La réduction des consommations et des émissions de GES dans le bâtiment ;
- Orientation n°3 : Une mobilité plus durable ;
- Orientation n°4 : Des investissements à retombées locales dans les énergies renouvelables - Porter la part d'ENR à 44% en 2030 ;
- Orientation n°5 : Un modèle agricole et alimentaire plus durable ;
- Orientation n°6 : Besoin de dynamiser la gestion forestière ;
- Orientation n°7 : La lutte contre la production de déchets et la montée en puissance de la collecte et du recyclage.

Le projet agrivoltaïque de Bioule est principalement concerné par l'orientation 4 « **Des investissements à retombées locales dans les énergies renouvelables - Porter la part d'ENR à 44% en 2030** », ainsi que dans l'orientation 5 : « **Un modèle agricole et alimentaire plus durable »**.

L'orientation 4 se décline en 3 axes pour un total de 9 actions.

Orientation 4.1 :Développer des projets multi filières et multipartenaires

Les 4 actions de cet objectif sont les suivantes :

- Développer le photovoltaïque via la SCIC Midi Quercy Energies Citoyennes ;
- Maintenir et amplifier des actions de sensibilisation sur les ENR (guide pratique opérationnel) ;
- Proposer un diagnostic-suivi énergétique aux entreprises ;
- Accompagner le développement de l'économie circulaire avec les entreprises du territoire.

Les deux autres axes de cette orientation ne concernent pas le projet, il s'agit des orientations suivantes :

- Orientation 4.2 : Favoriser l'émergence des filières éolienne et micro hydroélectricité ;
- Orientation 4.3 : Développer la chaleur renouvelable.

L'action n°1 de l'objectif 4.1 : « Développer le photovoltaïque via la SCIC Midi Quercy Energies Citoyennes » a pour missions la réalisation de 5 toitures publiques en PV ainsi que le développement d'autres projets via des études de faisabilité à partir de 2025. Le projet n'est donc pas directement concerné par cette action.

L'orientation 5 se décline en 3 axes pour un total de 6 actions.

Orientation 5.1 Adapter notre modèle alimentaire pour qu'il soit plus respectueux de notre environnement et notre santé.

Orientation 5.2 Mieux produire et mieux s'adapter au changement climatique

Orientation 5.3 Développer la méthanisation

Le projet n'est concerné que par l'orientation 5.2. Elle se décline en 2 actions :

- Développer des techniques culturales hydro-économes pour s'adapter aux effets du changement climatique ;
- Expérimenter « famille à alimentation positive ».

L'action 5.2.1 concerne le projet. En effet, le projet agrivoltaïque prévoit une activité agricole de cultures couplée à un système de trackers qui va permettre une baisse de l'évapotranspiration et donc des besoins en eau, notamment lors des excès de rayonnement dans certaines conditions. Le projet permet également une meilleure rétention d'eau dans les sols, et entraîne une meilleure survie des végétaux, en période de forte chaleur et de sécheresse.

Ainsi, le projet agrivoltaïque sur la commune de Bioule est en adéquation avec certaines actions du PCAET de Pays Midi-Quercy pour lesquelles il est concerné. Il participe en effet à la production d'électricité renouvelable sur le territoire tout en préservant l'activité agricole existante. Il ne va pas à l'encontre des orientations et des actions définies dans le PCAET de pays Midi-Quercy.

7.3.8 - *Charte EnR pour le développement concerté et maitrisé des projets d'énergies renouvelables en Tarn et-Garonne*

Une charte relative au développement des énergies renouvelables dans le Tarn-et-Garonne a été mise en place par le département et signée en juin 2024. Elle permet de définir un cadre entre les élus locaux et le développeur afin de définir les conditions d'un projet qualitatif adapté au contexte local et concerté avec la population locale.

Cette charte se compose de plusieurs objectifs qualitatifs à respecter :

Implantation des installations photovoltaïques :

- « Au sol, projet agrivoltaïque répondant aux exigences réglementaires de la loi APER et d'une validation en CDPENAF ».

Le projet répond effectivement aux exigences de la loi APER comme vu en partie 7.1.3 et passera en commission CDPENAF lors de la phase instruction.

Acceptation locale :

« Pour garantir l'acceptation locale, il est demandé au développeur :

- De coconstruire le projet avec des acteurs locaux (définition du lieu, dimensionnement, conciliation avec les activités environnantes) ;
- De proposer la création de sociétés de projets, qui permettent d'impliquer les acteurs locaux dans la gouvernance du projet et de maximiser la valeur pour le territoire (autoconsommation, actionnariat...) ;
- De faciliter la création d'emplois locaux et de coopérer avec les filières et activités économiques locales. »

Plusieurs concertations avec des acteurs différents ont lieu au cours de la conception du projet, notamment avec la mairie de Bioule.

En phase chantier du projet, les entreprises locales seront privilégiées pour la réalisation des différentes étapes (approvisionnement des matériaux, montage des modules, etc.).

Insertion paysagère

« Pour préserver les paysages du Tarn-et-Garonne, chaque projet doit être conçu pour présenter des qualités esthétiques et architecturales qui s'insèrent de façon harmonieuse dans le contexte paysager local (causses, bocages, vallées...) et pour traiter les impacts de co-visibilité avec les habitations, les sites touristiques, les chemins de randonnées… »

Le projet comprend une étude paysagère permettant d'identifier les enjeux et d'analyser les incidences du projet. Des mesures d'intégration paysagères (ajustement du périmètre du projet, optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques et création de haies paysagères) sont prescrites afin d'intégrer au mieux le projet dans l'unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses.

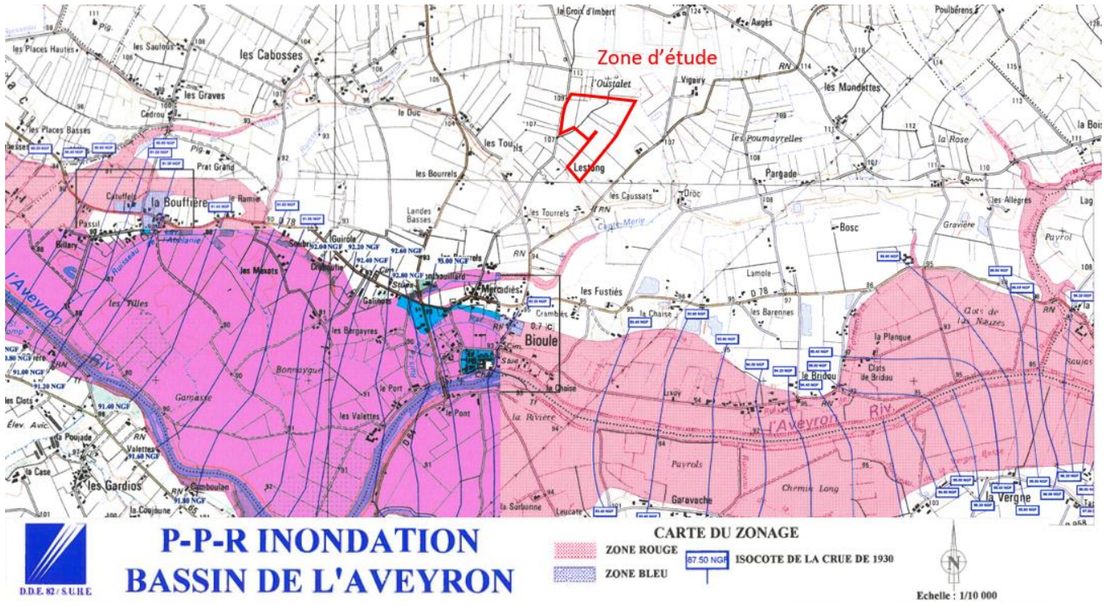
Préservation de l'agriculture

« Les développeurs privilégieront les projets agrivoltaïques aux projets de centrale au sol sur terrains naturels, agricoles ou forestiers, selon la distinction opérée par le décret du 8 avril 2024. Ils devront éviter de s'implanter sur les terres agricoles à fort potentiel agronomiques, irrigables. »

Le projet correspond à la mise en place d'une installation agrivoltaïque permettant le maintien de l'activité agricole (cultures en rotation) sur les parcelles sur lesquelles il s'implante. Le projet est de nature agrivoltaïque d'un point de vue juridique et correspond à une installation nécessaire à l'exploitation agricole. Les besoins en irrigation ont été pris en compte dans la conception du projet. Il est prévu un système d'irrigation par aspersion automatisé permettant de réduire l'utilisation d'eau de 30 % par rapport à l'utilisation actuelle.

7.3.9 - *Plan de prévention des risques d'inondation*

La commune de Bioule dispose d'un Plan de Prévention des Risques d'inondation (PPRi). Toutefois, la zone d'emprise du projet n'est pas située en zone inondable d'après le zonage réglementaire en vigueur.



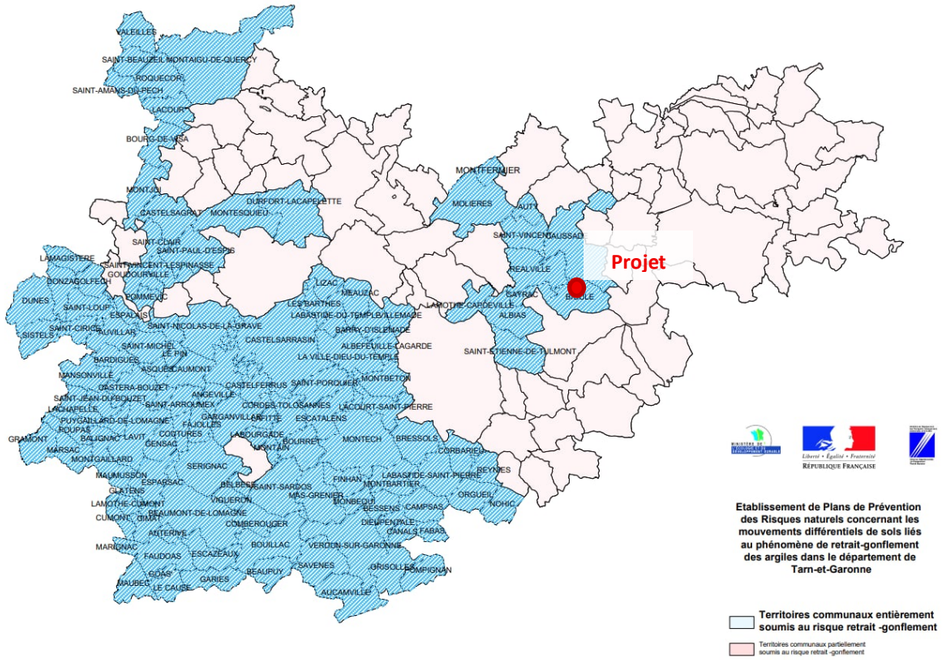
Carte du zonage réglementaire du PPR Inondation de Bioule

Le projet d'installation agrivoltaïque sur la commune de Bioule n'est pas concerné par le risque inondation d'après le zonage réglementaire du PPRi du bassin de l'Aveyron.

7.3.10 - *Plan de prévention des risques mouvements de terrain*

La commune de Bioule dispose d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) associé aux mouvements différentiels de sols liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles. Il a été approuvé par arrêté préfectoral le 25 avril 2005 et a pour objectif la prévention du risque retrait-gonflement des argiles en prescrivant des règles de construction qui permettront de résister à ce phénomène.

Etant donné que l'ensemble du territoire communal de Bioule est soumis au PPR mouvements de terrain, la zone d'emprise du projet est donc également concernée par ce risque.



Carte des communes concernées par le Plans de Prévention des Risques naturels concernant les mouvements différentiels de sols liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles dans le département de Tarn-et-Garonne

Le règlement de ce PPR comprend des mesures à appliquer **sauf si une étude géotechnique est réalisée**, auquel cas **les prescriptions pourront être adaptées**. **Dans le cas du présent projet, une étude géotechnique G2 est en cours de réalisation**.

Pour toutes constructions neuves et habitations individuelles, les obligations sont les notamment suivantes :

- Pas de sous-sol partiel ;
- Profondeur fondations > 0,80 m ;
- Homogénéité ancrage amont et aval ;
- Semelles continues, armées et bétonnées à pleine fouille ;
- Joints de rupture entre bâtiments accolés ;
- Plutôt plancher sur vide sanitaire ou sous-sol total ;
- Distance minimale pour les plantations d'arbres (D>H ou écran anti-racine) ;
- Rejet eaux pluviales et usées dans réseau collectif (ou à une distance minimale de 15 mètres de la construction) + joints souples aux canalisations ;
- Maîtrise des eaux de ruissellement (caniveau) et écoulements ;
- Pas de pompage domestique dans un puits en période estivale à moins de 10 mètres de la construction.

Ces prescriptions générales peuvent être adaptées à partir d'une étude géotechnique produite par le pétitionnaire sur le site concerné.

Par ailleurs, des mesures applicables à l'environnement immédiat de l'ensemble des constructions projetées sont également définis dans le règlement du PPR. Ces mesures indiquent l'interdiction de « toute plantation d'arbre ou d'arbuste avide d'eau à une distance de la construction et des limites de la propriété inférieure à leur hauteur à maturité (1,5 fois si rideau d'arbres ou d'arbustes), sauf mise en place d'écran anti-racines ». Sont également prescrits :

- « Le rejet des eaux pluviales ou usées dans un réseau collectif s'il existe. A défaut, les éventuels rejets ou puits d'infiltration doivent être situés à une distance minimale de 15 m de toute construction ;
- La mise en place de dispositifs assurant l'étanchéité des canalisations d'évacuation des eaux usées et pluviales ;
- La récupération des eaux de ruissellement et son évacuation des abords de la construction par un dispositif de type caniveau ;
- La mise en place d'un dispositif d'une largeur minimale de 1,5 m s'opposant à l'évaporation sur toute la périphérie de la construction ;
- Le captage des écoulements hypodermiques lorsqu'ils existent ;
- L'arrachage des arbres et arbustes avides d'eau existants situés dans l'emprise de la construction projetée. Un délai de 1 an doit être respecté entre l'arrachage et le démarrage des travaux lorsque le déboisement concerne des arbres de grande taille ».

⇨ **Une étude géotechnique G2 est en cours de réalisation par le bureau d'études ECR Environnement qui va permettre de s'assurer de la stabilité des différents éléments techniques du projet et de respecter les prescriptions du PPR. A noter que dans le cadre du projet, seul un bâtiment, d'une emprise de 36 m² sera construit correspondant uniquement au poste de transformation et au poste de livraison de l'installation.**

⇨ **Les plantations de haies prévues dans le cadre du projet respectent les prescriptions du PPR puisqu'elles s'implantent en bordure nord et est, où aucun bâtiment technique ne sera construit.**

8 - MESURES PREVUES POUR EVITER ET REDUIRE LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE

8.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Il existe différents types de mesures d'atténuation applicables à la mise en œuvre du projet afin de tendre vers un projet de moindre impact. L'ordre de priorité d'application est le suivant :

1. **Mesures d'évitement (ME)** : elles permettent d'éviter le dommage dès la conception du projet, impliquant parfois une modification du projet initial comme par exemple la modification du périmètre d'exploitation. Elles sont à privilégier, tout particulièrement lorsqu'un site à enjeu environnemental majeur ou fort est concerné ;
2. **Mesures de réduction (MR)** : mesures permettant de limiter les impacts pressentis relatifs au projet. Ces mesures interviennent lorsque les mesures d'évitement ne sont pas envisageables techniquement ou économiquement.

8.2 - MESURES CONCERNANT LA CONSOMMATION ENERGETIQUE ET LE CLIMAT

8.2.1 - *Mesures concernant la consommation énergétique*

L'énergie photovoltaïque est renouvelable, c'est-à-dire qu'elle produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme au cours de son cycle de vie. L'installation agrivoltaïque ayant une incidence positive sur l'environnement, aucune mesure n'est proposée.

8.2.2 - *Mesures concernant le climat et la vulnérabilité du projet aux changements climatiques*

Le projet présente une incidence positive sur le climat et une incidence négative directe et temporaire faible sur les conditions microclimatiques, aucune mesure n'est donc proposée. Le projet ne présente pas de vulnérabilité notable vis-à-vis des changements climatiques, aucune mesure n'est donc envisagée.

8.2.3 - *Synthèse des incidences résiduelles concernant la consommation énergétique et le climat*

Incidences sur	*Phase*	*Intensité*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Consommation énergétique	Cycle de vie total	Forte	Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Climat	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Permanent	Court terme
		Modérée	Positif			
Vulnérabilité au changement climatique	Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

8.3 - MESURES CONCERNANT LA TOPOGRAPHIE, LES SOLS ET LA STABILITE DES TERRAINS

8.3.1 - *Mesures concernant la topographie et les sols*

8.3.1.1 - Mesures d'évitement

ME01 — **Chantier** - Emprise du chantier limitée au strict nécessaire

Objectifs et effets attendus : limiter la surface au sol impactée par la phase de chantier et ne pas induire de consommation excessive de l'espace naturel. L'objectif est notamment d'éviter l'ensemble des secteurs qui abritent des habitats, zones humides et habitats d'espèces patrimoniales qui seront mis en défens et de limiter les tassements.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le maître d'ouvrage, le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : le terrain d'emprise du chantier sera limité au strict nécessaire pour ne pas engendrer une consommation excessive de l'espace et des incidences indirectes (destruction/perturbation d'habitat). Le responsable du chantier mettra en œuvre un plan de circulation évitant les secteurs à enjeu sur la zone de travaux qu'il portera à la connaissance des différentes entreprises intervenant sur le chantier.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

8.3.1.2 - Mesures de réduction

MR01 — **Chantier -** Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles)

Objectifs et effets attendus : éviter les pollutions accidentelles des sols par les hydrocarbures.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : les sous-traitants en charge de l'entretien et du ravitaillement.

Caractéristiques et modalités techniques : le ravitaillement et l'entretien léger des engins de chantier seront réalisés, si nécessaire, sur une aire étanche mobile permettant la récupération totale des eaux ou des liquides résiduels. Les entretiens lourds des engins ne seront pas réalisés sur le site. Les huiles usées des vidanges et les liquides hydrauliques seront récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR02 **Chantier** - Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant

Objectifs et effets attendus : éviter les pollutions accidentelles des sols par les hydrocarbures.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : les sous-traitants en charge de l'entretien et du ravitaillement.

Caractéristiques et modalités techniques : lors du ravitaillement en carburant des engins de chantier sur le site de travaux, les réservoirs seront remplis avec des pompes à arrêt automatique.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR03 **Chantier** - Emploi de véhicules bien entretenus

Objectifs et effets attendus : éviter les pollutions accidentelles des sols par les hydrocarbures.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : les sous-traitants en charge de l'entretien.

Caractéristiques et modalités techniques : une maintenance préventive des véhicules de transport, des matériels de manutention et des engins de chantier devra être effectuée (étanchéité des réservoirs et circuits de carburant, fluide hydrauliques…). Ces matériels et engins devront également répondre aux normes en vigueur.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR04 **Chantier** - Kits anti-pollution disponibles sur site

Objectifs et effets attendus : empêcher la diffusion de substances polluantes dans le sol.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : plusieurs kits anti-pollution seront disponibles sur le chantier. Ces kits absorbants d'intervention anti-pollution comprennent des feuilles et boudins absorbants, des équipements de protection, des sacs de récupération avant incinération. Chaque kit absorbe tout type de produits (20 litres à 900 litres d'absorption).

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR05 **Chantier** - Plan de prévention

Objectifs et effets attendus : empêcher la diffusion de substances polluantes dans le sol.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : le plan de prévention suivant sera mis en place en cas de déversement accidentel de produits potentiellement polluants :

1/ Nature technique des moyens pour limiter les conséquences d'un déversement accidentel, pour récupérer les produits polluants et les faire traiter :

- ⇨ Kit antipollution sur les véhicules travaillant sur site avec bâche étanche pour dépôt temporaire sur place ;
- ⇨ Dispositif de pompage par écrémage avec flotteurs pour les pollutions de nappe par hydrocarbures (pas nécessaire sur le site) ;
- ⇨ Cuve ou rack de stockage sur remorque pour intervention sur site et récupération de la pollution ;
- ⇨ Évacuation en site agréé par une entreprise spécialisée.

2/ Formation du personnel pour ce faire (intervention sur site) :

- ⇨ Conducteur des engins sur chantier ;
- ⇨ Technicien d'usine pour l'intervention de pompage et d'évacuation en site agréé.

3/ Plan d'alerte :

- ⇨ Au responsable de la dépollution au sein de la société TSE (ou entreprise Maître d'œuvre) ;
- ⇨ Aux riverains ou exploitants agricoles concernés (aval écoulement) ;
- ⇨ A l'administration.

4/ Plan d'intervention après alerte par téléphone portable :

- ⇨ Utilisation du kit anti-pollution du véhicule impliqué dans l'accident pour contenir l'expansion du produit déversé et récupérer ce qui peut l'être avec ce matériel ;
- ⇨ Stockage sur aire étanche avant évacuation ;
- ⇨ Mise en œuvre du dispositif de pompage si déversement en zone aquifère et/ou décapage de la zone polluée avec stockage sur aire étanche avant évacuation.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

8.3.1.3 - Incidences résiduelles et modalités de suivi

Aucun terrassement majeur ne sera effectué sur le site du projet. Seuls quelques nivellements ponctuels pourront être réalisés afin de traiter certaines discordances topographiques pour l'implantation des éléments techniques. Les modules seront implantés en suivant la topographie de la zone d'emprise du projet qui est relativement plane.

L'implantation de l'installation agrivoltaïque nécessite une mise à nu des sols sur certains secteurs, notamment au niveau des pistes de circulation et des locaux techniques. Une érosion des sols y est donc possible mais sera temporaire et limitée au vu de la faible surface concernée. A noter qu'un couvert végétal de type cultures ou de bandes enherbés sera en place durant toute la durée de la phase d'exploitation, limitant ainsi les phénomènes d'érosion.

Les sols ne sont pas sujets à la création de figures d'érosion et l'implantation de l'installation agrivoltaïque ne modifiera pas cette configuration. L'incidence résiduelle du projet sur l'érosion des sols est très faible.

Les précautions prises lors du chantier de construction limitent le risque de pollution du sol qui est jugé très faible.

8.3.2 - Synthèse des incidences résiduelles la topographie, les sols et la stabilité des terrains

Thématique	Phase	Incidence	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Topographie	Travaux Exploitation	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Sols	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Stabilité des terrains/ déstructuration des sols	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

8.4 - MESURES CONCERNANT LES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

8.4.1 - Mesures concernant les eaux

8.4.1.1 - Mesures d'évitement

ME01 **Chantier** - Emprise du chantier limitée au strict nécessaire

8.4.1.2 - Mesures de réduction

MR01 **Chantier** - Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles)

MR02 **Chantier** - Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant

MR03 **Chantier** - Emploi de véhicules bien entretenus

MR04 **Chantier** - Kits anti-pollution disponibles sur site

MR05 **Chantier** - Plan de prévention

MR06 **Chantier** - Gestion des hydrocarbures de manière restrictive lors des travaux

Objectifs et effets attendus : éviter la contamination des eaux superficielles et souterraines.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : le décret n° 77-254 du 08/03/77 dispose qu'est interdit le déversement dans les eaux superficielles, les eaux souterraines et les eaux de mer, par rejet direct ou indirect ou après ruissellement sur le sol ou infiltration, des lubrifiants ou huiles, neufs ou usagés. Aucun déversement dans les eaux de surface ou souterraines de substances polluantes ne sera effectuée lors des phases de chantier.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR07 **Exploitation** – Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais chimiques

Objectifs et effets attendus : limiter l'utilisation de produits phytosanitaires liée à l'activité agricole afin de réduire les éventuelles contaminations des eaux superficielles.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre : l'agriculteur exploitant des parcelles situées dans la surface clôturée de l'installation agrivoltaïque.

Caractéristiques et modalités techniques : l'agriculteur veillera à réduire tant que possible l'utilisation de produits phytosanitaires pour cultiver ses parcelles agricoles de cultures en rotation au droit de l'installation agrivoltaïque. A noter que les parcelles agricoles seront conduites en agriculture biologique ce qui limite très fortement l'utilisation de produits phytosanitaires.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone d'emprise du projet.

MR08 **Chantier** –Dispositif préventif de lutte contre les pollutions par les matières en suspension (MES)

Objectifs et effets attendus : mettre en œuvre un dispositif pour se prémunir d'une éventuelle pollution des eaux de ruissellement par les matières en suspension s'écoulant en direction des fossés et ruisseaux temporaires traversant et/ou bordant la zone d'emprise du projet.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre : le maître d'ouvrage, le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : il est prévu la mise en place de dispositif de filtration des eaux en périphérie du site, au niveau des fossés et ruisseaux temporaires correspondant à l'exutoire des eaux de ruissellement du chantier. Pour cela, il est préconisé l'utilisation de boudins ou rouleaux de fibre de coco et/ou de filtres à pailles. Une barrière-filtre de type « boudins ou rouleaux de fibre de coco » sera disposée en début de chantier en limite de la zone de travaux sans perturber les sols. Il s'agit de fascines de fibres de coco d'environ 10 à 20 cm, enveloppées d'un géofilet de coco NA1 (maille d'environ 50 mm) ou d'une grille synthétique en polypropylène (PP) ou polyéthylène (PE) avec des mailles d'environ 40 mm. Le poids moyen est d'environ 8 à 9 kg/ml pour les boudins diamètre 0,3 m et 5 à 6 kg/ml pour les boudins de 0,2 m de diamètre (et 17 kg/ml pour les diamètres de 0,4 m). Ces dispositifs seront simplement posés au sol, leur poids suffisant à les maintenir bien ancrés. D'une longueur de 3 m, ces boudins sont mobiles et peuvent être disposés en divers lieux en fonction de l'avancement du chantier. Dans le cas présent, la zone d'emprise du projet n'est pas concernée par une forte pente.

Pour compléter le dispositif et en cas de fort ravinement, il est possible de placer des filtres à paille au droit des rejets des eaux de chantier.





Double barrières de rétention installées à la périphérie de l'emprise du chantier et conjuguées à des boudins en fibres de paille maintenus au sol par des sacs de graviers.

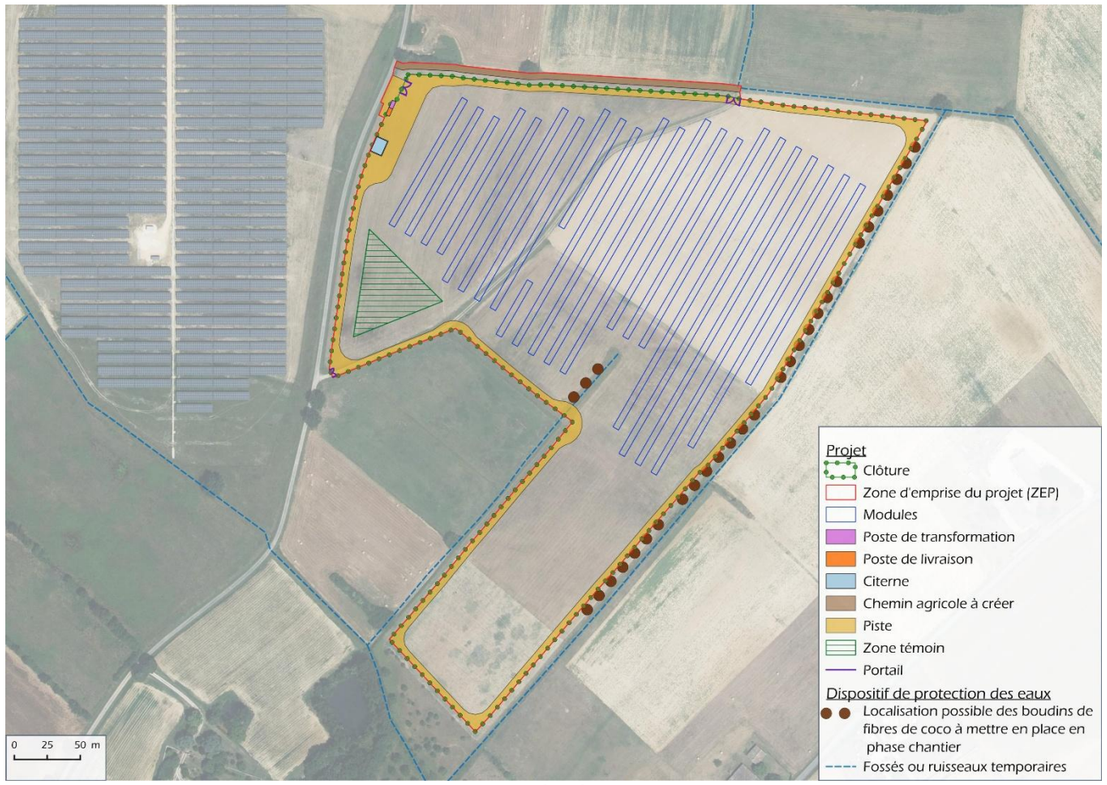
Exemples de dispositif de filtration des eaux en phase chantier d'un projet

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en place du dispositif pendant la phase chantier.

Coût de la mesure : 15 à 20 €/m linéaire[30], soit entre 6 750 et 9 000 euros pour une longueur totale de 450 ml.

Localisation : application de la mesure sur certaines zones du chantier en périphérie du site, notamment à l'est et au sud (*Cf Carte ci-dessous*).

[30] Les coûts sont issus de l'entreprise de génie écologique AquaTerra Solutions :http://www.genie-vegetal.eu/technique/bordereau/0/bordereaux-de-prix.htm



Localisation possible pour la mise en place du dispositif de filtration des eaux de ruissellement en phase chantier

MR09 **Chantier/ Exploitation** –Création de busages

Objectifs et effets attendus : créer des busages au niveau des pistes de circulation passant au droit des fossés afin de maintenir leur fonctionnement hydrologique et le sens d'écoulement des eaux.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre : le maître d'ouvrage, le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : il est prévu la création de deux busages au sein de la zone d'emprise du projet :

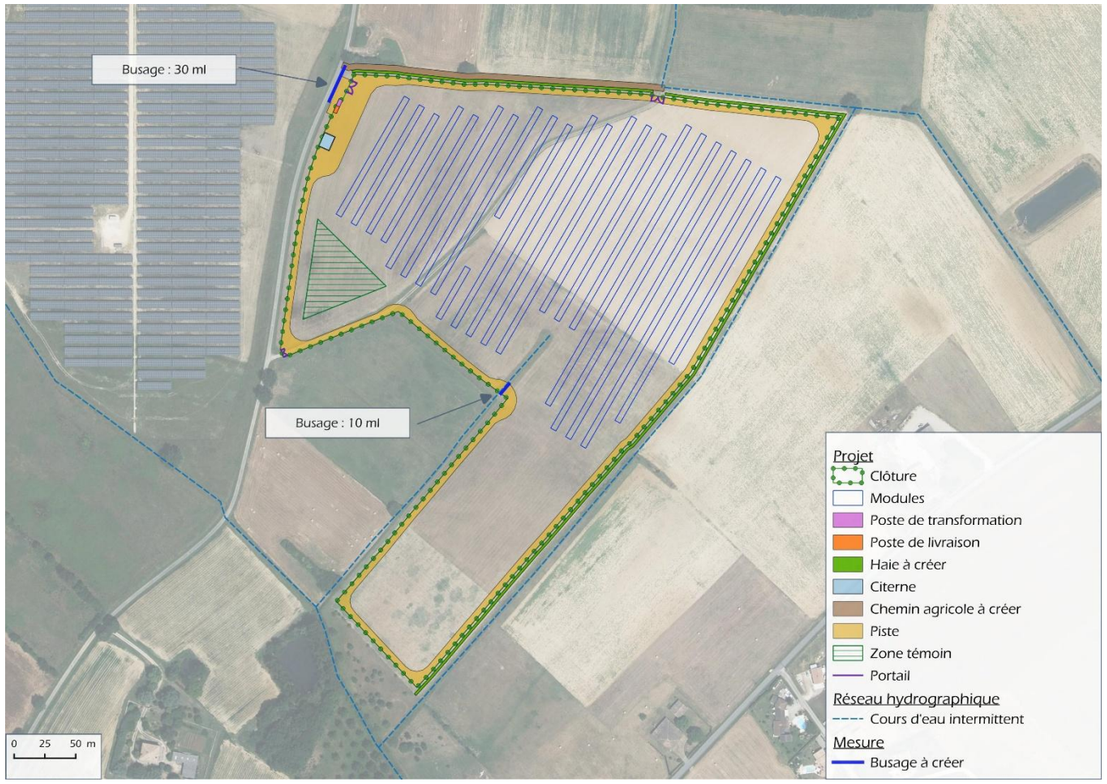
- Un busage d'environ 30 mètres linéaire sera réalisé au niveau de l'accès du site ;
- Un busage d'environ 10 mètres linéaire sera réalisé au centre de la zone d'emprise du projet, au niveau du passage de la piste de circulation sur le fossé identifié comme ruisseau temporaire.

Un suivi et un entretien de ces busages seront réalisés de manière régulière durant la phase exploitation du projet afin de s'assurer que ces derniers ne soient pas colmatés et que le fonctionnement hydrologique des fossés soit assuré.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : création des busages pendant la phase chantier et entretien et surveillance pendant la phase exploitation.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : les deux busages à créer sont localisés sur la carte ci-dessous.



Localisation des deux busages à créer

8.4.1.3 - *Incidences résiduelles et modalités de suivi*

Les incidences résiduelles sont jugées nulles pour le risque inondation, le régime des eaux souterraines ainsi que pour les captages AEP. Elles sont évaluées à très faibles pour le fonctionnement hydrologique.

Le projet présente des incidences brutes négatives faibles sur la qualité des eaux superficielles et souterraines en phase travaux. L'ensemble des mesures prises dans le cadre de ce projet, notamment en phase travaux, permettent de réduire cette incidence sur la qualité des eaux.

Le projet présente des incidences positives sur l'usage des eaux souterraines dans la mesure où il va permettre une réduction de l'utilisation d'eau de 30 % par rapport à l'état actuel grâce à la mise en place d'un système d'irrigation par aspersion automatisé.

8.4.2 - *Synthèse des incidences résiduelles concernant les eaux*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Fonctionnement hydrologique	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Qualité des eaux superficielles	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/ Moyen terme
Risque inondation	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Régime des eaux souterraines	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Qualité des eaux souterraines	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court/ Moyen terme
Usages des eaux souterraines et Captage AEP	Travaux	Nulle	-	-	-	-
	Exploitation	Faible	Positif	Direct	Permanent	Moyen terme

8.5 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ATMOSPHERIQUE ET LA COMMODITE DU VOISINAGE

8.5.1 - *Mesures concernant les émissions sonores*

Concernant les émissions sonores, les travaux sont réalisés de jour, hors dimanche et jour fériés et sur environ 6 à 10 mois. Les habitations les plus proches du projet se situent entre 100 m au sud et 250 m à l'est. Elles sont susceptibles d'être légèrement impactées par les nuisances sonores qui seront de courte durée, l'incidence y est jugée faible en phase travaux. En phase exploitation, l'incidence est jugée très faible puisque les seules émissions sonores seront liées à l'activité agricole comme c'est déjà le cas actuellement.

8.5.1.1 - Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

8.5.1.2 - Mesures de réduction

MR10 **Chantier -** Application des bonnes pratiques de chantier

Objectifs et effets attendus : limiter les incidences liées aux émissions sonores.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : pour limiter les nuisances sonores engendrées par le chantier (engins), les bonnes pratiques de chantier sont à mettre en place (klaxons utilisés uniquement en cas de danger, etc.).

Concernant les émissions sonores, les travaux sont réalisés de jour, hors dimanche et jour fériés et sur environ 6 à 10 mois (temps estimé de préparation du terrain et mise en place de l'installation agrivoltaïque).

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la construction de l'installation agrivoltaïque.

Coût de la mesure : aucun.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

8.5.2 - *Mesures concernant les émissions de poussières*

Le projet induit des incidences brutes faibles sur les émissions de poussières en phase travaux. En phase exploitation, les émissions de poussière sont limitées et ponctuelles. Elles sont liées uniquement à l'activité agricole, notamment pendant les périodes de récolte des productions de cultures. L'incidence est très faible.

8.5.2.1 - Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

8.5.2.2 - Mesures de réduction

MR11 **Chantier -** Limitation des mouvements de terres et arrosage des zones de chantier

Objectifs et effets attendus : limiter l'émission de poussières sédimentables.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le responsable du chantier et les entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : les mouvements de terres/matériaux seront limités au maximum. Les espaces de circulation et zones de chantier pourront être arrosés, si nécessaire, afin de minimiser les émissions de poussières dans l'atmosphère par temps sec.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : Application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

8.5.3 - *Mesures concernant les vibrations, les odeurs, la lumière, la chaleur et radiation*

Les incidences potentielles concernant les vibrations, les odeurs et les émissions lumineuses, la chaleur et la radiation sont jugées très faibles à nulles. Aucune mesure n'est préconisée.

8.5.4 - *Incidences résiduelles et modalités de suivi*

Les mesures mises en place, notamment en phase chantier, permettant de limiter les incidences résiduelles du projet sur les émissions sonores et de poussières. A noter également que ces nuisances seront de courte durée (6 à 10 mois) et de faible intensité. Ces incidences résiduelles étant évaluées à faibles voire très faibles, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

8.5.5 - *Synthèse des incidences résiduelles concernant le milieu atmosphérique*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Qualité de l'air	Travaux Exploitation	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
		Faible	Positif	Direct	Temporaire	Court/Moyen terme
Bruit	Travaux	Faible à Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Vibrations	Travaux Exploitation	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Poussières et rejets	Travaux	Faible à très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Odeurs	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Lumières	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Chaleur et radiation	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-

8.6 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU ECOLOGIQUE ET LES EQUILIBRES BIOLOGIQUES

Le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'études EXEN pour les parties généralistes (patrimoine naturel, plans nationaux d'actions, trame verte et bleue) et pour la partie faune, et par le bureau d'études Pépin Hugonnot pour les parties flore, habitats naturels et zones humides. Les parties de ces deux études liées aux mesures d'évitement et de réduction préconisées dans le cadre du projet sont reprises dans ce chapitre. Pour rappel, ces deux études sont présentées en intégralité en Annexes 1 et 2.

Trois types de mesures sont préconisées pour le milieu écologique (habitats naturels, flore, faune et zones humides) :

- **Mesures d'évitement (ME)** : elles consistent à supprimer dès la phase de conception les atteintes les plus significatives à l'environnement. L'évitement se traduit notamment par le choix de la localisation du projet, l'exclusion d'habitats sensibles (zones humides, boisements, habitats d'espèces protégées, continuités écologiques, etc.) ou encore par l'adaptation de la configuration du parc (orientation, densité, emprise des voies, emplacements techniques). L'objectif est de prévenir la dégradation du milieu, en intégrant les enjeux écologiques avant toute intervention sur le terrain ;
- **Mesures de réduction (MR)** : lorsque certaines incidences ne peuvent être totalement évitées, des mesures de réduction sont mises en œuvres afin d'en limiter l'intensité, la durée ou l'étendue spatiale. Elles peuvent consister, par exemple, à ajuster les phases de chantier pour éviter les périodes sensibles, à réduire la surface des zones décapées, à limiter la circulation d'engins, ou encore à restaurer rapidement les zones temporairement perturbées ;
- **Mesures de suivi (MS)** : Un suivi écologique pluriannuel est prévu afin d'évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre et la recolonisation progressive par la flore et la faune après la phase de chantier. Ce suivi permettra de vérifier la stabilité des communautés végétales, le contrôle des espèces exotiques envahissantes et la fonctionnalité écologique des habitats maintenus ou restaurés. Les résultats orienteront, si nécessaire, les ajustements de gestion en phase d'exploitation pour garantir le respect des objectifs écologiques initiaux.

8.6.1 - *Mesures d'évitement*

La conception du projet a intégré dès l'origine les enjeux environnementaux identifiés lors des inventaires écologiques et de l'analyse de terrain. Cette approche a permis d'écarter de l'emprise les secteurs les plus sensibles, notamment les zones humides afin de limiter au maximum les interactions avec les milieux d'intérêt écologique.

Le positionnement des infrastructures et des voies d'accès a été optimisé pour s'appuyer sur les zones déjà anthropisées ou dégradées, tout en préservant les continuités écologiques et les habitats fonctionnels périphériques.

Ces choix traduisent une volonté de maîtriser l'emprise foncière et d'assurer la compatibilité du projet avec la structure écologique locale, avant toute mise en œuvre de mesures de réduction.

ME **Evitement/Réduction amont** - Ajustement du périmètre du projet

Cette mesure d'ajustement du périmètre du projet est présentée d'une part pour les zones humides et d'autre part pour la faune.

Mesure d'évitement des zones humides

ME : Ajustement du périmètre du projet - Évitement des zones humides	
Phase	**Conception du projet**
Cible	Fossé et saulaie
Objectif	Préserver les milieux humides
Descriptif de la mesure	Lors de la conception, le tracé et l'emprise du projet ont été adaptés afin d'éviter au maximum les secteurs humides identifiés sur le site. La saulaie a été intégralement préservée de toute intervention ou aménagement. Les fossés humides, jouant un rôle hydraulique local, ont été majoritairement évités ; seule une portion sera concernée par le projet car le contournement complet n'était pas techniquement possible.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue + MR et MC
Coût indicatif	Intégré dans la conception du projet

Mesure d'évitement pour la faune

ME : Ajustement du périmètre du projet – Evitement des habitats d'espèces d'intérêt écologique	
Phase	**Conception du projet**
Taxons ciblés	Oiseaux, Mammifères, Amphibiens, Reptiles et Insectes
Objectif	Limiter l'artificialisation des sols et la consommation de milieux naturels
Descriptif de la mesure	Les choix techniques de TSE permettent de réduire les effets du projet sur les habitats d'espèces, notamment : ▪ Le choix de fondations peu impactantes : pieux battus ; ▪ Des espaces inter-tables de 9,23 m minimum ; ▪ L'absence de revêtement bitumeux sur les accès : choix de l'utilisation de grave concassée naturelle uniquement lorsque nécessaire. De plus, il a été décidé **l'évitement et l'éloignement de tous les fossés, zones humides, haies arbustives et arborées.** La **zone humide** réglementaire sur le critère pédologique a été évitée dans la conception du projet agrivoltaïque. Bien qu'elle soit située dans la zone d'emprise du projet, aucun élément technique (modules photovoltaïques, pistes, locaux techniques, citernes, clôture) ne s'implante directement sur ce patch de zone humide ni dans une zone tampon de 5 m autour.

ME : Ajustement du périmètre du projet – Evitement des habitats d'espèces d'intérêt écologique	
	De plus, les **cultures situées au sud de la Ligne HTA** sont entièrement évitées et permettront : ▪ La mise en place d'une zone témoin sur 2 600 m² ; ▪ La préservation d'une surface ouverte conséquente (environ 2 ha) et à l'écart des panneaux, favorable à la nidification et à l'alimentation de l'Œdicnème criard.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue, vérification de la conformité de l'implantation réelle du projet et du respect des engagements avec les éléments prévisionnels du dossier.
Localisation	Emprise du projet
Coût indicatif	Intégré dans la conception du projet

ME02 **Chantier/Exploitation** - Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires

ME02 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires	
Phase	**Conception du projet**
Cible	Flore
Objectif	Préserver les habitats et la flore
Descriptif de la mesure	L'utilisation de produits phytosanitaires et pesticides sera exclue pour l'entretien des plateformes (poste livraison, poste transformation…).
Suivi de la mise en œuvre	Une vérification des produits utilisés pour l'entretien du projet d'installation agrivoltaïque en phase exploitation sera menée.
Coût indicatif	Intégré dans la conception du projet

8.6.2 - *Mesures de réduction*

8.6.2.1 - Mesures concernant les habitats naturels, flore et zones humides

Les mesures de réduction intègrent également les dispositions relatives aux milieux humides, conformément à la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature Eau.

MR12 **Conception/Exploitation –** Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux et sur les marges du site

MR12 : Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux et sur les marges du site	
Phase	Conception et exploitation du projet
Objectif	Préserver les milieux ouverts et maintenir une continuité écologique au sein du parc
Descriptif de la mesure	Le projet prévoit le maintien de bandes ouvertes (14 m de distance inter-pieux) entre les rangées de panneaux et les marges du site, permettant la conservation d'un couvert herbacé diversifié et la pénétration de la lumière incidente au sol. Cette disposition favorise la persistance d'habitats prairiaux au sein du parc et limite les effets d'ombrage prolongé. Ces espaces inter-rangées assureront également une fonction de corridor écologique interne, facilitant les déplacements de la petite faune et le maintien des continuités végétales. La gestion de ces surfaces sera conduite de manière extensive, par fauche tardive, afin d'éviter l'embroussaillement tout en préservant la flore locale.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	/
Coût indicatif	Intégré dans la conception et la gestion courante du projet (aucun surcoût spécifique).

MR13 **Chantier –** Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols

MR13 : Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols	
Phase	Chantier et construction
Objectif	Prévenir la dégradation physique des sols et limiter les impacts sur la flore et les habitats
Descriptif de la mesure	Durant la phase de travaux, la circulation des engins sera strictement limitée aux voies prévues au plan d'exécution, afin d'éviter tout tassement, déstructuration ou érosion du sol. Les zones sensibles (milieux humides, fossés, ourlets, pelouses sèches) seront balisées avant le démarrage du chantier et interdites à toute circulation ou stockage de matériaux. En cas de nécessité technique ponctuelle (pose de câbles, intervention de maintenance), des plaques de roulage temporaires seront utilisées pour répartir les charges et préserver la structure du sol. Cette mesure vise à maintenir l'intégrité physique et biologique des sols, condition essentielle à la recolonisation végétale naturelle et à la stabilité des habitats après travaux.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Zone clôturée
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	/
Coût indicatif	Intégré dans le plan de gestion de chantier (aucun surcoût spécifique).

MR14 **Chantier –** Réalisation des travaux hors période de saturation hydrique

MR14 : Réalisation des travaux hors période de saturation hydrique	
Phase	Chantier et construction
Objectif	Éviter le tassement, la déstructuration et la turbidité des sols en limitant les interventions mécaniques aux périodes où les terrains ne sont pas saturés en eau
Descriptif de la mesure	Les travaux seront programmés de manière à éviter simultanément les périodes : ▪ de saturation hydrique marquée (généralement de décembre à mars) ; ▪ de reproduction et d'élevage des jeunes oiseaux (mars à août inclus). Les interventions principales (terrassements, busages, câblage) seront donc planifiées sur des fenêtres de conditions favorables situées préférentiellement en **septembre-octobre** et, si possible, en novembre, selon la portance effective des sols. Cette planification permet de réduire à la fois les impacts mécaniques sur les sols humides et les dérangements directs de la faune nicheuse. En cas d'aléas météorologiques (pluies prolongées, saturation ponctuelle), les opérations seront suspendues et reportées après validation de l'écologue de suivi.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Zone clôturée
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	/
Coût indicatif	Intégré dans le plan de gestion de chantier (aucun surcoût spécifique).

MR15 **Exploitation –** Gestion agroécologique des zones préservées au sein du parc

MR15 : Gestion agroécologique des zones préservées au sein du parc	
Phase	Exploitation
Objectif	Maintenir la fonctionnalité agronomique des sols et limiter les effets de banalisation floristique sous les structures agrivoltaïques
Descriptif de la mesure	La gestion des surfaces cultivées sous les structures agrivoltaïques sera conduite de manière à préserver les équilibres écologiques du sol tout en maintenant la productivité agricole. L'objectif est d'assurer un usage agronomique durable, compatible avec la production d'énergie et la conservation d'une flore adventice diversifiée non problématique. Les principes de gestion sont les suivants : ▪ Aucune utilisation de produits phytosanitaires chimiques, conformément à la mesure ME02 ; ▪ Maintien d'un couvert végétal permanent (cultures ou engrais verts) afin de réduire l'érosion et de stabiliser la structure du sol ; ▪ Apports d'amendements organiques raisonnées, adaptés aux besoins des cultures et à la charge azotée du sol ; ▪ Rotation des cultures compatible avec la luminosité disponible sous les structures (préférence pour des espèces à faible besoin lumineux ou à cycle court). Cette gestion agroécologique vise à : ▪ Maintenir la fertilité et la perméabilité des sols ; ▪ Eviter la fermeture du milieu par des espèces nitrophiles compétitives.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Emprise de l'installation agrivoltaïque
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	Exploitation du parc + suivis (années 1-3-5)
Coût indicatif	Intégré à la gestion agricole du site (aucun surcoût spécifique).

MR16 **Chantier –** Gestion du câblage et protection des zones humides

MR16 : Gestion du câblage et protection des zones humides	
Phase	Chantier et construction
Objectif	Éviter toute altération du fonctionnement hydraulique et de la végétation hygrophile lors de la pose du câblage électrique
Descriptif de la mesure	Le passage des câbles reliant les structures agrivoltaïques entre elles et au poste de livraison sera strictement planifié et balisé afin d'éviter tout impact sur les zones humides identifiées (fossés et saulaie). Les principes techniques suivants seront appliqués : ▪ Les tranchées seront implantées hors des zones humides dès que cela est techniquement possible ; ▪ Lorsque le franchissement d'un fossé ou d'une zone humide est inévitable, le câble sera posé en traversée aérienne, sous gaine étanche ou via forage dirigé, sans terrassement en fond humide ; ▪ Aucune tranchée ouverte ne sera maintenue en période pluvieuse prolongée ; ▪ Les déblais issus du creusement des tranchées ne seront ni stockés ni déposés à proximité immédiate des fossés, mais réutilisés ou évacués hors zone sensible ; ▪ Les remblais seront reprofilés immédiatement après travaux, avec reconstitution de la couverture végétale pour limiter les phénomènes d'érosion ou de ruissellement. Ces dispositions visent à : ▪ Maintenir la perméabilité hydraulique naturelle des fossés ; ▪ Eviter la détérioration des berges et de la végétation hygrophile ; ▪ Prévenir toute pollution accidentelle (eaux de lavage, huiles, hydrocarbures).
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Traversées techniques des fossés et marges humides
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	Chantier – pose du câblage.
Coût indicatif	Intégré dans le budget des travaux (aucun surcoût spécifique).

MR17 **Chantier/Exploitation –** Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

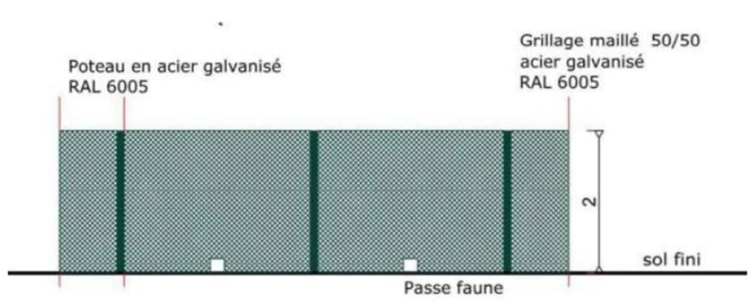
MR17 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	
Phase	Chantier, construction et exploitation
Objectif	Éviter la dissémination et la recolonisation par les espèces envahissantes dans l'emprise du projet
Descriptif de la mesure	Aucune action spécifique ne sera entreprise vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes déjà présentes sur le site, leur gestion ne relevant pas du cadre du projet. En revanche, une vigilance particulière sera portée à la prévention du risque d'introduction d'Ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia*), espèce fortement allergène et invasive dans les milieux anthropisés. Les terres, matériaux de remblai et engins de chantier provenant de zones extérieures seront vérifiés avant utilisation, afin d'éviter tout apport de graines viables. En phase d'exploitation, les surfaces dénudées ou fraîchement remaniées seront rapidement végétalisées par une couverture herbacée locale pour limiter les niches favorables à la germination. En cas d'apparition ponctuelle d'ambroisie, une fauche précoce avant floraison sera réalisée pour empêcher la mise à graines et contenir sa propagation.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi floristique annuel par l'écologue référent durant les trois premières années d'exploitation, avec bilan de la dynamique des EEE et ajustement des méthodes de gestion si nécessaire. En cas de détection d'ambroisie, mise en œuvre immédiate de la fauche préventive si nécessaire.
Localisation	Zone clôturée du projet
Coût indicatif	Intégré dans la gestion écologique du site (aucun surcoût spécifique).

8.6.2.2 - Mesures concernant la faune

MR18 **Conception/Chantier –**Réduction des risques en phase travaux

MR18 : Réduction des risques en phase travaux	
Phase	**Conception du projet, Chantier**
Taxons ciblés	Oiseaux, Mammifères, Amphibiens, Reptiles et Insectes
Objectif	Limiter les impacts en respectant un cahier des charges environnemental pour les entreprises retenues pour les travaux d'aménagement puis de démantèlement du parc
Descriptif de la mesure	▪ Notifier les enjeux écologiques et l'importance du respect des mesures dans les dossiers de consultations des entreprises ; ▪ Sensibiliser le personnel sur les enjeux concernés et le risque qu'ils encourent (réunion pré-chantier notamment) ; ▪ Interdire contractuellement tout dépôt de matériaux (terres, déchets, éléments du parc PV…) sur les secteurs piquetés ; ▪ Définir un plan de circulation sur le site et ses accès qui évite les secteurs de forte densité d'espèces patrimoniales et les microhabitats. Ce plan sera scrupuleusement respecté par les intervenants sur le site. Seuls des véhicules légers pourront exceptionnellement circuler en dehors des pistes pour les stricts besoins du chantier. De plus, afin d'éviter la colonisation des espèces durant la phase travaux, les potentielles ornières doivent faire l'objet de remblaiement au fur et à mesure de leur formation ; ▪ Un cahier des charges environnemental sera mis en place reprenant le descriptif de l'ensemble de ces mesures et respecté par les entreprises retenues pour les travaux de construction et de démantèlement ; ▪ Respecter les mesures de prévention des risques de pollution indirecte des milieux aquatiques.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Emprise du projet
Coût indicatif	En grande partie inclus dans le coût du chantier / 2 000 euros (protections physiques) / 300 €/ kit antipollution de type « Kit d'absorption d'intervention d'urgence pour hydrocarbures et dérivés ».

MR19 Conception/Exploitation – Mise en place de clôtures perméables à la petite faune

MR19 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune	
Phase	**Conception du projet, Exploitation**
Taxons ciblés	Mammifères, Amphibiens et Reptiles
Objectif	Permettre le passage de certaines espèces faunistiques au niveau de la clôture, pour réduire « l'effet barrière » de l'installation agrivoltaïque.
Descriptif de la mesure	De façon générale, afin de réduire au maximum la fragmentation des populations d'espèces (amphibiens, reptiles, petits mammifères…), et pour limiter l'effet des phases de travaux en permettant le repli des populations perturbées, il est nécessaire de maintenir une certaine perméabilité de l'enceinte du site. De plus, les clôtures peuvent représenter des pièges mortels pour la faune lorsque leurs mailles ne sont pas adaptées. A titre d'exemple, le Hérisson est souvent retrouvé coincé dans les grillages urbains, lorsque les mailles de ces derniers sont trop petites. Afin d'éviter que les clôtures de l'installation agrivoltaïque ne représentent un piège mortel pour la faune, il est préconisé de choisir un grillage présentant les caractéristiques ci-dessous.  Le projet prévoit des passes à faune au ras du sol, de dimensions **20 x 20 cm**, disposées **tous les 10 à 20 m environ.**
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Emprise du projet
Coût indicatif	Intégré dans la conception du projet

MR20 Conception/Exploitation – Absence d'éclairage du parc

MR20 : Absence d'éclairage du parc	
Phase	**Conception du projet, Exploitation**
Taxons ciblés	Oiseaux, Mammifères, Amphibiens et Insectes
Objectif	Veiller à ce qu'aucune source lumineuse ne soit présente au sein du l'installation agrivoltaïque.
Descriptif de la mesure	Dans le cas d'une utilisation d'un quelconque éclairage au niveau de l'installation agrivoltaïque, certaines espèces telles que les espèces lucifuges (ex : Grand rhinolophe, murins sp.) éviteraient alors le secteur du site pour la chasse ou le transit ce qui pourrait potentiellement affecter leur cycle biologique en limitant leur déplacement ou l'accès à des secteurs de chasse importants pour la population du secteur. De plus la lumière pourrait attirer d'autres espèces déjà très présentes sur le site. Si pour une quelconque raison (sécuritaire notamment), des éclairages devaient être installés alors la société d'exploitation du parc veillera à les adapter à la présence de chauves-souris, notamment via les mesures suivantes : ▪ Ne pas installer de détecteur de mouvement à déclenchement automatique. Privilégier un interrupteur et limiter la temporisation à 1 min, ▪ Limiter une large diffusion de la lumière (orientation du faisceau vers le bas, plaque autour de l'ampoule pour éviter le halo ...), ▪ Adapter le type de lumière : pas de néons, pas d'halogène et utiliser soit une lumière rouge, soit des LED dont il est prouvé qu'elles attirent moins les insectes (en l'absence d'UV) et donc les chauves-souris en chasse (Voigt & al. 2016).
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Emprise du projet
Coût indicatif	Intégré dans la conception du projet

MR21 Chantier/Construction – Restriction de travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques

MR21 : Restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques	
Phase	**Chantier et construction**
Taxons ciblés	Oiseaux, Mammifères, Amphibiens, Reptiles et Insectes
Objectif	Réduire le risque de destruction d'individus en phase chantier.
Descriptif de la mesure	La mesure préventive principale pour limiter les impacts est d'éviter les périodes critiques du cycle de vie de la faune pour la réalisation des travaux. Il est difficile de proposer des périodes de travaux adaptés car les espèces sont présentes en permanence sur le site. La période de restriction des travaux est principalement basée sur le cycle biologique des espèces les plus patrimoniales au niveau du projet final et le type de travaux. Pour les oiseaux, la période la plus sensible est celle de la nidification qui s'étend de **mars à août.** Elle permet notamment d'éviter les périodes de reproduction de la plupart des espèces, et à la petite faune terrestre encore active de s'échapper en cas de perturbation. Pour l'herpétofaune et les mammifères, les périodes les plus sensibles sont les périodes de reproduction (présence de pontes ou de jeunes) et d'hivernage (individus en léthargie). A cette période, ces espèces sont incapable de fuir la zone. Afin de limiter la mortalité directe d'individus, les travaux lourds seront réalisés à l'automne, durant l'hiver, jusqu'à fin février. Afin d'éviter la colonisation des espèces durant la phase de travaux lourds, les **éventuelles interruptions des travaux devront durer 5 jours au maximum.** De plus, durant la période de reproduction des espèces pionnières d'amphibiens (de février à mai), les ornières créées lors des travaux **seront comblées au fur et à mesure** de leur apparition, afin d'éviter la ponte amphibiens dans les ornières (et donc destruction lors des passages des engins). Pour ce qui concerne l'entomofaune, il est difficile de trouver une période qui évite tout risque de destruction des invertébrés pour l'ensemble des étapes de travaux, ces derniers étant toujours présents, sous différentes formes (adultes, œufs, larves), au niveau des habitats de reproduction. Le planning de restriction ne réduira pas l'ensemble des impacts sur l'entomofaune.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Emprise du projet
Coût indicatif	Intégré dans la planification des phases de travaux et/ou suivi de chantier

Le tableau ci-dessous présente les périodes de restriction des travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques.

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Phénologie												
Période de sensibilité des reptiles												
Période de sensibilité des amphibiens												
Période de sensibilité des rapaces, passereaux et assimilés dont l'Œdicnème criard												
Période de sensibilité des chiroptères												

		Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Planning chantier													
Travaux lourds	**Préparations du terrain : études préalables au chantier (études géotechniques, sols pollués…)**												
	Préparation du terrain : implantation base de vie												
	Clôtures, pistes et chemins d'exploitation												
	Terrassement tranchées câbles												
	Plantation des supports pour les modules (pieux)												
Travaux moins impactant	**Pose des panneaux photovoltaïques**												
	Connexions et essais												
	Mise sous tension du réseau HTA												
	Mise en service du parc												

Légende :

Période de léthargie

Période de reproduction (pontes, mises-bas, éclosion) ou de présence de juvéniles

Période de restriction des travaux

Restriction aménageable : possibilité de réaliser les travaux sous réserve de prescriptions d'un écologue indépendant en suivi de chantier

Restriction aménageable : possibilité de réaliser les travaux si ceux-ci ont démarré en septembre-octobre et qu'ils n'ont pas été interrompus depuis le démarrage de la phase chantier

Période de travaux sans restriction (à favoriser)

MR22 **Chantier –** Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier

MR22 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier	
Phase	**Chantier**
Taxons ciblés	Amphibiens et Reptiles
Objectif	Cette mesure vise à éviter la destruction d'individus d'amphibiens lors de la phase chantier. Dans le cadre de ce projet, des risques de destruction d'amphibiens existent principalement à proximité des points d'eau existants, situés au sud-ouest et au nord-est de l'emprise, et des fossés, longeant la ZIP. Lors des inventaires, 4 espèces ont été identifiées dans ces habitats dont la Rainette méridionale. En période migration printanière des amphibiens, il est donc possible que des individus hivernant à proximité de l'emprise du projet traversent les chemins pour rejoindre les points d'eau, et inversement en période automnale.

Descriptif de la mesure

- **Restrictions de la circulation** des engins de chantier pendant les périodes de migration des amphibiens, soit de janvier à avril et entre août et mi-novembre :

Dans le secteur du site d'étude, les migrations des amphibiens ont lieu principalement en fin d'hiver-printemps (entre février et avril) et à l'automne (entre fin août et mi-novembre). De plus, elles ont lieu essentiellement lors des **nuits pluvieuses et humides (dès le crépuscule).**

Dans le cas où de nombreux individus d'amphibiens sont observés en migration par l'expert écologue en charge du suivi de chantier, la circulation des engins de chantier sera donc **proscrite à partir du crépuscule et durant la nuit.** De plus, elle sera **réduite ou interdite** au niveau des secteurs de migration repérés par l'expert écologue. Le risque d'écrasement d'individus en phase chantier est surtout présent dans **une zone tampon de 10 m autour des points d'eau existants** (voir carte ci-dessous).

Si nécessaire, l'écologue pourra déplacer des individus d'amphibiens, à condition d'être en possession d'une autorisation de déplacement d'espèces protégées.

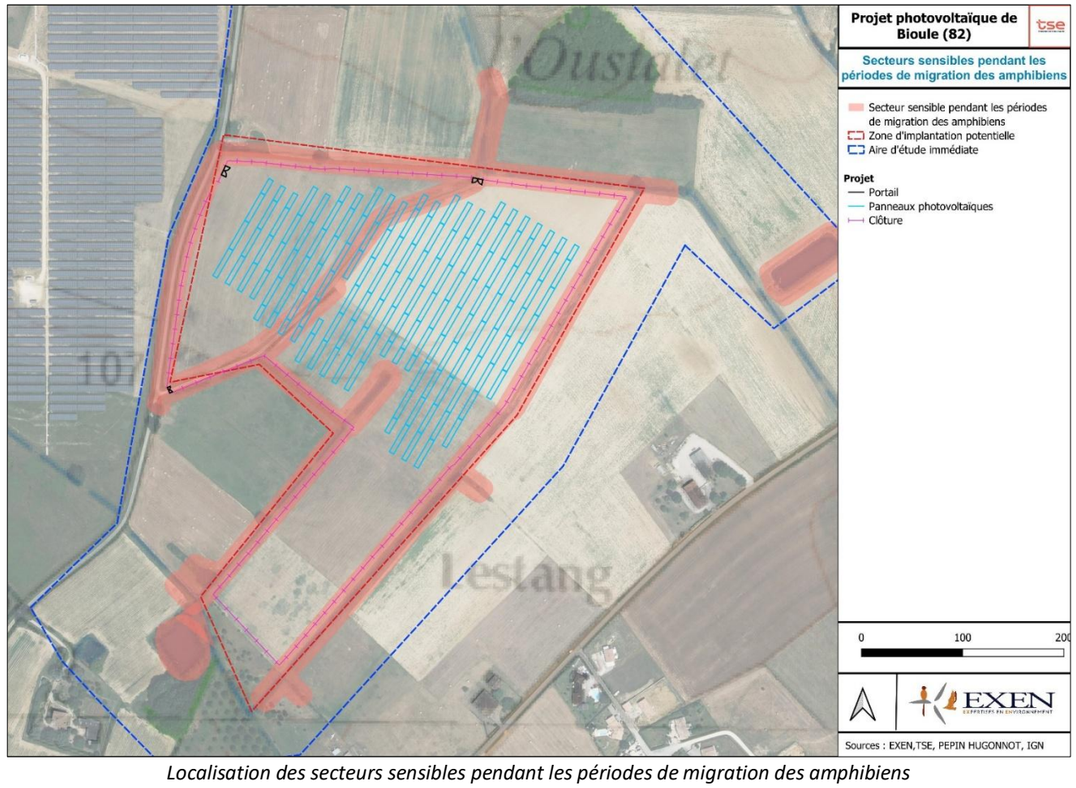
	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
	Hibernation/ migration		Migration / reproduction			Reproduction		Dispersion / Migration				Hibernation
Circulation des engins de chantier proscrite la nuit et réduite voire interdite sur les zones à risques élevés		Restrictions de circulation							Restrictions de circulation			

MR22 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier



Couple de Crapaud commun en migration à proximité d'une voiture en circulation (source : Ben Andrew, rspb-images)

Suivi de la mise en œuvre	Un expert écologue sera en charge de suivre l'ensemble de cette mesure en phase chantier.
Localisation	Fossés et points d'eau existants et bande tampon de 10 m au sein de la ZIP et à proximité immédiate (Cf Carte ci-dessous).
Coût indicatif	Aucun



Localisation des secteurs sensibles pendant les périodes de migration des amphibiens

MR23

Exploitation – Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Œdicnème criard

MR23 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Œdicnème criard	
Phase	**Exploitation**
Taxons ciblés	Oiseaux
Objectif	Veiller à maintenir une rotation de culture favorable à l'Œdicnème criard.
Descriptif de la mesure	L'Œdicnème arrive sur ses sites de nidification entre fin février et début mars. Sa saison de reproduction coïncide avec le début des travaux préparatoires du sol pour les cultures tardives (mai-juin). Le risque de destruction de nids à cette période est donc important. L'idée principale est de **maintenir la rotation de culture déjà en place sur la ZIP et favorable à l'Œdicnème criard** : céréales : soja et chia (parfois jachère). D'après le plan local de sauvegarde du Grand Lyon, les cultures et modes de gestion favorables à l'espèce sont classées comme indiqué dans le tableau ci-dessous.

Classement des cultures selon leur intérêt pour la nidification de l'Œdicnème criard

Première nichée	Ponte	Incubation	Éclosion	Élevage des jeunes	Émancipation	Classement
Soja	Favorable	Favorable	Favorable	Perturbation	Favorable	1
Millet	si préparation précoce	Favorable	si semis et traitements tardifs	Perturbation	Défavorable	2
Sorgo	Favorable	Si semis tardif	Destruction possible	Favorable (refuge /alimentation)	Favorable (refuge /alimentation)	3
Tournesol	Favorable	Favorable	Destruction possible	Destruction possible	Favorable (refuge /alimentation)	4
Maïs	Si semis tardif	Destruction possible	Échec possible de la nichée	Favorable (refuge /alimentation)	Favorable (refuge /alimentation)	5
Cultures d'hiver	Défavorable	Défavorable	Défavorable	Défavorable	Défavorable	9

Il est donc préconisé de prévoir les modes de gestion suivants :

- Le décalage de la date de semis des cultures tardives (ex : sorgo) prévue sur le parc et les zones évitées

Un décalage de la date du semis devra être envisagé **avant le 15 mars** si les conditions météorologiques le permettent. **Le semis précoce évite la destruction des nids au début du printemps pour la première nichée.** Ce semis précoce devrait se faire avant le 15 mars si le sol est sec, la température du sol dépasse les 8°C, et si la météorologie est favorable à 10 jours. Les conditions d'hydrométrie et de température des sols, ainsi que les prévisions météorologiques devront ainsi être surveillées du 15 février au 15 mars.

MR23 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Œdicnème criard

Et/ou :

- **L'inclusion d'une parcelle en friche herbacée dans la rotation, idéalement la zone sud-est évitée**

Les friches herbacées présentent un double avantage en répondant à la fois aux besoins de nidification et aux besoins d'alimentation de l'Œdicnème. Ces parcelles doivent être régulièrement entretenues par fauchage en suivant des schémas bien précis pour ne pas blesser ou tuer les Œdicnèmes (voir figure ci-dessous). De plus, la friche ne nécessite pas d'irrigation, qui peut être source d'échec de nichée si trop fréquente.



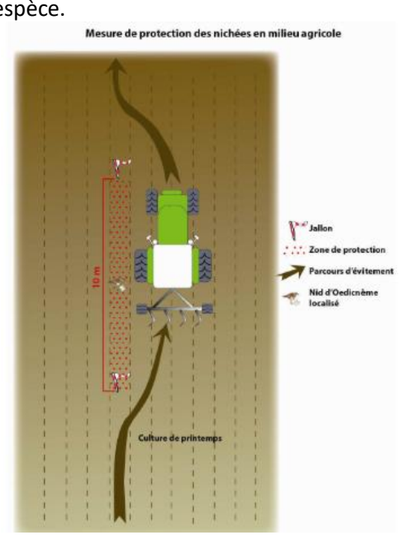
Exemple de sens de fauche favorables à la préservation de la faune –RA 2009

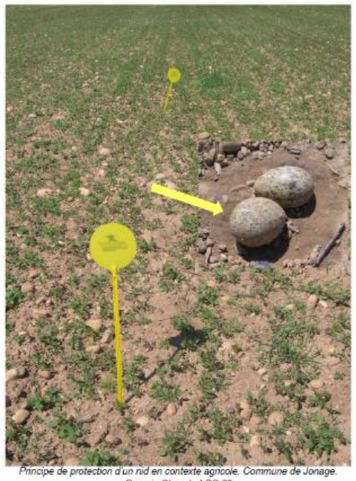
Suivi de la mise en œuvre	Vérification du respect des prescriptions et engagements, suivi environnemental par un écologue
Localisation	Emprise du projet
Coût indicatif	Intégré dans la conception du projet

MR24

Exploitation – Réduction du risque de destruction de nichées d'Œdicnème criard en phase d'exploitation

MR24 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Œdicnème criard en phase d'exploitation	
Phase	**Exploitation**
Taxons ciblés	Oiseaux
Objectif	Veiller à protéger les nichées d'Œdicnème criard sur le parc et les zones évitées.
Descriptif de la mesure	L'Œdicnème arrive sur ses sites de nidification entre fin février et début mars. Un suivi de l'espèce est nécessaire durant la période de reproduction pour limiter les risques d'impacts pour l'espèce. Des prospections par un écologue seront effectuées afin de localiser les individus reproducteurs puis les nids de manière précise. ▪ **Première prospection du 20 mars au 10 avril :** prospection nocturne (points d'écoute) puis prospection diurne sur les parcelles où la prospection nocturne a montré la présence d'individus pour localiser le nid ; ▪ **Deuxième prospection du 10 au 20 mai :** Le suivi à cette période informera des échecs en première nichée. Il est donc important de suivre la seconde nichée ; ▪ **Mise en place d'un jalonnement du nid** par l'installation d'un jalon à 5 m en amont et en aval du nid (pour ne pas apparaitre comme un perchoir à prédateur) dans le sens du rang de culture. Ceci permettra à l'exploitant de visualiser le nid lors des travaux agricoles (voir schéma ci-après) et ainsi éviter sa destruction en s'écartant d'un mètre de part et d'autre du nid (soit 10 m²). Les dates de prospection indiquées ci-dessus pourront être légèrement décalées par l'expert écologue, en fonction des conditions météorologiques de l'année de prospection, dans l'objectif de choisir les meilleures dates de prospection pour l'espèce.





Principe de protection d'un nid en contexte agricole. Commune de Jonage. Romain Chazal - LPO 69

MR24 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Œdicnème criard en phase d'exploitation	
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental par un écologue
Localisation	Emprise du projet
Coût indicatif	Environ 600€ HT/ visite

MR25

Fin de Chantier/ Exploitation – Création de haies à vocation écologique et paysagère

Bien que cette mesure constitue une mesure d'accompagnement sur le volet naturel, elle constitue une mesure de réduction globale sur plusieurs thématiques environnementales (paysage et réverbération, milieu humain) de l'étude d'impact. En effet, il est important de rappeler que le projet agrivoltaïque n'impacte aucune haie ni de milieux semi-ouverts. Néanmoins, étant donné qu'il s'agit d'une mesure importante du projet, le choix a été fait de la présenter dans ce chapitre.

Type de mesure : R2.2k : Plantations diverses : sur talus type up-over ou visant à la mise en valeur des paysages.

Objectifs :

- Créer un réseau de haies à haute valeur écologique favorable à la biodiversité ;
- Restaurer des fonctionnalités écologiques locales ;
- Créer un écran visuel paysager.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : le maître d'ouvrage, le responsable du chantier, les entreprises en charge des travaux et l'organisme en charge de l'application des mesures environnementales.

Caractéristiques et modalités techniques :

Les éléments structurants du paysage tels que les haies ou bosquets facilitent les déplacements des espèces et jouent un rôle de corridors biologiques que ce soit à une échelle locale ou supra-locale. Ainsi cette mesure vise à fournir à terme des habitats fonctionnels pour la faune (habitats de reproduction pour les oiseaux, d'hivernage pour les amphibiens, de thermorégulation et d'hivernage pour les reptiles) et à créer un réseau de haies peu présent localement (rôle de corridor écologique pour toutes les espèces). Ces dernières devront donc être maintenues sur l'ensemble de la durée de l'exploitation.

Les haies seront à l'extérieur de la clôture du projet et présenteront une strate arborée et une strate arbustive plantées sur 2 lignes, disposées en quinconce d'une largeur de 2 m. Elles seront formées d'un mélange d'espèces autochtones de minimum 8 espèces. Les arbres seront espacés à minima de 8-10 m mais devront être positionnés de manière hétérogène dans la haie afin de créer une structure végétale naturelle s'intégrant dans le paysage agricole bocager. Les arbustes seront quant à eux espacés d'environ 1 m.

Pour les arbres de haut jet, afin de faciliter une croissance rapide et une reprise supérieure à 80%, il est préconisé des plants n'excédant pas les 80 cm. La hauteur des arbustes peut varier de 40 cm à 80 cm. Les plants seront maintenus par un tuteur pour favoriser leur développement.

Afin d'avoir un accueil optimal pour la faune, cette haie devra avoir à son pied un épais tapis d'herbacées, de lierre, voire de ronciers (ces plantes viendront naturellement). On veillera à y laisser aussi quelques tas de bois / branchages ici et là pour compléter « l'offre » d'abris.

Pour limiter l'évapotranspiration, deux principales techniques sont envisageables :

- **L'installation d'un paillage** (BRF, toile biodégradable, etc.) avec un arrosage régulier en période estivale pendant 3 ans ;
- **La mise en place d'un système d'irrigation**.

Les plantations étant à l'extérieur de la clôture du projet, **il est indispensable de prévoir une protection anti-gibier biodégradable maintenue par deux tuteurs.**

Le mode d'entretien dépend de la structure envisagée pour les haies. **Les 10 premières années, il est préconisé une libre évolution des végétaux**, hormis pour les plants destinés à être conduits en arbuste ou en cépée où une taille doit être envisagée au cours 3 premières années de plantation. **L'entretien des haies est à faire à l'épareuse à fléaux, ou bien s'il est envisagé des tailles plus espacées, un lamier à disques peut être utilisé. Dans tous les cas, l'entretien des haies doit être réalisé en dehors des périodes de nidification de l'avifaune (mars à août).**

Une garantie de reprise à la plantation de 3 ans est à prévoir dans l'appel d'offre ou le contrat de plantation. L'état sanitaire des végétaux est à contrôler à l'automne pour assurer une reprise des plantations en période hivernale.

La plantation de haies multi-strates à l'extérieur de l'installation agrivoltaïque est **estimée à 980 ml**.

Les illustrations ci-après sont de June Pietra et le descriptif issu du cahier des charges pour la plantation et l'entretien d'arbres et de haies champêtre du Parc naturel régional de la Brenne, 2012-2013, auquel il est possible de se référer pour plus de précisions.

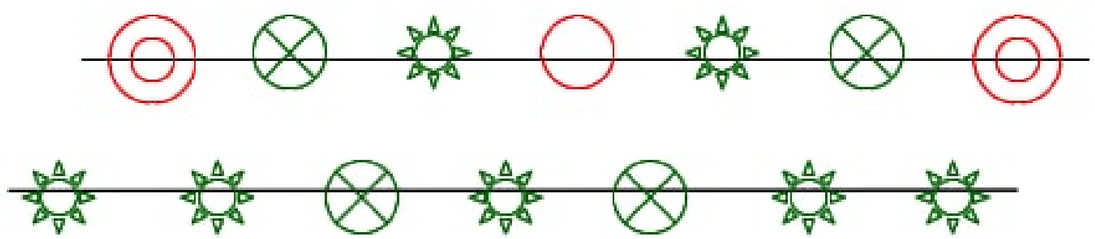


Schéma de principe pour les plantations multistrates en quinconce (Source : PNR Brenne)
Proposition de plantation (En rouge : arbre de haut jet espacé de 10m et en vert : arbuste espacé de 1m)

Le tableau ci-dessous présente les essences à privilégier dans le cadre de cet aménagement. Ces essences ont été préconisées par le bureau d'études Pépin Hugonnot en charge du volet naturel sur les habitats naturels et la flore. La quasi-totalité des essences à privilégier dans la plantation des haies a été recensée sur la zone d'implantation du projet lors de la réalisation des inventaires écologiques.

Essences à privilégier		
Nom scientifique	**Nom vernaculaire**	**Abondance**
	Strate arborée	
Acer campestre	Erable champêtre	+
Fraxinus excelsior L.	Frêne élevé	+
Quercus pubescens Willd.	Chêne pubescent	+
Quercus robur L.	Chêne pédonculé	+
Salix caprea	Saule marsault	+
Ulmus minor Mill.	Orme champêtre	+
	Strate arbustive	
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin	++
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine monogyne	++
Prunus spinosa L.	Prunellier sauvage	++
Rosa canina L.	Eglantier sauvage	++
Salix cinerea L.	Saule cendré	++

Pour toutes les plantations prévues, les plants utilisés seront des semences locales et sauvages en privilégiant un semencier avec le label « Végétal Local ».

Les pépinières labellisées sont répertoriées sur le site :

https://www.vegetal-local.fr/

Phasage de la mesure et calendrier d'application : les plantations seront réalisées dès le début des travaux dans la mesure du possible, une fois que les clôtures sont installées. La période optimale de plantations est entre fin septembre et mars hors des périodes de gel.

Coût de la mesure :

- Création de haies arbustives ponctuées d'arbres : 980 ml soit 1 960 plants :
  - 1 760 plants d'arbustes x 22 € / plan de type jeune plant d'arbuste =**38 720 € HT**
  - 200 plants d'arbres x 35 € / plant de jeune plant arborée **= 7 000 € HT**
- Coût du manchon anti-gibier biodégradable 120 cm :
  - 1 960 plants x 8€ = **15 680 € HT**
- Coût de la main d'œuvre (plantation et paillage) : **6 500 € HT**
- Coût de l'arrosage, de l'entretien et du suivi sur les trois premières années : **8 000 € HT**

⇨ **Coût total : Jusqu'à environ 75 900 € HT**

Localisation : le linéaire de haies à créer (980 ml) est localisé ci-dessous. Les haies seront créées en limite nord et est du site, à l'extérieur de la clôture.



Localisation des haies à créer

8.6.3 - *Mesures de suivi*

MS01 **Chantier –** Suivi de chantier

MS01 : Suivi de chantier	
Phase	Chantier, construction
Objectif	Veiller au respect des mesures de réduction
Descriptif de la mesure	Il s'agit alors non seulement de veiller au respect des périodes de début des travaux et des mesures d'évitement, mais aussi d'anticiper ces travaux par la mise en place d'un éventuel balisage de certains habitats à éviter pendant leur occupation par les stations d'espèces patrimoniales pour éviter tout débordement du chantier (trafic, dépôt) sur ces stations. La pression de suivi pourra évoluer et s'adapter à l'organisation du chantier qui sera finalement retenue par l'aménageur.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue
Localisation	Emprise du projet
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	Environ 6 visites au cours de l'année, jusqu'à la fin des travaux préparatoires.
Coût indicatif	Environ 5000€ et rédaction de rapport de synthèse

MS02 **Exploitation –** Suivi écologique et floristique des inter-rangées

MS02 : Suivi écologique et floristique des inter-rangées	
Phase	Exploitation
Objectif	Contrôler l'évolution du couvert végétal et la qualité écologique des surfaces non cultivées
Descriptif de la mesure	Un suivi floristique simplifié sera effectué sur les bandes inter-rangées (bandes sous les tables, ce qui représente une distance d'environ 2-3 m du pieux jusqu'à la zone inter-pieux cultivée) et les marges du site, afin d'évaluer la diversité spécifique, la présence d'espèces nitrophiles ou invasives et la stabilité du couvert herbacé. Ce suivi permettra de vérifier que les pratiques de gestion (fauche, désherbage mécanique, absence de produits phytosanitaires) assurent le maintien d'une flore herbacée diversifiée, favorable à la faune auxiliaire et à la pollinisation.
Suivi de la mise en œuvre	Visite annuelle par un écologue ou botaniste, avec rapport synthétique et recommandations éventuelles d'ajustement de la gestion.
Localisation	Emprise du projet
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	1 passage par an pendant 5 ans avec rapport synthétique et recommandations éventuelles d'ajustement de la gestion.
Coût indicatif	Intégré dans la gestion environnementale du site.

8.6.4 - *Evaluation des incidences résiduelles*

8.6.4.1 - Sur la faune

Le tableau ci-dessous présente les incidences résiduelles du projet sur la faune :

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
Milieux aquatiques et humides et zones d'influence	Milieux aquatiques et humides	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gorgebleue à miroir, Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	ME : Evitement amont, technique et géographique MR18 : Réduction des risques en phase travaux MR19 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR20 : Absence d'éclairage du parc MR21 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques MR22 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse	**Pollution/altération des habitats d'hivernage et estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**	**Pollution/altération des habitats de chasse**	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	Faible
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, Minioptère de Schreibers, Murin de	**Altération des habitats d'alimentation et de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	**Pollution**	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Faible	
	Zone tampon de 10 m autour des zones humides	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	idem ci-dessus				Faible à modéré		Très faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse							Faible	
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**							Faible	
		Insectes	Faible		_							Très faible	
		Mammifères	Faible		_							Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune,** Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée							Faible	
Habitats boisés	**Boisements de feuillus (chênaie, peupleraie, saulaie), Arbres isolés**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME : Evitement amont, technique et géographique MR18 : Réduction des risques en phase travaux MR19 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR20 : Absence d'éclairage du parc MR21 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique,	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					Lézard à deux raies, Lézard des murailles	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Mammifères	Faible		_	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
	Lisières de boisements	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME : Evitement amont, technique et géographique MR18 : Réduction des risques en phase travaux MR19 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR20 : Absence d'éclairage du parc MR21 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit et d'estivage/hivernage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Natterer,	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					Noctule commune, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
	Haie arborescente de Robiniers	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME : Evitement amont, technique et géographique MR18 : Réduction des risques en phase travaux MR19 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR20 : Absence d'éclairage du parc MR21 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques MA-1 : Création de haies à vocation écologique et paysagère	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
		Chiroptères	Modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
Habitats ouverts à semi-ouverts	**Cultures céréalières**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	ME : Evitement amont, technique et géographique MR18 : Réduction des risques en phase travaux MR19 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR20 : Absence d'éclairage du parc MR21 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques MR23 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Œdicnème criard MR24 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Œdicnème criard en phase exploitation	Faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
		Chiroptères	Faible		Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius,	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
	Prairies artificielles, de fauche et pâturée, bermes, avec haie arbustive discontinue	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME : Evitement amont, technique et géographique MR18 : Réduction des risques en phase travaux MR19 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR20 : Absence d'éclairage du parc MR21 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques MR23 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Œdicnème criard MR24 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Œdicnème criard en phase exploitation	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'alimentation, de transit et/ou d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'alimentation, de thermorégulation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Insectes	Faible		_	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Mammifères	Faible		_	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius								
	Friches	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Pie-grièche écorcheur, Chardonneret élégant, Alouette lulu, Alouette des champs,	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME : Evitement amont, technique et géographique MR18 : Réduction des risques en phase travaux MR19 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR20 : Absence d'éclairage du parc MR21 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'alimentation, de transit et/ou d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de reproduction, d'alimentation, de thermorégulation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Chiroptères	Faible à modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase				
Réseau routier	**Réseau routier (pistes)**	**Amphibiens**	Modéré	Modéré	**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux et/ou exploitation**	**Modéré**	ME : Evitement amont, technique et géographique MR22 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier	Faible	Faible
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux et/ou exploitation**			Faible	

8.6.4.2 - Sur les habitats naturels et la flore

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les incidences résiduelles du projet sur la flore et les habitats naturels sont considérées comme faibles à très faibles.

Le site d'étude est occupé majoritairement par des cultures intensives et des formations herbacées rudérales, à faible valeur patrimoniale et sans habitat d'intérêt communautaire. Ces milieux, déjà anthropisés, ne présentent qu'une biodiversité ordinaire et un fonctionnement écologique limité.

Les éléments naturels sensibles se concentrent sur les fossés humides et la petite saulaie situés en périphérie de l'emprise. Ces milieux, bien que reconnus comme zones humides, ont été largement évités lors de la conception du projet. Seules des emprises ponctuelles sont associées au franchissement ou à la proximité de fossés. Les mesures prévues (busage limité à 40 ml, maintien du profil hydraulique, travaux hors période humide, interdiction de stockage) permettront de préserver la continuité hydrologique et la végétation hygrophile en place.

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié dans la zone d'étude. De même, aucune espèce floristique protégée ou à statut particulier n'est concernée par le projet.

En conséquence, les incidences résiduelles se limitent à :

- Une altération ponctuelle du couvert végétal rudéral lors des travaux ;
- Un risque de recolonisation par des espèces opportunistes, maîtrisé par la gestion extensive prévue ;
- Une modification très localisation du microclimat et du régime hydrique des fossés sous les installations agrivoltaïques.

Ces effets sont temporairement perceptibles en phase de chantier, mais réversibles à moyen terme grâce à la recolonisation naturelle de la végétation et à la gestion écologique des surfaces inter-rangées.

En conclusion, aucune incidence significative et durable sur la flore et les habitats naturels n'est attendue après la mise en œuvre des mesures ER.

Le tableau suivant présente la synthèse des incidences résiduelles sur les habitats naturels et la flore :

Trame	Habitats ou taxons	Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesure compensatoire
Milieux ouverts	**Arbre isolé**	Faible	Faible	-	Négligeable	Non justifiée
	Berme	Faible	Faible	ME02 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires MR12 : Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux MR17 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MS02 : Suivi écologique et floristique des inter-rangées	Négligeable	Non justifiée
	Berme x Fossé	Modéré	Modéré	ME : Evitement des zones humides MR16 : Gestion du câblage et protection des zones humides MR17 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Faible	Non justifiée
	Culture	Faible	Faible	MR12 : Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux MR13 : Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols MR15 : Gestion agroécologique des surfaces cultivées sous structures agrivoltaïques MR17 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MS02 : Suivi écologique et floristique des inter-rangées	Faible	Non justifiée
	Fossé	Modéré	Modéré	ME : Evitement des zones humides ME02 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires MR13 : Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols MR14 : Réalisation des travaux hors période de saturation hydrique MR16 : Gestion du câblage et protection des zones humides MR17 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Faible	Non justifiée
	Haie arborescente de Robiniers	Faible	Faible	MR17 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Non justifiée
	Prairie artificielle	Faible	Faible	MR17 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Non justifiée
	Prairie de fauche	Faible	Faible	ME02 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires MR17 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Non justifiée
	Réseau routier	Faible	Faible	-	Négligeable	Non justifiée
	Saulaie	Modéré	Faible	ME : Evitement des zones humides	Négligeable	Non justifiée

8.6.4.3 - Sur les zones humides

L'analyse des incidences du projet sur les zones humides montre que :

- La surface totale impactée est de 2 605 m² et relève du régime de déclaration de la Loi sur l'Eau ;
- Les zones humides concernées sont de faible enjeu écologique, à fonctionnement hydraulique simple (drainage agricole) ;
- Les mesures d'évitement et de réduction prévues permettent de préserver les fonctions hydrologiques (infiltration, régulation des flux de surface, maintien d'une humidité édaphique) et biologiques (habitat, connectivité écologique) des fossés humides concernés.

Les fossés humides impactés présentent une fonction hydrologique élémentaire (drainage latéral des parcelles agricoles) et une faible valeur écologique intrinsèque. Leur connectivité est restreinte à l'échelle de la parcelle.

Aucune perte fonctionnelle significative n'a été identifiée. Les linéaires impactés (fossés humides busés) conserveront leur capacité d'écoulement et leur rôle de micro-habitats hygrophiles grâce au maintien du profil hydraulique et à la recolonisation naturelle du couvert hygrophile après travaux.

En conséquence, le projet d'installation agrivoltaïque sur la commune de Bioule (82) est compatible avec les objectifs de préservation des zones humides au titre de la loi sur l'eau, sous réserve du strict respect des prescriptions techniques et environnementales décrites précédemment.

Phase	Nature de la mesure	Type	Cible	Objectif de la mesure	Modalités de suivi	Coût
Conception	Exclusion de la saulaie de l'emprise	ME	Saulaie humide	Éviter toute atteinte à cet habitat humide	Vérification de l'emprise avant travaux	Intégré à la conception
Conception	Évitement partiel des fossés humides	ME	Fossés végétalisés	Réduire les interactions directes avec les linéaires humides	Analyse cartographique et contrôle chantier	Intégré à la conception
Travaux	Interdiction de stockage ou circulation en zone humide	MR	Marges humides	Éviter les dommages indirects et compactions	Balisage préalable + suivi de chantier	Intégré dans la gestion chantier
Travaux	Busage limité à 40 ml avec maintien du profil hydraulique	MR	Fossés humides	Préserver la continuité d'écoulement et le rôle de drainage	Suivi de chantier par écologue	Intégré dans les travaux
Travaux	Réalisation hors période de saturation hydrique	MR	Sols humides	Limiter le tassement, la turbidité et l'impact sur la végétation	Planification des travaux (septembre-novembre) selon portance des sols	Aucun surcoût
Travaux	Gestion du câblage et protection des zones humides	MR	Fossés	Éviter toute altération hydraulique ou dégradation de la végétation hygrophile lors de la pose du câblage	Validation du tracé et contrôle par l'écologue ; rapport de conformité en fin de chantier	Intégré dans les travaux
Chantier	Suivi écologique de chantier	MS	Ensemble des ZH	Vérifier l'application des mesures ME/MR et absence d'impact	Compte rendu de suivi transmis à la DDT(M)	Intégré au budget environnement

ME : Mesure d'évitement / MR : Mesure de réduction / MS : Mesure de suivi

8.6.4.4 - Sur les sites Natura 2000

Pour rappel, le projet n'est pas situé au sein d'un site Natura 2000. Le site Natura 2000 le plus proche est la ZSC « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou », situé à environ 1,2 km au nord-est de l'emprise du projet (FR7301631).

Aucun habitat d'intérêt communautaire (au sens de la directive Habitats) n'est présent sur la zone du projet. Aucune incidence, directe ou indirecte, n'est attendue vis-à-vis du site Natura 2000 FR7301631 « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou ».

Deux espèces d'insectes, le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant, sont des espèces ayant justifié la ZSC qui ont été recensées au sein de la ZIP ou à proximité immédiate. La mesure d'évitement de tous les boisements, haies arborées et arbres isolés permet de limiter les impacts potentiels du projet sur ces espèces. Par conséquent, les populations locales de coléoptères saproxyliques ne seront pas affectés significativement par le projet agrivoltaïque de Bioule.

Concernant les chiroptères, 3 espèces ayant justifié la ZSC ont été contactées sur le site (Barbastelle d'Europe, Grand Murin et Minioptère de Schreibers). Les mesures d'évitement et de réduction préconisées telles que l'adaptation du périmètre du projet préservant l'ensemble des boisements, haies arborées et arbres isolés, l'espacement inter-rangs de 9,23 m, l'absence d'éclairage du parc, etc. limiter fortement les incidences sur ces espèces.

En conclusion, l'estimation du risque d'incidence pour les espèces ciblées par cette ZSC est évaluée à non significatif, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou de populations issues d'autres secteurs plus proches.

8.7 - MESURES CONCERNANT LES SITES ET LES PAYSAGES

8.7.1 - *Mesures concernant l'intégration paysagère du projet*

8.7.1.1 - Mesures d'évitement

ME **Evitement/Réduction amont** - Ajustement du périmètre du projet

Objectifs et effets attendus : favoriser l'intégration du projet agrivoltaïque dans le paysage.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : plusieurs dispositions ont été prises en compte lors de la conception du projet sur la base des recommandations de l'état initial :

- Un recul de 5 m de la clôture de l'installation agrivoltaïque et de 20 m minimum des structures agrivoltaïques par rapport au chemin de l'Oustalet en bordure ouest pour limiter les effets de « porte » avec la centrale photovoltaïque voisine de NEOEN ;
- Un recul de 5 m en bordure nord et est pour prévoir l'implantation de haies paysagères et écologiques ;
- Une implantation des locaux techniques et de la citerne dans le coin nord-ouest afin d'une part qu'ils soient regroupés pour éviter leur dispersement et la création de points d'appels multiples, et d'autre part qu'ils soient masqués par le boisement depuis les secteurs de visibilité au nord ;
- Un évitement de l'implantation des tables agrivoltaïques dans la partie sud en raison d'enjeux écologiques permettant également de limiter les visibilités du projet.



Centrale photovoltaïque « Les Parlettes » de NEOEN à proximité immédiate à l'ouest du projet agrivoltaïque de Bioule

La prise en compte de ces dispositions permet d'optimiser l'insertion du projet dans son environnement.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la conception

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble du projet.

8.7.1.2 - Mesures de réduction

MR25 **Fin de Chantier/ Exploitation –** Création de haies à vocation écologique et paysagère

Cette mesure représente une mesure de réduction notable sur le volet paysager.

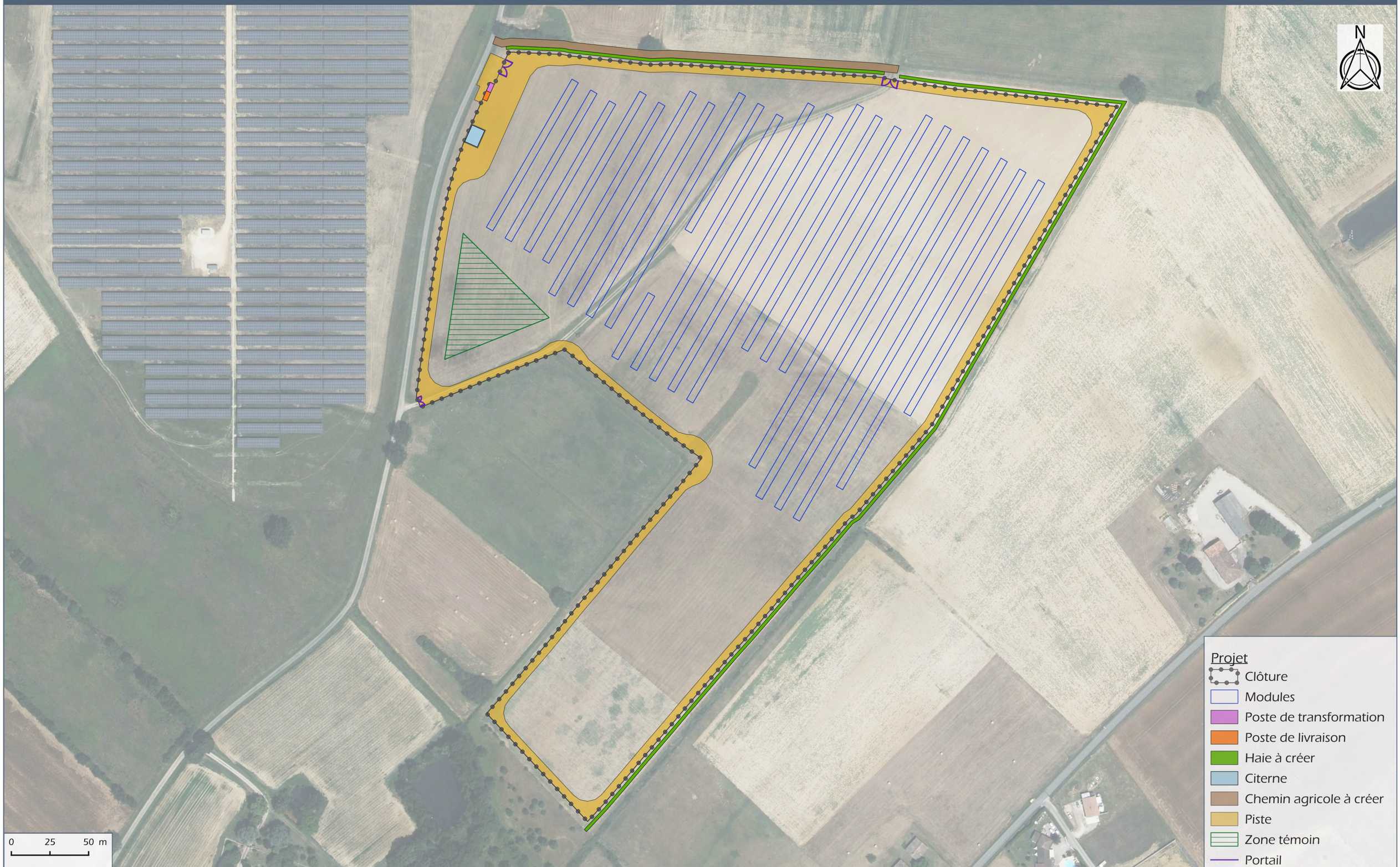
Objectifs et effets attendus : limiter les perceptions du projet depuis les secteurs habités de Bioule situés à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats) mais également depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade au nord.

Caractéristiques et modalités techniques : Des haies multi-strates seront plantées en privilégiant des essences à feuillage persistant et/ou marcescent afin de créer une barrière visuelle fonctionnelle et permanente. **Les haies seront à l'extérieur de la clôture du projet et présenteront une strate arborée et une strate arbustive plantées sur 2 lignes, disposées en quinconce d'une largeur de 2 m. Elles seront formées d'un mélange d'espèces autochtones de minimum 8 espèces. Les arbres seront espacés à minima de 8-10 m mais devront être positionnés de manière hétérogène dans la haie afin de créer une structure végétale naturelle s'intégrant dans le paysage agricole bocager. Les arbustes seront quant à eux espacés d'environ 1 m.**

Cette mesure est présentée et détaillée intégralement au Chapitre 8.6.2.2 - de l'étude d'impact.

Localisation : le linéaire de haies à créer (980 ml) est localisé sur la carte en page suivante. Les haies seront créées en limite nord et est du site, à l'extérieur de la clôture.

LOCALISATION DES HAIES A CREER



TSE

Lieu-dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 39

Source : BDORTHO® ©IGN

MR26 **Conception et chantier –** Optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques

Objectifs et effets attendus : favoriser l'intégration des équipements techniques (locaux techniques et clôture) pour ne pas altérer l'ambiance paysagère.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : l'intégration de l'ensemble des équipements techniques sera optimisée grâce au choix de matériaux aux teintes naturelles non vives et criardes :

- Les éléments métalliques de structure des tables seront en métal brut non brillants,
- Les locaux techniques (postes de transformation et de livraison) seront en bardage bois vertical avec une couleur gris ardoise (RAL 7015) pour les toitures, portes et huisseries afin d'être en harmonie avec la centrale photovoltaïque voisine et de faciliter l'intégration paysagère du projet ;
- Les trois portails auront une couleur gris anthracite (RAL 7016) ;
- La clôture disposera de piquets acier en gris anthracite (RAL 7016) pour être en cohérence visuelle avec la centrale photovoltaïque voisine. Le grillage non peint sera souple à mailles larges afin de renvoyer une connotation plus rurale.

RAL 7015

RAL 7016

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la construction de l'installation agrivoltaïque.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur les locaux techniques et équipements annexes.

8.7.2 - *Mesures concernant les risques de réverbération et d'éblouissement*

L'incidence brute est jugée faible puisqu'il existe un risque d'éblouissement pour les véhicules circulant le chemin de l'Oustalet bordant la limite ouest du projet et sur la route D95 passant à 210 m à l'est du projet. Ce risque est toutefois réduit au vu du court tronçon concerné, de la faible réflexion des modules photovoltaïques et de l'installation pivotante permettant de limiter la réflexion des rayons solaires.

MR25 **Fin de Chantier/ Exploitation –** Création de haies à vocation écologique et paysagère

Les haies multi-strates à créer permettront de réduire les éventuels risques d'éblouissement pour les usagers circulant sur la D95 passant à l'est.

8.7.3 - *Incidences résiduelles et modalités de suivis*

La mise en place de haies multi-strates en bordure nord et est du site va permettre de limiter les incidences visuelles du projet et à terme de masquer l'installation agrivoltaïque.

Il faut prendre en compte que la mesure ne sera totalement efficace qu'après quelques années (environ 10 à 15 ans), le temps que les arbres et les arbustes atteignent une hauteur suffisante (au minimum 3 m) pour que la haie constitue un véritable masque paysager.

Les incidences résiduelles sont évaluées faibles à modérées depuis les secteurs de visibilité, à savoir notamment secteurs habités de Bioule situés à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats) ainsi que les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade au nord. En effet, la mesure de haies permet de limiter fortement les visibilités du projet depuis l'ensemble de ces secteurs.

Une visualisation paysagère du projet par photomontage intégrant cette mesure paysagère a été réalisée depuis les points de vue 2 et 3, situés respectivement au niveau du lotissement les Caussats le long de la route D95 à l'est et au niveau du lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord. Ces photomontages permettent d'illustrer la plus-value apportée par la mesure et sont présentés sur les pages suivantes.

8.7.4 - *Synthèse des incidences résiduelles concernant les sites et paysages*

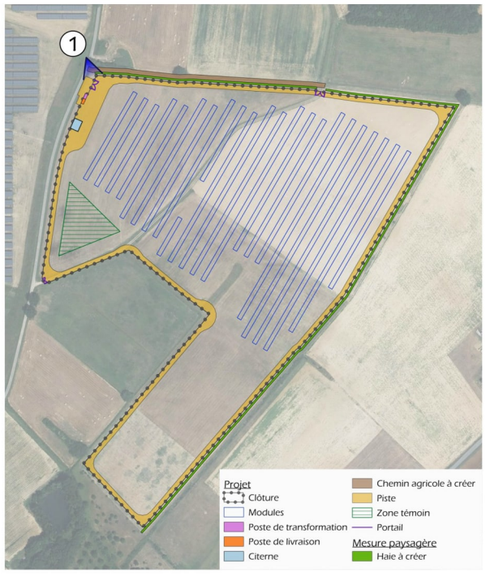
Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Paysages patrimoniaux	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Ambiance paysagère	Travaux Exploitation	Faible à Modérée	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme
Co-visibilité	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Inter-visibilité	Travaux Exploitation	Faible à Modérée	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme
Réverbération / Réfléchissements	Exploitation	Faible à Très faible	Négatif	Direct	Permanente	Long terme

Le projet agrivoltaïque de Bioule a intégré plusieurs recommandations paysagères lors de sa conception et prévoit la mise en place de mesures paysagères comme la création de haies multi-strates. Ces éléments permettent de favoriser l'intégration du projet dans le paysage et de réduire les visibilités du projet depuis les secteurs à enjeux. Il faut toutefois prendre en compte que la mesure de haies sera véritablement opérationnelle après quelques années (environ 10 à 15 ans).

PHOTOMONTAGE 1 AVEC HAIE - VUE DU PROJET DEPUIS L'ACCES AU SITE AU NIVEAU DU CHEMIN DE L'OUSTALET



Photomontage du projet depuis le Chemin de l'Oustalet au niveau de l'accès au site



Carte de la localisation du point de vue



Photomontage du projet avec la haie paysagère depuis le Chemin de l'Oustalet au niveau de l'accès au site

PHOTOMONTAGE 2 AVEC HAIE - VUE DU PROJET DEPUIS LE LOTISSEMENT LES CAUSSATS A L'EST



Photomontage du projet depuis le lotissement les Caussats à l'est



Carte de la localisation du point de vue

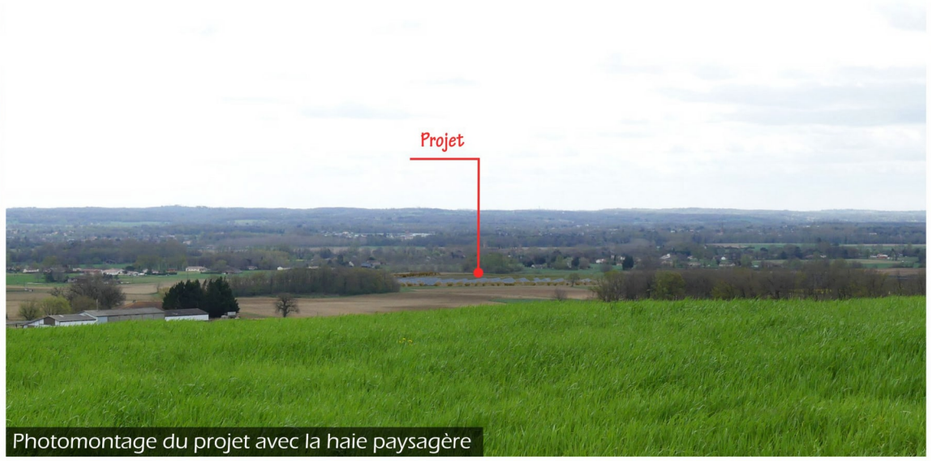


Photomontage du projet avec la haie paysagère depuis le lotissement les Caussats à l'est

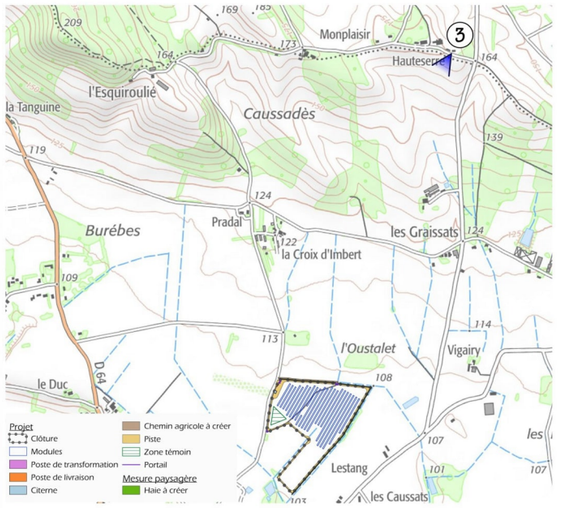
PHOTOMONTAGE 3 AVEC HAIE - VUE DU PROJET DEPUIS LE LIEU-DIT HAUTESERRE A CAUSSADE AU NORD



Photomontage du projet depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord



Photomontage du projet avec la haie paysagère



Carte de la localisation du point de vue



Photomontage du projet avec zoom (x8) depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord



Photomontage du projet avec zoom (x8) et avec la haie paysagère depuis le lieu-dit Hauteserre à Caussade au nord

SYNTHESE DES MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES SUR LE PAYSAGE

Boisements au nord jouant le rôle d'écran visuel

Implantation des locaux techniques et de la citerne dans le coin nord-ouest afin qu'ils soient regroupés et qu'ils soient masqués par les boisements depuis les secteurs de visibilité au nord.

Création de haies en bordure nord à l'extérieur de la clôture

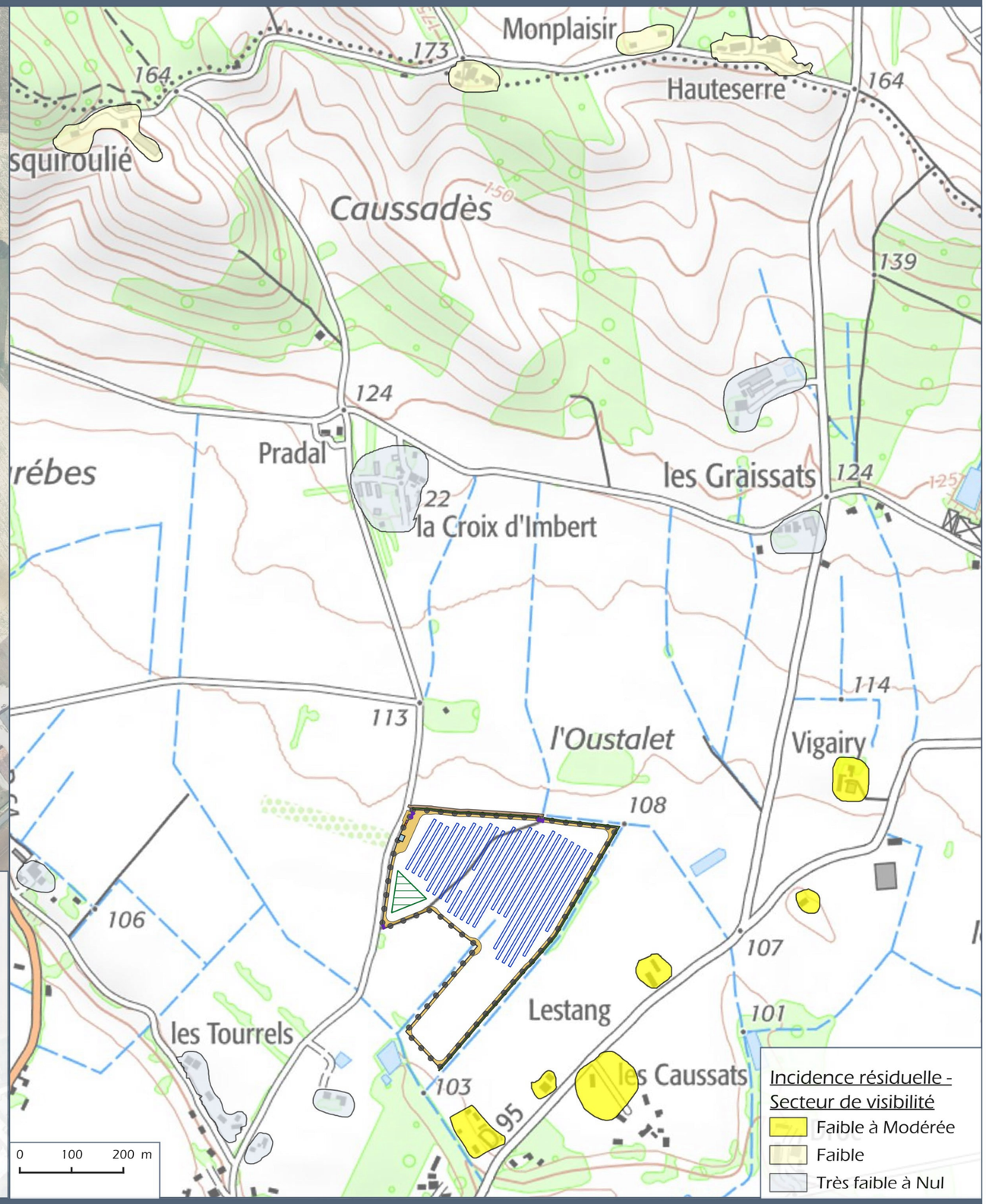
Recul de 5 m de la clôture de l'installation agrivoltaïque et de 20 m minimum des structures agrivoltaïques par rapport au chemin de l'Oustalet

Création de haies en bordure est à l'extérieur de la clôture

Evitement de l'implantation des tables agrivoltaïques dans la partie sud

Projet
- Clôture
- Modules
- Poste de transformation
- Poste de livraison
- Haie à créer
- Citerne
- Chemin agricole à créer
- Piste
- Zone témoin
- Portail

0 25 50 m



Incidence résiduelle - Secteur de visibilité
- Faible à Modérée
- Faible
- Très faible à Nul

0 100 200 m

Source : BDORTHO® ©IGN

8.8 - MESURES CONCERNANT LE MILIEU HUMAIN

8.8.1 - *Mesures concernant les populations riveraines*

Pour rappel, le projet est situé hors zone urbanisée. L'habitation la plus proche se situe à 100 m au sud et les autres habitations les plus rapprochées sont à environ 250 m à l'est aux lieux-dits « Lestang » et « Les Caussats ». Les incidences brutes sont jugées modérées.

8.8.1.1 - Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

8.8.1.2 - Mesures de réduction

MR10 **Chantier** - Application des bonnes pratiques de chantier

MR11 **Chantier** - Limitation des mouvements de terres et arrosage des zones de chantier

MR25 **Fin de Chantier/ Exploitation –** Création de haies à vocation écologique et paysagère

8.8.2 - *Mesures concernant la qualité de vie de la population locale*

Les incidences brutes sont très faibles et aucune mesure spécifique n'est préconisée. La création d'une haie paysagère participera à l'intégration du projet.

8.8.3 - *Mesures concernant les espaces forestiers*

Le projet ne s'implante pas sur des espaces boisés et ne présente aucun potentiel sylvicole. L'incidence brute étant nulle, aucune mesure n'est préconisée.

8.8.4 - *Mesures concernant les espaces agricoles*

Une étude préalable agricole a été réalisée par le bureau d'études Oréade-Brèche. Les mesures préconisées sont reprises ci-dessous.

8.8.4.1 - Mesures d'évitement

ME **Evitement/Réduction amont** - Ajustement du périmètre du projet

Le choix de la parcelle destinée à accueillir le projet résulte d'une collaboration entre l'équipe de TSE et M. Theil. Il a été effectué de manière à limiter autant que possible les impacts sur les aspects agronomiques, paysagers et environnementaux. La parcelle a aussi été privilégiée car elle se situe sur une zone d'accélération des énergies renouvelable, évitant ainsi d'impacter des non favorables à la production d'énergie.

Lors de la conception du design du projet et au regard des conclusions établies dans les états initiaux, un certain nombre de choix de d'évitement a été formulé tels que :

- L'évitement de la zone humide pédologique située au centre du site ainsi que des zones humides végétales notamment les fossés qui encadrent le site projet. Il a été décidé qu'aucun panneau ne serait présent sur la zone humide identifiée ;
- L'évitement des lignes télécom, HTA et la canalisation d'eau qui traversent la parcelle. Il a été décidé qu'aucun panneau ne serait présent sur ces zones. A la place les zones témoins y seront installées, permettant un suivi au cœur de la parcelle.

8.8.4.2 - Mesures de réduction

MR_{EPA} **Conception / Exploitation –** Adaptation du projet agrivoltaïque pour réduire les incidences agronomiques

Descriptif de la mesure :

Les mesures de réduction choisies se traduisent par la nature même du système agrivoltaïque retenu. Les installations agrivoltaïques composées de panneaux fixes limitent l'utilisation agricole de la parcelle et peuvent avoir un impact négatif sur certaines cultures du fait de l'ombrage qu'elles procurent. Elles peuvent également avoir un impact sur la croissance des végétaux car les panneaux fixes ne permettent pas la répartition homogène des précipitations.

Le système agrivoltaïque retenu dans le cadre de ce projet permet au contraire **d'orienter les panneaux en fonction de l'ensoleillement et des besoins de la plante** lors des points clés afin de maximiser les effets positifs du soleil et de l'ombrage (**pilotage agro climatique**). Le pilotage permet aussi une **répartition homogène des précipitations** grâce à son **système de tracker**. La possibilité de moduler l'orientation des panneaux peut également servir de **protection pour les cultures en cas de grêle**. Enfin, le système permet de laisser passer les rayons lumineux à l'aube et au crépuscule afin de limiter les potentiels effets négatifs de l'ombrage sur la croissance des végétaux.

Sur l'artificialisation des sols, le choix du système agrivoltaïque de type tracker permet une **empreinte au sol minimisée** vis-à-vis de l'imperméabilisation du sol (système de pieux battus).

Du point de vue des opérations culturales, l'installation agrivoltaïque mobile permet une **mécanisation plus facile** qu'en système fixe avec la possibilité de réaliser des opérations techniques (passage tracteur, moissonneuse, …). Il prévoit un espacement de 14 mètres entre les structures porteuses des panneaux selon la zone contre 3 à 5 mètres disponibles pour la circulation sur une installation au sol, ce qui procure un avantage significatif pour le passage d'engins agricoles. Pour faciliter le travail sur la parcelle, il a aussi été décidé de modifier l'emplacement du chemin d'exploitation, évitant ainsi de scinder la parcelle.

Pour réduire les impacts sur la perte de rendement, il a été choisi d'intégrer aux panneaux **photovoltaïques un système d'irrigation par aspersion améliorant ainsi le système actuel** et agrandissant sa couverture sur la parcelle.

8.8.5 - *Mesures concernant le patrimoine culturel, touristique et archéologique*

8.8.5.1 - Patrimoine culturel et touristique

Les incidences brutes étant négligeables, aucune mesure n'est préconisée.

8.8.5.2 - Patrimoine archéologique

Aucune mesure n'est préconisée. En raison du contexte archéologique local, le maître d'ouvrage pourra être amené à faire réaliser des investigations complémentaires et, en particulier, des prospections et sondages archéologiques de reconnaissance dans le sol.

8.8.6 - *Mesures concernant les réseaux de distribution*

8.8.6.1 - Mesures d'évitement

ME **Evitement/Réduction amont** - Ajustement du périmètre du projet

La conception du projet a pris en compte les deux réseaux de distribution, à savoir la ligne électrique aérienne haute-tension et la canalisation d'irrigation dans la partie nord. Ces deux réseaux ont en effet été évités dans la conception du projet. Aucun élément technique du projet ne s'implante au niveau de la canalisation d'irrigation et aucune module photovoltaïque ne se situe sous la ligne électrique aérienne HTA.

ME03 **Chantier** - Prise en compte des réseaux (DICT)

Objectifs et effets attendus : garantir l'absence totale d'incidences du projet sur les réseaux.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage, responsable du chantier.

Caractéristiques et modalités techniques : avant tout travaux, le porteur de projet devra prendre contact avec les exploitants de réseaux afin :

- De prendre connaissance de l'ensemble des dispositions à respecter,
- De valider la conformité du projet avec ces dispositions.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre avant le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

8.8.6.2 - Mesures de réduction

Raccordement au réseau public de transport de l'électricité

Les mesures préventives définies dans le cadre de la mise en œuvre du parc solaire seront également respectées pour les travaux relatifs au raccordement au réseau électrique. Les travaux seront réalisés sous le contrôle et selon les prescriptions d'ENEDIS. Il est important de souligner que durant la période de pose des câbles électriques, aucune voie de circulation ne sera fermée.

8.8.6.3 - Mesures de réduction

Aucune mesure n'est préconisée.

8.8.7 - *Mesures concernant le trafic routier*

L'incidence brute sur le trafic routier est jugée modérée en phase chantier en raison de la surcharge temporaire du trafic et de la perturbation de la circulation sur le tronçon du chemin de l'Oustalet, sur environ 800 m. En phase exploitation, le projet présente une incidence nulle sur le trafic routier.

8.8.7.1 - Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

8.8.7.2 - Mesures de réduction

MR27 **Chantier –** Signalisation et sécurisation de l'itinéraire d'accès

Objectifs et effets attendus : réduire les risques de perturbation de circulation et d'accidents sur l'itinéraire d'accès à la zone du chantier.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage, responsable du chantier et entreprises exécutant les travaux.

Caractéristiques et modalités techniques : une signalisation adéquate de chantier sera mise en place pour informer et sécuriser les abords du chantier et les itinéraires des engins, conformément à la réglementation en vigueur. Un plan de circulation sera défini afin de sécuriser les déplacements au niveau de l'accès au site et de l'intersection entre le chemin de l'Oustalet et celui des Tourrels au sud. La vitesse de circulation des engins sera limitée à 30 km/h au niveau du tronçon du chemin de l'Oustalet.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre durant toute la phase chantier.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier et l'itinéraire d'accès.

Cette mesure permet de limiter les incidences sur le trafic routier concernant les voiries locales concernées ainsi que les risques d'accident en phase chantier. La perturbation du trafic routier sera temporaire (6 à 10 mois) et ne concernera qu'un court tronçon du chemin de l'Oustalet (environ 800 m). L'incidence résiduelle est jugée faible en phase chantier.

8.8.8 - *Synthèse des incidences résiduelles sur le milieu humain*

Thématique	Phase	Incidence	Effet	Mode	Durée	Délai apparition
Acceptation sociale et populations riveraines	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Qualité de vie de la population locale	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Economie	Travaux	Faible	Positif	Direct/Indirect	Temporaire	Court/ Moyen terme
	Exploitation	Modérée				
Espaces forestiers	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Espaces agricoles	Travaux	Faible	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire	Court/Moyen terme
	Exploitation	Faible	Positif		Permanente	
Patrimoine culturel et touristique	Travaux Exploitation	Négligeable	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Patrimoine archéologique	Travaux	Faible à très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Trafic routier	Travaux Exploitation	Faible	Négatif -	Direct -	Temporaire -	Court terme -
		Nulle				
Réseaux de distribution	Travaux Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Raccordement au réseau (ENEDIS)	Travaux	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Nulle	-	-	-	-

8.9 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE, LA SALUBRITE PUBLIQUE ET LA SANTE

8.9.1 - *Mesures concernant la gestion et l'élimination des déchets*

8.9.1.1 - Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

8.9.1.2 - Mesures de réduction

MR28 **Chantier -** Evacuation des déchets et remise en état du site à la fin des travaux

Objectifs et effets attendus : ne pas générer de déchets pouvant dégrader la zone d'implantation du projet et assurer la propreté du site lors de la remise en état.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage et responsable de chantier

Caractéristiques et modalités techniques : les déchets générés (ordures ménagères…) seront enlevés puis transportés pour être valorisés au sein d'infrastructures spécialisées (déchetterie…). Le maître d'œuvre s'assurera que les lieux seront remis en état de propreté à la fin des travaux. Il est à noter que la matière première utilisée dans le processus est de nature renouvelable, et ne produit donc pas de sous-produits. De même, l'électricité produite est directement injectée au réseau d'électrification, sans production de déchets.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

8.9.2 - *Mesures concernant la santé et la salubrité publique*

8.9.2.1 - Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

8.9.2.2 - Mesures de réduction

MR29 **Chantier -** Délimitation du chantier conformément au PGC

Objectifs et effets attendus : limiter l'emprise du chantier et les modalités d'accès afin d'assurer la sécurité de la population et des travailleurs.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage et responsable du chantier.

Caractéristiques et modalités techniques : avant toute intervention, les zones de travail seront délimitées strictement, conformément au Plan Général de Coordination (PGC). Un plan de circulation sur le site et ses accès sera mis en place de manière à limiter les impacts sur le site et ses abords.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR30 **Chantier -** Information du personnel présent sur site (SPS)

Objectifs et effets attendus : assurer la sécurité des travailleurs.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage et responsable du chantier.

Caractéristiques et modalités techniques : un plan de Sécurité et de Protection de la Santé (SPS) sera mis en place pour la sécurité des personnels d'intervention sur le site. Celui-ci sera appliqué par l'intermédiaire d'un coordinateur SPS.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

MR31 **Chantier –** Mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur

Objectifs et effets attendus : assurer la sécurité de la population et des travailleurs.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage, responsable du chantier et entreprises sous-traitantes.

Caractéristiques et modalités techniques : les entreprises assureront la mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur. Un signal d'avertissement temporaire et une barrière seront mis en place durant toute la période pendant laquelle les câbles sous tension des modules photovoltaïques ou d'autres câbles à courant continu seront en cours d'installation.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone de chantier.

8.9.3 - *Incidences résiduelles et modalités de suivis*

L'incidence résiduelle étant évaluée à très faible, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

8.9.4 - *Synthèse des incidences résiduelles sur l'hygiène, la salubrité publique et la santé*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet résiduel*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Déchets	Travaux Exploitation	Très faible à nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Santé	Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

8.10 - MESURES CONCERNANT LA SECURITE ET LA GESTION DES RISQUES

8.10.1 - *Mesures concernant la sécurité sur l'exploitation et ses abords*

8.10.1.1 - Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

8.10.1.2 - Mesures de réduction

MR32 — **Exploitation -** Mise en place d'un système de contrôle à distance des installations

Objectifs et effets attendus : suivre en temps réel l'état des installations.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage et gestionnaire de l'installation.

Caractéristiques et modalités techniques : lors d'un dysfonctionnement technique des installations, le gestionnaire sera équipé d'un système de contrôle à distance.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur les équipements annexes.

8.10.2 - *Mesures concernant les risques naturels et technologiques*

8.10.2.1 - Mesures d'évitement

Aucune mesure n'est préconisée.

8.10.2.2 - Mesures de réduction

MR33 — **Chantier -** Mise en place des équipements nécessaires à la lutte contre l'incendie

Objectifs et effets attendus : limiter les risques d'incendie sur l'installation agrivoltaïque et les possibles propagations.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage et responsable du chantier.

Caractéristiques et modalités techniques : d'une manière générale, les préconisations du SDIS 82 seront respectées (cf. chapitre 5.9.3).

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone d'emprise du projet.

MR34 — **Conception -** Mise en place de systèmes d'extinction des feux d'origine électrique et installation d'une citerne

Objectifs et effets attendus : réagir rapidement en cas de départ de feux d'origine électrique.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : des moyens d'extinction des feux d'origine électrique dans les locaux techniques seront mis en place. **Une citerne souple de 120 m³ sera mise en place à l'entrée du site, au nord-ouest.**

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre dès le démarrage de la phase exploitation.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur les installations électriques (locaux techniques) et la citerne.

MR35 — **Conception -** Maintenir l'accès au site pour le SDIS et pistes adaptées au sein de l'installation

Objectifs et effets attendus : réagir rapidement en cas de départ de feux d'origine électrique

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : les portails seront conçus et implantés conformément aux prescriptions du SDIS. Des pistes périphériques internes accessibles aux engins du SDIS seront créées et permettront l'accès et l'intervention des services de secours et de lutte contre l'incendie au site du projet. A noter que l'accès à l'installation agrivoltaïque se fait directement depuis le chemin de l'Oustalet qui répond déjà aux exigences du SDIS. Aucune voie d'accès externe ne sera donc créée.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.

Localisation : application de la mesure sur l'ensemble de la zone d'implantation du projet.

MR36 — **Conception -** Mise en place d'un système de protection contre la foudre

Objectifs et effets attendus : protéger les installations électriques de la foudre.

Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure : maître d'ouvrage.

Caractéristiques et modalités techniques : l'équipotentialité des terres est assurée par des conducteurs reliant les structures et les masses des équipements électriques, conformément aux normes en vigueur.

Phasage de la mesure et calendrier d'application : mise en œuvre lors de la phase de travaux.

Coût de la mesure : inclus dans les coûts globaux des travaux.
Localisation : application de la mesure sur les installations électriques.

8.10.3 - *Incidences résiduelles et modalités de suivis*

L'incidence résiduelle étant évaluée à très faible, aucun suivi particulier environnemental n'est jugé nécessaire.

8.10.4 - *Synthèse des incidences résiduelles concernant la sécurité et la gestion des risques*

Thématique	*Phase*	*Incidence*	*Effet*	*Mode*	*Durée*	*Délai apparition*
Sécurité du site et ses abords	Travaux Exploitation	Très faible à nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Risques naturels et industriels	Travaux Exploitation	Très faible à nulle	Négatif	Indirect	Temporaire	Court terme
Incendie	Travaux Exploitation	Très faible à nulle	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme

8.11 - SYNTHESE DU COUT DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION

Lors de la phase de conception du projet de l'installation agrivoltaïque, les enjeux environnementaux mis en évidence ont été intégrés directement. Le projet final prend en compte les mesures préconisées suite à l'analyse de l'état initial de l'environnement. Elles sont de ce fait intégrées aux coûts globaux des travaux.

Mesures	Opérations	Coût en € HT
Mesures concernant la topographie, les sols et la stabilité des terrains		
ME01	Emprise du chantier limitée au strict nécessaire	Inclus*
MR01	Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles)	Inclus*
MR02	Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant	Inclus*
MR03	Emploi de véhicules bien entretenus	Inclus*
MR04	Kits anti-pollution disponibles sur site	Inclus*
MR05	Plan de prévention	Inclus*
Mesures concernant les eaux souterraines et superficielles		
ME01	Emprise du chantier limitée au strict nécessaire	Inclus*
MR01	Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles)	Inclus*
MR02	Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant	Inclus*
MR03	Emploi de véhicules bien entretenus	Inclus*
MR04	Kits anti-pollution disponibles sur site	Inclus*
MR05	Plan de prévention	Inclus*
MR06	Gestion des hydrocarbures de manière restrictive lors des travaux	Inclus*
MR07	Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais chimiques	Inclus*
MR08	Dispositif préventif de lutte contre les pollutions par les matières en suspension (MES)	Entre 6 750 et 9 000 € HT
MR09	Création de busages	Inclus*
Mesure concernant le milieu atmosphérique et la commodité du voisinage		
MR10	Application des bonnes pratiques de chantier	Inclus*
MR11	Limitation des mouvements de terres et arrosage des zones de chantier	Inclus*
Mesure concernant le milieu naturel		
ME	Ajustement du périmètre du projet – Evitement des zones humides	Inclus*
ME02	Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires	Inclus*
MR12	Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux et sur les marges du site	Inclus*
MR13	Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols	Inclus*
MR14	Réalisation des travaux hors période de saturation hydraulique	Inclus*
MR15	Gestion agroécologique des zones préservées au sein du parc	Inclus*
MR16	Gestion du câblage et protection des zones humides	Inclus*

Mesures	Opérations	Coût en € HT
MR17	Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Inclus*
MR18	Réduction des risques en phase travaux	2 300 € environ
MR19	Mise en place de clôtures perméables à la petite faune	Inclus*
MR20	Absence d'éclairage du parc	Inclus*
MR21	Restriction de travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques	Inclus*
MR22	Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier	Aucun
MR23	Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Œdicnème criard	Inclus*
MR24	Réduction du risque de destruction de nichées d'Œdicnème criard en phase d'exploitation	Environ 600 €/visite
MR25	Création de haies à vocation écologique et paysagère	75 900 €
MS01	Suivi de chantier	5 000 €
MS02	Suivi écologique et floristique des inter-rangées	Inclus*
Mesures concernant le paysage		
ME	Ajustement du périmètre du projet	Inclus*
MR26	Optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques	Inclus*
MR25	Création de haies à vocation écologique et paysagère	Coût inclus dans le milieu naturel – Voir section précédente
Mesure concernant le milieu humain		
ME	Ajustement du périmètre du projet	Sans surcoût
ME03	Prise en compte des réseaux (DICT)	Inclus*
MR10	Application des bonnes pratiques de chantier	Inclus*
MR11	Limitation des mouvements de terres et arrosage des zones de chantier	Inclus*
MR25	Création de haies à vocation écologique et paysagère	Coût inclus dans le milieu naturel – Voir section précédente
MR27	Signalisation et sécurisation de l'itinéraire d'accès	Inclus*
MR_{EPA01}	Adaptation du projet agrivoltaïque pour réduire les incidences agronomiques	Inclus*
Mesures concernant l'hygiène, la salubrité publique et la santé		
MR28	Evacuation des déchets et remise en état du site à la fin des travaux	Inclus*
MR29	Délimitation du chantier conformément au PGC	Inclus*
MR30	Information du personnel présent sur site (SPS)	Inclus*
MR31	Mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur	Inclus*
Mesures concernant la sécurité et la gestion des risques		
MR32	Mise en place d'un système de contrôle à distance des installations	Inclus*
MR33	Mise en place des équipements nécessaires à la lutte contre l'incendie	Inclus*
MR34	Mise en place de systèmes d'extinction des feux d'origine électrique et installation de citerne	Inclus*

Mesures	Opérations	Coût en € HT
MR35	Maintenir l'accès au site pour le SDIS et pistes adaptées au sein de l'installation	Inclus*
MR36	Mise en place d'un système de protection contre la foudre	Inclus*
MONTANT GLOBAL (€ HT)		**Au minimum 92 800 € HT**

** Inclus : coût de la mesure inclus dans les coûts de travaux de mise en œuvre de l'installation agrivoltaïque ou les coûts d'une autre mesure*

EPA : Etude Préalable Agricole

8.12 - SYNTHESE DES MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION ET INCIDENCES RESIDUELLES

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Intensité positive +	Intensité négative -		Intensité positive +	Intensité négative -
MILIEU PHYSIQUE (CLIMAT, SOL, EAUX ET ATMOSPHERE)	Consommation énergétique	La production d'énergie photovoltaïque étant renouvelable, c'est-à-dire produite en quantité supérieure à l'énergie consommée au cours de son cycle de vie, l'installation agrivoltaïque présente une incidence positive sur la consommation d'énergie. Le temps de retour énergétique du projet est estimé entre 1 et 1,5 an.	Forte	Très faible	Aucune mesure n'est préconisée	Forte	Très faible
	Climat	En comparant avec le mix électrique français, le projet permet d'éviter le rejet annuel d'environ 80 teq-CO_2 dans l'atmosphère soit en moyenne 3 200 teq-CO_2 sur toute la durée de vie de l'installation (40 ans). Ainsi, en phase exploitation, le projet présente une incidence positive sur le climat et les émissions de gaz à effet de serre. Il présente des incidences négatives faibles sur les conditions microclimatiques (modification de températures localisées, formation d'îlots thermiques).	Modérée	Faible		Modérée	Faible
	Vulnérabilité au changement climatique	Au vu des caractéristiques et de la nature du projet, ce dernier est peu vulnérable aux conséquences du changement climatique.		Faible			Faible
	Topographie	Le projet n'aura aucune incidence majeure sur la topographie du site d'implantation projeté. Seuls quelques nivellements et aplanissements ponctuels seront réalisés si besoin. Les modules seront implantés en suivant la topographie du secteur.		Négligeable			Négligeable
	Sols	En phase chantier, le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur l'imperméabilisation et le tassement du sol. Il induit une imperméabilisation brute des sols d'environ 210 m² pour un projet clôturé de 11,08 ha, soit un ratio d'imperméabilisation de 0,19 %. Le projet présente une incidence directe et temporaire très faible sur l'érosion des sols et une incidence faible sur la qualité des sols (risque de pollution en phase chantier).		Faible (TR*) Très faible (EX*)	**ME01 -** Emprise du chantier limitée au strict nécessaire **MR01 -** Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles) **MR02 -** Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant **MR03 -** Emploi de véhicules bien entretenus **MR04 -** Kits anti-pollution disponibles sur site **MR05 -** Plan de prévention		Très faible
	Stabilité des terrains Déstructuration des sols	Au vu des caractéristiques du projet et des travaux de mise en œuvre de l'installation (absence de terrassement, surface limitée des pistes de circulation), l'incidence sur la déstructuration de sols et la stabilité est jugée faible.		Faible (TR*)			Très faible
	Fonctionnement hydrologique	En phase travaux, le projet présente une incidence très faible face à l'écoulement des eaux. En phase d'exploitation, l'incidence du projet sur l'écoulement des eaux superficielles est jugée très faible en raison de sa transparence hydraulique (non-modification des axes d'écoulements majeurs des eaux, tables sur pieux battus, espace de 2 cm entre les modules PV, imperméabilisation très limitée de 210 m²).		Très faible	**ME01 -** Emprise du chantier limitée au strict nécessaire **MR01 -** Emploi d'une aire étanche lors de l'entretien léger et ravitaillement des engins sur site (opérations mobiles) **MR02 -** Utilisation de pompes à arrêt automatique pour le carburant		Très faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Intensité positive +	Intensité négative -		Intensité positive +	Intensité négative -
	Qualité des eaux de surface	Fossé identifié comme ruisseau temporaire par la BD TOPO 82 dans la partie centrale du site. Lors de fortes précipitations, la qualité des eaux peut être affectée par l'augmentation des matières en suspension. En phase de travaux, la principale source d'altération de la qualité reste la pollution accidentelle aux hydrocarbures. Des mesures adaptées seront mises en œuvre afin de limiter les incidences sur la qualité des eaux. En phase d'exploitation, le projet présente une incidence très faible sur la qualité des eaux.		Faible (TR*) Très faible (EX*)	**MR03 -** Emploi de véhicules bien entretenus **MR04 -** Kits anti-pollution disponibles sur site **MR05 -** Plan de prévention **MR06 -** Gestion des hydrocarbures de manière restrictive lors des travaux **MR07 –** Limitation de l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrains chimiques **MR08 –** Dispositif préventif de lutte contre les pollutions par les matières en suspension (MES) **MR09 –** Création de busages		Très faible
	Risque inondation	Aucune incidence liée au risque inondation n'est évaluée durant les phases travaux et exploitation du projet au vu de la localisation du projet hors zone inondable.		Nulle			Nulle
	Régime des eaux souterraines	La nature même du projet n'implique aucune action pouvant interférer avec la masse d'eau souterraine identifiée au droit du projet « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron » (FRDG090).		Nulle			Nulle
	Qualité des eaux souterraines	Le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les eaux souterraines pendant les travaux d'installation et de démantèlement de l'installation agrivoltaïque. Cela est dû aux risques de pollution par les hydrocarbures et par les ions de zinc libérés par lessivage lors de fortes pluies.		Faible (TR*)			Très faible
		L'incidence sur la qualité des eaux souterraines est très faible en phase d'exploitation.		Très faible (EX*)			
	Usages des eaux souterraines et Captage AEP	Le projet n'étant situé dans aucun périmètre de protection de captage AEP, il présente un risque nul de pollution accidentelle sur les usages de l'eau pour l'alimentation en eau potable. Il est prévu un système d'irrigation par aspersion automatisé avec des asperseurs positionnés sous les panneaux qui va permettre une réduction d'eau de l'ordre de 30 % par rapport à l'utilisation actuelle.	Faible	Nulle		Faible	Nulle
	Qualité de l'air	En phase travaux, les incidences du projet sur la qualité de l'air atmosphérique sont considérées comme négligeables.		Négligeable			Négligeable
		En phase d'exploitation, l'incidence est jugée positive faible car l'installation agrivoltaïque permettra la production d'électricité d'origine renouvelable sans émissions de polluants atmosphériques par rapport aux centrales thermiques à combustion.	Faible			Faible	
	Bruit	En phase chantier, le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les émissions sonores dans l'environnement.		Faible (TR*)	**MR10** - Application des bonnes pratiques de chantier **MR11** – Limitation des mouvements de terres et arrosage des zones de chantier		Faible à Très faible (TR*)
		En phase exploitation, les émissions sonores induites par les postes de transformation et de livraison seront faibles et ne seront pas audibles même pour les habitations les plus proches. Seule l'activité agricole est susceptible d'induire ponctuellement des émissions sonores.		Très faible (EX*)			Très faible (EX*)

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Intensité positive +	Intensité négative -		Intensité positive +	Intensité négative -
MILIEU NATUREL	Vibrations	Les incidences de type vibrations sont considérées comme négligeables pendant les chantiers et nulles pendant la phase exploitation.		Négligeable			Négligeable
	Poussières	En phase chantier (installation et démantèlement), le projet présente une incidence directe et temporaire faible sur les émissions de poussières dans l'environnement.		Faible (TR*)			Faible à très faible (TR*)
		Des émissions de poussières peuvent être générées ponctuellement en phase exploitation avec l'activité agricole, notamment pendant les périodes de récolte.		Très faible (EX*)			Très faible (EX*)
	Odeurs et lumières	Incidence très faible sur les émissions d'odeurs.		Très faible			Très faible
		Lumière : aucune incidence.		Nulle			Nulle
	Chaleur et radiation	La création de l'installation agrivoltaïque ne sera pas à l'origine d'émissions de radiations ou de chaleur en phase de travaux ni en phase d'exploitation.		Nulle			Nulle
	Habitats naturels	Aucun habitat d'intérêt communautaire n'est présent dans la zone d'emprise du projet. L'incidence du projet est modérée pour deux habitats : les fossés et les bermes x fossés, et est faible pour les autres habitats (cultures, bermes, haies arborescentes de Robiniers).		Faible à Modérée	**ME** - Ajustement du périmètre du projet – Evitement des zones humides **ME02** - Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires **MR12** - Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux et sur les marges du site **MR13** - Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols **MR14** - Réalisation des travaux hors période de saturation hydraulique **MR15** - Gestion agroécologique des zones préservées au sein du parc **MR16** - Gestion du câblage et protection des zones humides **MR17** - Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes **MR18** – Réduction des risques en phase travaux **MR19** – Mise en place de clôtures perméables à la petite faune **MR20** – Absence d'éclairage du parc **MR21** – Restriction de travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques **MR22** – Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier		Faible à Négligeable
	Flore	Aucune espèce floristique patrimoniale ou protégée n'a été recensée sur le site du projet. La végétation est dominée par des formations herbacées et rudérales caractéristiques des milieux agricoles. L'incidence du projet sur la flore est évaluée à faible, sans atteinte à des espèces patrimoniales mais avec un risque identifié de renforcement des populations d'espèces végétales exotiques envahissantes.		Faible			Très faible
	Zones humides	Le projet impacte une surface de 2 605 m² de zones humides correspondant à des fossés végétalisés. Ils se situent en périphérie immédiate des parcelles cultivées et ne constituent pas une zone humide continue, mais des linéaires ponctuels assurant le transit hydraulique local. Les travaux entraînent une modification ponctuelle de fossés humides, sans interruption fonctionnelle du réseau hydraulique. Le fonctionnement global du drainage sera maintenu grâce au maintien du profil hydraulique et au busage localisé des points de franchissement. Une autre zone humide identifiée sur le critère pédologique et correspondant à une dépression topographique est présente dans l'emprise de la surface clôturée du projet. Elle a fait l'objet d'un évitement et aucun élément technique ne sera implanté au sein de cette zone humide.		Modérée			Très faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Intensité positive +	Intensité négative -		Intensité positive +	Intensité négative -
	Oiseaux	L'incidence du projet sur l'Œdicnème criard est considérée comme modérée à forte. Pour les passereaux et assimilés nichant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers, et dans les milieux boisés, l'incidence est faible à modérée. Elle est jugée modérée pour les rapaces venant s'alimenter au sein de la zone d'emprise du projet. Le projet entraîne une destruction ou une altération des habitats de reproduction et d'alimentation ainsi qu'un risque de dérangement d'individus lors de la phase de travaux.		Modérée	**MR23** – Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Œdicnème criard **MR24** – Réduction du risque de destruction de nichées d'Œdicnème criard en phase d'exploitation **MR25** – Création de haies à vocation écologique et paysagère **MS01** – Suivi de chantier **MS02** - Suivi écologique et floristique des inter-rangées		Faible
	Amphibiens	L'incidence du projet sur les Amphibiens est modérée à forte. Il existe un risque de pollution et d'altération des habitats de reproduction (milieux aquatiques et humides) ainsi qu'un risque de destruction ou de dérangement d'individus en phase travaux, notamment lors du transit ou des phases de migration des espèces.		Modérée à Forte			Faible
	Reptiles	L'incidence du projet sur les Reptiles est faible à modérée. Le projet entraine un risque d'altération des habitats de reproduction, d'alimentation, de transit, de thermorégulation et d'estivage/hivernage. Il existe également un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux, notamment lors des phases de transit et de thermorégulation avec la circulation des engins.		Faible à Modérée			Faible
	Insectes	L'incidence du projet est considérée comme faible à modérée pour le Grand Capricorne et les autres espèces. Un risque de pollution et altération des habitats de reproduction des odonates est présent, tout comme le risque d'altération des habitats de reproduction, d'alimentation des autres espèces. Il existe également un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux		Faible à Modérée			Faible
	Mammifères	L'incidence du projet sur les Mammifères est considérée comme faible à modérée. Un risque de pollution et altération des habitats de reproduction et d'alimentation des zones aquatiques et humides est présent, tout comme le risque d'altération des habitats d'alimentation des autres espèces.		Faible à Modérée			Faible
	Chiroptères	L'incidence du projet sur la fonctionnalité de chasse des Chiroptères est considérée comme modérée. Elle est nulle pour la fonctionnalité de gîtes et faible pour la fonctionnalité de transit. Le projet entraîne une destruction ou altération partielle de ces habitats d'alimentation et de chasse, sur une surface totale 1,8 ha.		Modérée			Faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Intensité positive +	Intensité négative -		Intensité positive +	Intensité négative -
SITES & PAYSAGE	Sites Natura 2000	Le projet n'est pas situé au sein d'un site Natura 2000. Le site Natura 2000 le plus proche est la ZSC « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou », situé à environ 1,2 km au nord-est de l'emprise du projet (FR7301631). Aucune incidence résiduelle significative du projet n'est attendue sur les habitats d'intérêt communautaire et les populations d'espèces (Insectes et Chiroptères) ayant justifié la ZSC. Le projet ne s'implante sur aucun habitat d'intérêt communautaire. Les mesures ER préconisées permettent de fortement limiter les incidences potentielles sur le Lucane cerf-volant, le Grand Capricorne, la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin et le Minioptère de Schreibers, espèces caractéristiques de la ZSC.		Faible à Modérée			Très faible
	Paysages patrimoniaux	Le projet d'installation agrivoltaïque de Bioule n'induit pas aucune incidence liée à la présence de biens UNESCO, sites inscrits, sites classés et SPR. Il se situe en dehors de tout zonage lié au patrimoine paysager.		Nulle	**ME** - Ajustement du périmètre du projet **MR26** – Optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques **MR25** – Création de haies à vocation écologique et paysagère		Nulle
	Ambiance paysagère	L'incidence du projet sur la modification de l'ambiance paysagère est jugée modérée en raison de son implantation dans la plaine alluviale de l'Aveyron peu anthropisée et à dominance agricole. Le projet va induire la création d'une nouvelle entité de nature différente à vocation énergétique et industrielle au droit de parcelles agricoles de cultures. L'activité agricole sera toutefois maintenue au droit des cultures puisqu'il s'agit d'un projet agrivoltaïque. Par ailleurs, le site s'inscrit dans un contexte déjà en partie anthropisé avec la présence d'une ligne électrique aérienne HTA, infrastructure linéaire, et d'une centrale photovoltaïque marquant le paysage de plaine.		Modérée			Faible à Modérée
	Co-visibilité	L'incidence du projet en termes de co-visibilité est nulle pour les monuments historiques situés dans un rayon de 5 km.		Nulle			Nulle
	Inter-visibilité	L'incidence du projet est forte en zone de perception rapprochée en raison de ses visibilités depuis plusieurs secteurs habités de Bioule situés à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats). Ces secteurs présentent actuellement des vues sur la centrale photovoltaïque existante. L'implantation du projet va venir modifier les vues actuelles ouvertes sur les cultures agricoles et va créer une continuité avec la centrale photovoltaïque existante). En zone de perception moyenne, l'incidence est modérée liée aux visibilités depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade au nord. Ces secteurs présentent des vues ouvertes et assez lointaines en direction du projet où seuls les modules de la partie nord seront perceptibles entre deux boisements.		Modérée à Forte			Faible à Modérée

	THEMES	NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Intensité positive +	Intensité négative -		Intensité positive +	Intensité négative -
MILIEU HUMAIN	Réverbération / Réfléchissements	Il existe un risque d'éblouissement pour les véhicules circulant sur le chemin de l'Oustalet bordant la limite ouest du projet et sur la route D95 passant à 210 m à l'est du projet. Toutefois, la portion de route depuis laquelle l'installation agrivoltaïque est visible est limitée (entre 250 et 400 m pour le chemin de l'Oustalet et environ 1 km pour la D95) et à l'intérieur de ce linéaire, la portion concernée par un éventuel éblouissement est encore réduite puisque le véhicule doit percevoir la surface modulaire et non la tranche pour être soumis aux effets. Les modules PV sont généralement conçus pour générer peu de réflexion et l'installation pivotante limite encore la réflexion des rayons solaires puisque l'orientation est toujours optimale vers le soleil.		Faible			Faible à très faible
	Populations riveraines et acceptation sociale	La zone d'emprise du projet, occupée par des parcelles agricoles cultivées, ne constitue pas un site récréatif et est située hors zone urbanisée. Il s'implante en continuité d'une centrale photovoltaïque en exploitation. Certaines habitations les plus proches situées à l'est et au sud-est auront des visibilités sur le projet d'installation agrivoltaïque et seront faiblement impactées par les nuisances du chantier.		Modérée			Faible
	Qualité de vie de la population locale	Le projet n'induit pas de conflit notable avec d'autres usages du sol. Il n'a pas de fonction récréative pour la population locale.		Très faible	**ME** - Ajustement du périmètre du projet **ME03 -** Prise en compte des réseaux (DICT) **MR10** - Application des bonnes pratiques de chantier **MR11** - Limitation des mouvements de terres et arrosage des zones de chantier **MR25** – Création de haies à vocation écologique et paysagère **MR27** – Signalisation et sécurisation de l'itinéraire d'accès **MR$_{EPA01}$** – Adaptation du projet agrivoltaïque pour réduire les incidences agronomiques		Très faible
	Economie	En phase chantier, le projet présente une incidence faible directe et indirecte, temporaire positive sur l'économie locale.	Faible			Faible	
		En phase exploitation, le projet présente une incidence positive modérée sur l'économie et le développement local. En raison de sa nature (installation agrivoltaïque), il est soumis à l'IFER qui sera redistribuée de la manière suivante : 50 % à l'EPCI (Communauté de Communes Quercy Vert Aveyron), 20 % à la commune (Bioule) et 30 % au département (Tarn-et-Garonne).	Modérée			Modérée	
	Espaces forestiers	Le projet présente une incidence nulle sur les espaces forestiers et sur la sylviculture en raison de la nature des terrains (cultures).		Nulle			Nulle
	Espaces agricoles	Le projet agrivoltaïque présente des incidences négatives jugées faibles (pertes financières, moins grande adaptabilité des usages de la parcelle, perte de la surface agricole productive de 1,10 ha). Toutefois, il présente des incidences positives jugées faibles (gains financiers par la production d'électricité renouvelable, diminution des besoins en eau, protection des cultures vis-à-vis des aléas climatiques, baisse de l'évapotranspiration, etc.).	Faible	Faible		Faible	Faible

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Intensité positive +	Intensité négative -		Intensité positive +	Intensité négative -
	Patrimoine culturel et touristique	Aucun élément du patrimoine culturel ou touristique n'est présent au droit de la zone du projet, ni à proximité immédiate. Aucune visibilité sur le site du projet n'existe depuis les éléments touristiques les plus proches (sentier de petite randonnée à 470 m au sud-ouest et hébergement touristique à 1,1 km au sud). La présence de l'installation agrivoltaïque n'influera pas négativement sur la fréquentation touristique de ce site.		Négligeable			Négligeable
	Patrimoine archéologique	Le projet peut présenter une incidence sur le patrimoine archéologique, bien qu'il ne soit pas inclus dans une zone de présomption de prescription archéologique. Toutefois, en raison de la faible profondeur d'ancrage des structures (1,5 à 2 m) et de l'emprise totale des pieux limitée (2,80 m²), l'incidence est limitée. En cas de risque d'incidences archéologiques avec les modalités techniques du projet de Bioule, la DRAC donnera lieu à une prescription archéologique.		Faible à Très faible (TR*)			Faible à Très faible
	Réseaux de distribution	Le projet présente une incidence nulle sur les réseaux de distribution sous réserve de la mise en œuvre des prescriptions des exploitants de réseau (DICT).		Nulle			Nulle
	Trafic routier	L'incidence sur le trafic des routes concernées (D78, D95 et chemin de l'Oustalet) peut être qualifiée de temporaire et de modérée au cours de la phase travaux. Cette phase induira une circulation de camions supplémentaire en vue du transport des nombreux modules photovoltaïques et du matériel annexe, sans toutefois localement augmenter significativement la dangerosité du réseau routier. Une circulation alternée devra probablement être mise en place sur la section du chemin de l'Oustalet entre le chemin des Tourrels et l'accès au site (environ 800 m) au vu de la largeur de la route (3 m).		Modérée (TR*)			Faible (TR*)
		En phase exploitation, le projet présente une incidence nulle sur les voies de communication.		Nulle (EX*)			Nulle (EX*)
	Raccordement électrique	Le projet de raccordement de l'installation agrivoltaïque est actuellement prévu à environ 8,7 km linéaire au poste de source « Lère » à Caussade. Cette solution de raccordement est privilégiée à date du dépôt du présent Permis de Construire, mais le choix définitif du poste-source et du tracé de raccordement reviendra au gestionnaire de réseau, et sera fait avant construction de l'installation. Le projet présente une incidence faible et temporaire, notamment sur le milieu humain (nuisances sonores et de poussières sur le voisinage, circulation routière) pendant la phase de raccordement.		Faible			Faible
		Aucune incidence ne subsiste en phase exploitation.		Nulle			Nulle
	Déchets	Chantiers de construction et démantèlement seront astreints au tri sélectif, avec mise en place d'un système multi bennes. Nettoyage du site avant travaux.		Très faible			Très faible à nulle

THEMES		NATURE DE L'INCIDENCE	INCIDENCE BRUTE		MESURES	INCIDENCE RESIDUELLE	
			Intensité positive +	Intensité négative -		Intensité positive +	Intensité négative -
SANTE ET RISQUES	Risques industriels	Le retour d'expérience sur les panneaux photovoltaïques permet de tirer les conclusions suivantes : - le risque lié à la présence des panneaux photovoltaïques est quasiment exclusivement l'incendie ; - les panneaux photovoltaïques contribuent très faiblement au développement du feu ; - l'impact toxique peut être considéré comme négligeable.		Très faible	**MR28** - Evacuation des déchets et remise en état du site à la fin des travaux **MR29** - Délimitation du chantier conformément au PGC **MR30** - Information du personnel présent sur site (SPS) **MR31** – Mise en place d'une signalétique conforme à la réglementation en vigueur **MR32** - Mise en place d'un système de contrôle à distance des installations **MR33** - Mise en place des équipements nécessaires à la lutte contre l'incendie **MR34** - Mise en place de systèmes d'extinction des feux d'origine électrique et installation d'une citerne **MR35** - Maintenir l'accès au site pour le SDIS et pistes adaptées au sein de l'installation **MR36** - Mise en place d'un système de protection contre la foudre		Très faible à nulle
	Radiations électromagnétiques	Puissances de champ maximales des transformateurs inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. Distance de sécurité respectée : plus de 50 m / Habitation (habitation la plus proche située à 100 m au sud).		Très faible			Très faible à nulle
	Santé et environnement	Cellules photovoltaïques à base de silicium : pas toxique et est disponible en abondance. Incidences négatives du projet : la phase de fabrication des modules (purification du matériel).		Très faible			Très faible à nulle
	Incendie	La zone d'emprise du projet n'est pas concerné par un aléa feu de forêt ni par les OLD. Dans le cadre de la prise en compte du risque incendie, des mesures et des dispositions conformes aux prescriptions émises par le SDIS 82 ont été prises. Ces mesures permettent un accès rapide à l'installation agrivoltaïque, une intervention sécurisée pour les pompiers, une protection des panneaux photovoltaïques contre un feu subi, la présence d'une réserve incendie sur le site. Enfin, l'entretien prévu garantit le maintien d'un très faible niveau de risque.		Très faible			Très faible à nulle

TR : phase travaux / EX* : phase exploitation*

9 - ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES DU PROJET AVEC D'AUTRES PROJETS CONNUS

9.1 - CARACTERISATION DES IMPACTS ET CONCEPT D'INCIDENCE CUMULEE

9.1.1 - *Méthode d'identification et de caractérisation des incidences*

Les incidences propres au projet peuvent également s'additionner aux incidences d'une autre activité industrielle existante dans les environs du projet, on parle alors d'incidences cumulées. La caractérisation et l'évaluation de l'intensité des incidences cumulées sont similaires à celles des incidences propres au projet. Il est toutefois possible de caractériser plus précisément ces incidences cumulées en les définissant de la manière suivante :

- Incidence cumulée additionnelle : addition de plusieurs incidences dans le temps ou dans l'espace ;
- Incidence cumulée de fragmentation : action de morcellement dans le milieu concerné liée au cumul de plusieurs incidences ;
- Incidence cumulée synergique : action synergique liée au cumul de plusieurs incidences ;
- Incidence cumulée déclencheur : incidence résultant du dépassement d'un seuil lié au cumul de plusieurs incidences.

9.1.2 - *Méthode d'évaluation des incidences cumulées*

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales cumulées identifiées pour les différents projets concernés repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue, de l'instant d'apparition et de la durée de chaque incidence susceptible d'être générée par chaque projet de manière indépendante et de définir les interactions possibles et leurs capacités à induire des incidences globales.

La combinaison entre la nature, l'intensité, l'étendue, l'instant d'apparition et la durée de chaque incidence cumulée permet de définir le niveau d'importance de l'incidence globale affectant une composante environnementale.

9.1.3 - *Critères d'évaluation de l'intensité des incidences*

Les critères d'évaluation des incidences cumulées utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

Incidences cumulées positives

Incidence faible : Incidence ayant un poids réel positif faible sur l'intégrité du thème.
Incidence modérée : Incidence ayant un poids réel positif modéré sur l'intégrité du thème.
Incidence forte : Incidence ayant un poids réel positif fort sur l'intégrité du thème.

Incidences cumulées négatives

Incidence nulle ou très faible : Incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème.
Incidence faible : Incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème.
Incidence modérée : Incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème.
Incidence forte : Incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème.
Incidence très forte : Incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème.

9.2 - IDENTIFICATION DES AUTRES PROJETS CONNUS ET DES COMPOSANTES ENVIRONNEMENTALES CONCERNEES

L'article R.122-5 du Code de l'environnement à l'alinéa 5°e) définit les projets devant être considérés dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées du projet avec d'autres projets. Ainsi, les projets à prendre en compte sont « *les 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. »

Les projets qui seront pris en compte dans le cadre de l'analyse des incidences cumulées sont donc :

- Les projets en cours de procédure d'approbation qui ne sont pas encore en fonctionnement et situés dans la zone d'étude considérée, soit l'aire d'influence du projet ;
- Les projets approuvés situés dans l'aire d'influence du projet considérée, principalement, s'ils sont de même nature que le projet considéré ou si leurs caractéristiques sont susceptibles d'induire des incidences cumulées avec le projet considéré.

Cette recherche des projets se fait par consultation de différentes bases de données, dont les avis de l'autorité environnementale de la DREAL Occitanie, de la MRAe Occitanie, de la DDT82 mais aussi par la recherche sur le terrain d'activités existantes aux abords du projet.

Selon la distance séparant les projets retenus, l'ensemble des milieux physique, naturel, paysager et humain est susceptible d'être concerné par des incidences cumulées.

9.3 - PROJETS CONCERNES PAR L'EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES

9.3.1 - *Détermination de la zone d'influence concernée par les enjeux environnementaux*

La détermination de la zone d'influence du projet concerné doit être considérée à une échelle spatiale et temporelle. Elle doit permettre d'évaluer objectivement les thématiques où des incidences cumulées sont à prévoir et de s'assurer que la capacité de charge de l'environnement ne risque pas d'être dépassée du fait de l'influence de plusieurs projets entrepris simultanément.

Ainsi, la zone d'influence ou zone susceptible d'être affectée par le projet dépend de ses incidences potentielles : proximité pour des nuisances de voisinage, champ visuel pour des incidences paysagères, bassin versant, en totalité ou en partie, pour des impacts hydrauliques, etc.

Le milieu physique

Concernant le milieu physique et plus particulièrement les thématiques constituant un enjeu pour le projet à savoir le climat, les sols et les eaux (superficielles et souterraines), la zone d'influence peut être variable et s'étendre depuis le site lui-même jusqu'à un système hydrologique, géologique ou hydrogéologique cohérent.

Le projet appartient au bassin hydrographique Adour-Garonne (AG). Il est situé dans le bassin versant « Tarn Aveyron », et dans le sous bassin versant « **« l'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn** » (code FRFR207). Il est concerné par la **masse d'eau superficielle distincte « l'Aveyron du confluent de le Vère au confluent du Tarn »** (FRFR207) et par la masse d'eau souterraine affleurante n° **FRFG090 « Molasses et formations peu perméables du bassin de l'Aveyron ».**

Dans le cas présent, la zone d'influence du milieu physique est délimitée :

- Au Nord par Caussade, au Sud par Nègrepelisse ;
- A l'Est par Bruniquel et à l'Ouest par Cayrac.

Le milieu atmosphérique

Concernant le milieu atmosphérique, les incidences potentielles du projet demeurent faibles et l'aire d'influence est relativement réduite (quelques mètres à quelques centaines de mètres). Dans une démarche maximaliste, la zone d'influence est définie par un rayon de 500 m.

Le milieu naturel

Concernant le milieu naturel, le projet s'implante sur des parcelles agricoles de cultures dans la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Les incidences potentielles du projet concernent principalement des espèces de milieux ouverts agricoles.

Le projet ne s'implante pas au sein d'une ZNIEFF ni d'un site Natura 2000. La zone d'influence pour le milieu naturel peut être définie par un rayon de 5 km prenant en compte les éventuelles espèces à plus grande capacité de dispersion (Oiseaux et Chiroptères) pouvant venir s'alimenter au sein des parcelles agricoles de l'installation agrivoltaïque.

Le paysage

Concernant le paysage, la zone d'étude cohérente est constituée par l'unité paysagère « La vallée de l'Aveyron et ses terrasses ». La zone d'influence du projet étant fortement corrélée à son aire de perception, la zone d'étude peut être élargie à un rayon d'environ 5 km autour du projet, correspondant à la zone de perception potentielle maximale.

Le milieu humain

Concernant le milieu humain, l'aire d'influence du projet est étendue compte-tenu des répercussions économiques observées à différentes échelles. Au regard des caractéristiques du projet, l'échelle la plus adaptée semble être les communes de la Communauté de Commune Quercy vert Aveyron présentes dans un rayon de 10 km. Ces communes sont les suivantes : Bioule, Bruniquel, Albias, Montricoux, Nègrepelisse, Puygaillard-de-Quercy, Saint-Etienne-de-Tulmont et Vaïssac.

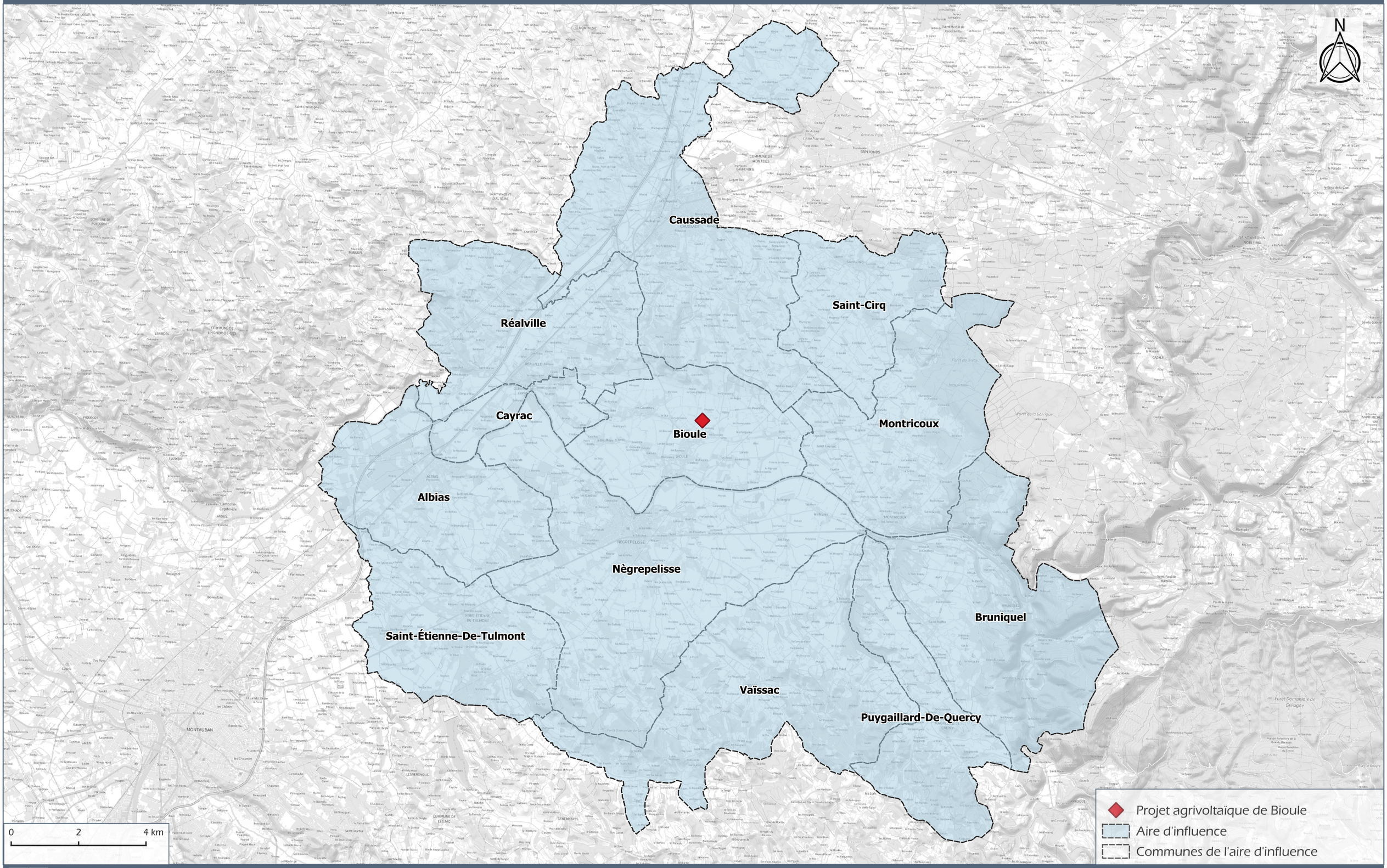
Ainsi, la zone d'influence pour l'analyse des incidences cumulées correspond aux communes de la communauté de commune présentes dans un rayon de 10 km ainsi que les communes présentes dans un rayon de 5 km. Cette zone d'influence englobe les zones d'influences définies pour chaque thématique (milieux physique, atmosphérique, naturel, paysager et humain). Ces communes correspondent aux communes citées précédemment pour le milieu humain ainsi que les communes de Caussade, Cayrac, Réalville et Saint-Cirq.

Au vu de cette analyse, la zone à considérer dans l'analyse des incidences cumulées inclut tout ou pour partie 12 communes.

La carte ci-dessous présente la localisation de la zone d'influence retenue pour l'analyse des incidences cumulées.

AIRE D'INFLUENCE POUR L'ANALYSE DES INCIDENCES CUMULEES

Echelle 1 : 100000



TSE

Lieu dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 44

Source : BD ORTHO® ©IGN

9.3.2 - *Détermination des projets retenus pour l'analyse des incidences cumulées*

Projet	Porteur de projet	Principales caractéristiques	Localisation	Distance au projet	Etat d'avancement	Prise en compte dans l'analyse des effets cumulés	
Projet de parc photovoltaïque	NEOEN	Projet de centrale photovoltaïque au sol sur zones agricoles, zones en friche et sur un ancien dépôt communal de déchet vert. Surface clôturée : 16 ha Puissance :11,5 MWc. Raccordement électrique : poste source de Lère sur la commune de Caussade	Les Parlettes - Bioule	50 m à l'ouest	Premier Avis de la MRAE le 10 aout 2018 Second avis le 23 mars 2020 Construit	**OUI**	La centrale photovoltaïque au sol a fait l'objet d'un avis de la MRAe en 2020 et est construite. Elle se situe à proximité à l'Ouest de la zone d'emprise du projet. Elle est retenue dans l'analyse des incidences cumulées.
Projet de parc photovoltaïque	TOTAL Quadran	Projet de centrale photovoltaïque au sol sur des terrains en friche. Surface : environ 9 ha Puissance :7,31 MWc. Production annuellle : 9 GWh/an Raccordement électrique : poste source de Matras sur la commune de Montauban	Gatilles - Albias	9,3 km au sud-ouest	Projet ayant fait l'objet d'un avis de la MRAE le 12 mars 2020 Permis de construire déposé en décembre 2019 Construit	**OUI**	La centrale photovoltaïque au sol a fait l'objet d'un avis de la MRAe en 2020 et est construite. Elle se situe à 9 km de la zone d'étude. Elle est retenue dans l'analyse des incidences cumulées.
Projet de parc photovoltaïque	RES	Projet de centrale photovoltaïque au sol sur des terrains agricoles : blé, jachère (majoritaire) et vergers (faible surface) Surface clôturée : 13 ha Puissance : 13 MWc. Production annuelle : 16,4 GWh	Bac de Cos - Albias	9,3 km au sud-ouest	Dossier de demande de permis de construire déposé en décembre 2017 Dépôt de dossier pour MRAE en juillet 2018 Avis tacite de la MRAE le 16 septembre 2018 Construit	**OUI**	La centrale photovoltaïque au sol n'a pas fait l'objet d'un avis de la MRAE. La centrale photovoltaïque est construite. Elle est retenue dans l'analyse des incidences cumulées.
Projet de serre agricole photovoltaïque	GAEC Raujol Grères	Projet de construction d'une serre à usage agricole de 34 911 m^2 de type multi-chapelles, avec support de panneaux photovoltaïques en toiture. Implantation sur des terres agricoles cultivées en culture céréalière intensive. Surface : 3,4 ha Puissance : 3,7 MWc	Nègrepelisse	4,6 km à l'ouest	Décision de dispense d'étude d'impact le 7 septembre 2018	**OUI**	Le projet correspond à la construction de serre avec en toiture des panneaux photovoltaïques. À la vue de la nature du projet et de son implantation sur des terres agricoles, il est retenu dans l'analyse des incidences cumulées.
Projet de complexe multi activité	Commune de Nègrepelisse	Construction d'un complexe multi-activité (bâtiment de 2 852 m^2 et de 10 m de hauteur avec parking de 171 places et ses voies d'accès (7 274 m^2), bassin de rétention de 658 m^2 et espaces verts de 793 m^2	Espace socio culturel Aimé Padier - Nègrepelisse	2,9 km au sud	Décision de dispense d'étude d'impact le 16 janvier 2019	**NON**	Le projet, par sa nature, n'est pas susceptible d'entrainer une incidence cumulée avec le présent projet. Il n'est donc pas retenu dans l'analyse des incidences cumulées.

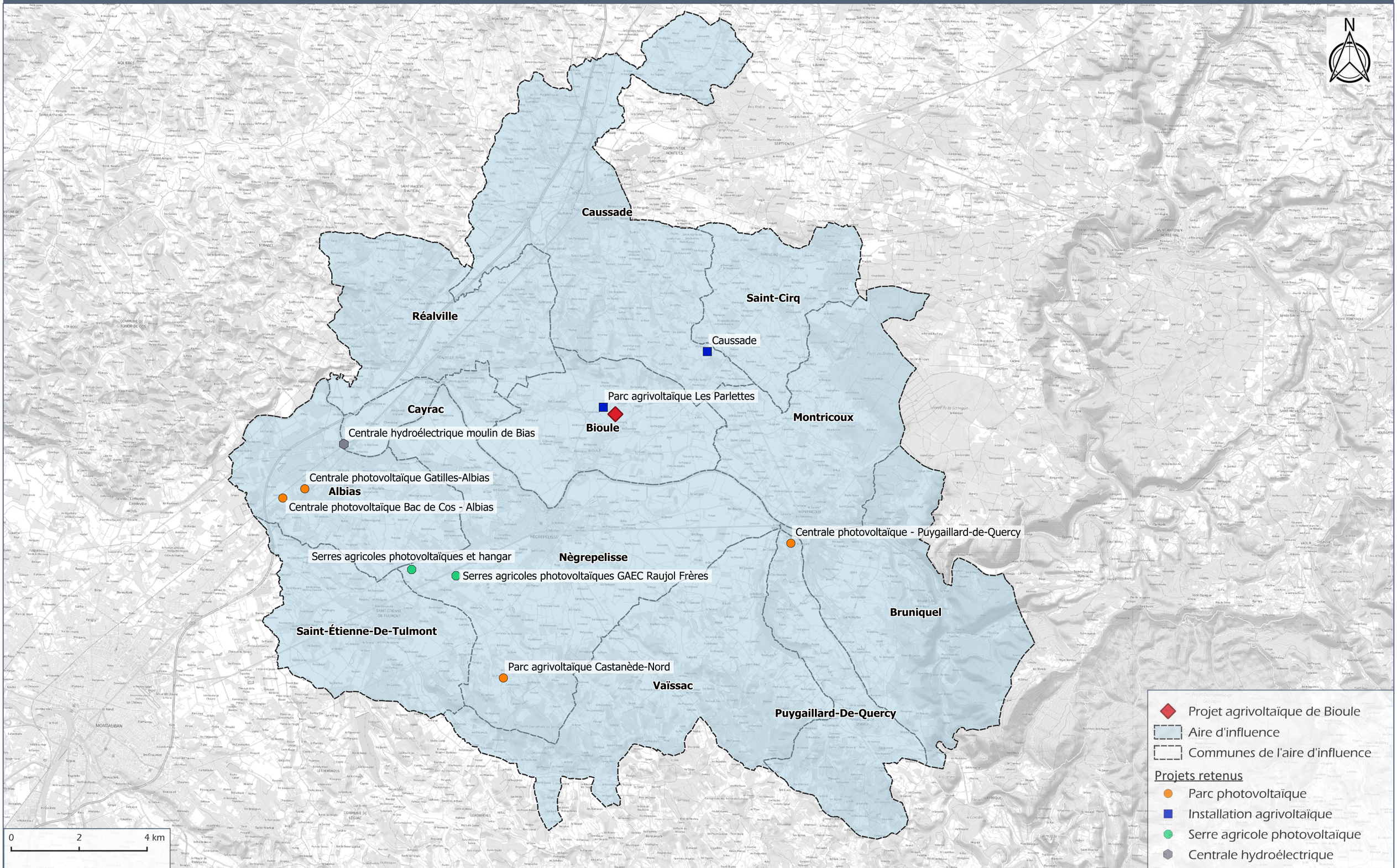
Projet de microcentrale hydroélectrique	CH. Moulin de Bias	Construction d'une microcentrale hydro-électrique en rive droite du seuil du moulin de Bias sur la rivière Aveyron et mise hors service l'usine existante rive gauche (Puissance de 125 kW) Puissance : 670 kW Débit d'équipement : 30 m^3/s Débit réserve : 5,6 m^3/s Surface : 2000 m^2	Moulin du Bias – Albias et Cayrac	8 km à l'ouest	Décision de soumission à étude d'impact le 5 décembre 2019 Travaux terminés en 2023	**OUI**	Le projet, ayant pour finalité la production d'énergie électrique, est susceptible d'induire des incidences cumulées avec le projet agrivoltaïque de Bioule. Il est donc retenu dans l'analyse des incidences cumulées.
Projet d'ombrières photovoltaïques	SAS RESERVOIR SUN	Projet de construction de 3 ombrières photovoltaïques aux abords d'un terrain de rugby. Puissance totale : 299,7 kWc	Nègrepelisse	3,3 km au sud-ouest	Décision de dispense d'étude d'impact le 19 janvier 2022	**NON**	Le projet n'a pas été soumis à une étude d'impact. Compte tenu de la faible ampleur du projet, il n'est pas retenu dans l'analyse des incidences cumulées.
Projet de serres photovoltaïque	Amarenco	Projet de construction de deux serres et d'un hangar avec panneaux photovoltaïques : Première serre : 3,7 ha d'emprise au sol, hauteur d'environ 7 à 8 mètres, puissance de 3,8 MWc, culture : 1 ha de pommiers et 2,7 ha de kiwis rouges Deuxième serre : 3,4 ha, hauteur d'environ 7 à 8 mètres, puissance de 4,8 MWc, culture : 1 ha de cerisiers et 2,7 ha de kiwis rouges ; Hangar de stockage agricole : 0,7 ha, panneaux photovoltaïques en toiture d'une puissance de 0,1 MWc, Aménagements annexes : pistes, clôture, postes de transformations, citernes, bassins de rétention	Nègrepelisse	7,2 km au sud-ouest	Avis de la MRAe le 13/07/2022 Non construit	**OUI**	Le projet a fait l'objet d'un avis de la MRAE le 13 juillet 2022. Il n'est pas encore construit. En raison de l'ampleur et de la nature du projet, il est retenu dans l'analyse des incidences cumulées.
Projet agrivoltaïque	TSE	Projet d'installation agrivoltaïque sur des parcelles agricoles de prairies pour le pâturage bovin : Surface clôturée : 10,26 ha Puissance : 4,67 MWc. Production annuelle : 7,4 GWh/an Raccordement électrique : poste source de Lère	Caussade	2,7 km au nord-est	Dossier d'examen au cas par déposé en 2024 Permis de construire obtenu en 2025 Non construit	**OUI**	Le projet agrivoltaïque a fait l'objet d'un dossier d'examen au cas par cas et le permis de construire a été accordé. Il n'est pas encore construit. Il est retenu dans l'analyse des incidences cumulées.
Projet de parc photovoltaïque	URBASOLAR	Projet agrivoltaïque sur des parcelles agricoles actuellement en « prairie permanente », où la production d'électricité est en coactivité avec l'exploitation agricole de pâturage ovin déjà présente sur ces parcelles. Surface clôturée : 3,67 ha Puissance : 2,4 MWc. Raccordement électrique : poste source de Nègrepelisse à 3 km au Nord	Lieu-dit « Castanèdes Nord » - Nègrepelisse	8 km au sud	Avis de la MRAe le 20/03/2025 Enquête publique en cours	**OUI**	La centrale photovoltaïque au sol a fait l'objet d'un avis de la MRAe en 2025. Elle n'est pas encore construite. Elle est retenue dans l'analyse des incidences cumulées.

Projet de parc photovoltaïque	JP ENERGIE ENVIRONNEMENT	Projet de centrale photovoltaïque au sol sur zones agricoles, zones en friche et sur un ancien dépôt communal de déchet vert. Surface clôturée : 8,74 ha Production annuelle : 12,6 GWh Puissance :9,5 MWc. Raccordement électrique : poste source de Nègrepelisse	Puygaillard-de-Quercy	6,4 km au sud-est	Avis de la MRAe le 03/07/2025 Pas encore construit	**OUI**	La centrale photovoltaïque au sol a fait l'objet d'un avis de la MRAe en 2025. Elle n'est pas encore construite. Elle est retenue dans l'analyse des incidences cumulées.

MRAe : Mission régionale de l'Autorité Environnementale / AE : Autorité environnementale

PROJETS RETENUS DANS L'ANALYSE DES INCIDENCES CUMULÉES

Echelle : 1/100000



TSE

Lieu dit "Lestang" - BIOULE (82)

Carte 45

Source : BD ORTHO® ©IGN

9.4 - EVALUATION DES INCIDENCES CUMULEES

9.4.1 - *Incidences cumulées sur la consommation énergétique et le climat*

Les incidences cumulées sur le thème « consommation énergétique et climat » concernent tous les projets visant à la production de l'électricité d'origine renouvelable sans émission de gaz à effet de serre. L'ensemble des projets est retenu pour cette thématique puisqu'ils correspondent tous à des projets d'énergies renouvelables.

Les incidences cumulées sur ce thème sont de type additionnel et sont relativement indépendantes de la distance séparant les projets visant à la production d'énergies renouvelables. Bien que ces projets nécessitent une consommation énergétique pendant la phase de construction, ces projets sont positifs sur le contexte climatique global.

Le présent projet d'installation agrivoltaïque de Bioule ne sera donc pas à l'origine d'une incidence cumulée néfaste significative pour la consommation énergétique et le climat.

Au vu de la nature des aménagements concernés, les **incidences pressenties seront positives** pour le contexte climatique global (production d'électricité avec peu d'émission de gaz à effet de serre). Ces installations d'énergies renouvelables (parcs et serres photovoltaïques, centrale hydroélectrique) dont le présent projet de Bioule, cumuleront une puissance approximative de 66 MWc. L'électricité produite sera injectée dans le réseau public de distribution. Cette production revêt une importance prépondérante dans le cadre des actions de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre et des objectifs fixés par la Programmation Pluriannuelle de l'Energie pour atteindre la neutralité carbone en 2050.

Caractérisation de l'incidence cumulée (après mesures)						
Type :	Additionnel					
Projet / Activité concerné :	Projets d'énergies renouvelables, soit 4 parcs photovoltaïques, 2 serres agricoles photovoltaïques, 2 installations agrivoltaïques, 1 centrale hydroélectrique.					
Impact sur	**Phase**	**Intensité**	**Effet**	**Mode**	**Durée**	**Délai apparition**
Consommation énergétique	Travaux	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Forte	Positif			
Climat	Travaux	Faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Modérée	Positif			

9.4.2 - *Incidences cumulées sur les sols, les eaux superficielles et souterraines*

Le présent projet agrivoltaïque de Bioule porté par TSE ne prévoit pas d'opération de terrassement par déblais/remblais. Il n'induit pas une consommation d'espaces naturels, agricoles ou forestiers d'un point de vue réglementaire car il respecte les modalités de la loi Climat et Résilience. Au vu des incidences limitées du projet sur les sols, aucune incidence cumulée notable n'est évaluée.

Le présent projet ne présente pas d'incidences particulières sur les eaux superficielles et souterraines, grâce notamment aux caractéristiques du projet (très faible imperméabilisation, espacement de 2 cm entre les modules et de 9,23 m entre les rangées, maintien d'un couvert végétal de type cultures, absence de modification de la topographie, création de busages, etc.) et aux mesures prises en phase chantier pour limiter les risques de pollution.

Les projets de parcs photovoltaïques ne sont en général pas de nature à présenter des incidences négatives significatives sur les eaux superficielles et souterraines. Ils sont la plupart du temps transparents sur le plan hydraulique et ne présentent aucune incidence sur le régime des eaux souterraines. Ils peuvent présenter en revanche des incidences temporaires en phase chantier de type pollution accidentelle. Cependant, des mesures sont mises en place sur chaque chantier pour limiter ce risque.

Concernant les projets de serres agricoles photovoltaïques, il est prévu la réalisation d'un bassin de rétention correctement dimensionné pour chaque projet afin de collecter les eaux pluviales issues du site.

Concernant la centrale hydroélectrique réalisée en rive droite du seuil de Moulin de Bias sur les communes d'Albias et Cayrac, au vu de sa nature et des caractéristiques, il n'induit pas d'incidences notables sur les sols et les eaux. L'aménagement hydroélectrique utilise les eaux de l'Aveyron en rive droite par le biais d'une turbine Kaplan pour un débit d'équipement projeté de 30 m^3/s. Après avoir été turbinée, l'eau sera rejetée au cours d'eau en aval immédiat de l'usine. Le débit de l'Aveyron ne sera pas modifié. La surface des aménagements projetés pour cette centrale hydroélectrique est d'environ 2000 m^2.

Les incidences résiduelles du présent projet de Bioule sur les sols, les eaux et le risque inondation sont très faibles à nulles, et ne sont pas susceptibles de se cumuler de manière significative avec les autres incidences des projets retenus.

Caractérisation de l'incidence cumulée (après mesures)						
Type :	Additionnel					
Projet / Activité concerné :	Ensemble des projets					
Incidence cumulée sur	**Phase**	**Intensité**	**Effet**	**Mode**	**Durée**	**Délai apparition**
Sols	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Eaux superficielles	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Eaux souterraines	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Inondation	Travaux Exploitation	Nulle	Négatif	-	-	-

9.4.3 - *Incidences cumulées sur le milieu écologique et les équilibres biologiques*

Le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'études EXEN pour les parties généralistes (patrimoine naturel, plans nationaux d'actions, trame verte et bleue) et pour la partie faune, et par le bureau d'études Pépin Hugonnot pour les parties flore, habitats naturels et zones humides. Les parties liées aux incidences cumulées du projet de ces deux études sont reprises dans ce chapitre. Ces deux études sont présentées en intégralité en Annexes 1 et 2

La zone d'analyse des incidences cumulées pour le milieu écologique correspond à un rayon de 5 km autour de la zone d'emprise du projet. Deux projets sont présents et ont été retenus :

- Centrale photovoltaïque en exploitation « les Parlettes » de NEOEN, située à proximité immédiate à 50 m à l'ouest du projet agrivoltaïque de Bioule ;
- Projet agrivoltaïque de Caussade de TSE situé à 2,7 km au nord-est du projet agrivoltaïque de Bioule.

9.4.3.1 - Incidences cumulées sur les habitats naturels et la flore

Contexte local

Le projet s'insère dans un secteur agricole déjà aménagé, en bordure immédiate du parc agrivoltaïque « Les Parlettes » (NEOEN), implanté à proximité immédiate à l'Ouest. Ce parc, en exploitation depuis 2022, est géré en pâturage ovin sous les panneaux, conformément au modèle agrivoltaïque promu par la loi APER de 2023.

Le projet actuel vise, lui, à maintenir la production végétale sous des structures d'installations agrivoltaïques à hauteur variable, sans activité d'élevage.

Les deux projets présentent donc des modes d'exploitation distincts mais complémentaires :

- « Les Parlettes » : gestion herbacée et pastorale favorable à la faune des milieux ouverts ;
- Installation agrivoltaïque de Bioule : maintien de cultures productives, avec couverture végétale permanente et gestion extensive des inter-rangées.

Analyse des effets de proximité

Concernant la flore et les habitats, les habitats du site du projet agrivoltaïque de Bioule correspondent à des cultures, haies et fossés. Ce sont des habitats banals et déjà anthropisés. La juxtaposition d'un site cultivé et d'un site pâturé crée une hétérogénéité locale favorable à la biodiversité.

Le seul risque identifié concerne la **propagation possible d'espèces rudérales ou exotiques communes** entre les deux parcelles. Ce risque reste mineur et sera maîtrisé par la mesure MR17 « Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes ».

Conclusion

La proximité du parc agrivoltaïque des Parlettes n'engendre aucune pression écologique ou hydraulique supplémentaire.

La coexistence d'un système pastoral voisin et d'un système de cultures sous installations agrivoltaïques contribue à une diversification des usages agricoles et écologiques du secteur. Les habitats naturels résiduels (fossés, haies, saulaie) sont conservés et les mesures ER-C garantissent leur protection.

En conclusion, les incidences cumulées entre les deux projets sont faibles à négligeables et ne compromettent ni la qualité des milieux, ni les objectifs de conservation locaux.

9.4.3.2 - Incidences cumulées sur la faune

Enjeux et incidences résiduelles de la centrale agrivoltaïque « les Parlettes » à Bioule

Le parc agri-solaire de Parlettes est situé à 20 m du projet de Bioule porté par TSE et **sa surface clôturée s'étend sur 16,7 ha**. Les documents disponibles concernant ce projet sont l'étude préalable agricole rédigée par le bureau d'étude Artifex (établie en février 2018), ainsi que du deuxième avis de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale émis le 23 mars 2020. L'étude d'impact sur l'environnement n'est pas disponible et ne permet pas de conclure sur les enjeux de biodiversité identifiés.

Des modifications de projet et ont été réalisées suite au premier avis de l'autorité environnementale émis en août 2018. En effet, un évitement des zones humides pour le maintien de leurs fonctionnalités écologiques afin de limiter les modifications des écoulements des eaux a été mis en place.

Les panneaux ne sont pas implantés sur la totalité de l'emprise clôturée du parc. La surface projetée représente environ 6,9 ha.

Avant la création du parc photovoltaïque, le site d'étude était principalement composé de **parcelles agricoles exploitées et de friches non agricoles**. La carte ci-dessous présente la carte des habitats présents avant l'implantation du parc photovoltaïque.



Carte des habitats naturels sur le site du parc agrivoltaïque les Parlettes (Source : Artifex)

Le parc agri-solaire de Parlettes propose de combiner la production d'énergie solaire avec la mise en place d'un élevage de la filière ovine viande. Il est donc configuré de manière à permettre la mise en place d'un pâturage sous les panneaux (panneaux adaptés, semis de pâture, clôtures, entretien mécanique si besoin).

Enjeux et incidences résiduelles

Le projet de parc agrivoltaïque de Caussade est situé à 2,7 km au nord-est du projet de Bioule porté par TSE et **sa surface clôturée s'étend sur 12 ha**. Les documents disponibles concernant ce projet sont la note écologique rédigée par le bureau d'étude Artifex (novembre 2024) et la présentation du projet rédigée par TSE.

La surface clôturée du parc est de 10,26 ha mais les panneaux ne seront pas implantés sur la totalité de l'emprise. La surface projetée de ceux-ci représente seulement 2,04 ha.

Avant la création du parc agrivoltaïque, le site d'étude était uniquement composé de **prairies et pâtures, entourées de quelques haies et chênaies pubescentes**. La carte suivante présente la carte des habitats présents avant l'implantation du parc photovoltaïque.



Carte des habitats sur le site du projet de Caussade (Source : Artifex)

Le projet de Caussade propose de combiner la production d'énergie solaire avec le pâturage et la fauche de prairies à destination de l'élevage bovin allaitant. L'adaptation de cette structure à l'usage de l'exploitation permet d'assurer le maintien de l'activité agricole durant toute la durée du projet (40 ans) et au-delà. Tout l'aspect matériel (les clôtures, les portails d'accès…) a été dimensionné avec l'exploitant afin faciliter la gestion du troupeau au quotidien.

Voici ci-dessous un résumé des enjeux et des impacts par taxon, concernant le projet de Caussade de TSE. Une attention particulière est portée sur les espèces patrimoniales en commun avec le projet de Bioule, même si les habitats des deux zones d'implantation potentielles, bien qu'agricoles, ne sont pas semblables.

- Oiseaux

D'après l'étude d'impact, le projet est prévu uniquement sur des prairies permanentes, aucun des boisements ou des haies n'étant concernés par l'implantation des panneaux. La surface projetée des panneaux de 2,04 ha implique une légère perte d'habitat de reproduction et d'alimentation (impact indirect et permanent) pour les espèces patrimoniales suivantes, liées aux milieux ouverts à semi-ouverts :

- Alouette lulu, Cisticole des joncs, Tarier pâtre : reproduction et alimentation ;
- Faucon hobereau, Chardonneret élégant, Fauvette grisette, Verdier d'Europe.

L'impact brut maximal du projet sur les oiseaux est qualifié de « **modéré »** compte tenu de la nature des travaux mais le niveau d'impact résiduel est qualifié de non significatif.

➢ Reptiles

D'après l'étude d'impact, aucune espèce à enjeu de conservation notable n'a été inventoriée.

L'impact direct et permanent sur la perte d'habitat de reproduction est considéré comme **négligeable** du fait que les zones de reproduction potentielles (lisières, haies) se situent à l'extérieur de l'emprise du projet. La perte directe et permanente d'habitat d'hivernage est qualifiée de « **négligeable** » au sein de l'aire d'étude immédiate.

➢ Amphibiens

Deux espèces d'amphibiens ont été observées au cours des inventaires prévus dans l'étude d'impact : le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué.

L'impact brut direct et permanent sur la perte d'habitat de reproduction est considéré comme **négligeable** du fait que les zones de reproduction potentielles (zone en eau) se situent à l'extérieur de cette emprise. La perte directe et permanente d'habitat terrestre est qualifiée de « **modérée** » au sein de l'aire d'étude immédiate en cas de débordement du chantier, tout comme le risque de destruction d'individus.

Les incidences résiduelles après les mesures d'atténuation sont considérées comme non significatives.

➢ Insectes

Le cortège entomologique recensé dans la zone d'implantation du projet concerne le cortège typique des milieux prairiaux et des milieux lisières haies et boisements. **Quatre espèces patrimoniales dont 2 protégées ont été observées : le Damier de la succise, le Grand Capricorne, la Courtilière commune et le Grillon noirâtre.** De plus, la plante hôte du Damier de la succise a été recensée lors des relevés.

L'impact brut maximal du projet sur les insectes est qualifié de « **modéré »** (destruction d'individus en phase chantier et/ou exploitation et/ou altération d'habitats) compte tenu de la nature des travaux mais le niveau d'impact résiduel est qualifié de non significatif.

➢ Mammifères

Le cortège mammalogique recensé est commun à l'exception du Lapin de Garenne.

L'impact brut du projet est considéré comme « **modéré** » (destruction d'individus en cas de débordement du chantier et altération des habitats de reproduction et alimentation de l'espèce) mais le niveau d'impact résiduel est qualifié de non significatif.

➢ Chiroptères

Concernant les chiroptères, 11 espèces patrimoniales ont été recensées. Le site d'étude présente un faible intérêt pour les activités de chasse et ne comporte aucun gîte potentiel. Les chauves-souris utilisent le site uniquement le long des lisières boisées, situées en limite du site d'étude et de l'aire d'étude immédiate. Des arbres-gîtes sont néanmoins présents dans les boisements périphériques, au sein de l'aire d'étude immédiate.

L'impact brut du projet est estimé comme **faible**, principalement en raison de l'altération ponctuelle des habitats de chasse durant la phase de chantier et la phase d'exploitation. Après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, le niveau d'impact résiduel est considéré comme non significatif.

Analyse des incidences cumulées sur la faune

➢ Sur l'avifaune

▪ **Sur les passereaux et oiseaux intermédiaires**

Certains passereaux sont concernés par une perte d'habitats de reproduction et d'alimentation (habitats ouverts à semi-ouverts), au niveau du projet de Caussade et de celui de Bioule : cet impact concerne cinq espèces patrimoniales recensées sur les deux parcs dans les états initiaux : l'Alouette lulu, le Tarier pâtre, la Cisticole des joncs, le Verdier d'Europe et le Chardonneret élégant.

La surface impactée cumulée pour les trois projets est de **10,74 ha** (dont 6,9 ha pour le parc de Parlettes et 2,04 ha pour le projet de Caussade).

Concernant les risques de destruction d'individus, ils existent surtout en phase chantier donc principalement pour les projets de Caussade et de Bioule, pas encore construits. En effet, en phase exploitation, la circulation de véhicules est rare, ce qui réduit fortement le risque de destruction ou dérangement d'individus. Dans le cas des deux projets, des mesures sont prévues pour adapter les périodes de travaux en dehors des périodes de vulnérabilité des espèces.

Finalement, le risque d'effet cumulé pour les passereaux est considéré comme faible.

▪ **Sur les rapaces**

Certains rapaces sont concernés par une perte d'habitats d'alimentation (habitats ouverts et semi-ouverts), au niveau des trois parcs. Cela concerne cinq rapaces pour le projet de Bioule et un seul pour celui de Caussade. Aucune espèce en commun n'a été identifié lors des inventaires.

Néanmoins, la surface d'habitats ouverts à semi-ouverts impactée cumulée avec les trois projets est d'environ **10,74 ha** (dont 6,9 ha pour le parc de Parlettes et 2,04 ha pour le projet de Caussade). De plus, la distance inter-rangées sur les deux projets est importante (9,23 m minimum) et les rapaces ont été observés en chasse sur le parc de Parlettes donc la fonctionnalité de chasse semble ne pas avoir été impactée de façon significative sur ce parc.

Finalement, le risque d'effet cumulé pour les rapaces est considéré comme faible.

➢ Sur la faune terrestre et aquatique

- **Herpétofaune (reptiles et amphibiens)**

Certains reptiles et amphibiens sont concernés par une perte d'habitats de thermorégulation pour les reptiles, d'habitats d'hivernage et de transit (prairies, haies, lisières, pistes), au niveau du projet de Caussade et de celui de Bioule : cet impact concerne deux reptiles et 1 amphibien patrimoniaux recensés sur les deux parcs dans les états initiaux : le **Crapaud calamite, le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.** De plus, cela concerne la Couleuvre verte et jaune et la Couleuvre helvétique pour le parc de Bioule et trois amphibiens (Rainette méridionale, grenouille verte sp. et Grenouille rieuse) pour le projet de Bioule.

La surface impactée cumulée entre les trois projets est de **10,74 ha** max (dont 6,9 ha pour le parc de Parlettes et 2,04 pour le projet de Caussade).

Concernant les risques de destruction d'individus, ils existent surtout en phase chantier donc principalement pour les projets de Caussade et de Bioule, pas encore construits. En effet, en phase exploitation, la circulation de véhicules est rare, ce qui réduit fortement le risque de destruction d'individus par écrasement. Dans le cas du projet de Bioule, des mesures sont prévues en phase chantier pour diminuer le risque de destruction de l'herpétofaune, notamment durant les périodes de migration des amphibiens.

Finalement, le risque d'effets cumulés pour l'herpétofaune est donc considéré comme faible.

- **Sur les insectes (lépidoptères, orthoptères, coléoptères)**

Concernant le projet de Caussade, 4 espèces patrimoniales ont été observées dont 3 inféodées aux milieux prairiaux (non présents sur l'emprise clôturée du projet de Bioule) et une inféodée aux boisements ou haies de feuillus. Seul le Grand Capricorne est en commun entre le projet de Caussade et celui de Bioule. Dans ces deux projets, les boisements, arbres et haies arborées sont évitées donc il n'y a pas de potentiel effets cumulés concernant cette espèce.

Concernant les risques de destruction d'individus, ils existent surtout en phase chantier donc pour les projets de Caussade et de Bioule, pas encore construits. En effet, en phase exploitation, la circulation de véhicules est rare, ce qui réduit fortement le risque de destruction d'individus par écrasement. Dans le cas du projet de Bioule, une mesure de respect des périodes sensibles pour la phase chantier, réduit ce risque.

Finalement, le risque d'effets cumulés pour les insectes est donc considéré comme faible.

➢ Sur les chiroptères

Les chiroptères sont principalement concernés par une perte d'habitats de chasse et de transit, correspondant aux milieux ouverts à semi-ouverts. Au niveau des projets de Caussade et de Bioule, cet impact concerne notamment sept espèces patrimoniales recensées sur les deux sites dans leur état initial : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin de Daubenton, le Minioptère de Schreibers, la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris et la Pipistrelle commune.

La surface impactée cumulée entre les trois projets atteint 10,74 ha au maximum (dont 6,9 ha pour le parc de Parlettes et 2,04 ha pour le projet de Caussade). De plus, l'écart entre les rangées de panneaux photovoltaïques sur ces deux projets est important (9,23 m minimum), ce qui permettra de maintenir une certaine activité de chasse et de transit pour les chiroptères.

En conclusion, le risque d'effets cumulés sur les chiroptères est considéré comme faible.

➢ Sur les continuités écologiques

Le parc agri-solaire de Parlettes et le projet de Caussade sont situés **à l'écart des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques identifiés** (secteurs définis dans le SRCE). Dans le cas du parc de Parlettes, les inter-rangées entre panneaux sont assez larges (4 m). Concernant le. projet de Caussade porté par TSE, les inter-rangées prévues sont également larges (9,23 m) sur une surface de 12 ha (emprise clôturée).

Finalement, le risque d'effets cumulés pour les continuités écologiques est donc considéré comme faible.

Bilan ces incidences cumulées sur la faune

D'après les différentes données disponibles et à l'issue de la mise en œuvre des mesures préconisées dans chacun des projets connus, les incidences cumulées avec les autres projets connus de l'AEE sont au maximum « faibles».

Caractérisation de l'incidence cumulée (après mesures)						
Type :	Additionnel					
Projet / Activité concerné :	Tous les projets					
Incidence cumulée sur	***Phase***	***Intensité***	***Effet***	***Mode***	***Durée***	***Délai apparition***
Habitats naturels et Flore	Travaux Exploitation	Faible à Négligeable	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Moyen terme
Faune	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Moyen terme
Continuités écologiques	Travaux Exploitation	Faible	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Moyen terme

9.4.4 - *Incidences cumulées sur les sites et les paysages*

Concernant le paysage, les incidences cumulées sont dépendantes de la distance séparant les projets à une échelle locale, mais aussi de l'analyse paysagère à grande échelle corrélée à la topographie et l'aire d'influence de l'ensemble des projets. Ils sont exclusivement de type additionnel.

Paysages institutionnalisés

Le projet agrivoltaïque de Bioule est situé en dehors des paysages institutionnalisés (site classé, site inscrit, Grand Site, UNESCO), des sites patrimoniaux remarquables (SPR), et des périmètres de protection des monuments historiques présents dans le secteur. Il présente une incidence nulle sur le patrimoine paysager. **Aucune incidence cumulée n'est évaluée.**

Ambiance paysagère

Les incidences du projet agrivoltaïque de Bioule sur l'ambiance paysagère sont faibles à modérées et peuvent éventuellement se cumuler avec les projets du même type au sein de la même unité paysagère. Le présent projet porté par TSE ainsi que 7 autres projets retenus (projets photovoltaïques des Parlettes à Bioule de NEOEN, de Gatilles à Albias de Total Quadran et de Bac de Cos d'Albias de RES, le projet d'installation agrivoltaïque à Caussade de TSE, la centrale hydroélectrique du Moulin de Bias et les serres agricoles photovoltaïques sur la commune de Nègrepelisse) sont situés dans la même unité paysagère « La vallée de l'Aveyron et ses terrasses ».

Ces projets d'unités de production d'électricité renouvelable contribuent à marquer l'ambiance paysagère en raison de leur connotation anthropique et industrielle dans l'unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Cette unité se caractérise par une forte présence de terres agricoles avec les grandes cultures qui dominent le paysage et constituent de vastes horizons dans la plaine. La végétation de la plaine (peupleraie, arbres fruitiers, ripisylves) constitue des repères visuels et délimite les courbes des parcellaires ou des voies. Quelques éléments à connotation anthropique sont tout de même présents dans la vallée de l'Aveyron avec notamment la route D115, infrastructure linéaire qui traverse d'Est en Ouest la plaine de l'Aveyron, ou encore des centrales photovoltaïques sur les communes de Bioule et d'Albias. Le présent projet viendra ainsi renforcer le contexte industriel et énergétique du territoire, notamment sur les énergies renouvelables.

Ainsi, l'incidence cumulée sur l'ambiance paysagère est jugée faible à modéré.

Co-visibilité

Le projet ne présente pas de co-visibilité avec les monuments historiques situés dans un rayon de 5 km. Il ne présente par ailleurs aucune incidence avec le patrimoine paysager protégé (patrimoine mondial de l'UNESCO, sites inscrits, sites classés et sites patrimoniaux remarquables). En effet, aucune visibilité n'existe entre la zone d'emprise du projet et ces sites du patrimoine paysager en raison de la distance, de la topographie et des écrans visuels (bâti et végétation). Aucune incidence n'est par conséquent évaluée.

Aucune incidence cumulée sur la co-visibilité n'est évaluée.

Inter-visibilité

L'incidence résiduelle du projet agrivoltaïque de Bioule sur l'inter-visibilité est jugée faible à modérée en raison notamment de ses visibilités depuis les secteurs habités de Bioule situés à l'est et au sud-est (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats) dans un rayon de 1 km ainsi que les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade à 1,5 km au nord. Toutefois, la mise en place de haies paysagères en bordure nord et est du site permettra à terme de masquer l'installation agrivoltaïque depuis les secteurs à enjeux. Une mesure relative à l'optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques est également prévue avec un choix des matériaux aux teintes naturelles non vives et criardes : les locaux techniques seront en bardage bois vertical avec une couleur gris ardoise (RAL 7015) pour les toitures, portes et huisseries, les trois portails et la clôture seront de couleur gris clair acier galvanisé.

Des incidences cumulées sur l'inter-visibilité sont existantes uniquement avec la centrale photovoltaïque en exploitation des Parlettes à Bioule située à proximité immédiate à l'Ouest du projet ainsi que le projet d'installation agrivoltaïque à Caussade de TSE. En effet, concernant les autres projets, ils sont situés entre 4,5 et 9 km et sont suffisamment éloignés du projet agrivoltaïque de Bioule pour ne pas avoir de visibilités simultanées depuis un même secteur en raison de la topographie locale et des écrans végétaux de la vallée de l'Aveyron.

➢ Incidences cumulées avec le parc photovoltaïque des Parlettes de NEOEN à Bioule

Plusieurs secteurs présentent des visibilités simultanées sur le présent projet et sur la centrale photovoltaïque des Parlettes de Bioule exploitée par NEOEN. Il s'agit de secteurs situés en perception immédiate dans un rayon de 1 km avec :

- **Les habitations situées le long de la route D95, le lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats** situés au sud-est et à l'est entre 350 et 450 m du projet ;
- **Le lieu-dit habité Vigairy à Bioule** à 700 m à l'est du projet ;
- **Le lieu-dit habité les Graissats situé sur la commune de Bioule** entre 750 et 800 m au nord du projet ;
- **Le lieu-dit habité les Pargades à Bioule** à 1 km à l'est du projet ;
- **Certaines habitations du lieu-dit les Tourrels** situées sur la commune de Bioule entre 700 et 890 m au sud-ouest du projet.

Depuis ces secteurs de visibilité et avec la distance, l'implantation du projet agrivoltaïque de Bioule viendra créer une continuité avec la centrale photovoltaïque existante dans le paysage, comme le montre notamment le photomontage n°2 présenté au Chapitre 5.7.5.3. L'implantation du présent projet va renforcer l'entité industrielle à vocation énergétique dans la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Par ailleurs, dans le cadre du projet, les tables étant des structures mobiles, les secteurs percevront la face des modules le matin pour les secteurs à l'est et en fin de journée pour les secteurs à l'ouest, l'arrière des modules le matin pour les secteurs à l'ouest et en fin de journée pour les secteurs à l'est, et le profil des modules pour les secteurs situés au nord et au sud. Comme vu précédemment, les mesures paysagères préconisées dans le cadre du présent projet, à savoir l'optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques et la création de haies paysagères en bordure du site, permettent de favoriser l'intégration du projet dans le paysage. En effet, le choix des matériaux et des couleurs

seront similaires à ceux de la centrale photovoltaïque voisine afin d'être en cohérence d'un point de vue paysager et de faciliter l'intégration paysagère. La réalisation de haies paysagères va permettre de réduire les incidences de visibilités depuis les secteurs de visibilité au nord et à l'est, et à terme de masquer l'installation agrivoltaïque.

➢ Incidences cumulées avec l'installation agrivoltaïque de TSE à Caussade

Le projet d'installation agrivoltaïque de Caussade sera perceptible uniquement dans l'aire d'étude immédiate depuis différents lieux-dits au nord-est et au sud-ouest, notamment les « Croix Blanches », « les Perrines » et « Roubis » mais également depuis des routes départementales (D95 et D964).

Parmi ces secteurs de visibilité, seule la route D95 correspond à un secteur depuis lequel le projet agrivoltaïque de Bioule sera également perceptible. Les perceptions seront dynamiques et périphériques sur les deux projets agrivoltaïques depuis la route D95. Les incidences visuelles sont donc susceptibles de se cumuler pour les usagers circulant sur cet axe routier bien que la distance séparant les deux projets permette de limiter cet effet d'accumulation visuelle. Par ailleurs, il est prévu des mesures d'intégration paysagère pour chaque projet avec notamment l'optimisation de l'intégration paysagère des équipements techniques et la création de haies paysagères, permettant de réduire les visibilités de chaque projet depuis la route D95.

Ainsi, les incidences cumulées liées à l'inter-visibilité ne sont pas significatives et sont jugées modérées.

Caractérisation de l'incidence cumulée (après mesures)						
Type :	Additionnel					
Projet / Activité concerné :	Ensemble des projets					
Incidence cumulée sur	**Phase**	**Intensité**	**Effet**	**Mode**	**Durée**	**Délai apparition**
Paysages patrimoniaux	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Ambiance paysagère	Travaux Exploitation	Faible à Modérée	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme
Co-visibilité	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Inter-visibilité	Travaux Exploitation	Modérée	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme

9.4.5 - *Incidences cumulées sur le milieu humain*

Les incidences cumulées sur ce thème sont dépendantes de la distance séparant les différents projets à une échelle locale, mais aussi de l'appartenance des sites à une même échelle administrative. Elles sont de type additionnel et peuvent être de type synergique pour la qualité de vie.

Les incidences principales du présent projet de Bioule sur le milieu humain concernent l'économie et les espaces agricoles (incidences positives), le voisinage, le trafic routier, le raccordement électrique et les espaces agricoles en phase chantier (incidences négatives jugées faibles).

Commodité du voisinage

Le projet présentera une incidence résiduelle faible à très faible en phase travaux pour le voisinage, à savoir pour les habitations situées à proximité dans un rayon de 200 m, en raison des nuisances sonores et de poussières induites. Cependant, au vu de la distance séparant ce projet avec les autres retenus, ces incidences ne sont pas susceptibles de se cumuler de manière significative puisqu'elles ne se propagent pas à plus de 200 m en moyenne.

Trafic routier

Le projet présentera une incidence résiduelle faible en phase travaux pour le trafic routier, soit pour une durée comprise entre 6 et 10 mois. Le trafic est estimé à 21 camions lors de la période de pic pour l'acheminement des modules et des structures sur le site durant environ 2 mois. La centrale photovoltaïque voisine des Parlettes étant déjà en exploitation, elle n'induit pas de circulation supplémentaire de véhicules ou de camions. Les autres projets de centrales photovoltaïques sont suffisamment éloignés du présent projet pour ne pas induire d'incidences cumulées sur le trafic routier, notamment sur les liaisons locales. En effet, les camions n'emprunteront a priori pas les mêmes axes, exceptés les grandes voies (notamment la route D115) pour lesquelles les incidences cumulées resteront très faibles au vu du trafic déjà existant.

Raccordement électrique

Il est prévu un raccordement au poste source de Lère sur la commune de Caussade pour le présent projet de Bioule. Concernant les autres projets photovoltaïques retenus non construits et compte-tenu des informations disponibles, le raccordement est prévu sur le poste source de Nègrepelisse excepté pour le projet d'installation agrivoltaïque de Caussade. Le permis de construire a été autorisé pour ce projet, il est donc à un stade plus avancé que le présent projet agrivoltaïque de Bioule. Il est très peu probable que les travaux de raccordement électrique se déroulement en même temps au vu des stades d'avancement différents des deux projets agrivoltaïques. **Ainsi, les incidences cumulées sur le raccordement électrique sont négligeables**.

Economie locale

L'ensemble des projets retenus est situé au sein de la Communauté de communes Quercy Vert-Aveyron. Le cumul des projets constitue une **incidence positive pour la vie économique** et le travail local au travers des emplois directs et indirects, le maintien de l'activité des commerces locaux (restaurant, café…) sur le territoire de Quercy Vert-Aveyron et également sur la commune de Bioule.

Espaces agricoles

Le présent projet agrivoltaïque s'implante sur des espaces agricoles de cultures en rotation. Il est de nature agrivoltaïque et prévoit le maintien de l'activité agricole en phase d'exploitation. Les besoins agricoles ont été pris en compte dans la conception du projet. Le projet présente à la fois des incidences négatives jugées faibles (perte de surface agricole productive de 1,10 ha, pertes financières, moins grande adaptabilité des usages de la parcelle) mais également des incidences positives (gains financiers par la production d'électricité renouvelable, diminution des besoins en eau, meilleur système d'irrigation, protection des cultures vis-à-vis des aléas climatiques).

Concernant les projets retenus, sept projets photovoltaïques s'implantent également sur des zones agricoles en partie ou en intégralité. Il s'agit des projets de parcs photovoltaïque des Parlettes à Bioule de NEOEN, de Bac de Cos à Albias de RES, les deux projets de serres agricoles photovoltaïques de Nègrepelisse, les projets agrivoltaïques au lieu-dit « Castanèdes Nord » à Nègrepelisse d'Urbasolar, de Puygaillard-de-Quercy de JP ENERGIE ENVIRONNEMENT et à Caussade de TSE.

Les projets de serres agricoles photovoltaïques sur la commune de Nègrepelisse permettent le maintien de l'activité agricole (vergers et cultures céréalières) tout en produisant de l'électricité renouvelable avec la mise en place de panneaux photovoltaïques en toiture.

Les parcs photovoltaïques des Parlettes à Bioule de NEOEN et de Castanèdes Nord à Nègrepelisse d'Urbasolar permettent une co-activité avec un pâturage ovin et la production d'électricité renouvelable. Il en est de même pour le projet d'installation agrivoltaïque à Caussade de TSE qui prévoit le maintien d'une activité agricole de pâturage pour de l'élevage bovin. Le projet a en effet conçu pour permettre un ombrage tournant à la parcelle, offrant ainsi à la prairie et au troupeau de bovins une protection optimisée en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, tout en permettant le passage des engins agricoles.

Le projet de Bac de Cos à Abias s'est implanté sur des vergers, des cultures de céréales et des jachères qui ont été supprimés avec l'implantation des modules photovoltaïques. Quant au projet photovoltaïque JP ENERGIE ENVIRONNEMENT sur la commune de Puygaillard-de-Quercy, il prévoit de s'implanter en partie sur des zones agricoles de cultures mais rien n'est mentionné dans l'avis de la MRAe concernant la réalisation d'une activité agricole en phase d'exploitation.

Le présent projet agrivoltaïque de TSE respecte les critères réglementaires de l'agrivoltaïsme puisqu'il est lié et nécessaire à l'activité agricole. Il n'est pas de nature à présenter des incidences cumulées négatives sur les espaces agricoles, après application des mesures ERC. En effet, le projet présente davantage d'incidences positives sur notamment l'exploitation agricole, la production agricole, les revenus. Le projet ne présente pas d'incidences négatives notables sur cette thématique et n'est donc pas de nature à présenter des incidences cumulées négatives avec ces projets.

Ainsi, l'incidence cumulée négative sur le milieu humain est jugée très faible, l'incidence cumulée positive est jugée faible.

Caractérisation de l'incidence cumulée (après mesures)						
Type :	Additionnelle et synergique					
Projet / Activité concerné :	Ensemble des projets					
Incidences cumulées sur	**Phase**	**Cumul d'Intensité**	**Effet**	**Mode**	**Durée**	**Délai apparition**
Milieu humain hors économie et espaces agricoles	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire	Court terme
Espaces agricoles	Travaux Exploitation	Très faible Faible	Négatif Positif	Direct Indirect	Temporaire/ Permanente	Court/ Moyen terme
Economie	Travaux	Faible	Positif	Direct Indirect	Temporaire	Court terme
	Exploitation	Modérée				

9.4.6 - *Incidences cumulées sur les autres thématiques*

Concernant les autres thématiques environnementales (la salubrité publique, la santé et la sécurité), au vu des incidences limitées du projet agrivoltaïque de Bioule, aucune incidence cumulative significative n'est à prévoir.

Concernant le risque incendie, le projet agrivoltaïque de Bioule n'est pas concerné par l'aléa feu de forêt en raison de sa localisation sur des parcelles agricoles et à plus de 200 m de tout espace naturel combustible de plus de 4 ha. Il respecte toutefois les prescriptions du SDIS 82 (citernes, création et entretien de pistes accessibles au SDIS, installations conformes aux exigences). Par ces mesures mises en place et bien qu'il s'agisse d'installations électriques, le risque que ces installations soient une source d'incendie est très faible, les sites et leurs exploitants participeront à l'entretien du réseau de surveillance et d'intervention du SDIS.

Caractérisation de l'incidence cumulée (après mesures)						
Type :	Additionnel					
Projet / Activité concerné :	Ensemble des projets					
Incidence cumulée sur	***Phase***	***Intensité***	***Effet***	***Mode***	***Durée***	***Délai apparition***
Autre (salubrité publique, santé, sécurité)	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Moyen terme

9.4.7 - *Synthèse des incidences cumulées*

Caractérisation de l'incidence cumulée (après mesures)						
Type :	Additionnel					
Projet / Activité concerné :	Ensemble des projets identifiés					
Incidence cumulée sur	**Phase**	**Intensité**	**Effet**	**Mode**	**Durée**	**Délai apparition**
Consommation énergétique	Travaux Exploitation	Faible Forte	Négatif Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Climat	Travaux Exploitation	Faible Modérée	Négatif Positif	Direct	Temporaire	Court terme
Milieu physique (sols et eaux)	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct	Temporaire Permanente	Court terme
Milieu naturel (habitats, flore, faune, continuités écologiques)	Travaux Exploitation	Faible à Négligeable	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Moyen terme
Paysages patrimoniaux	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Ambiance paysagère	Travaux Exploitation	Faible à Modérée	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme
Co-visibilité	Exploitation	Nulle	-	-	-	-
Inter-visibilité	Travaux Exploitation	Modérée	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Long terme
Milieu humain hors économie et espaces agricoles	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Moyen terme
Espaces agricoles	Travaux Exploitation	Très faible Faible	Négatif Positif	Direct Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Moyen terme
Economie	Travaux Exploitation	Faible Modérée	Positif	Direct Indirect	Temporaire	Court terme
Autre (salubrité publique, santé, sécurité)	Travaux Exploitation	Très faible	Négatif	Direct/ Indirect	Temporaire Permanente	Court terme Moyen terme

10 - MESURES VISANT A COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTE HUMAINE & MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

10.1 - GENERALITES ET CONCEPT DE MESURE

En cas d'effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits, il est nécessaire de mettre en œuvre les mesures suivants :

- **Mesures de compensation (MC)** : elles visent à compenser les incidences négatives du projet sur l'environnement, s'il subsiste un dommage résiduel notable. Elles ne doivent être envisagées qu'en dernier recours. Ces mesures ont pour objectif de fournir des contreparties à des incidences dommageables non réductibles d'un projet.

Il existe également un type de mesures applicables à la mise en œuvre du projet afin de tendre vers un projet présentant une plus-value environnementale :

- **Mesures d'accompagnement (MA)** : elles sont proposées par le maître d'ouvrage et permettent l'acceptabilité du projet. Elles ne sont pas de nature à éviter, réduire ou compenser les impacts du projet sur l'environnement mais ont pour vocation d'améliorer sa prise en compte dans le cadre de la mise en œuvre du projet (plus-value environnementale).

10.2 - MESURES DE COMPENSATION

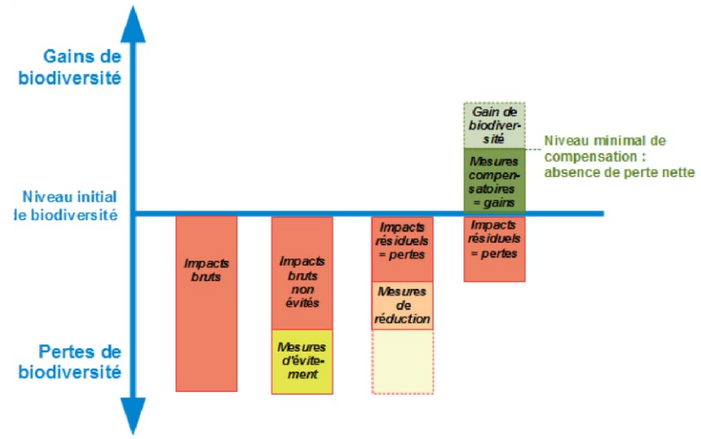
10.2.1 - *Eléments de définition pour le milieu naturel*

Source : CGDD, Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC, Janvier 2018

Avant la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages du 08 août 2016, le II de l'article R. 122-14 du code de l'environnement définissait ainsi les mesures compensatoires : « Les mesures compensatoires ont pour objet d'apporter une contrepartie aux effets négatifs notables, directs ou indirects du projet qui n'ont pu être évités ou suffisamment réduits. Elles sont mises en œuvre en priorité sur le site endommagé ou à proximité de celui-ci afin de garantir sa fonctionnalité de manière pérenne. Elles doivent permettre de conserver globalement et, si possible, d'améliorer la qualité environnementale des milieux ».

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a réaffirmé (pour les atteintes à la biodiversité) les principes de la séquence ERC et en a renforcé certains (L. 163-1 du code de l'environnement) :

- L'équivalence écologique avec la nécessité de « compenser dans le respect de leur équivalence écologique » ;
- L'« objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité » ;
- La proximité géographique avec la priorité donnée à la compensation « sur le site endommagé ou, en tout état de cause, à proximité de celui-ci afin de garantir ses fonctionnalités de manière pérenne » ;
- L'efficacité avec « l'obligation de résultats » pour chaque mesure compensatoire ;
- La pérennité avec l'effectivité des mesures de compensation « pendant toute la durée des atteintes ».



Représentation schématique du bilan écologique de la séquence éviter, réduire et compenser les atteintes à la biodiversité

Il est important de rappeler que chaque mesure compensatoire est conçue en réponse à un impact résiduel notable (impact subsistant après application des mesures d'évitement puis de réduction).

Les lignes directrices nationales sur la séquence ERC ont apporté des précisions sur la nature des mesures compensatoires « Les mesures compensatoires font appel à une ou plusieurs actions écologiques : restauration ou réhabilitation, création de milieux et/ou, dans certains cas, évolution des pratiques de gestion permettant un gain substantiel des fonctionnalités du site de compensation. Ces actions écologiques sont complétées par des mesures de gestion afin d'assurer le maintien dans le temps de leurs effets. »

Une mesure de gestion consiste en une ou plusieurs actions prolongées visant à maintenir un milieu dans un état favorable à la biodiversité.

Ainsi, une mesure peut être qualifiée de compensatoire lorsqu'elle comprend ces trois conditions nécessaires :
1. **Disposer d'un site par la propriété ou par contrat** ;
ET
2. **Déployer des mesures techniques** visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels (restauration ou réhabilitation) ou visant la **création de milieux** ou modifier les pratiques de gestion antérieures;
ET
3. **Déployer des mesures de gestion** pendant une durée adéquate.

Une mesure compensatoire peut concerner une ou plusieurs catégories :

- Mesure de création / renaturation de milieux ;
- Mesure de restauration / réhabilitation (hors action de remise en état) ;
- Mesure portant sur l'évolution des pratiques de gestion.

n° 13	RESTAURATION OU RÉHABILITATION (y compris mesures de gestion)	CRÉATION (y compris mesures de gestion)	ÉVOLUTION DES PRATIQUES DE GESTION
Définition	Action sur un milieu dégradé par l'homme ou par une évolution naturelle (ex.: fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses suite à un abandon de gestion), visant à faire évoluer le milieu vers un état plus favorable à son bon fonctionnement ou à la biodiversité. Interventions faisant appel à des travaux (terrassement, travaux hydrauliques, génie écologique, etc.).	Action visant à créer un habitat sur un site où il n'existait pas initialement. Interventions faisant appel à des travaux de terrassement, des travaux hydrauliques ou de génie écologique.	Action qui permet d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats. L'évolution des pratiques de gestion peut être envisagée au titre de la compensation dès lors qu'elle permet un gain substantiel des fonctionnalités du site.
Nature de la mesure	Maîtrise du site par la propriété (1) ou par contrat. + Mesures techniques visant à l'amélioration de la qualité écologique des milieux naturels. + Mesures de gestion.	Maîtrise du site par la propriété (1) ou par contrat. + Mesures techniques visant la création de milieux. + Mesures de gestion.	Maîtrise du site par la propriété (1) ou par contrat. + Application éventuelle d'outils réglementaires. + Mesures de gestion.

Les différentes modalités d'une mesure compensatoire
(Source : lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels, fiche n° 13 « Définir les modalités d'une mesure compensatoire »)

10.2.2 - *Mesures de compensation concernant le milieu naturel*

Pour rappel, le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'études EXEN pour les parties généralistes (patrimoine naturel, plans nationaux d'actions, trame verte et bleue) et pour la partie faune, et par le bureau d'études Pépin Hugonnot pour les parties flore, habitats naturels et zones humides.

Ces études sur les volets habitats naturels, flore, zones humides et faune concluent à une absence d'incidence résiduelle significative au vu de la conception du projet et de ses caractéristiques, ainsi que des mesures d'évitement et de réduction préconisées. Dans ce contexte, aucune mesure compensatoire en faveur du milieu naturel et de la biodiversité n'est proposée.

10.2.3 - *Compensation collective agricole*

Une étude préalable agricole a été réalisée par le bureau d'études Oréade-Brèche. Les éléments concernant la compensation collective agricole sont repris ci-dessous.

10.2.3.1 - Montant de la compensation collective agricole

Pour rappel, le projet présente :

- Une incidence globale permanente de **3 893 €** ;
- Une incidence globale temporaire de **24 823 €.**

Calcul du potentiel économique agricole à reconstituer

Sur la base d'éléments bibliographiques, la méthode estime que la durée pour la reconstitution du potentiel économique est de 10 ans. Un ratio doit ensuite être calculé pour définir le montant du produit brut généré par l'investissement d'un euro dans les exploitations agricoles. Ce ratio est calculé pour l'ex-Région Midi-Pyrénées dans le tableau suivant sur la base des données du RICA :

Année	A – Produit brut-euros/ exploitation (SE131)	B – Investissement brut en immobilisations-euros (SE516)	A/B – Ratio produit brut généré par l'investissement agricole
2014	122 745	24 876	4,93
2015	117 424	21 496	5,46
2016	112 746	21 140	5,33
2017	110 720	20 251	5,47
2018	121 958	24 719	4,93
2019	128 271	29 157	4,40
2020	127 706	28 165	4,53
2021	144 658	28 774	5,03
2020	163 688	37 477	4,37
2023	166 717	32 144	5,19
Moyenne 2014-2023	**131 664**	**26 280**	**4,96**

Le montant de l'investissement nécessaire pour compenser la perte de production est défini de la manière suivante :

(Incidence globale permanente*10) / 4,96

OTEX	A – Incidence totale annuelle €	B – Durée de reconstitution de la filière (années)	C – Ratio d'investissement	D = (AxB)/C Potentiel économique territoriales à reconstituer €
OTEX Grandes cultures	3 893	10	4,96	**7 849**

Ce calcul s'applique au montant de l'incidence permanente du projet. Le montant d'investissement nécessaire afin de reconstituer le potentiel agronomique lié aux incidences permanentes du projet est de **7 849 €**.

Cependant, pour les incidences considérées comme temporaires (durée des travaux uniquement), il est proposé de revoir la formule de manière à prendre en compte la nature temporaire de l'incidence, comme tel :

Incidence totale temporaire / 4,96

OTEX	A – Incidence totale temporaire €	C – Ratio d'investissement	D = (AxB)/C Potentiel économique territoriales à reconstituer €
OTEX Grandes cultures	24 823	4,96	**5 005**

Le montant d'investissement nécessaire afin de reconstituer le potentiel agronomique lié aux incidences temporaires du projet est de **5 005€**.

Synthèse des incidences financières

Le tableau ci-dessous résume les incidences financières du projet tel qu'il doit être mis en œuvre, ainsi que le montant des investissements nécessaires pour la reconstitution du potentiel agronomique, qui correspond au montant de la compensation collective agricole.

Montants en euros	Incidence temporaire €	Incidence permanente €
Incidences résiduelles du projet		
Incidence sur le potentiel de l'exploitation	15 912	2 495
Incidence indirecte annuelle pour les entreprises de première transformation	8 911	1 397
Incidence globale	24 823	3 893
Compensation collective agricole		
Investissements nécessaires pour la reconstitution du potentiel agronomique	5 005	7 849
Total	**12 853**	

Ainsi, le montant total d'investissement nécessaire pour compenser les impacts temporaires et permanents du projet sur l'économie agricole est de **12 853€.**

10.2.3.2 - Présentation des mesures de compensation envisagées

Un certain nombre de mesures sont proposées au titre de la compensation collective agricole. Cependant, le maitre d'ouvrage restera réceptif aux propositions alternatives qui pourront être émises par la CDPENAF. La section suivante constitue donc une proposition qui pourra être révisée au regard d'autres opportunités présentes sur le territoire.

Le projet du CIVAM Semailles

Les mesures de compensation collective agricoles doivent permettre à l'activité agricole de retrouver son potentiel de production perdu, en volume ou en valeur. L'enjeu est également de cibler le territoire impacté par le projet. Pour répondre à ces impératifs, il est proposé de faire reposer cette compensation sur des actions en faveur de l'agriculture déjà existante sur le territoire. Cela permet de bénéficier de tout le travail de diagnostic et ciblage déjà réalisé dans le cadre de ces programmes, et ainsi d'avoir une meilleure valeur ajoutée des montants versés au titre de la compensation.

C'est selon ces critères (territoire, présence auprès des agriculteurs et projets) que le CIVAM Semailles, basé à Saint-Antonin-Noble-Val dans le Tarn-et-Garonne, a été identifiée. Le CIVAM Semaille est une association qui œuvre pour le développement rural du département en accompagnant les agriculteurs dans des démarches agroécologiques et en favorisant le partage des connaissances jusqu'au consommateur. Par exemple, dans ces missions sont comptées : fédérer des collectifs d'agriculteurs dans une démarche agroécologique ou encore favoriser, accompagner et sensibiliser sur la démarche accueil à la ferme. Cette association a ainsi retenu notre attention pour les actions collectives qu'elle propose aux agriculteurs du territoire.

Les mesures de compensation proposées

L'association travaille sur deux projets de GIEE, Groupement d'intérêt économique et environnemental.

- Le GIEE Biodiversité Fonctionnelle

Le GIEE Biodiversité Fonctionnelle souhaite améliorer la biodiversité fonctionnelle des exploitations du Tarn-et-Garonne et placer la biodiversité fonctionnelle en tant que levier d'optimisation économique, environnementale et sociale. Ce projet s'inscrit dans une démarche agroécologique pour réduire la dépendance aux intrants chimiques, renforcer la résilience des systèmes agricoles face au changement climatique et explorer des opportunités économiques nouvelles. Il regroupe à ce stade 9 agriculteurs, principalement en maraichage et grande culture, présents sur le département du Tarn-et-Garonne.

- Le GIEE plantes à parfums, aromatiques et médicinales (PPAM)

Le GIEE plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) cherche à structurer un collectif de producteurs de PPAM en Occitanie afin de renforcer la filière, mutualiser les ressources et améliorer les performances techniques et économiques des exploitations. Le projet repose sur trois axes majeurs : structuration de la filière, accompagnement technique et réglementaire et mutualisation d'outils. Le projet regroupe actuellement 7 producteurs de PPAM.

Ces deux projets sont en construction, avec une phase d'émergence qui s'étale jusqu'en avril 2026, dont l'objectif est de réaliser des diagnostics agricoles, construire un plan d'action budgétisé et de développer le collectif d'agriculteur bénéficiant du projet. Ainsi, les collectifs ont vocation à s'agrandir et leur plan d'action à se préciser.

La compensation permettrait de co-financer les projets à l'issu de cette phase d'émergence (premier semestre 2026) et ainsi de poursuivre l'action jusqu'en 2028. Le financement de la poursuite de l'action est notamment réfléchi en fonction du calendrier du projet agrivoltaïque et permet ainsi de prendre en compte les délais de dépôts de permis. Selon les plans d'action budgétisés en 2026 pour ces deux projets, **la compensation agricole collective, soit 12 853€, servira à co-financer plusieurs actions précises des projets de ces GIEE**.

Concernant la mise en œuvre de la compensation agricole, la coordinatrice du CIVAM (Lauren Giry) sera l'interlocutrice privilégiée pour initier la coopération entre TSE et l'association.

Dans un territoire où la production sous signe de qualité est en difficultés, notamment avec le ralentissement des conversions à l'agriculture biologique, les mesures de compensation identifiées au sein du CIVAM permettent de valoriser et soutenir la production durable sur le département.

10.3 - MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

10.3.1 - *Eléments de définition pour les milieux naturel et agricole*

Source : CGDD, Évaluation environnementale - Guide d'aide à la définition des mesures ERC, Janvier 2018

Il s'agit d'une « mesure qui ne s'inscrit pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elle peut être proposée en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais n'est pas en elle-même suffisante pour assurer une compensation ».

Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus.

Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation.

Pour les milieux naturels, rentrent en particulier dans cette catégorie toutes les mesures qui ne se traduisent pas par une action in-situ (actions de connaissance, de préservation) ou qui ne peuvent pas engendrer une plus-value écologique ou qui présentent une forte incertitude de résultats.

Toutes les actions d'aménagements paysagers autour des projets, de quelque nature qu'elles soient, peuvent être intégrées en tant que mesures d'accompagnement, dans la mesure où elles visent à favoriser une identité locale en synergie avec les composantes écologiques locales.

Loin d'être des actions uniquement « supplémentaires », les mesures d'accompagnement jouent un rôle important et complémentaire aux mesures ERC. Elles permettent souvent de mieux prendre en compte la biodiversité au sens large dans les projets d'aménagement et, lorsqu'elles sont bien identifiées, de s'assurer ou de contribuer à la réussite des autres mesures à différents niveaux.

Même si elles ne sont pas en mesure de contrebalancer des impacts résiduels notables, l'engagement du pétitionnaire à les mettre en œuvre traduira la bonne volonté de ce dernier en la matière.

Une mesure d'accompagnement peut concerner une ou plusieurs catégories :

- Mise en place d'une seule préservation par maîtrise foncière sans mise en œuvre d'action écologique ;
- Mise en place d'une protection réglementaire ou versement du foncier à un réseau de sites locaux ou cession / rétrocession ou Obligations Réelles Environnementales en accompagnement d'une mesure compensatoire ;
- Mesure de rétablissement de certaines fonctionnalités écologiques ;
- Financement ou participation au financement d'actions diverses ou de structures diverses ;
- Mise en place d'actions expérimentales et/ou présentant de fortes incertitudes de résultat ;

- Action de gouvernance, de sensibilisation, de communication ou de diffusion des connaissances déployée par le maître d'ouvrage ;
- Aménagements paysagers contribuant à assurer l'intégration de l'ouvrage dans le territoire et la mise en valeur des paysages environnants, en lien avec les objectifs écologiques identifiés ;
- Moyens concourant à la mise en œuvre d'une mesure compensatoire.

10.3.2 - *Mesures d'accompagnement pour le milieu naturel*

La mesure d'accompagnement proposée pour le milieu naturel correspond à la mesure de réduction MR 25 « Création de haies à vocation écologique et paysagère » présentée au Chapitre 8.6.2.2 -de l'étude d'impact.

10.4 - SYNTHESE DU COUT ET DU CALENDRIER DE MISE EN ŒUVRE DES MESURES DE COMPENSATION

Mesures	Opérations	Calendrier de mise en œuvre	Quantité	Coût en € HT
Mesures concernant l'économie agricole				
MC01	Compensation collective agricole	-	-	12 853
			MONTANT GLOBAL (€ HT)	**12 853**

10.5 - COMPARAISON ENTRE L'EVOLUTION DU SITE SANS ET AVEC PROJET

Thèmes	Sous-thèmes	Etat actuel du site – T0	Evolution sans projet	Evolution avec projet
Le milieu physique	Géomorphologie et topographie	Plaine alluviale des terrasses de l'Aveyron en contexte agricole. Topographie très plane, légère pente Nord-Sud.	Pas d'évolution	Pas d'évolution
	Sols et sous-sols	Luvisols avec texture limoneuse. Sols cultivés en céréales, oléagineux et plantes à fibres en agriculture biologique et avec irrigation.	Poursuite de la pratique agricole (cultures en agriculture biologique et besoins en irrigation).	Maintien des pratiques agricoles avec des cultures en rotation en agriculture biologique et besoins en irrigation. Mise en place d'une agriculture de conservation des sols avec un objectif à moyen terme de couvrir systématiquement les sols, de réduire le travail des sols ou encore d'optimiser la fertilisation. Cela permettra de ne pas laisser les sols à nus et d'éviter les risques d'érosion des sols.
	Climat	Peu d'épisodes climatiques notables.	Changement climatique.	Changement climatique. Participation à la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre en vue de limiter les effets du réchauffement climatique.
	Eaux souterraines	Pas de captage AEP.	Pas d'évolution.	Pas d'évolution
	Eaux superficielles	Zone d'étude situé dans le bassin versant Aveyron Aval. Présence d'un ruisseau temporaire en bordure sud du site ainsi que d'un ruisseau permanent en bordure nord (Cante Merle). Un seul sondage pédologique a révélé la présence d'une zone humide d'après l'étude pédologique.	Poursuite de la pratique agricole (cultures en agriculture biologique et besoins en irrigation), possible risque de ruissellement des eaux vers le ruisseau en bordure sud, lié à la pratique du labour.	Transparence hydraulique de l'installation agrivoltaïque et risque de pollution des eaux de surface très limité par la mise en place de mesures de précaution en phase chantier. Mise en place d'une agriculture de conservation des sols permettant d'avoir un couvert végétal en permanence sur les sols, limitant les risques d'érosion et de ruissellement. Réduction de l'évapotranspiration liée aux modules photovoltaïques. Evolution des pratiques d'irrigation avec mise en place d'un système d'irrigation par aspersion automatisé permettant une réduction de l'eau utilisée de l'ordre de 30 % par rapport à l'état actuel.
Le milieu naturel		Cultures céréalières, oléagineuses et plantes à fibres avec une haie arbustive discontinue en limite est et quelques arbres ponctuels en limite de zone d'étude. Présence de zones humides avec des végétations hygrophiles au niveau des fossés au sein de la zone d'étude et en bordure. Habitats ouverts agricoles et bocagers de reproduction, d'alimentation et de déplacement des différents cortèges faunistiques.	Poursuite de la pratique agricole (cultures en agriculture biologique et besoins en irrigation) : maintien des habitats ouverts agricoles et des haies et des arbres en bordure sauf en cas de changement de pratique agricole.	Préservation des haies, des arbres remarquables et des fossés en bordure du site. Evitement de la partie sud pour maintenir des habitats favorables à l'Œdicnème criard. Suppression de 2 605 m² de zones humides (fossés agricoles avec végétation hygrophile). Création de haies en bordure nord et est pour améliorer les connectivités écologiques locales et pour constituer des habitats favorables à la faune. Légère diminution des fonctionnalités des milieux ouverts, limitée par les espacements inter-rangs (9,23 m). Mise en place d'aménagements écologiques au sein de la clôture pour laisser passer la petite faune. Gestion agroécologique des zones préservées au sein du parc. Gestion du câblage et protection des zones humides.
Le milieu humain	Population	Population rurale, peu d'habitations isolées à proximité. La plus proche étant à 100 mètres au sud.	Pas d'évolution.	Pas d'évolution
	Activités	Activité agricole sur la totalité de la zone d'étude (cultures).	Poursuite de l'exploitation agricole actuelle (cultures en agriculture biologique et besoins en irrigation).	Poursuite de l'exploitation agricole actuelle. Améliorations attendues grâce au projet agrivoltaïque.
	Patrimoine culturel	Zone d'étude située en dehors des secteurs à enjeux.	Pas d'évolution.	Pas d'évolution.
	Commodités du voisinage et risques	Trafic routier des routes départementales aux alentours. Risque climatique, de rupture de barrage et de mouvements de terrain. Peu d'habitations à proximité. Aucune autre gêne.	Pas d'évolution.	Pas d'évolution

Thèmes	Sous-thèmes	Etat actuel du site – T0	Evolution sans projet	Evolution avec projet
Paysage		Unité paysagère de la vallée de l'Aveyron et ses terrasses. Visibilités surtout en perception rapprochée (< 1 km) depuis plusieurs secteurs habités de Bioule à l'est et au sud (habitations le long de la route D95, lieu-dit « Lestang » et le lotissement les Caussats) et en perception moyenne (entre 1 et 3 km) depuis les lieux-dits de Hauteserre, Monplaisir et l'Esquiroulié situés à Caussade au nord.	Evolution lente en fonction de l'occupation des sols.	Pas d'évolution à grande échelle, incidences visuelles surtout en perception rapprochée (< 1 km) depuis plusieurs secteurs habités de Bioule à l'est et au sud et également depuis les lieux-dits situés au nord sur les coteaux du Bas-Quercy, limitées par la plantation de haies en bordure est et nord du site.

11 - PRESENTATION DES METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL ET L'EVALUATION DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

11.1 - METHODES UTILISEES POUR L'ETABLISSEMENT DE L'ETAT INITIAL

11.1.1 - *Consultation*

Dans le cadre de la présente étude, plusieurs structures dont les services de l'Etat ont fait l'objet d'une consultation concernant les contraintes et servitudes leur appartenant :

- Agence de Développement Touristique du Tarn-et-Garonne ;
- Conseil Départemental du Tarn-et-Garonne ;
- Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Tarn-et-Garonne ;
- Institut national de l'origine et de la qualité (INAO) ;
- Service régional de l'Archéologie de la Direction Régionale de Affaires Culturelles de l'Occitanie ;
- Service Départemental d'Incendie et de Secours du Tarn-et-Garonne ;
- Unité départementale de l'Architecture et du Patrimoine (UDAP) du Tarn-et-Garonne.

11.1.2 - *Recueil de données*

11.1.2.1 - Généralités

Les données recueillies et analysées sont de trois types :

Les données bibliographiques : elles sont souvent globales et concernent le département voire la région. Elles ne peuvent pas suffire pour déterminer les caractéristiques du milieu au niveau du site en projet. Les limites de ces données peuvent être en partie levées par la recherche d'éléments complémentaires :

- Les données sur la géologie régionale,
- Les données climatiques,
- Les données concernant le tourisme local, le patrimoine bâti et naturel.

Les données issues d'études réalisées sur le site : elles sont spécifiques au secteur étudié, l'acquisition ayant été motivée par la mesure ou le suivi d'un problème particulier, notamment :

- L'inventaire du patrimoine écologique et la caractérisation des paysages,
- Les données hydrologiques et les données sur la population et l'économie locale.

Les informations recueillies au cours d'investigations de terrain (études techniques) comme cela fut le cas pour :

- L'analyse de la flore et les observations de la macrofaune terrestre,
- L'analyse du paysage,
- L'analyse du milieu hydrologique.

A partir de ces données, les éléments du contexte actuel ont été confrontés aux éléments afférents au projet.

11.1.2.2 - Limites des données bibliographiques et des investigations de terrain

Les effets du projet ne peuvent être déterminés que dans les limites de précision de l'état initial réalisé. Les thèmes principaux abordés ont été étudiés à partir des données bibliographiques, des études antérieures et des investigations de terrain.

Données bibliographiques

Il ne s'agit pas forcément de données ni récentes, ni précises. Toutefois les thèmes majeurs font l'objet d'une expertise de terrain lorsque c'est nécessaire.

Investigations de terrain

Les observations de terrain permettent de déterminer les composantes principales de l'environnement local et les relations qui peuvent exister entre ces composantes et le projet. Elles sont ponctuelles dans le temps et dans l'espace. Elles sont un complément indispensable des données bibliographiques.

11.1.3 - *Méthodologie employée par thématique*

11.1.3.1 - Milieu physique

Climatologie

Les données utilisées pour la présentation climatologique du site proviennent de la **station météorologique de Montauban** (ID Météo France 82121002 ; latitude : : 44°01'40"N ; longitude : 1°22'36"E) située à 26 km au sud-ouest de la zone d'étude, à une altitude de 106 m NGF.

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de l'étude des différents thèmes de l'étude d'impact et à la compréhension du climat local.

Topographie et Pédologie

Les données topographiques sont issues d'une base de données large : le MNT de l'IGN maille 5 mètres et de données spécifiques au site : topographie de géomètre (photogrammétrie ou levés de terrain).Les données pédologiques sont issues des données bibliographiques générales (Carte pédologique de la France au 1/1 000 000, INRA et Base de données GISSOL), ainsi que des reconnaissances réalisées sur le terrain.

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

Géologie et Hydrogéologie

Les données géologiques proviennent de l'analyse des cartes géologiques de Caussade (feuille n°905, BRGM).et de Nègrepelisse (feuille n°931, BRGM) et de la base de données INFOTERRE (BRGM).

La description du contexte hydrogéologique a été appréhendée par l'analyse et la synthèse de données bibliographiques issues cartes géologiques de Caussade (feuille n°905, BRGM).et de Nègrepelisse (feuille n°931, BRGM), des fiches des masses d'eau souterraine : FRFG078B « Sables, grès, calcaires et dolomies de l'infra-Toarcien majoritairement captif de l'Est du Bassin aquitain », FRFG080C « Calcaires du Jurassique moyen et supérieur majoritairement captif au Sud du Lot » et FRFG022 « Alluvions de l'Aveyron » du système d'information sur l'Eau du bassin Adour Garonne, du SDAGE Adour Garonne et de la Banque du Sous-sol du BRGM (BSS).

L'évaluation des enjeux géologiques et hydrogéologiques a été réalisée par MICA Environnement. Les données recueillies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

Hydrologie

Le contexte hydrologique local à l'échelle du secteur et à l'échelle du site a été étudié sur la base de la description du réseau hydrographique, complétée par la carte IGN au 1/25 000, et d'investigations de terrain. Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

Milieu atmosphérique

Aucune mesure ou investigation particulière n'a été entreprise afin de caractériser ce thème. Les données utilisées pour la qualité de l'air proviennent du site Atmo Occitanie, et plus précisément de la station de mesure de polluants atmosphériques de Montauban-Ramiéroux située à environ 16 km au sud-ouest de la zone d'étude.

11.1.3.2 - Milieu naturel

Le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisé par le bureau d'études EXEN pour les parties généralistes (patrimoine naturel, plans nationaux d'actions, trame verte et bleue) et pour la partie faune, par le bureau d'études Pépin Hugonnot pour les parties flore, habitats naturels et zones humides sur le critère végétation, et par le consultant Cédric ASO pour la partie zones humides sur le critère pédologique.

Les méthodologies sont détaillées dans les rapports présentés en intégralité en :

- pour la partie patrimoine naturel et la partie faune ;
- pour les parties flore, habitats naturels et zones humides sur le critère végétation ;
- pour la partie zones humides sur le critère pédologique.

11.1.3.3 - Sites et Paysage

Le contexte et les qualités paysagères du site ont été appréhendés au travers le recueil de données bibliographiques issues de l'Atlas des paysages du Tarn-et-Garonne, de la DREAL Occitanie ainsi que de données diffuses.

Cette approche bibliographique est accompagnée d'une reconnaissance de terrain (Reportage photographique à la focale 50) et d'une étude des enjeux de perceptions visuelles vis-à-vis des Monuments Historiques, des sites patrimoniaux et des éléments sensibles du paysage aboutissant à une description de la structure et des entités paysagères ainsi qu'à une analyse de la dynamique, des valeurs et des enjeux paysagers.

Cette étude de terrain est réalisée sur la base de déplacements en voiture et à pied dans une aire d'étude élargie. Cette étude vise à identifier dans un premier temps les secteurs présentant un enjeu (habitations, routes, chemins de randonnées, points de vue panoramique, lieux fréquentés par les touristes, …) depuis lesquels le site est visible. Pour cela, des déplacements sur le site même d'implantation sont réalisés en amont afin de définir les secteurs perçus depuis le site ; puis des déplacements sont réalisés dans l'aire d'étude afin de valider la perception du site depuis ces secteurs et de caractériser la perception visuelle du site. L'étude de perception visuelle est réalisée suivant 4 niveaux de perception :

- Les perceptions *exceptionnelles* liées à la présence de points de vue dominants présentant une valeur panoramique dépendante de leur intérêt social, culturel, patrimonial et/ou touristique ;
- Les perceptions *éloignées* définies dans un rayon entre 3 et 5 km (et plus), en fonction des caractéristiques locales ;
- Les perceptions *moyennes* définies dans un rayon de 1 à 3 km autour du site ;
- Les perceptions *immédiates* définies dans un rayon d'environ 1 km et moins.

Préalablement à cette phase de terrain, une analyse assistée par ordinateur (QGIS) de la topographie locale, sur la base d'un MNT élargi, permet de définir les grands secteurs d'inter-visibilité.

L'étude paysagère et l'analyse de la visibilité ont été réalisées sur la base des guides méthodologiques existants, notamment le « Guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol » (MEDDTL - Avril 2011).

11.1.3.4 - Milieu humain

Le milieu humain a été abordé sur la base de données bibliographique issue de l'INSEE, d'AGRESTE, du résultat de la consultation des différents services de l'Etat et de données diffuses. Aucune investigation complémentaire de terrain (enquête sociologique) n'a été menée dans le cadre de cette étude.

Les données fournies sont suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

11.1.3.5 - Hygiène, santé et sécurité

L'évaluation des risques sur la santé, le voisinage et l'environnement a été réalisée sur la base des éléments recueillis dans le cadre de l'étude du thème « Milieu humain » corrélée à des données bibliographiques générales relatives aux exploitations de ce type.

Bien que ne constituant pas une étude de risques détaillée, les éléments présentés analysent les principaux risques du projet sur l'environnement, le voisinage et la santé (risque de pollution, champs électromagnétiques) et ce en mode de fonctionnement normal et en cas d'accident (incendie, agressions climatiques).

Les données fournies paraissent suffisantes et proportionnées à leur utilisation dans le cadre de la compréhension du thème en rapport avec l'élaboration du projet et l'évaluation des impacts.

11.2 - METHODE D'EVALUATION DES INCIDENCES BRUTES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT, MESURES ET INCIDENCES RESIDUELLES

11.2.1 - *Méthode d'identification des incidences*

L'identification des incidences attribuables au projet est basée sur l'analyse des incidences positives ou négatives résultant des interactions entre le milieu touché et l'activité industrielle.

Les sources potentielles d'incidences liées au projet sont définies comme l'ensemble des activités prévues lors des phases de chantier, d'exploitation et de remise en état qui constituent le projet. Les conséquences de ces incidences peuvent être positives ou négatives.

Deux types d'incidences différentes peuvent être engendrés par le projet. Les incidences directes traduisent une conséquence immédiate du projet dans l'espace et dans le temps : impacts structurels (consommation d'espace, disparition d'espèces…) et impacts fonctionnels (production de déchets, modification des flux de circulation…). Les incidences indirectes découlent d'une relation de cause à effet ayant à l'origine une incidence directe : la disparition d'une espèce suite à la destruction de son habitat (impact indirect négatif) ou la dynamisation du contexte socio-économique local (incidence indirecte positive) par exemple.

Par ailleurs, la durée d'expression d'une incidence peut être variable et elle n'est en rien liée à son intensité. Il existe des incidences temporaires ou permanentes. L'incidence temporaire est limitée dans le temps et ses effets ne se font ressentir que durant une période donnée, comme pendant la phase travaux par exemple. Les incidences permanentes sont dues à la construction même du projet ou à ses effets fonctionnels et persistent dans le temps.

A cette notion de durée peut être ajouté le délai d'apparition de l'incidence. L'effet induit par l'activité étudiée peut apparaître à court, moyen et/ou long terme.

11.2.2 - *Méthode d'évaluation des incidences*

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les incidences environnementales temporaires et permanentes, directes et indirectes, identifiées pour le projet repose sur l'appréciation de l'intensité, de l'étendue et de la durée de l'impact appréhendé.
Cette appréciation s'appuie sur les enjeux environnementaux identifiés lors de l'état initial et évalue les effets du projet sur la base :

- De modèles qualitatifs principalement concernant le paysage (appareil photo reflex, Objectif 18-105, reportage photographique à la focale 50, emploi des logiciels Inkscape et Photoshop pour les photomontages). L'emploi de modélisation est également possible principalement concernant l'hydrologie, la stabilité, les émissions sonores et le paysage ;
- Des retours d'expériences existants pour des installations de même nature et accessibles dans la bibliographie ;
- L'utilisation de systèmes d'information géographiques (Qgis) ;
- D'opinions des expertises de MICA Environnement concernant le milieu physique, le paysage et le milieu humain ;
- D'opinions des expertises d'EXEN, de PEPIN HUGONNOT et de Cédric ASO pour le milieu naturel.

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de définir le niveau d'importance de l'impact affectant une composante environnementale.

A cela s'ajoute les potentielles additions et interactions des différents effets identifiés entre eux sur une ou plusieurs composantes environnementales.

11.2.3 - *Critères d'évaluation de l'intensité des effets*

Les critères d'évaluation des incidences utilisés dans ce chapitre sont les suivants :

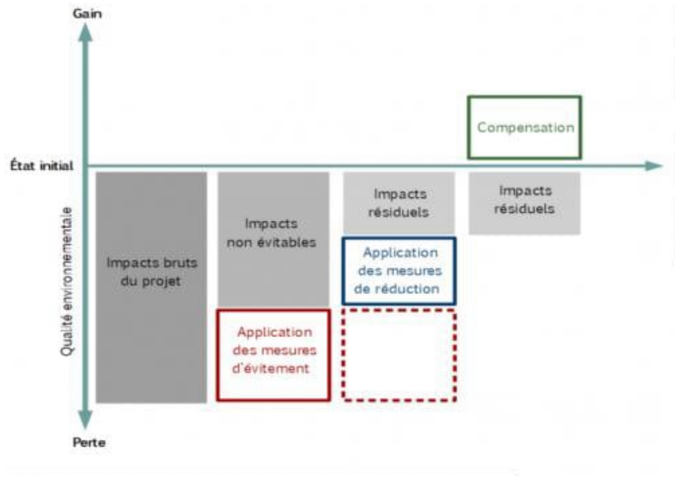
- Incidence nulle ou très faible : incidence n'ayant pas de poids réel sur l'intégrité du thème,
- Incidence faible : incidence prévisible à portée locale et/ou ayant un poids réel limité sur l'intégrité du thème.
- Incidence modérée : incidence prévisible à portée départementale et/ou ayant un poids réel faible sur l'intégrité du thème.
- Incidence forte : incidence prévisible à portée régionale et/ou ayant un poids réel important sur l'intégrité du thème.
- Incidence très forte : incidence prévisible à portée nationale ou internationale et/ou ayant un poids réel majeur sur l'intégrité du thème.

11.2.4 - *Mesures et évaluation des incidences résiduelles*

Après l'évaluation des incidences brutes du projet sur l'environnement, la méthodologie applique la proposition de mesures suivent la séquence ERC.

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) s'applique dans son ordre d'énumération et a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Elle s'applique aux projets et aux plans et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement (autorisation environnementale, dérogation à la protection des espèces, évaluation des incidences Natura 2000, etc.).



Bilan attendu suite à l'application de la séquence ERC (Théma, mars 2017)

Suite à la définition des mesures d'atténuation des incidences, à savoir les mesures d'évitement et de réduction, sont évaluées les incidences résiduelles du projet selon la même méthodologie que celle permettant d'évaluer les incidences brutes du projet (sans mesure).

Si les incidences n'ont pu être suffisamment évitées ou réduites, alors subsistent des incidences résiduelles significatives. Dans ce cas précis, l'étape de compensation s'applique. L'objectif des mesures compensatoires est d'apporter une contrepartie positive. Les mesures compensatoires doivent délivrer des gains environnementaux au moins aussi élevés que les pertes dues à l'installation du projet (incidence résiduelle), pour atteindre un objectif d'« absence de perte nette ».

Par ailleurs, il est aussi possible de proposer des mesures d'accompagnement, qui en règle générale ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire, mais qui peuvent renforcer la pertinence et l'efficacité des mesures ERC.

11.3 - PRINCIPALES DIFFICULTES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES RENCONTREES POUR LA REALISATION DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

La réalisation de l'étude d'impact environnemental et notamment les différentes études techniques mises en œuvre sur les diverses thématiques abordées (hydrologie, paysage, écologie…) n'ont pas fait l'objet de difficultés techniques et/ou scientifiques majeures au cours de leur élaboration. Aucune difficulté susceptible de remettre en cause l'objectivité et la précision des résultats obtenus n'a été rencontrée.

La limite des différentes méthodes employées pour l'étude des différents thèmes a été précisée dans le chapitre précédent.

D'une manière générale, les méthodologies d'étude ainsi que les techniques employées et préconisées sont issues des meilleures techniques disponibles.

11.4 - DOCUMENTS ET OUVRAGES CONSULTES

Bibliographie généraliste MICA Environnement

Assemblée Nationale, Rapport d'information sur l'énergie photovoltaïque – N°1846, Juillet 2009,

Association des Paysagistes Conseils de l'Etat, Les paysages de l'énergie solaire, Décembre 2010,

Commissariat général au développement durable du MEEDDM au 31 mars 2010, Tableau de bord éolien-photovoltaïque, Mai 2010,

Environnement CANADA/Santé CANADA, Acétate de vinyle – N°CAS108-05-4, Novembre 2008,

HESPUL, Les parcs photovoltaïques au sol, Angela Saadé – SIREM, 2009,

HESPUL, Système photovoltaïque : fabrication et impact environnemental, Juillet 2009,

MEEDDM, Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens, Actualisation 2010,

MEDDTL, Guide de l'étude d'impact pour les installations photovoltaïques au sol, Avril 2011,

MEDDAAT, Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - L'exemple allemand, 2007,

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, Les impacts environnementaux et paysagers des nouvelles productions énergétiques sur les parcelles et bâtiments agricoles, Avril 2009,

Pricewaterhouse Coopers, Etat de la filière Photovoltaïque en France, Mars 2009,

QUATTROLIBRI, Implantation de panneaux photovoltaïques sur terres agricoles – Enjeux et propositions, 2009,

SOLER, Etat du parc solaire photovoltaïque au 31 mars 2010,

SER SOLER, La recherche et les fabricants de l'industrie photovoltaïque française, juin 2012,

www.photovoltaique.info

12 - NOMS ET QUALITE DES AUTEURS DES ETUDES TECHNIQUES ET DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

12.1 - ÉQUIPE PROJET

Le pilotage des études du projet agrivoltaïque de Bioule et de l'étude d'impact environnemental a été mené par l'équipe projet suivante :

- **Thomas MARCHESI**, Responsable Etudes Environnementales –TSE – *thomas.marchesi@tse.energy*
- **Charlotte CHEVITE**, Chargée d'affaires Environnement – TSE – *charlotte.chevite@tse.energy*
- **Lucie LEBARON**, Ingénieure Paysagiste – TSE – *lucie.lebaron@tse.energy*
- **Emma GIRARD**, Chargée d'études – MICA Environnement – *e.girard@mica-environnement.com*

12.2 - AUTEURS DES ÉTUDES TECHNIQUES

Les études techniques notamment paysagères ont été réalisées par le bureau d'études MICA Environnement en collaboration avec l'agence 2BR :

- **Laurent SZULAK** : Géologue – *l.szulak@mica-environnement.com*
- **Laure BOURRIERES** : Cartographe – *l.bourrieres@mica-environnement.com*
- **Clémence PIFFRE**, Chargée d'études de MICA Environnement – *c.piffre@mica-environnement.com*
- **Emma GIRARD**, Chargée d'études de MICA Environnement – *e.girard@mica-environnement.com*

MICA Environnement

Ecoparc Phoros – Route de Saint-Pons
34600 BEDARIEUX
www.mica-environnement.com

Le volet naturel de l'étude d'impact a été réalisée par :

- **Le bureau d'études EXEN** :

EXEN

116 route de Séverac
12 310 VIMENET
ybeucher@exen.pro

- **Le bureau d'études PEPIN HUGONNOT** :

PEPIN HUGONNOT

Labout
43 380 BLASSAC
flopepin@gmail.com

- **Le consultant Cédric ASO** :

Cédric ASO

115 route des Estrets – Roquedeval
46 300 PAYRIGNAC
asocedruc@orange.fr

L'étude préalable agricole et la notice agrivoltaïque ont été réalisées par Oréade Brèche :

Oréade Brèche

2480 l'Occitanie, Regent Park 1
31 670 LABEGE
https://oreade-breche.com/

12.3 - RÉDACTEURS DE L'ETUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL

La rédaction de l'étude d'impact environnemental a été réalisée par le bureau d'études MICA Environnement :

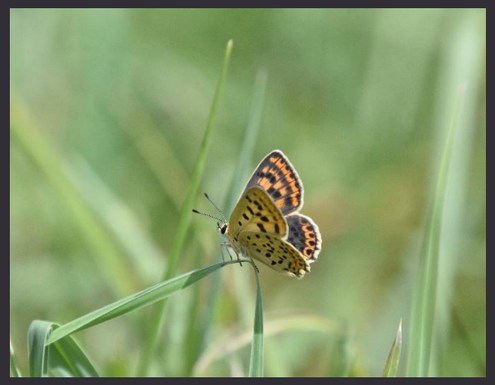
- **Clémence Piffre** : Ingénieure Environnement – *c.piffre@mica-environnement.com*
- **Emma Girard** : Ingénieure Environnement – *e.girard@mica-environnement.com*

MICA Environnement

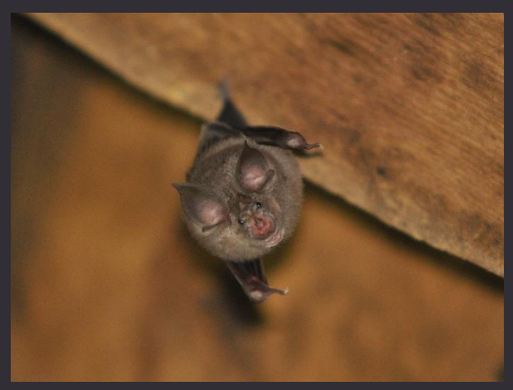
Ecoparc Phoros – Route de Saint-Pons
34600 BEDARIEUX
www.mica-environnement.com

13 - ANNEXES

Volet faunistique de l'étude d'impact – EXEN	Annexe 1









Sarl EXEN
116 route de Séverac, 12310 VIMENET
0581630599 / 0681822742
ybeucher@exen.pro

Projet d'installation agrivoltaïque de Bioule (82)

Etude d'impact sur l'environnement

Volet faunistique
(oiseaux, chiroptères, faune terrestre et aquatique)

Octobre 2025

Projet d'installation agrivoltaïque de Bioule (82)

Etude d'impact sur l'environnement

Volet faunistique (oiseaux, chiroptères, faune terrestre et aquatique)

Octobre 2025

Visites de terrain : M. CATALA, A. DELAIGUE, S. DERVAUX, M. FRAIKIN, A. LAFOURNIERE, K. SOTIER

Organisation, méthodes, recueil et analyses des données : Y. BEUCHER, S. DERVAUX, E. DUPUIS

Rédaction/ relecture : A. LAFOURNIERE, M. LOUIS/ E. DUPUIS

TABLE DES MATIERES

1 METHODOLOGIE DE L'ETUDE 5

1.1 DEFINITION DES ZONES D'ETUDES 5
1.1.1 Site d'étude 5
1.1.2 Aire d'étude Immédiate 5
1.1.3 Aire d'étude rapprochée 5
1.2 CHOIX METHODOLOGIQUES CONCERNANT LA FAUNE (EXEN) 6
1.2.1 Généralités applicables à l'ensemble des inventaires 6
1.2.2 Spécificités méthodologiques pour l'avifaune 6
1.2.3 Spécificités méthodologiques pour la faune terrestre et aquatique 7
1.2.4 Spécificités méthodologiques pour les chiroptères 9
1.2.5 Référentiel utilisé pour apprécier le caractère patrimonial des espèces 11
1.2.6 Analyse des enjeux 12
1.3 PLANNING DES PERIODES DE PROSPECTION DE TERRAIN 14

2 CADRAGE GENERAL 16

2.1 LE PATRIMOINE NATUREL – DONNEES DE CADRAGE 16
2.1.1 Les zonages de protection 16
2.1.2 Périmètres d'inventaire : les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique) 16
2.1.3 Les sites du réseau Natura 2000 19
2.2 PLANS NATIONAUX D'ACTIONS 21
2.3 SCHEMA REGIONAL DE COHERENCE ECOLOGIQUE (SRCE) 21
2.4 FAUNE COMMUNALE RECENSEE 23

3 RESULTAT DES INVENTAIRES 25

3.1 AVIFAUNE 25
3.1.1 Oiseaux nicheurs 29
3.1.2 Oiseaux migrateurs 38
3.1.3 Oiseaux internuptiaux et hivernants 41
3.1.4 Synthèse des fonctionnalités du site d'étude pour les oiseaux 44
3.2 LES CHIROPTERES 46
3.2.1 Cortège d'espèces locales et niveaux de patrimonialité 46
3.2.2 Répartition géographique de l'activité chiroptérologique sur le site et son entourage 46
3.2.3 Recherche de gîte 50
3.2.4 Analyse des fonctionnalités du site par espèces et groupes d'espèces 52
3.2.5 Synthèse des fonctionnalités chiroptérologiques du site 53
3.3 LA FAUNE TERRESTRE ET AQUATIQUE 58
3.3.1 Amphibiens 61
3.3.2 Reptiles 63
3.3.3 Insectes 66
3.3.4 Mammifères terrestres (hors chiroptères) 70

4 SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET EVALUATION DES RISQUES D'IMPACT 72

4.1 SYNTHESE DES ENJEUX 72
4.2 EVALUATION DES RISQUES D'IMPACT ET CARTOGRAPHIE DES RISQUES EN FONCTION DES HABITATS 74

5 ANALYSE DES IMPACTS 80

5.1 DESCRIPTION DU PROJET 80
5.2 ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET 82
5.2.1 Avifaune 82
5.2.2 Amphibiens 86
5.2.3 Reptiles 86
5.2.4 Insectes 87
5.2.5 Mammifères (hors chiroptères) 87
5.2.6 Chiroptères 87

6 DESCRIPTION DES MESURES ERCA 90

6.1 MESURE D'EVITEMENT 90
6.2 MESURES DE REDUCTION 91
6.2.1 MR-1 : Réduction des risques en phase travaux 91
6.2.2 MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune 92
6.2.3 MR-3 : Absence d'éclairage du parc 93
6.2.4 MR-4 : Restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques 94
6.2.5 MR-5 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier 96
6.2.1 MR-6 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Oedicnème criard 98
6.2.2 MR-7 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Oedicnème criard en phase exploitation 99
6.3 MESURE D'ACCOMPAGNEMENT 100
6.3.1 MA-1 : Création de haies à vocation écologique et paysagère 100
6.4 TABLEAUX DE SYNTHESE DES IMPACTS ET MESURES ERAS (EVITEMENT, REDUCTION, ACCOMPAGNEMENT ET SUIVI) 103
6.4.1 Synthèse des impacts bruts 103
6.4.2 Synthèse des impacts résiduels 111

7 ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000 118

7.1 OISEAUX ET PETITE FAUNE AYANT JUSTIFIES LA ZSC 118
7.2 LES CHIROPTERES 118

8 L'HYPOTHESE DE RACCORDEMENT EXTERNE ET LE MILIEU NATUREL 120

9 EFFETS CUMULES 121

9.1 ENJEUX ET IMPACTS RESIDUELS SUR LE PARC AGRI-SOLAIRE DE PARLETTES A BIOULE 121
9.2 ENJEUX ET IMPACTS RESIDUELS SUR LE PROJET PHOTOVOLTAÏQUE DE CAUSSADE 122
9.3 ANALYSE DES EFFETS CUMULES DES DEUX PARCS PHOTOVOLTAÏQUES 124
9.3.1 Sur l'avifaune 124
9.3.2 Sur la faune terrestre et aquatique 124
9.3.3 Sur les chiroptères 124
9.3.4 Sur les continuités écologiques 124

10 BIBLIOGRAPHIE 126

10.1 Livres, articles, etudes 126
10.2 Sites Internet de references 127

Tableaux

Tableau 1 Referentiel EXEN de niveau d'activite pour une nuit mesuree par un Batcorder au sol (en secondes d'activite cumulee par nuit) 10
Tableau 2 Grille d'evaluation de la patrimonialite pour la faune terrestre et aquatique 12
Tableau 3 Grille de calcul de l'enjeu d'une espece pour la faune terrestre et aquatique sur le site d'etude 12
Tableau 4 Grille d'evaluation de la patrimonialite pour les oiseaux 12
Tableau 5 Grille d'evaluation du niveau d'enjeu par espece d'oiseau sur le site d'etude (patrimonialite X activite sur site) 13
Tableau 6 Grille d'evaluation de la patrimonialite pour les chiropteres 13
Tableau 8 Date des passages faune et conditions meteo associees 15
Tableau 9 ZNIEFF recensees dans un rayon de 5 km autour du site d'etude 18
Tableau 10 Oiseaux recenses sur la commune de Bioule 23
Tableau 11 Herpetofaune recensee sur la commune de Bioule 23
Tableau 12 Lepidopteres recenses sur la commune de Bioule 24
Tableau 13 Autres insectes recenses sur la commune de Bioule 24
Tableau 14 Listes des especes d'oiseaux recensees sur le site de Bioule en 2024-2025 (especes en orange = especes patrimoniales pendant la periode d'observation) 26
Tableau 15 : Statuts et enjeux ecologiques des oiseaux patrimoniaux recenses 30
Tableau 16 Statuts et enjeux ecologiques des rapaces 35
Tableau 17 : Listes des especes migratrices observees dans le site d'etude et ses alentours 38
Tableau 19 Synthese des chiropteres contactees sur le site (en blanc) et patrimonialite (les especes en gris sont potentielles) 47
Tableau 21 Patrimonialite et enjeux ecologiques des chiropteres contactees (en blanc) ou potentielles (en gris) sur le site d'etude 56
Tableau 22 Synthese des especes contactees sur le site et alentours et de leurs statuts de protection / conservation (especes en orange = especes patrimoniales) 59
Tableau 23 Statuts et enjeux ecologiques des amphibiens contactes ou potentiels 62
Tableau 24 Statuts et enjeux ecologiques des reptiles contactes ou potentiels 64
Tableau 25 : Statuts et enjeux ecologiques de l'entomofaune contactee 68
Tableau 26 : Syntheses des enjeux pour la faune sur le site de Bioule 72
Tableau 28 Tableau de synthese des caracteristiques du projet de Bioule (TSE) 80

Figures

figure n° 1. Carte de localisation des aires d'etude 5
figure n° 2. Carte de localisation des points d'ecoute et d'observation concernant l'avifaune et la faune terrestre et aquatique 8
figure n° 3. Carte de localisation des aires d'etude utilisee 9
figure n° 4. Echelles de notation utilisee pour evaluer la force du vent et la couverture nuageuse 14
figure n° 5. Carte des espaces naturels proteges et inventories au sein de l'aire d'etude rapprochee de 5 km 17
figure n° 6. Carte des zonages Natura 2000 au sein de l'aire d'etude rapprochee 20
figure n° 7. Carte des zonages des Plans Nationaux d'Actions au sein de l'aire d'etude rapprochee 21
figure n° 8. Localisation du site d'etude au sein de la Trame Verte et Bleue identifiee dans le SRCE de la region Occitanie, ex-region Midi-Pyrenees 22
figure n° 9. Carte de localisation des passereaux et oiseaux intermediaires nicheurs patrimoniaux (hors Oedicneme criard) 32
figure n° 10. Carte de localisation des observations d'Oedicneme criard par date et type de contact en 2025 33
figure n° 11. Carte de localisation des passereaux et oiseaux intermediaires nicheurs non patrimoniaux 34
figure n° 12. Carte de localisation des rapaces nicheurs 36
figure n° 13. Carte de localisation des grands voiliers et oiseaux d'eau en periode nuptiale 37
figure n° 14. Carte de localisation des oiseaux observes en migration pre-nuptiale 39
figure n° 15. Carte de localisation des oiseaux observes en migration postnuptiale 40
figure n° 16. Carte de localisation des oiseaux patrimoniaux en periode internuptiale et hivernale 42
figure n° 17. Carte de localisation des oiseaux communs en periode internuptiale et hivernale 43
figure n° 18. Habitats du cortege des oiseaux lies aux milieux semi-ouverts 44
figure n° 19. Habitats du cortege des oiseaux lies aux milieux boises et aux milieux aquatiques et humides 45
figure n° 20. Activite (en seconde) relevee sur les enregistreurs passifs en fonction des dates de sessions d'inventaire 46
figure n° 21. Carte des resultats obtenus suite aux inventaires d'ecoute active (D40X) realisees et rappel du protocole de suivi passif (emplacement des Batcorders) 48
figure n° 22. Photographies d'elements presentant des potentialites de gite pour les chiropteres presents sur site 50
figure n° 23. Graphique caracterisant le rythme d'activite nocturne des differentes especes de chiropteres relevee au niveau de l'ensemble des points de suivis 51
figure n° 24. Carte des fonctionnalites de gites pour les chiropteres 54
figure n° 25. Carte des fonctionnalites de chasse et de transit pour les chiropteres 55
figure n° 26. Localisation de l'herpetofaune patrimoniale et des habitats preferentiels 65
figure n° 27. Localisation des insectes patrimoniaux et de leurs habitats preferentiels 69
figure n° 28. Carte de synthese des fonctionnalites faunistiques 71
figure n° 29. Carte des risques d'impacts pour la faune 79

1 METHODOLOGIE DE L'ETUDE

1.1 Définition des zones d'études

1.1.1 Site d'étude

Les limites de cette zone d'étude correspondent au périmètre étudié le plus finement et où les impacts potentiels du projet seront directs. C'est à l'intérieur de cette zone que va s'implanter le projet selon les sensibilités environnementales mises en évidence.

1.1.2 Aire d'étude Immédiate

L'aire d'étude immédiate consiste en un élargissement du site d'étude et a plusieurs objectifs :

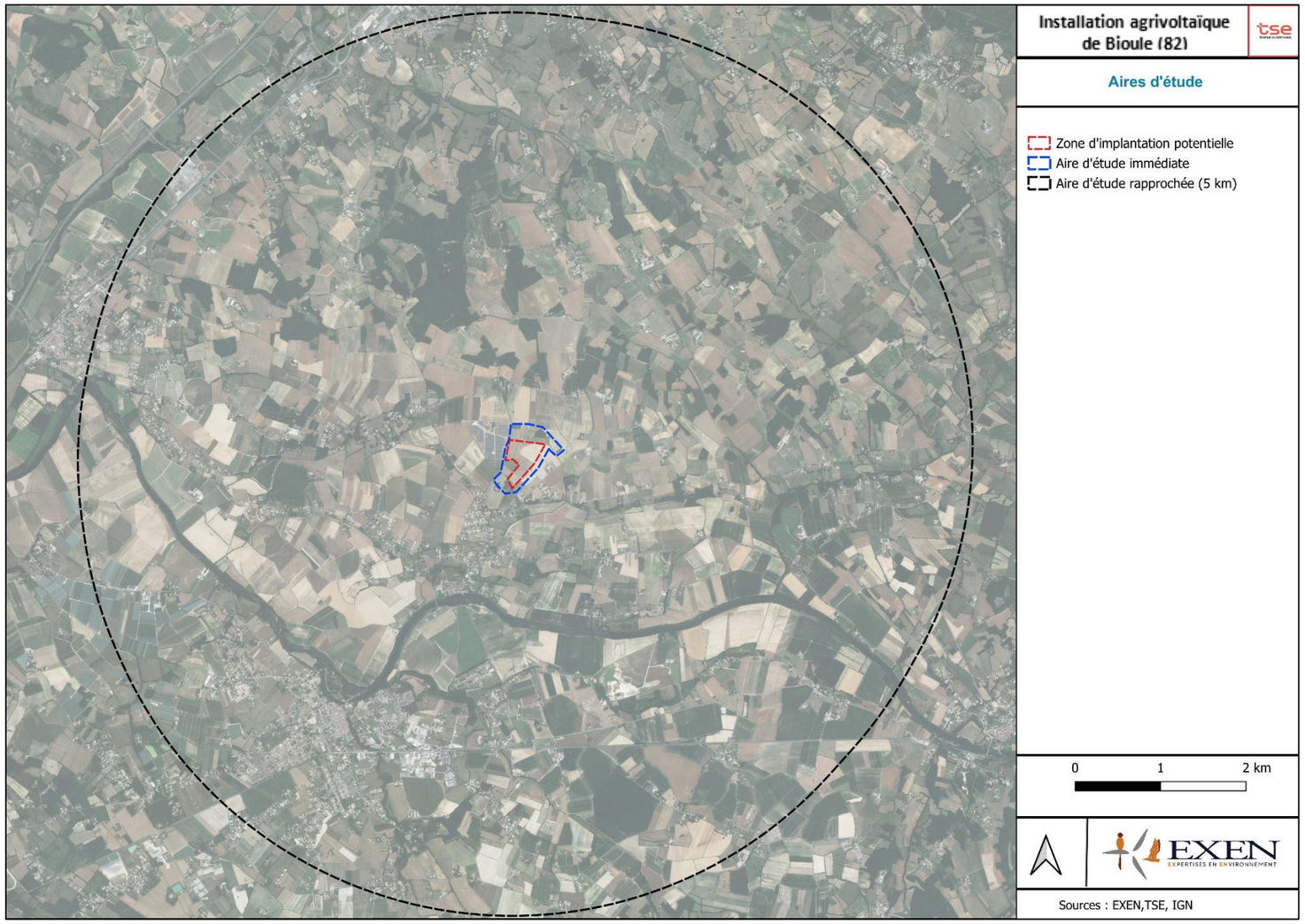
- étudier les fonctionnalités faunistiques des éventuels **corridors écologiques** présents dans le site d'étude et qui se prolongent en dehors de celui-ci (ex : haies) ;
- prendre en compte les **éventuels enjeux situés à proximité immédiate** du site d'étude (ex : présence d'espèces patrimoniales au sein d'un milieu aquatique situé uniquement en dehors du site d'étude) ;
- prévoir d'éventuelles **OLD** (Obligations Légales de Débroussaillement) qui sont parfois appliquées sur un rayon de 50 m autour de l'installation agrivoltaïque, pour prévenir les risques d'incendies ;
- permettre **d'ajuster la localisation de l'implantation** du projet, dans le cas où l'étude met en évidence des impacts significatifs liés à des enjeux forts.

L'aire d'étude immédiate englobe donc différents habitats situés dans un rayon minimal de 50 mètres autour du site d'étude. Il ne s'agit pas d'une zone tampon suivant les contours du site d'étude, afin de pouvoir inclure la majeure partie de chaque habitat fonctionnel (ex : dans le cas de la présence d'une mare à proximité du site, elle est incluse entièrement dans l'AEI).

1.1.3 Aire d'étude rapprochée

L'aire d'étude rapprochée prend en compte, à large échelle, la région naturelle dans lequel le projet s'insère. La fonctionnalité écologique, les zonages d'inventaire et de protection et les impacts cumulés y sont analysés. Cette aire d'étude correspond à une **zone tampon de 5 km** autour du site d'étude.

figure n° 1. ***Carte de localisation des aires d'étude***



1.2 Choix méthodologiques concernant la Faune (EXEN)

1.2.1 Généralités applicables à l'ensemble des inventaires

De façon très générale, la méthodologie d'étude se décompose en une phase de recueil de données de terrain (et de données bibliographiques), et une phase d'analyse. En ce qui concerne le recueil de données de terrain réalisé par la société EXEN, l'étude s'est déroulée avec des méthodes et une pression d'inventaires conformes aux recommandations du guide de l'étude d'impact de 2016. Le choix des méthodologies mises en œuvre repose à la fois aux caractéristiques du site et aux perceptions du contexte écologique potentiel pour la faune. Ce ciblage méthodologique est ici favorisé par :

- l'expérience d'EXEN en termes de suivis d'impacts post-implantations (nombreuses missions de suivis pluriannuels réalisées en France, ciblées sur les oiseaux et les chauves-souris) ;
- l'expérience de ses partenaires écologues Franco-Allemands tels que KJM Conseil, également spécialisés dans les rapports entre le développement de parcs éoliens et photovoltaïques et la biodiversité ;
- les références bibliographiques internationales de la littérature spécialisée internationale.

Les méthodologies retenues sont détaillées par la suite par saisons et par thème d'étude.

1.2.2 Spécificités méthodologiques pour l'avifaune

➢ **Recueil de données de terrain**

Toutes les données recueillies au cours des visites de terrain sont saisies sur une base de données Excel. Ces données précisent notamment :

- le numéro du contact ;
- les noms complets des espèces (français et latin) ;
- le type d'oiseau : classification EXEN des espèces en 7 groupes en fonction de leur taille, de leur comportement en vol et des éléments de systématique. Ces 7 classes sont :
  - les grands voiliers (cigognes, grues, grands hérons, oies…) ;
  - les grands rapaces (diurnes et nocturnes), de type buses, milans, vautours, etc. ;
  - les petits rapaces (diurnes et nocturnes), de type faucons, éperviers, etc. ;
  - les « intermédiaires » (corvidés, gallinacés, coucou, œdicnèmes, pics, rollier, martin pêcheur, huppes, columbidés, pies grièches …) ;
  - les oiseaux d'eau hors limicoles (grèbes, rallidés, canards et assimilés, petits ardéidés, laridés…) ;
  - les limicoles ;
  - les passereaux et assimilés (y compris martinets, etc., hors corvidés) ;
- la date et l'heure du contact ;
- le nombre d'individus : précision comportementale importante en période nuptiale pour apprécier l'avancement de la nidification (couples, mâles chanteurs, couples + jeunes…) ;
- le sexe et l'âge ;
- les précisions diverses précisant également le comportement nuptial (défense de territoire, transport de matériaux pour la construction des nids, transport de nourriture pour le nourrissage des jeunes…) le lieu et l'heure du contact ;
- l'Indice Ponctuel d'Abondance (en période nuptiale) ou l'indice EPS (Echantillonnage Ponctuel Simple) ;
- la hauteur de vol, qui est théorique et approximative mais peut donner des informations sur l'utilisation du site ;
- le statut de l'individu contacté par rapport au site :
  - M pour migrateur ;
  - I pour internuptial ;
  - N pour nicheur potentiel ;
  - H pour hivernant ;
- les données de localisation (point d'observation) ;
- l'identification de l'observateur et du propriétaire des données.

Parallèlement, toutes les observations relevées sur cartes de terrain (migrateurs, rapaces et grands voiliers, passereaux patrimoniaux, espèces aquatiques, autres espèces spécialisées ou bien témoignant de fonctionnalités écologiques particulières…), sont également saisies sur Système d'Information Géographique (SIG). L'analyse des résultats se base donc à la fois sur une approche statistique et cartographique, puis une réflexion pour mesurer les enjeux à l'aide d'éléments de comparaison, et par confrontation avec des éléments bibliographiques de la littérature spécialisée. Certaines synthèses cartographiques mettent en évidence seulement les contacts les plus caractéristiques de la situation ornithologique, ainsi que tous ceux qui peuvent représenter un enjeu naturaliste :

- contacts d'**espèces patrimoniales**[1], c'est-à-dire d'espèces à fort statut de protection (ex Annexe 1 de la directive « Oiseaux ») et/ou à statut de conservation défavorable (liste rouge des espèces menacées nationales ou locales…) ;
- contacts d'espèces **en phase de migration** active, rampante[2] ou de halte migratoire ;
- **autres indices divers** (certains nids de rapaces, indices de présence de rapaces nocturnes, restes de repas, comportements de prise d'ascendances, rassemblements significatifs d'espèces hivernantes ou aquatiques etc.).

Au sein de l'état initial, les cartes présentent d'abord les données brutes issues des relevés de terrain (trajectoires de vols, points de contacts, prises d'ascendances thermiques ou dynamiques[3]…). C'est alors sur la base d'une approche saisonnière ou annuelle de l'ensemble de ces données brutes que sont délimités les principaux zonages de synthèse des secteurs à enjeux et qui soulignent les diverses fonctionnalités du site et de son entourage pour les oiseaux. La création de cartes en entourant ainsi les principales zones d'activité thématiques mises en évidence par le cumul de données brutes apparait comme le moyen le plus objectif pour

1 **Espèce patrimoniale** : espèce à fort statut de protection (Annexe 1 de la directive Oiseaux) et / ou à statut de conservation défavorable (au moins « Quasi-menacée » au niveau des listes rouges UICN nationales)

2 **Migration rampante** : vols bas et par « bonds » successifs entre différentes zones de courtes haltes (buissons, arbustes, arbres, zones humides…)

3 Une **ascendance thermique** est formée par l'échauffement du sol sur les secteurs exposés au soleil et généralement dépourvus de végétation, alors qu'une **ascendance dynamique** est formée par l'effet du vent qui vient « buter » contre un relief.

localiser les enjeux. Le lien ainsi accessible entre les données brutes et leur interprétation en zonages de synthèse des enjeux est un gage de transparence pour le lecteur.

Les flèches représentent des oiseaux en vols, avec des variations selon les comportements :

- vol cerclé représenté par des courbes concentriques (« en forme de ressort ») :
- vol de prospection par une flèche courbée ;
- vol direct et migration active par flèche droite ;
- les points représentent des contacts d'oiseaux posés.

Les réels déplacements des oiseaux sont reportés sur une carte de terrain à la main par l'observateur, puis saisis par la suite sur l'ordinateur.

➢ **Méthodologie utilisée**

Pour l'avifaune, la méthodologie dépendra du site, de l'habitat en présence (boisements, cultures etc.), de la superficie du site d'étude mais aussi de la forme de celle-ci.
En ce qui concerne les **passereaux et assimilés**, afin d'apprécier les habitudes d'occupation du site par les oiseaux en période de nidification (localisation, biodiversité, abondance…), la méthodologie est basée sur le caractère territorial des oiseaux à cette époque de l'année, et notamment sur le chant émis par la majorité d'entre eux, dont l'un des objectifs principaux est justement de marquer les limites du territoire nuptial. La méthodologie est basée sur le protocole **des IPA (Indices Ponctuels d'Abondance).** Ce choix de méthode est motivé par la possibilité de faire des comparaisons à la fois géographiques et temporelles (d'une année sur l'autre), à l'origine de la création de référentiels objectifs. A long terme, ce type de suivi pourra permettre de caractériser les fluctuations des effectifs de l'avifaune nicheuse sur le site après réalisation du projet solaire, afin de rendre possible une évaluation post-projet des réels impacts. Pour certains sites, ce sera plutôt des Indices Kilométriques d'Abondance (IKA) qui seront les plus adaptés.

Ces méthodes consistent à noter, au cours d'au moins deux visites espacées de 4 semaines, l'ensemble des oiseaux observés et / ou entendus durant 20 minutes à partir d'un point fixe du territoire. Les inventaires commencent dans l'heure qui suit le lever du jour.

En ce qui concerne les **rapaces nocturnes**, ils sont recensés via une utilisation raisonnée de la technique de la repasse[4]. Le suivi des chiroptères en parallèle de l'avifaune permet également de recenser les espèces nocturnes.

Enfin concernant les espèces à plus large rayon d'action, comme les grands voiliers ou les rapaces, les données sont plutôt obtenues via des points qui portent à grande distance, ou des points hauts lorsque présents.

[4] **Technique de la repasse** *: stimulation acoustique du caractère territorial des males chanteurs d'une espèce par émission d'un chant à partir d'un haut-parleur.*

1.2.3 Spécificités méthodologiques pour la faune terrestre et aquatique

En raison de la vaste surface de prospection et du nombre de taxons importants étudiés, l'obtention d'inventaires exhaustifs sur le site d'étude est peu probable. Cependant, le fait d'effectuer un échantillonnage des espèces sur différents types de micro-habitats permet d'avoir une bonne vision des cortèges présents. De plus, les prospections ont été principalement réalisées au niveau des **zones refuges ou de reproduction d'espèces protégées et patrimoniales**, afin de pouvoir les préserver hors de l'implantation de l'installation agrivoltaïque.

➢ **Présentation des données**

Toutes les données recueillies au cours des visites de terrain sont saisies sur une base de données précise notamment :

- le numéro du contact ;
- les noms complets des espèces (français et latin) ;
- les ordres :
    - les mammifères (uniquement mammifères terrestres puisque les chiroptères sont traités à part) ;
    - l'herpétofaune, c'est-à-dire, les reptiles et les amphibiens ;
    - les insectes (principalement lépidoptères, odonates et orthoptères) ;
- la date et l'heure du contact ;
- des précisions sur le type de contact (visuel, sonore). Le fait qu'un animal émette un signal sonore apporte parfois une précision de comportement reproducteur ;
- le nombre d'individus ;
- les précisions comportementales ou géographiques diverses ;
- les données de localisation (commune, secteur) ;
- l'identification de l'observateur et du propriétaire des données.

Parallèlement, les principales données enregistrées sont également saisies sur Système d'Information Géographique (QGIS), en intégrant les tableurs de saisie Excel. L'analyse des résultats se résume en un double traitement statistique et cartographique, puis une réflexion pour mesurer les enjeux à l'aide d'éléments de comparaison, et par confrontation avec des éléments bibliographiques de la littérature spécialisée.

➢ **Spécificités méthodologiques pour l'herpétofaune**

Pour les reptiles et les amphibiens, la méthode de prospection est réalisée par une approche lente des milieux les plus favorables puis par des observations directes et indirectes (pontes, mues) ou par écoutes de chants.

La phase aquatique est généralement la plus favorable à l'identification des espèces d'amphibiens et aux dénombrements. Certaines espèces (anoures) peuvent alors être déterminées grâce à leur chant. En phase de reproduction, le recueil des données est à la fois basé sur des séances d'écoute de chants nuptiaux de fin de journée et soirée, et sur une recherche des différentes phases de développement des espèces dans les zones en eau (œufs, larves, adultes). Aucune capture des individus, même temporaire, n'a été réalisée.

Pour les reptiles, les recherches sont généralement effectuées en partie dans les milieux les plus favorables principalement secs et ensoleillés (murets, broussailles, haies, ruines, …) mais aussi humides (mares, prairies, bois clairs). Idéalement, les recherches s'effectuent au printemps ou à la fin de l'été, par ciel couvert. Une forte nébulosité permet d'accroitre la capacité de détection des reptiles, qui doivent s'exposer plus longuement et dont la fuite est plus lente que par temps ensoleillé.

- **Spécificités méthodologiques pour les mammifères terrestres et aquatiques**

En ce qui concerne les mammifères terrestres, des indices de présence ont été recherchés lors des prospections de terrain. Ces indices de présence et des contacts directs ont été recueillis au cours des investigations diurnes et nocturnes. Les contacts directs à vus constituent une part importante des observations, notamment pour les grands mammifères.

Les données recherchées concernant les mammifères sont les observations destinées à mettre en évidence des indices d'occupation ponctuelle ou permanente du site en fonction des habitats disponibles : laissées, coulées, terriers, gîtes, contacts directs, empreintes, et pistes…

- **Spécificités méthodologiques pour les invertébrés**

Pour l'ensemble des autres taxons les recherches ont été mutualisées avec les méthodes d'inventaires des passages diurnes et nocturnes développés précédemment, avec néanmoins quelques spécificités par groupe faunistique :

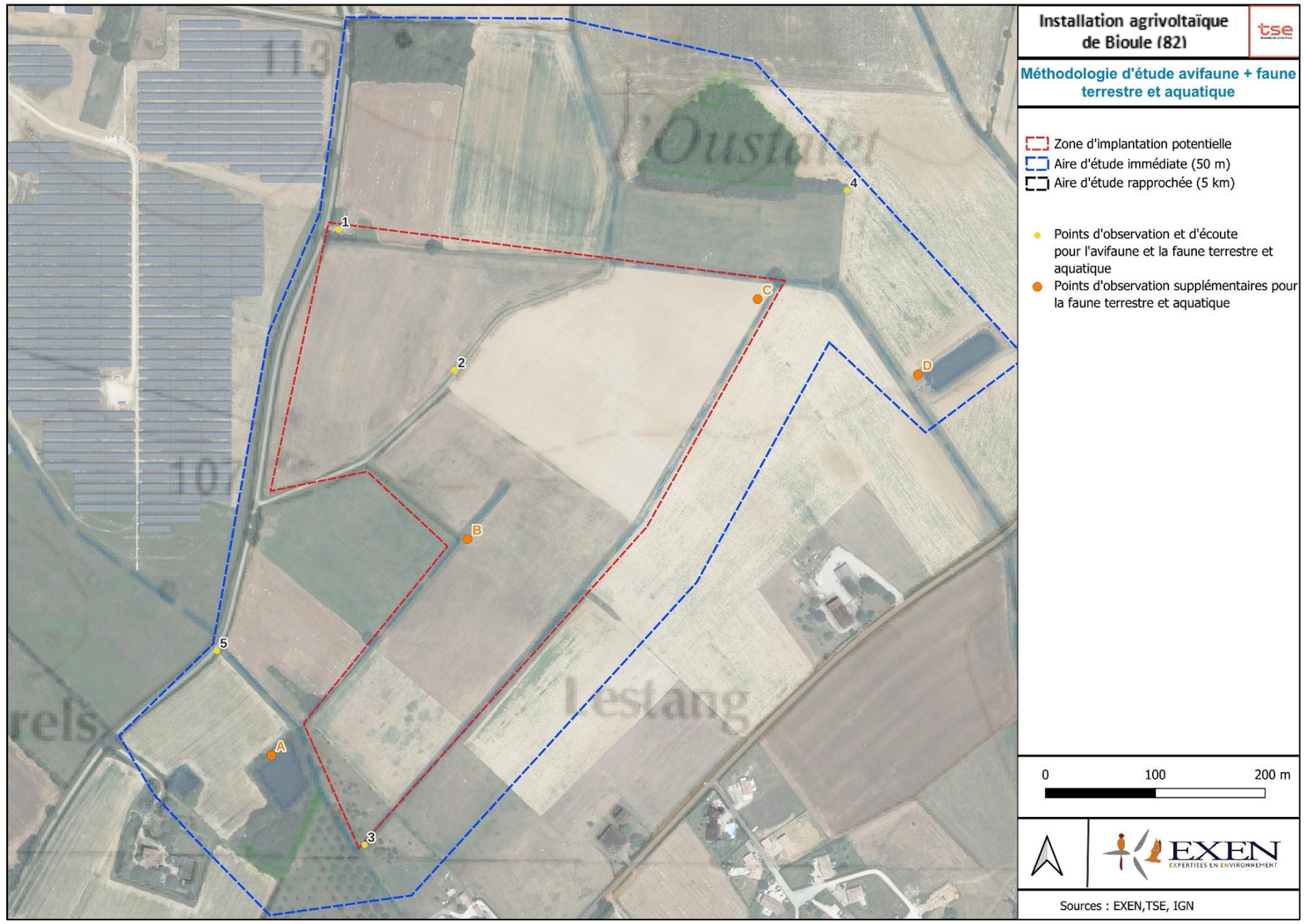
Concernant les invertébrés, il s'agit de localiser les zones de reproduction d'espèces protégées ou patrimoniales afin d'éviter ces milieux lors de la précision du projet. Pour se faire, une attention particulière a été portée vers les espèces d'intérêt patrimonial. Parmi les invertébrés, 3 principaux groupes font l'objet d'inventaires précis.

Les **orthoptères** (sauterelles, criquets et grillons) ont été recherchés dans tous les types d'habitats. La détermination s'effectue directement sur le terrain, principalement à vue ou au chant (stridulations), ou par capture temporaire des individus pour les genres les plus difficiles.

Les **lépidoptères** (rhopalocères et hétérocères) sont également présents dans tous les habitats, avec de fortes disparités entres les milieux. Seuls les papillons de jour (rhopalocères) font l'objet d'un inventaire assez poussé, les hétérocères ne faisant pas l'objet de recherches spécifiques. La détermination des espèces s'effectue directement sur le terrain ou au bureau par analyse des clichés photographiques. Parfois, la capture temporaire des imagos est possible pour différencier les espèces proches via l'analyse de caractères spécifiques (ornements et ponctuations sur l'aile, analyse des génitalias etc.). La grande majorité des identifications a lieu sur les imagos, les larves ou chenilles facilement identifiables sont parfois notées.

Les **odonates** (libellules et demoiselles) peuvent se rencontrer sur de nombreux habitats, mais seules les zones humides constituent des sites d'intérêt (habitats de reproduction). Comme pour les orthoptères, l'essentielle des identifications a lieu directement sur le terrain à vue. La capture des individus est rare mais susceptible d'être utilisée pour différencier deux espèces proches. Pour ce groupe biologique, les exuvies et les imagos sont recherchés, aucune capture de larve n'a lieu.

figure n° 2. ***Carte de localisation des points d'écoute et d'observation concernant l'avifaune et la faune terrestre et aquatique***



1.2.4 Spécificités méthodologiques pour les chiroptères

En ce qui concerne les chiroptères, il s'agit de rechercher si le site d'étude présente des intérêts comme gîtes de repos ou de reproduction, mais aussi d'apprécier ses fonctionnalités éventuelles comme zone de chasse et de transit. Les dates des passages sont centrées sur la période de mise bas et de transit de l'ensemble des espèces (avril à mi-août).
Pour ce faire, l'utilisation de méthodes d'acoustiques non invasives reposent à la fois sur des **écoutes actives** au détecteur à ultrason manuel (Petterson D240X) et des **écoutes passives** via l'utilisation d'enregistreurs automatiques à ultrasons placés à des secteurs stratégiques pour la nuit (Batcorders).

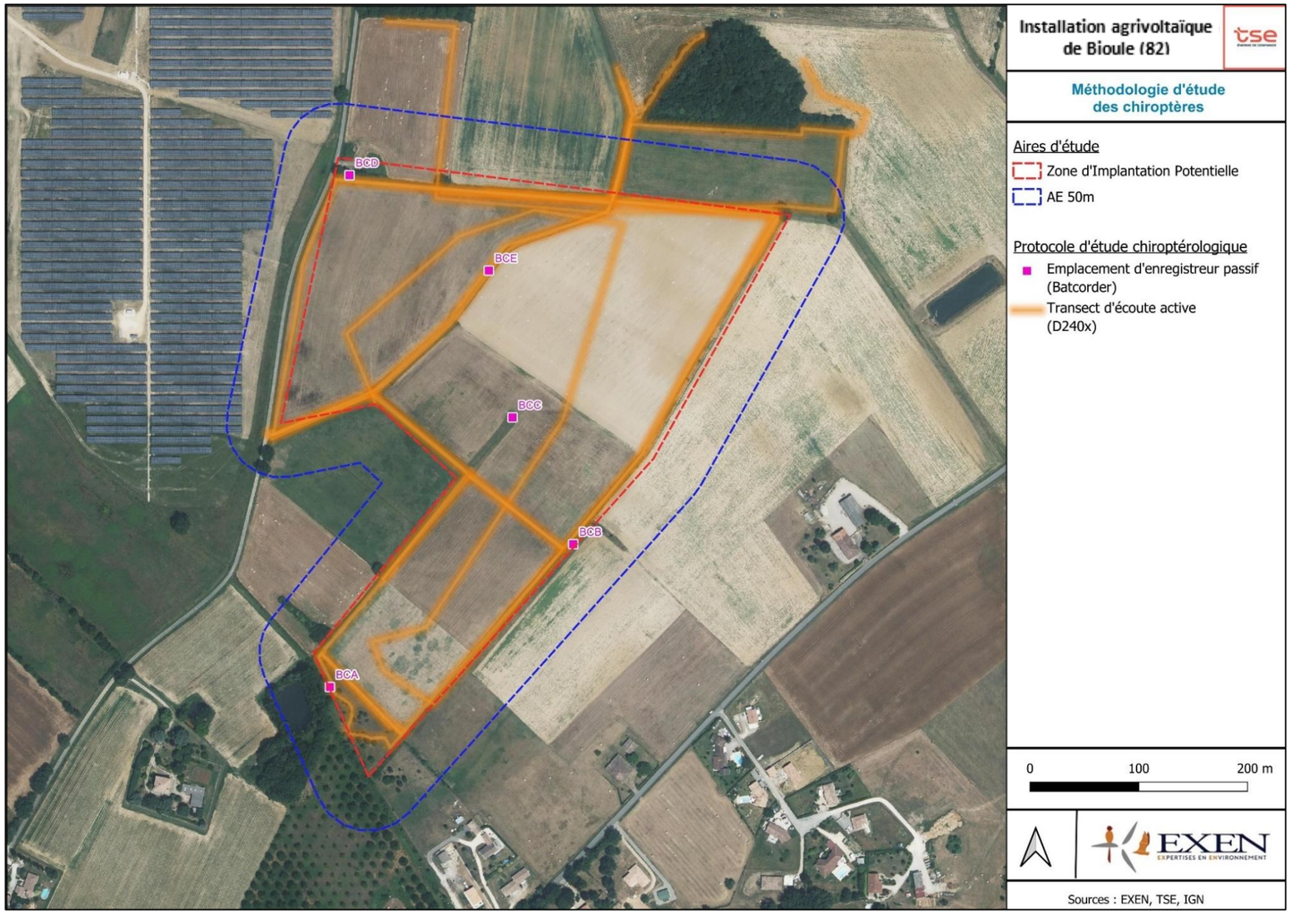
Les écoutes actives au D240X permettent une approche qualitative des fonctionnalités écologiques du site pour les chauves-souris. Elles sont menées en début et en fin de nuit au moment des émergences de sorties de gîtes et de retours aux gîtes. L'opérateur parcourt alors aux heures les plus favorables l'ensemble de l'aire d'étude, parfois à plusieurs reprises, pour mettre en évidence **ces zones d'activité dans l'entourage des gîtes** et pour prendre en compte l'hétérogénéité de la chronobiologie des espèces. Il **relève ainsi les secteurs de « gîtes possibles » (zone de chasse de début ou de fin de nuit), de gîtes « probables » (gîtes à proximité mais non identifiés précisément) ou de « gîtes certains » (entrée de gîtes identifiée précisément).** Il note aussi les zones de chasse, corridors de déplacement exploités, les zones d'abreuvage et secteurs de comportements sociaux. Toutefois au cours de la nuit, l'activité des chauves-souris évolue, et un chiroptérologue en phase de transect ne peut comparer objectivement l'utilisation des différents secteurs du site d'étude.

Les écoutes passives permettent une approche plus quantitative des fonctionnalités chiroptérologiques du site. Elles permettent notamment de comparer objectivement l'activité nocturne de chaque point de suivi, son intensité et son évolution tout au long de la nuit.

Le positionnement stratégique des points de suivi automatique est donc essentiel pour renforcer la perception des enjeux du site, d'apprécier les secteurs d'émergence, les secteurs les plus précocement exploités, ou les secteurs d'activité plus tardive. Placés dans l'entourage de secteurs de gîtes potentiels, ces points de suivi automatique permettent alors de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse en fonction de l'existence ou non de pics d'activité de début ou de fin de nuit. En outre, les enregistreurs fonctionnant sur la nuit entière, ils apparaissent aussi comme le moyen le plus efficace pour identifier le cortège d'espèces locales fréquentant le site, dont les espèces discrètes (faible portée d'écholocation) ou à activité de transit ponctuel. Ils permettent également de mettre en évidence le niveau d'activité nocturne moyen en s'affranchissant de l'évolution d'une activité hétérogène au cours de la nuit. Cela permet de comparer ces niveaux d'activité avec des référentiels EXEN établis avec les mêmes outils depuis 15 ans et donc de juger du niveau général d'activité des chauves-souris sur ce site.

Pour l'étude de ce site, 5 enregistreurs automatiques (Batcorders) ont été positionnés pour chacun des **4 passages (19 avril, 27 mai, 11 juin et 30 juillet 2025**) ce qui représente une **pression cumulée de suivi de 325 h** environ si on se base sur les heures de coucher et de lever de soleil. Leur position a été choisie en priorité pour préciser les modalités de fréquentation du site sur certains secteurs de chasses ou de transits potentiels. La carte page suivante présente l'emplacement des points suivi au Batcorders et les transects de suivi actifs réalisés.

figure n° 3. ***Carte de localisation des aires d'étude utilisée***



L'appréciation des niveaux d'activité est basée sur un référentiel issu du retour d'expérience EXEN à partir de 316 sites (répartis dans toute la France) suivis dans les mêmes conditions depuis 2009, avec un Batcorder et selon le même protocole d'étude.

A la manière du référentiel d'activité des protocoles Vigie-Chiro (basé sur des SM4), des quartiles ont été calculés par EXEN sur la base de l'activité cumulée des chauves-souris (toutes espèces confondues) ou par groupe de vol ou par espèce, enregistrée par les Batcorders.

Ce référentiel d'activité a été produit pour prendre en compte l'activité relevée proche du sol

Les quartiles permettent de définir les niveaux d'activité suivant :

- Si l'activité est supérieure à la valeur seuil Q99%, l'activité est considérée très forte, particulièrement notable pour l'espèce,
- Si l'activité est comprise entre Q75% et Q99%, l'activité est considérée forte,
- Si l'activité est comprise entre la médiane et Q75%, l'activité est considérée modérée à forte,
- Si l'activité est comprise entre Q30% et la médiane, l'activité est considérée modérée,
- Si l'activité est supérieure est comprise entre Q20% et Q30%, l'activité est considérée faible à modérée,
- Si l'activité est supérieure est comprise entre Q10% et Q20%, l'activité est considérée faible,
- Si l'activité est inférieure à Q10%, l'activité est considérée comme très faible pour l'espèce.

Tableau 1 Référentiel EXEN de niveau d'activité pour une nuit mesurée par un Batcorder au sol (en secondes d'activité cumulée par nuit)

Référentiel d'activité proche du sol - Méthodologie EXEN

		Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Majeur
Espèce (ou groupe d'espèce)		**< Q10**	**Entre Q10 et Q20**	**Entre Q20 et Q30**	**Entre Q30 et Médiane**	**Entre Médiane et Q75**	**Entre Q75 et Q99**	**> Q99**
Toutes espèces confondues		< 2,2	Entre 2,2 et 4,7	Entre 4,7 et 8,7	Entre 8,7 et 24	Entre 24 et 81	Entre 81 et 1480,8	> 1480,8
Espèces	Barbastelle d'Europe	< 1,5	Entre 1,5 et 1,8	Entre 1,8 et 2,2	Entre 2,2 et 3,5	Entre 3,5 et 7,1	Entre 7,1 et 44,4	> 44,4
	Grand rhinolophe	< 2,2	Entre 2,2 et 2,2	Entre 2,2 et 2,5	Entre 2,5 et 3,2	Entre 3,2 et 11,4	Entre 11,4 et 126,3	> 126,3
	Grande noctule	< 0,1	Entre 0,1 et 0,3	Entre 0,3 et 0,4	Entre 0,4 et 0,6	Entre 0,6 et 1	Entre 1 et 6,4	> 6,4
	Minioptère de Schreibers	< 0,9	Entre 0,9 et 1	Entre 1 et 1,3	Entre 1,3 et 1,7	Entre 1,7 et 3,5	Entre 3,5 et 45,3	> 45,3
	Molosse de Cestoni	< 0,1	Entre 0,1 et 0,2	Entre 0,2 et 0,3	Entre 0,3 et 0,4	Entre 0,4 et 0,8	Entre 0,8 et 3,4	> 3,4
	Murin sp.	< 2,1	Entre 2,1 et 2,8	Entre 2,8 et 3,5	Entre 3,5 et 5,7	Entre 5,7 et 12	Entre 12 et 257,7	> 257,7
	Noctule commune	< 0,2	Entre 0,2 et 0,2	Entre 0,2 et 0,4	Entre 0,4 et 0,6	Entre 0,6 et 1,3	Entre 1,3 et 175,4	> 175,4
	Noctule de Leisler	< 0,3	Entre 0,3 et 0,4	Entre 0,4 et 0,5	Entre 0,5 et 1	Entre 1 et 2,6	Entre 2,6 et 67,6	> 67,6
	Oreillard sp.	< 2,7	Entre 2,7 et 3,2	Entre 3,2 et 3,9	Entre 3,9 et 5,8	Entre 5,8 et 9,7	Entre 9,7 et 40,6	> 40,6
	Petit rhinolophe	< 4,4	Entre 4,4 et 4,5	Entre 4,5 et 4,9	Entre 4,9 et 7,2	Entre 7,2 et 19,8	Entre 19,8 et 163,9	> 163,9
	Pipistrelle commune	< 1,9	Entre 1,9 et 3,5	Entre 3,5 et 5,6	Entre 5,6 et 13,6	Entre 13,6 et 43,4	Entre 43,4 et 1115,5	> 1115,5
	Pipistrelle de Kuhl	< 1,7	Entre 1,7 et 2,7	Entre 2,7 et 4,1	Entre 4,1 et 9,7	Entre 9,7 et 33,8	Entre 33,8 et 643,7	> 643,7
	Pipistrelle de Nathusius	< 0,9	Entre 0,9 et 1,3	Entre 1,3 et 1,8	Entre 1,8 et 2,8	Entre 2,8 et 6,1	Entre 6,1 et 262,1	> 262,1
	Pipistrelle pygmée	< 1,1	Entre 1,1 et 1,5	Entre 1,5 et 1,8	Entre 1,8 et 3	Entre 3 et 7,9	Entre 7,9 et 94,8	> 94,8
	Rhinolophidés sp.	< 2,5	Entre 2,5 et 3,3	Entre 3,3 et 4,4	Entre 4,4 et 5,9	Entre 5,9 et 14,2	Entre 14,2 et 166	> 166
	Sérotine commune	< 0,9	Entre 0,9 et 1,3	Entre 1,3 et 1,8	Entre 1,8 et 2,8	Entre 2,8 et 5,5	Entre 5,5 et 104,9	> 104,9
	Sérotule	< 0,4	Entre 0,4 et 0,7	Entre 0,7 et 0,9	Entre 0,9 et 1,9	Entre 1,9 et 4,9	Entre 4,9 et 114	> 114
	Vespère de Savi	< 0,9	Entre 0,9 et 1,4	Entre 1,4 et 1,8	Entre 1,8 et 3	Entre 3 et 7,3	Entre 7,3 et 185,1	> 185,1
Groupes de vol	Espèces de vol bas	< 1,9	Entre 1,9 et 2,6	Entre 2,6 et 3,5	Entre 3,5 et 6,4	Entre 6,4 et 14,5	Entre 14,5 et 215,9	> 215,9
	Espèces de lisière	< 2,4	Entre 2,4 et 4,6	Entre 4,6 et 7,7	Entre 7,7 et 21	Entre 21 et 69,6	Entre 69,6 et 1330,1	> 1330,1
	Espèce de vol haut	< 0,3	Entre 0,3 et 0,5	Entre 0,5 et 0,7	Entre 0,7 et 1,4	Entre 1,4 et 3,9	Entre 3,9 et 147,5	> 147,5
	Espèces de vol haut en migration/transit	< 0,9	Entre 0,9 et 1,2	Entre 1,2 et 1,5	Entre 1,5 et 2,4	Entre 2,4 et 5,4	Entre 5,4 et 98,2	> 98,2

1.2.5 Référentiel utilisé pour apprécier le caractère patrimonial des espèces

Les « espèces patrimoniales » sont les espèces qui sont protégées et/ou qui présentent un statut de conservation défavorable (espèces menacées régionalement ou nationalement).

1.2.5.1 Statuts de protection Internationaux

- Directive Européenne "habitat" du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage
  - ***l'annexe 2*** *est une liste d'espèces animales et végétales dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation : 134 mammifères, reptiles, amphibiens et poissons, 59 invertébrés, 278 plantes à fleurs et 31 fougères et mousses*
  - ***l'annexe 4*** *donne la liste des espèces strictement protégées : 160 vertébrés, 71 invertébrés et 173 plantes ;*
  - ***l'annexe 5*** *donne la liste des espèces dont le prélèvement dans la nature est réglementé ;*

- **Convention de Berne** du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe :
  - ***annexe 2*** *: regroupe les espèces de faune strictement protégées, toute forme de destruction est interdite*
  - ***annexe 3*** *: regroupe les espèces de faune dont l'exploitation, sous quelque forme que ce soit, est réglementée.*

- ***Directive Européenne "Oiseaux"*** *79/409/CE du 2 avril 1979 actualisé par la 2009/147/CE le 30 novembre 2009 :*
  - *O.1 annexe 1 : espèces dont la conservation fait l'objet de mesures de conservations spéciales concernant leur habitat.*
  - *O.2.1 annexe 2.1 : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la directive.*
  - *O.2.2 annexe 2.2 : espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquelles elles sont mentionnées.*
  - *O.3.1 annexe 3.1 : espèces pouvant être commercialisées pour autant qu'elles aient été licitement tuées, capturées ou acquises.*

1.2.5.2 Statuts de conservation nationaux et régionaux

Les statuts de conservation concernent les espèces rares ou menacées à l'échelle d'un territoire. Ces synthèses sont le résultat de travaux de scientifiques et reflètent mieux le statut des espèces que les listes protégées. Elles n'ont pas de rôle réglementaire.
Dans ce cas précis, les référentiels sont :

- **au niveau national :** la liste rouge des espèces menacées en France Métropolitaine avec mise à jour UICN 2009 pour les mammifères, 2015 pour l'herpétofaune, 2012 pour les papillons de jour, 2016 pour les odonates et 2004 pour les orthoptères, 2016 pour les oiseaux nicheurs.

- **au niveau de la région Occitanie** : la liste rouge des odonates (2018), des lépidoptères rhopalocères et zygènes (2019), des orthoptères (2022), des oiseaux nicheurs (2024)

- **au niveau de l'ex-région Midi-Pyrénées :** la liste rouge des amphibiens et reptiles (2014)

1.2.5.3 Statuts de protection Français

a) <u>Oiseaux</u>

- ***Loi du 10 juillet 1976 mis à jour en 2009 fixant les espèces protégées en France****. P : espèce protégée, GC : gibier chassable, NC : non commercialisable, GN : gibier susceptible d'être classé comme nuisible par arrêté préfectoral.*

b) <u>Mammifères</u>

- **Arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire**
  - **Niveau 1 (Art. 2) ;** protection intégrale pour tout spécimen, site de reproduction et aires de repos compris.

c) <u>Amphibiens et reptiles</u>

- **Arrêté du 11 février 2021, fixant la liste des amphibiens et reptiles protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection**
  - **Niveau 1 (Art. 2) ;** protection intégrale pour tout spécimen (destruction, mutilation, perturbation), protection des sites de reproduction et aires de repos (destruction, altération, dégradation), interdiction de mutilation, naturalisation, et utilisation à but commercial pour les insectes
  - **Niveau 2 (Art 3) :** protection intégrale des spécimens, sauf altération de leurs habitats
  - **Niveau 3 (Art 4) :** interdiction de mutilation, naturalisation, et utilisation à but commercial

d) <u>Invertébrés</u>

- **Arrêté du 23 avril 2007, fixant les listes des insectes protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de leur protection :**
  - 1. – Sont interdits, sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des œufs, des larves et des nymphes, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des animaux dans le milieu naturel.
  - 2. – Sont interdites, sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. Ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction ou au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs

de reproduction ou de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques.

- 3. – Sont interdits, sur tout le territoire national et en tout temps, la détention, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non, des spécimens prélevés :
  - dans le milieu naturel du territoire métropolitain de la France, après le 24 septembre 1993 ;
  - dans le milieu naturel du territoire européen des autres Etats membres de l'Union Européenne, après la date d'entrée en vigueur de la directive du 21 mai 1992 susvisée.

1.2.6 Analyse des enjeux

- Faune terrestre et aquatique
  - **Niveau de patrimonialité**

Le niveau de patrimonialité de l'espèce (protection France/Europe, statut de conservation national/régional), et le niveau d'activité de l'espèce sur le site d'étude ou ses alentours sont associés pour déduire l'enjeu de l'espèce au sein du site d'étude.

Tableau 2 Grille d'évaluation de la patrimonialité pour la faune terrestre et aquatique

Statut de protection		Statut de conservation			
Protection en France	Protection en UE	Liste rouge nationale pour tous taxons sauf orthoptères	Liste rouge nationale orthoptères	Liste rouge régionale	ZNIEFF
non = **0**	non = **0**	Préoc. Mineure = **0,5**	Non menacé (Priorité 4) = **0,5**	Préoc. Mineure = **0,5**	non = **0**
	Annexe 2 = **0,5**	Quasi-menacée = **1**		Quasi-menacée = **1**	
Art 2 ou 3 = 2,5	Annexe 4 = **0,5**	Vulnérable = **1,5**	Menacé (Priorité 3) = **1,5**	Vulnérable = **1,5**	oui = **0,5**
		En danger = **2**	Menacé (Priorité 2) = **2**	En danger = **2**	
		En danger critique = **2,5**	Menacé (Priorité 1) = **2,5**	En danger critique = **2,5**	
Patrimonialité = somme de chaque note obtenue avec les statuts nationaux et régionaux					

- **Niveau d'enjeu**

Chaque niveau d'enjeu concernant les espèces patrimoniales de faune terrestre et aquatique est défini selon la grille d'évaluation suivante :

Tableau 3 Grille de calcul de l'enjeu d'une espèce pour la faune terrestre et aquatique sur le site d'étude

				Patrimonialité						
				0,5	1 à 2	3	4	5	6	7
				Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Majeure
				ENJEUX						
Activité sur le site	**Absence certaine** (limite de l'espèce)	**Nulle**	ENJEUX	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Transit	Faible		Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort
	Transit, alimentation	Modérée		Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort
	Transit, alimentation, reproduction	Forte		Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Majeur

Le niveau d'activité de l'espèce est estimé à partir du nombre de données obtenues par espèce sur le terrain.

- Oiseaux
  - **Niveau de patrimonialité**

Pour chaque espèce contactée sur le site d'étude ou à proximité, le niveau de patrimonialité est défini selon la grille d'évaluation suivante :

Tableau 4 Grille d'évaluation de la patrimonialité pour les oiseaux

Statut de protection			Statut de conservation	
Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Liste rouge nationale	Liste rouge régional
GC = 0	-	-	Préoc. Mineure = 0	Préoc. Mineure = 0
GN = 0			Quasi-menacée = 1	Quasi-menacée = 1
P-SP = 1			Vulnérable = 2	Vulnérable = 2
P = 1			En danger = 3	En danger = 3
-	O1 = 2		En danger critique = 4	En danger critique = 4

- **Niveau d'enjeu**

Puis, chaque niveau d'enjeu concernant les espèces contactées sur site ou à proximité est défini selon la grille d'évaluation suivante :

Tableau 5 Grille d'évaluation du niveau d'enjeu par espèce d'oiseau sur le site d'étude (patrimonialité X activité sur site)

Activité sur le site (et fonctionnalité : chasse, reproduction)	Patrimonialité						
	0	1	2	3	4	5	6 et +
	Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Majeur
Très faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré
Faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré
Faible à modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort
Modéré	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort
Modéré à fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort
Fort	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort
Majeur	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort	Majeur

- Chiroptères

- **Niveau de patrimonialité**

Pour chaque espèce contactée sur le site d'étude ou à proximité, le niveau de patrimonialité est défini selon la grille d'évaluation suivante :

Tableau 6 Grille d'évaluation de la patrimonialité pour les chiroptères

Patrimonialité									
Statut de protection	Statut de conservation					Outils de conservation			
Protec. UE	Liste rouge UICN (Mondiale)	Liste rouge UICN (Europe)	Liste rouge nationale (Nov 2017)	Liste rouge régionale (si disponible)	Espèce dét. ZNIEFF (en absence de liste rouge régionale)	Espèce prioritaire PNA chiroptères 2016-2025	Espèce PNA à forte pression liée à l'aménagement du territoire (PNA 2016-2025)	Tendance évolutive (PNA 2016-2025)	Espèce prioritaire du Plan Régional d'Action chiroptères 2016-2025
DH4 = 0	Préoc. mineure = 0	Préoc. mineure = 0	Préoc. mineure = 0	Préoc. mineure = 0	Remarquable = 0	Non = 0	Non = 0	+ = -0,5	Non = 0
DH2 + DH4 = 0,25	Quasi menacé = 0,5	Quasi menacé = 1	Quasi menacé = 2	Quasi menacé = 1	à critère >50 ind. = 1	Oui =0,5	Oui =0,5	- = 0,5	Oui =0,5
	Vulnérable = 1	Vulnérable = 2	Vulnérable = 4	Vulnérable = 2	à critère >20 ind. = 2			? = 0,5	
	En danger = 1,5	En danger = 3	En danger = 6	En danger =3	à critère >100 ind (Repro ou transit) et >20 (hib) = 3				
					à critère >10 ind. = 3,5				
	En danger critique = 2	En danger critique = 4	En danger critique = 8	En danger critique = 4	à critère >5 ind. = 4				
					Stricte = 4				
	Données insuffisantes = 0,5	Données insuffisantes = 1	Données insuffisantes = 2	Données insuffisantes =1					

Toutes les chauves-souris sont protégées au titre de l'arrêté du 23 avril 2007, fixant la liste des mammifères protégés sur l'ensemble du territoire.

- **Niveau d'enjeu**

Chaque niveau d'enjeu concernant les espèces contactées sur site ou à proximité est défini selon la grille d'évaluation suivante :

Tableau 7 Grille d'évaluation du niveau d'enjeu par espèce sur le site d'étude

Activité sur le site, fonctionnalité (chasse, transit, gîte) et qualité de l'habitat	Patrimonialité								
		Négligeable	**Très faible**	**Faible**	**Faible à modéré**	**Modéré**	**Modéré à fort**	**Fort**	**Majeure**
	Négligeable	Négligeable	Négligeable	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible	Faible
	Très faible	Négligeable	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré
	Faible	Très faible	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré
	Faible à modéré	Très faible	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort
	Modéré	Faible	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort
	Modéré à fort	Faible	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort
	Fort	Faible à modéré	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort
	Majeur	Faible à modéré	Modéré	Modéré	Modéré à fort	Modéré à fort	Fort	Fort	Majeur

1.3 Planning des périodes de prospection de terrain

Les données de terrain proviennent de visites étalées entre **avril 2024 et juillet 2025.** Ces visites sont listes dans le tableau de la page suivante.

Concernant les données météorologiques, un système de « notation » est utilisé pour qualifier le vent et la couverture nuageuse (voir échelles de notation ci-contre).

figure n° 4. ***Echelles de notation utilisée pour évaluer la force du vent et la couverture nuageuse***



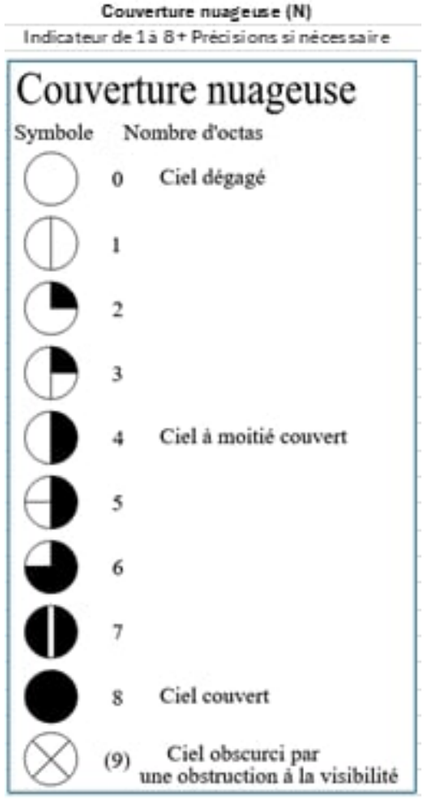


Tableau 8 Date des passages faune et conditions météo associées

Date	Couverture nuageuse	Visibilité	Température	Force du vent	Direction du vent	Pluie	Début de suivi	Durée du suivi	Observateur	Passereaux nicheurs (IPA)	Rapaces et autres nicheurs diurnes	Nicheurs nocturnes	Migrateurs prénuptiaux	Migrateurs postnuptiaux	Hivernants	Transect et point d'écoute	Pose BC	Recherche de gîtes	Mammifères	Reptiles	Amphibiens	Odonates	Lépidoptères	Orthoptères
18-avr.-24	3	Bonne	16	4	_	0	17:50	01:20	M. FRAIKIN								X		X	X	X		X	
19-avr.-24	0	Bonne	0 à 26	0	_	0	07:30	04:20	M. FRAIKIN	X	X	X												
19-sept.-24	0	bonne	9	0	_	0	07:35	04:10	A. TRINQUIER					X										
11-déc.-24	7	Bonne	1	0	_	0	08:20	04:00	A. TRINQUIER						X									
13-mai-25	8	Bonne	19	0	_	0	12:45		A. LAFOURNIERE										X	X	X	X	X	X
14-mai-25	0	Bonne	8	0 à 1	NO	0	07:05	04:00	A. LAFOURNIERE	X	X		X											
27-mai-25	0	Bonne	22°C le soir	0	_	0			S. DERVAUX							X	X	X						
5-juin-25	4	Bonne	24	0	_	0	16:15	04:30	A. LAFOURNIERE										X	X	X	X	X	X
6-juin-25	7 à 8	Bonne	16	0	_	0	07:10		A. LAFOURNIERE	X	X													
11-juin-25	0	Bonne	27°C le soir	0	_	0			M. CATALA							X	X	X						
8-juil.-25	3	Bonne	23	4	O	0	14:20		A. DELAIGUE										X	X	X	X	X	X
9-juil.-25	0	Bonne	13 à 28	0	_	0	06:40		A. DELAIGUE	X	X			X										
30-juil.-25	3	Bonne	23°C le soir	0	_	0			K. SOTTIER							X	X	X						

2 CADRAGE GENERAL

2.1 Le patrimoine naturel – données de cadrage

Les données suivantes permettent de recenser les différentes zones d'inventaires et périmètres de protection du milieu naturel connus sur le site et ses abords afin de recenser les enjeux naturalistes potentiels. Elles sont issues de la consultation des bases de données de la DREAL Occitanie, de l'Inventaire National de Protection de la Nature (INPN) et de Géoportail.

2.1.1 Les zonages de protection

➢ Arrêté Préfectoral de Protection des Biotopes (APPB)

L'arrêté préfectoral de protection de biotope est pris par un préfet, pour protéger un habitat naturel ou biotope abritant une ou plusieurs espèces animales et/ou végétales sauvages et protégées.

Un APPB est recensé sur l'aire d'étude rapprochée de 5 km : ~~-~~Cours de la Garonne, du Tarn, de l'Aveyron et du Viaur dans leur traversée du département du Tarn-et-Garonne (FR3800242), situé à environ 1,5 km au sud de la ZIP.

➢ Réserves Naturelles Nationales (RNN)

Aucune réserve naturelle nationale n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Réserves naturelles régionales (RNR)

Aucune réserve naturelle régionale n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Réserves biologiques

Aucune réserve biologique n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Réserve de biosphère

Aucune réserve de biosphère n'est recensée dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Parcs naturels nationaux

Aucun parc naturel national n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Parcs naturels régionaux (PNR)

Aucun parc naturel régional n'est recensé dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour du site d'étude.

➢ Espaces naturels sensibles (ENS)

Un espace naturel sensible est recensé dans l'aire d'étude rapprochée de 5 km : l'île de Nègrepelisse (.FR4903691), située à environ 3 km au sud-ouest de la ZIP.

2.1.2 Périmètres d'inventaire : les ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique)

➢ Description des ZNIEFF en France

La circulaire du 14 avril 1991 définit deux types de ZNIEFF reprises dans le guide méthodologique national actualisé et réalisé par le Musée National d'Histoire naturelle (MNHN) en 2004 :

- les ZNIEFF de type I :

Secteurs de superficie en général limitée, définis par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Plus simplement, une ZNIEFF de type I est un territoire correspondant à une ou plusieurs unités écologiques homogènes. Elle abrite au moins une espèce ou un habitat déterminant plus vaste, elle représente en quelque sorte le « point chaud » de la biodiversité régionale.

- les ZNIEFF de type II :

Grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, ou offrant des potentialités biologiques importantes. Plus simplement, une ZNIEFF de type II, est un grand ensemble naturel riche ou peu modifié ou qui offre des potentialités biologiques importantes. Elle peut inclure une ou plusieurs ZNIEFF de type I. Sa délimitation s'appuie en priorité sur son rôle fonctionnel. Il peut s'agir de grandes unités écologiques (massifs, bassins versants, ensembles de zones humides, *etc.*) ou de territoires d'espèces à grand rayon d'action.

➢ Les ZNIEFF au sein de l'aire d'étude rapprochée

Au total, 2 ZNIEFF de type I et aucune ZNIEFF de type II sont recensées dans les 5 km autour du site d'étude. Le tableau suivant analyse ces zonages ainsi que les principaux enjeux à prendre en compte dans le cadre de cette étude d'impact.

La carte de la page suivante localise les espaces naturels protégées et inventoriés situés au sein de l'aire d'étude rapprochée de 5 km.

figure n° 5. ***Carte des espaces naturels protégés et inventoriés au sein de l'aire d'étude rapprochée de 5 km***

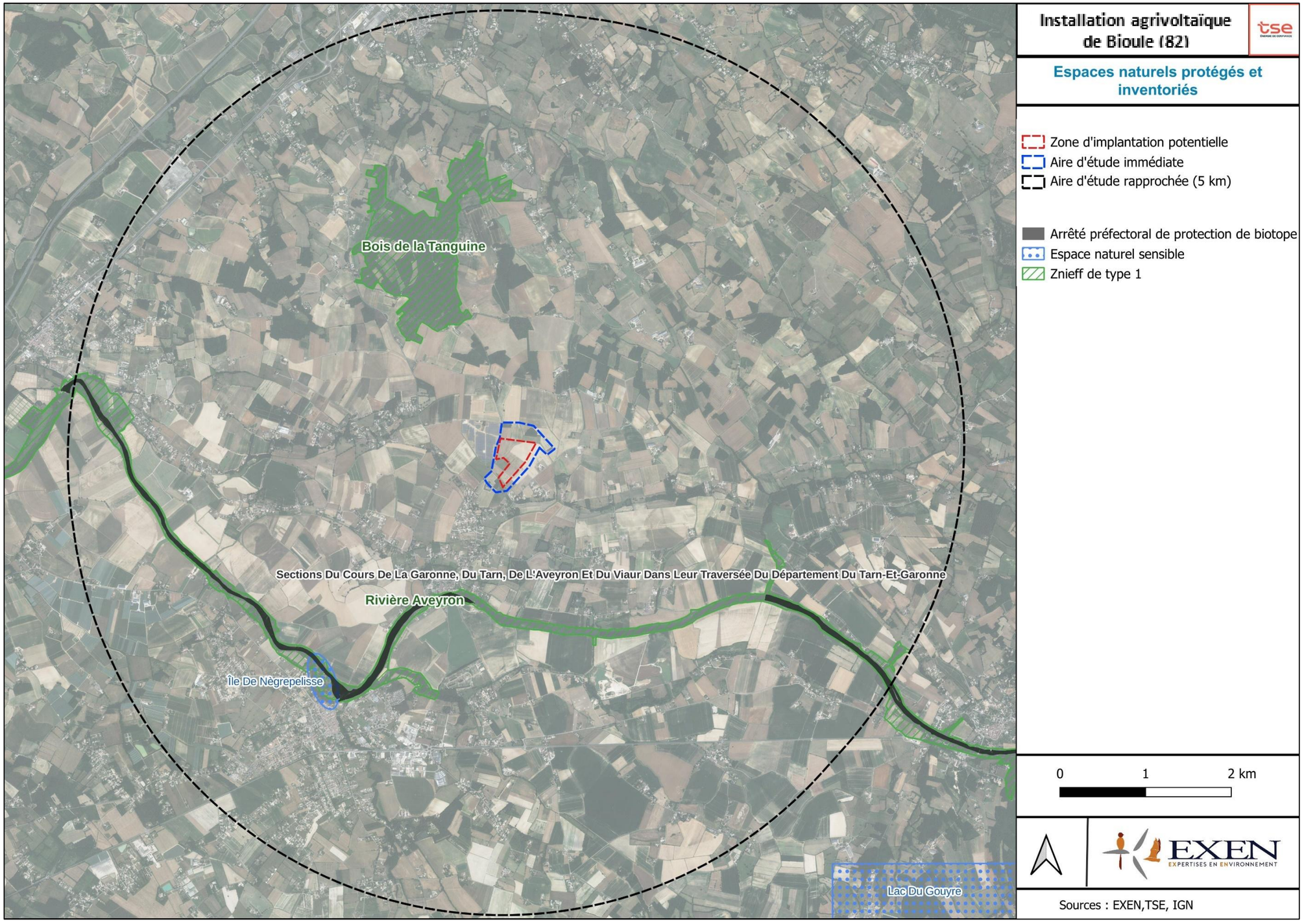


Tableau 9 ZNIEFF recensées dans un rayon de 5 km autour du site d'étude

Désignation/ N° national	Distance par rapport au site d'étude	Description / contexte écologique de la ZNIEFF (Source : INPN)	Connexion potentielle avec le site d'étude	Taxons visés (espèces déterminantes)
		ZNIEFF de type 1		
Bois de la Tanguine 730030245	1,5 km	Le bois de la Tanguine est un petit massif boisé isolé couvrant le sommet d'une colline au point culminant de la commune de Caussade. Il domine le vaste couloir alluvial de la vallée basse de l'Aveyron et de son affluent la Lère. Son intérêt repose surtout sur la présence d'un serpent, la Coronelle girondine, qui se trouve ici isolée de sa zone de prédilection située bien plus au nord et à l'est pour le Tarn-et-Garonne. Dans le reste du département, c'est-à-dire dans sa majeure partie, elle y est absente ou quasi exceptionnelle. Pour ce serpent plutôt thermophile, c'est vraisemblablement l'étendue boisée qui a maintenu cette petite population. Le Busard Saint-Martin niche aussi dans les zones de coupe au stade de lande. Cette zone boisée particulièrement étendue et clairiérée lui est donc favorable. Une vaste prairie de fauche insérée à l'ouest du bois est un territoire de chasse idéal, car sa proximité facilite le nourrissage des juvéniles. La Tourterelle des bois est régulièrement notée comme nicheuse. Les deux étangs inclus dans la ZNIEFF n'ont pas été visités pour recenser les batraciens, mais il n'est pas impossible que la Grenouille agile l'utilise comme lieu de ponte ; cela aurait complété le cortège de batraciens avec les espèces déjà contactées, la Salamandre tachetée et la Rainette méridionale.	Connexion potentielle réduite à cause de la distance et de l'absence de corridor écologique jusqu'à la ZIP	Reptiles Oiseaux
Rivière Aveyron 730003026	1,3 km	Sur plus de 3 500 ha, cette ZNIEFF prend essentiellement en compte le lit mineur de la rivière Aveyron des environs de Sévérac-le-Château jusqu'à sa confluence avec la rivière Tarn. L'altitude moyenne est de 267 m. En plus du lit mineur et de quelques tronçons d'affluents, la zone englobe de grands ensembles boisés mais aussi des reboisements (essentiellement des résineux) ainsi que des affleurements rocheux, des parcelles en cultures et des landes qui complètent cette mosaïque paysagère. Pour la faune, on recense 7 espèces déterminantes de mammifères. Aussi, certaines grottes abritent, en périodes d'hivernage et de transit, une diversité de chauves-souris reconnues d'intérêt patrimonial. Les oiseaux sont également bien représentés : les parois et affleurements rocheux du site abritent une avifaune riche particulièrement adaptée aux milieux dits rupestres. Les grands ensembles boisés favorisent l'installation de grands rapaces comme le Circaète Jean-le-Blanc qui trouve ici des zones de quiétude pour nicher et des zones ouvertes jouxtant (landes, agrosystèmes…) la ZNIEFF pour chasser, tandis que les zones forestières plus matures sont occupées par le Pic mar. Quelques berges de la rivière dont la physionomie végétale rappelle celle des landes profitent aux Fauvettes passerinette et pitchou, mais aussi au Busard Saint-Martin. Cet hydrosystème fluviatile rassemble également des conditions écologiques (qualité des eaux et habitats) favorables à une dizaine d'espèces déterminantes de poissons. Un intérêt herpétologique est également attesté sur le site puisqu'une espèce de reptile est présente (Lézard ocellé). Le groupe taxonomique des amphibiens est aussi bien représenté avec 5 espèces déterminantes qui trouvent des conditions écologiques optimales pour leur cycle de développement. C'est le cas des Crapauds accoucheur et calamite, du Pélodyte ponctué, de la Salamandre commune terrestre et de la Rainette méridionale. Plusieurs groupes d'invertébrés ont également été identifiés. Si on considère les papillons, 2 espèces déterminantes sont présentes (Aurore de Provence, Cuivré des marais). Une libellule, le Gomphe de Graslin, protégé en France et d'intérêt communautaire, affectionne les grands cours d'eau « chauds » du Sud de la France, et s'observe aussi en chasse sur les zones en friche proches de la rivière. Aussi, le Criquet des adrets (Chorthippus apricarius apricarius) est une espèce à affinités montagnardes connaissant un déclin important. Il fréquente les zones sèches souvent partiellement dénudées. Trois coléoptères saproxyliques sont également connus des ripisylves de la rivière Aveyron.	Connexion potentielle réduite à cause de la distance et de l'absence de corridor écologique jusqu'à la ZIP	Amphibiens Lépidoptères Mammifères Odonates Oiseaux Poissons Reptiles

2.1.3 Les sites du réseau Natura 2000

➢ Description du réseau Natura 2000 en France

Le réseau Natura 2000 a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique sur le territoire des 27 pays de l'Union Européenne. Il vise à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des habitats naturels et des habitats d'espèces de la flore et de la faune sauvage d'intérêt communautaire. L'ambition de Natura 2000 est de concilier les nécessités socio-économiques et les engagements pour la biodiversité dans une logique de développement durable.

Le réseau Natura 2000 est composé de sites désignés par chacun des pays en application de deux directives européennes : la directive n°74/409/CEE du 2 avril 1979 codifiée par la directive n°2009/147/CE, concernant la conservation des oiseaux sauvages dite **directive Oiseaux**, et la directive n°92/43/CEE du 21 mai 1992 relative à la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages dite **directive Habitats**. Ces deux directives listent des habitats naturels et des espèces rares et/ou menacées dont la plupart émanent des conventions internationales telles que celles de Bern ou de Bonn. Ces habitats et espèces seront l'objet de mesures de conservation spéciale.

Ainsi, chaque pays est doté, ou se dote progressivement, d'un réseau de sites correspondant aux habitats et espèces mentionnés dans les directives, et en accord avec la richesse écologique de son territoire. Les « Zones de Protection Spéciale » (ZPS) sont les sites désignés au titre de la directive Oiseaux, et les « Zones Spéciales de Conservation » (ZSC) ceux visés par la directive Habitats. Un site peut être désigné par l'une ou l'autre des directives, ou au titre des deux directives, sur la base du même périmètre ou de deux périmètres différents.

A la différence de la directive Oiseaux et des ZPS, la **directive Habitats** a défini un processus en plusieurs étapes pour la désignation des ZSC. Ainsi, dans un premier temps, les Etats membres de l'Union Européenne établissent des propositions de sites d'importance communautaire (PSIC) qu'ils notifient à la Commission. Ces propositions peuvent alors être retenues, à l'issue d'une évaluation communautaire, pour figurer sur l'une des listes biogéographiques de sites d'importance communautaire (SIC). A ce stade, les Etats désignent ces SIC en ZSC.

L'annexe I de la directive Habitat-Faune-Flore liste les habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, c'est-à-dire des sites remarquables qui :

- sont en danger de disparition dans leur aire de répartition naturelle ;
- présentent une aire de répartition réduite du fait de leur régression ou de caractéristiques intrinsèques ;
- présentent des caractéristiques remarquables.

Parmi ces habitats, la directive en distingue certains, dits prioritaires, du fait de leur état de conservation très préoccupant. L'effort de conservation et de protection de la part des états membres doit être particulièrement intense en faveur de ces habitats.

➢ les sites Natura 2000 au sein de l'aire d'étude rapprochée

Un site Natura 2000 classé au titre de la Directive Habitats est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée, à environ 1,2 km au sud du site d'étude : **les « Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou ».**
Le site se compose de cinq cours d'eau majeurs du bassin versant de la Garonne : le Tarn, l'Aveyron, le Viaur, l'Agout et le Gijou. D'un linéaire total de 450 km, ce site Natura 2000 est à cheval sur les départements du Tarn (54%), de l'Aveyron (38%), du Tarn-et-Garonne (7%) et de la Haute-Garonne (1%). Son réseau de cours d'eau constitue un axe de migration et un site potentiel de reproduction pour la faune piscicole (6 espèces de poissons d'intérêt communautaire sont recensées sur le site, dont la **Lamproie de Planer**) et accueille d'autres espèces aquatiques d'intérêt communautaire telles que la **Moule perlière** (*Margaritifera margaritifera*) et **l'Ecrevisse à pieds blancs** (*Austropotamobius pallipes*).

Concernant les Chiroptères, la présence d'habitats favorables au gîte et à l'alimentation des espèces observées laisse présager une importance particulière du site pour ces espèces.

Pour les insectes, le site présente une responsabilité forte pour certaines espèces faiblement représentées au niveau national telles que la **Cordulie splendide** (*Macromia splendens*), la **Cordulie à corps fin** (*Oxygastra curtisii*), **l'Agrion de Mercure** (*Coenagrion mercuriale*) ou le **Gomphe à cercoïdes** fourchus ou **Gomphe de Graslin** (*Gomphus graslinii*), des odonates patrimoniaux. La bonne potentialité d'habitats pour le **Lucane cerf-volant** (*Lucanus cervus*) et le **Grand capricorne** (*Cerambyx cerdo*) permet de supposer une bonne représentativité de ces espèces, dont les populations sont difficiles à évaluer à l'heure actuelle. Concernant les Lépidoptères, **l'Ecaille chinée** (*Euplagia quadripunctaria*) réalise son cycle de vie au sein de la ZSC.

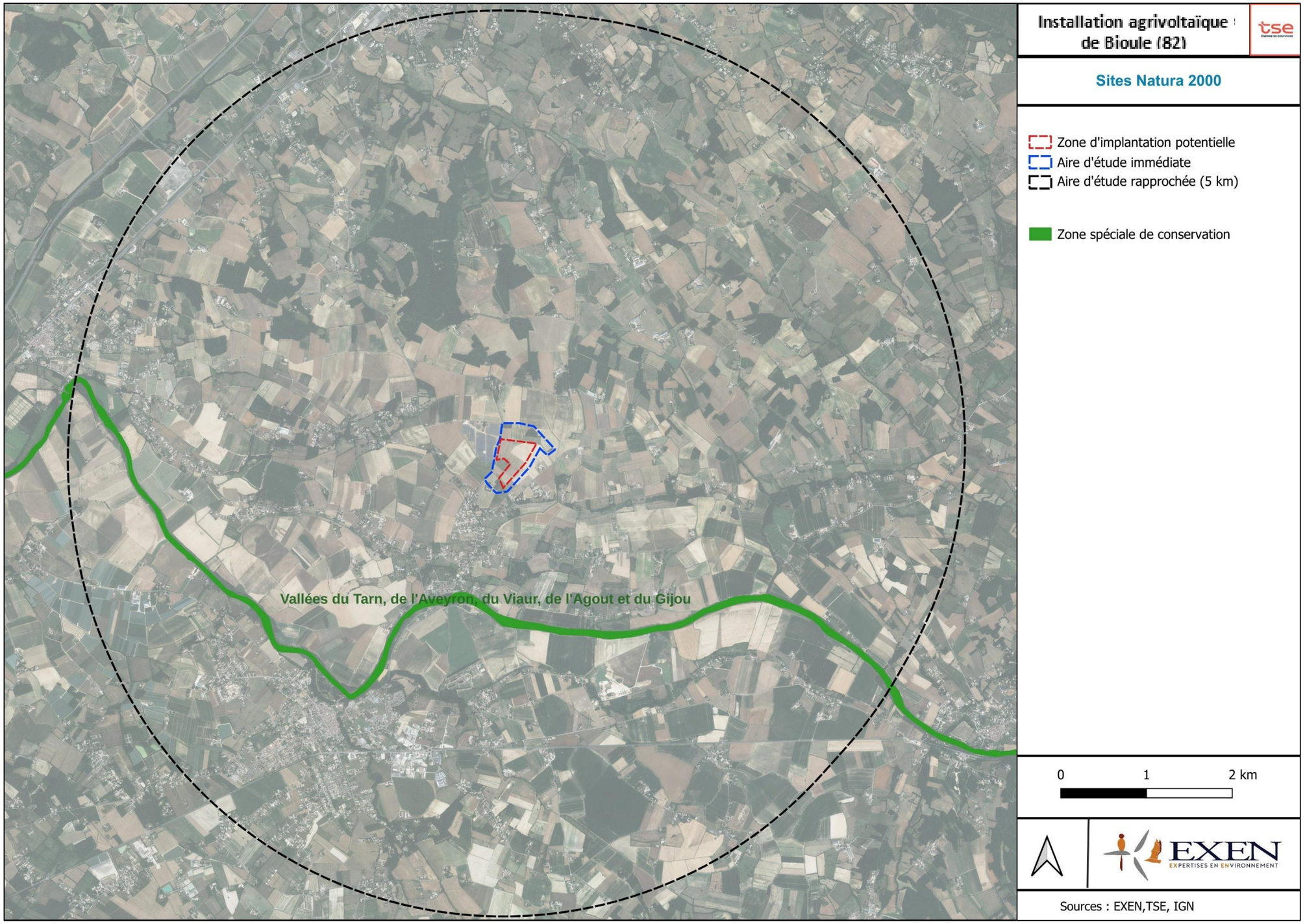
Enfin, le niveau d'enjeu du site est également élevé pour la **Loutre** (*Lutra lutra*), espèce emblématique qui continue à recoloniser la France. Au-delà d'un lieu de vie, le site peut constituer un axe de recolonisation important pour des espaces situés plus au nord ou à l'est.

Parmi les espèces patrimoniales recensées sur ce site, les **espèces suivantes sont potentielles** dans le site d'étude ou à proximité immédiate :

- Insectes : Cordulie à corps fin, Ecaille chinée, Lucane cerf-volant, Grand Capricorne.
- Chiroptères : Rhinolophe euryale, Petit Rhinolophe, Grand rhinolophe, Barbastelle d'Europe, Minioptère de Schreibers, Murin de Bechstein, Murin à oreilles échancrées, Petit Murin, Grand Murin ;
- les espèces inféodées aux milieux aquatiques telles que les poissons, la Loutre d'Europe, la Moule perlière ou l'Ecrevisse à pieds blancs sont très peu probables sur la ZIP et ses alentours (l'absence de cours d'eau important). .

La carte de la page suivante localise le site par rapport à le site d'étude.

figure n° 6. ***Carte des zonages Natura 2000 au sein de l'aire d'étude rapprochée***



2.2 Plans Nationaux d'Actions

Les plans nationaux d'actions sont des documents d'orientation non opposables visant à définir les actions nécessaires à la **conservation et à la restauration des espèces les plus menacées** afin de s'assurer de leur bon état de conservation. Ils répondent ainsi aux exigences des directives européennes dites « Oiseaux » (79/409/CEE du 2 avril 1979) et « Habitat, Faune, Flore » (92/43/CE du 21 mai 1992) qui engagent au maintien et/ou à la restauration des espèces d'intérêt communautaire dans un bon état de conservation.

Les zonages de PNA sont disponibles sur le portail de la DREAL Occitanie. La carte suivante permet de les localiser à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée de 5 km autour de la ZIP. **Un seul PNA concerne l'aire d'étude éloignée : le PNA en faveur du Lézard ocellé.**

Une attention particulière sera portée sur cette espèce, lors des inventaires de terrain.

2.3 Schéma Régional de Cohérence Ecologique (SRCE)

Le SRCE est un outil de mise en cohérence des politiques existantes qui dresse un cadre pour la déclinaison des Trames vertes et bleues locales.
Il a pour objectif de lutter contre la dégradation et la fragmentation des milieux naturels, de protéger la biodiversité, de participer à l'adaptation au changement climatique et à l'aménagement durable du territoire.

La figure de la page suivante replace la zone d'étude au sein des différents éléments de trame verte et bleue identifiés dans le SRCE. Elle permet de constater que la zone d'étude s'inscrit à l'interface entre un espace de la sous-trame des milieux boisés de plaine et un espace multi-trame, à l'écart des continuités interrégionales et à proximité d'un élément fragmentant : l'autoroute A20.

A une échelle plus fine, la ZIP est située à l'écart de tous les corridors écologiques et réservoirs de biodiversité identifiés.

figure n° 7. ***Carte des zonages des Plans Nationaux d'Actions au sein de l'aire d'étude rapprochée***

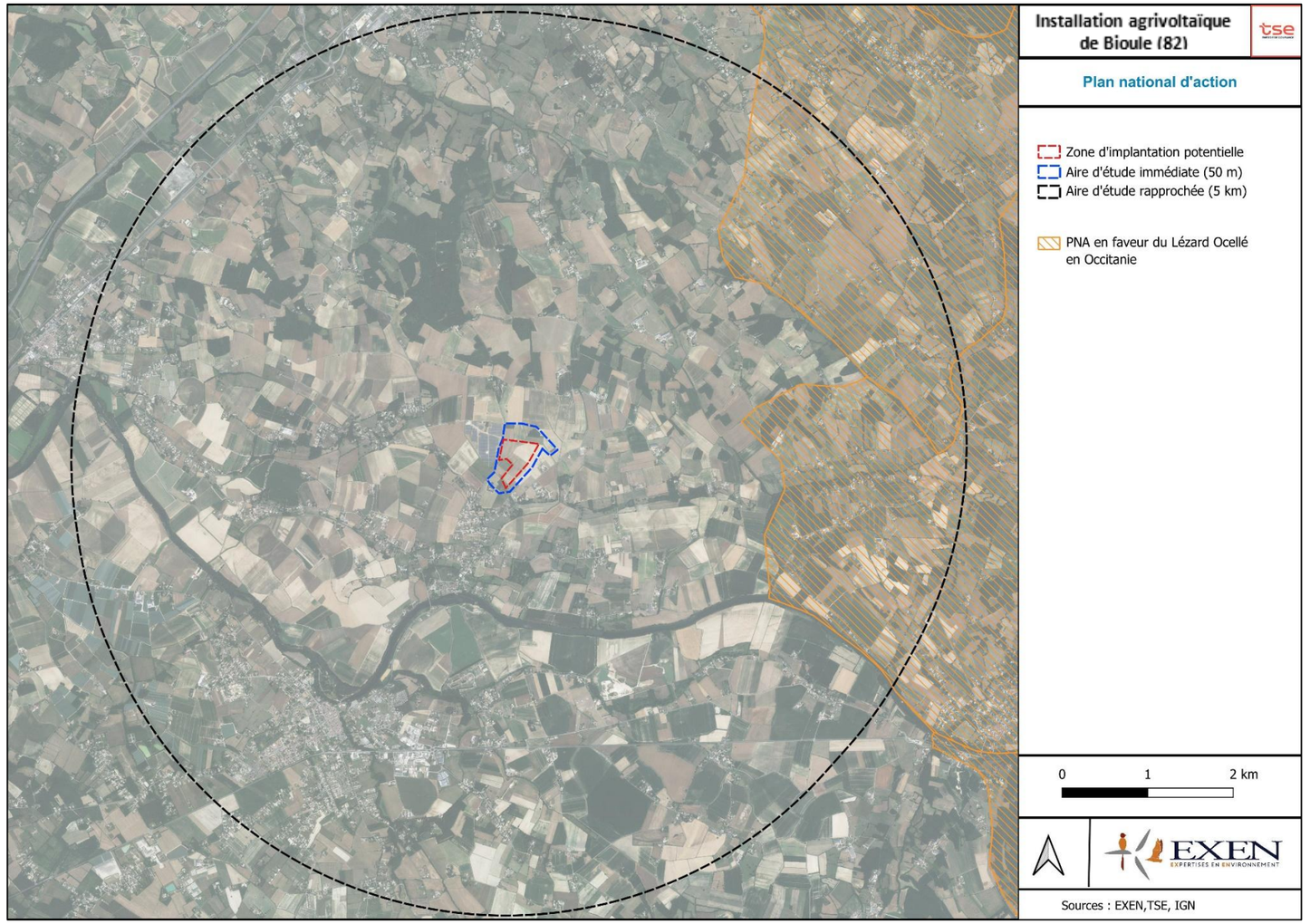
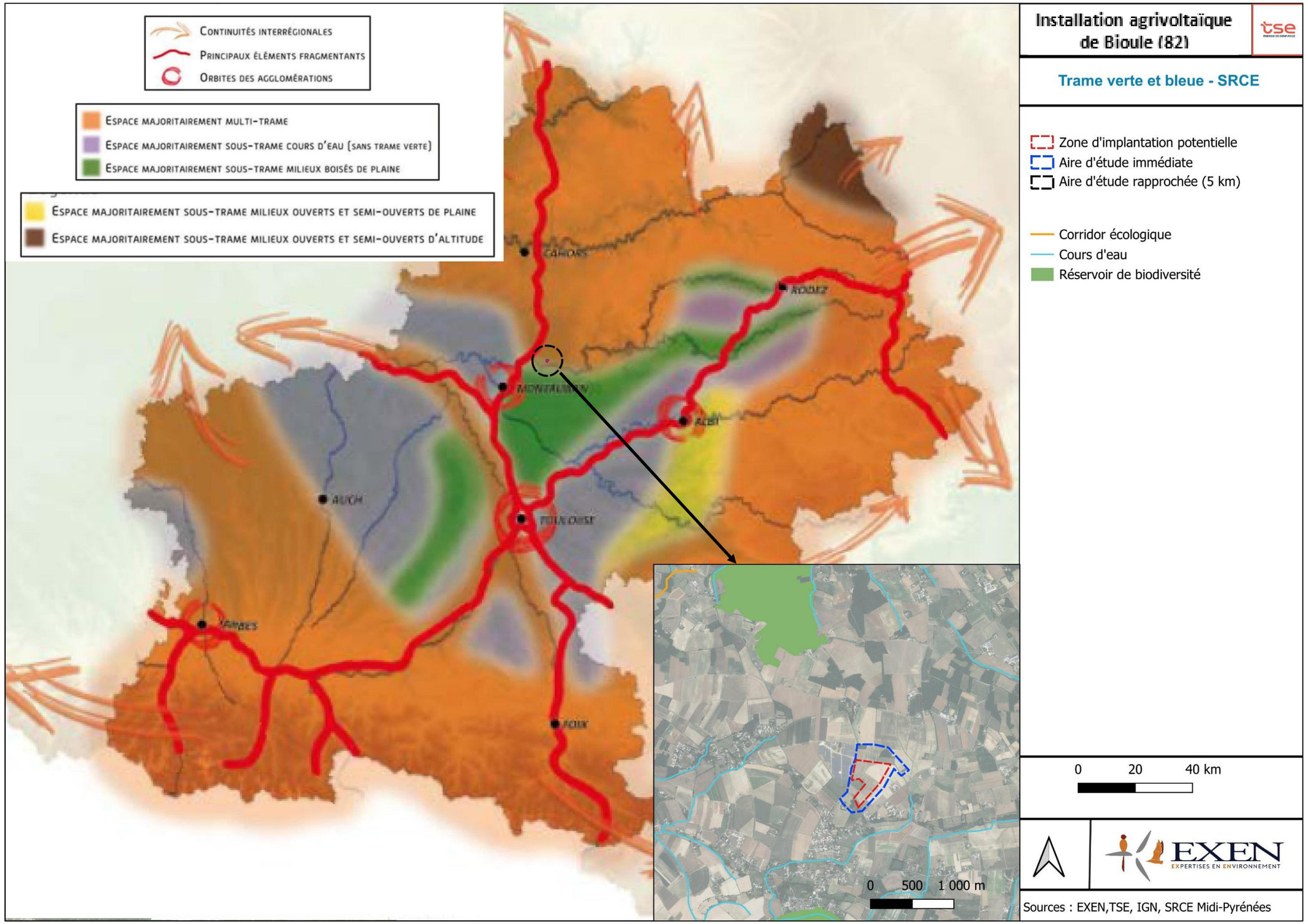


figure n° 8. ***Localisation du site d'étude au sein de la Trame Verte et Bleue identifiée dans le SRCE de la région Occitanie, ex-région Midi-Pyrénées***



2.4 Faune communale recensée

La base de données en ligne Faune-Occitanie permet d'apporter des **listes d'espèces contactées sur la commune de Bioule.** Cette base de données en ligne fait appel à la science participative, avec des observateurs professionnels et amateurs qui saisissent en temps réel leur données. Seules les données les plus récentes ont été prises en compte, données datant de 10 ans maximum. De même, la base de données Biodiv'Occitanie a été consultée. Ces données ont été complétées par les données issues du site de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel). Les espèces qui sont le plus susceptibles d'utiliser le site d'étude pour la reproduction et/ou l'alimentation sont surlignées en vert.

Tableau 10 Oiseaux recensés sur la commune de Bioule

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*
Alouette lulu	*Lullula arborea*
Bergeronnette des ruisseaux	*Motacilla cinerea*
Bergeronnette grise	*Motacilla alba alba*
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*
Bruant proyer	*Emberiza calandra*
Bruant zizi	*Emberiza cirlus*
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*
Buse variable	*Buteo buteo*
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*
Chevalier guignette	*Actitis hypoleucos*
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*
Choucas des tours	*Coloeus monedula*
Chouette hulotte	*Strix aluco*
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*
Corneille noire	*Corvus corone*
Effraie des clochers	*Tyto alba*
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*
Étourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*
Fauvette grisette	*Curruca communis*
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*
Grand Cormoran	*Phalarocrocorax carbo*
Grande Aigrette	*Ardea alba*
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*
Grive draine	*Turdus viscivorus*
Grue cendrée	*Grus grus*
Héron cendré	*Ardea cinerea*
Héron garde-bœuf	*Bubulcus ibis*
Hibou moyen-duc	*Asio otus*
Hirondelle rustique	*Hirondo rustica*
Huppe fasciée	*Upupa epops*
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*
Merle noir	*Turdus merula*
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*
Mésange charbonnière	*Parus major*
Milan noir	*Milvus migrans*
Milan royal	*Milvus milvus*
Moineau domestique	*Passer domesticus*
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*
Pic épeiche	*Dendrocopus major*
Pic vert	*Picus viridis*
Pie bavarde	*Pica pica*
Pigeon biset domestique	*Columba livia f. domestica*
Pigeon colombin	*Columba oenas*
Pigeon ramier	*Columba palumbus*
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*
Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*
Verdier d'Europe	*Chloris chloris*

Tableau 11 Herpétofaune recensée sur la commune de Bioule

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Reptiles	
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*

Tableau 12 Lépidoptères recensés sur la commune de Bioule

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Aurore	*Anthocharis cardamines*

Tableau 13 Autres insectes recensés sur la commune de Bioule

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*
Bourdon terrestre	*Bombus terrestris*
Punaise diabolique	*Halyomorpha halys*

Aucune chauve-souris, mammifère, orthoptère et odonate ne sont recensés sur la commune de Bioule d'après les bases de données de l'INPN, Faune Occitanie et Biodiv'Occitanie.

3 RESULTAT DES INVENTAIRES

3.1 Avifaune

Au total, le **cortège d'espèces identifiées est de 73 espèces.**

De façon générale, la majorité des espèces d'oiseaux sont protégées en France. En ce qui concerne le site étudié, **57 espèces d'oiseaux identifiées sont protégées** au niveau national par la loi du 10 juillet 1976 (mis à jour en octobre 2009).

Le tableau en pages suivantes établit la liste des espèces recensées sur le site d'étude en 2024-2025, en précisant les intérêts patrimoniaux de chaque espèce, à savoir, à la fois les niveaux de statut de protection et de conservation des populations.

Les codes retenus dans l'ensemble des tableaux suivants sont :

Légende de couleurs :

- ***Colonne Protection Eur.*** *surlignée en jaune : espèce inscrite à l'annexe 1 de la directive Oiseaux*
- *Colonne précisant l'appartenance aux* ***listes rouges nationales et régionales*** *des oiseaux nicheurs (harmonisation des couleurs au niveau National et Régional) ;*
    - *Preoc. Mineure = Préoccupation mineure (espèce pour laquelle le risque de disparition est faible)*
    - *Quasi menacée, sensible ou localisée = espèce proche du seuil des espèces menacées ou qui pourrait être menacée si des mesures de conservation spécifiques n'étaient pas prises)*
    - *Vulnérable ou en déclin = espèce menacée de disparition, niveau « vulnérable »*
    - *En danger ou rare = espèce menacée de disparition, niveau « en danger »*
    - *En danger critique d'extinction = espèce menacée de disparition, niveau « en danger critique d'extinction ».*

Explication des abréviations de statut de protection :

- ***Loi du 10 juillet 1976*** *(mis à jour en octobre 2009). P : espèce protégée, P-SP : Protection Spéciale (espèce soumise à des désairages ponctuels (captures de juvéniles pour la chasse au vol) après autorisation préfectorale), GC : gibier chassable, NC : non commercialisable, GN : gibier susceptible d'être classé comme nuisible par arrêté préfectoral.*
- ***Directive Européenne "oiseaux"*** *79/409/CE du 2 avril 1979 :*
    - *O.1 annexe 1 : espèces dont la conservation fait l'objet de mesures de conservations spéciales concernant leur habitat.*
    - *O.2.1 annexe 2.1 : espèces pouvant être chassées dans la zone géographique maritime et terrestre d'application de la directive.*
    - *O.2.2 annexe 2.2 : espèces pouvant être chassées seulement dans les états membres pour lesquelles elles sont mentionnées.*
    - *O.3.1 annexe 3.1 : espèces pouvant être commercialisées pour autant qu'elles aient été licitement tuées, capturées ou acquises.*
- ***Convention de Berne*** *du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe :*
    - *2, annexe 2 : regroupe les espèces de faune strictement protégées, toute forme de destruction est interdite*
    - *3, annexe 3 : regroupe les espèces de faune dont l'exploitation, sous quelque forme que ce soit, est réglementée.*
- ***Listes rouges nationales*** *: statuts de conservation UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) des espèces en tant de nicheurs en France (selon la mise à jour de septembre 2016).*
- ***Listes rouges régionales en région Occitanie*** *: statuts de conservation UICN des espèces d'oiseaux nicheurs (2024).*

Tableau 14 Listes des espèces d'oiseaux recensées sur le site de Bioule en 2024-2025 (espèces en orange = espèces patrimoniales pendant la période d'observation)

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type	Statut de protection			Statut de conservation					Statut de l'espèce sur la ZIP et ses environs	Valeur patrimoniale en fonction du statut de l'espèce
			Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Liste rouge Mondiale	Listes rouges nationales			Liste Rouge Occitanie (oiseaux nicheurs) 2024		
							Oiseaux nicheurs, 2016	Oiseaux hivernants, 2011	Oiseaux de passage, 2011			
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Vulnérable	Nicheur	**Modéré**
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	Passereau	GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Quasi menacé	Préoc. mineure	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Passereau	P	O.1	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré**
Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	Passereau	P	_	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	DD	Préoc. mineure	Migrateur	**Faible**
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	En danger	_	NA	En danger	Hivernant	**Faible**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Passereau	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Grand rapace	P	O.1	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	En danger	Internuptial	**Modéré**
Buse variable	*Buteo buteo*	Grand rapace	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Caille des blés	*Coturnix coturnix*	Intermédiaire	P-GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	DD	Nicheur	**Très faible**
Canard colvert	*Anas platyrhynchos*	Oiseau d'eau	GC	O.2.1 /O.3.1	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Vulnérable	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	Petit rapace	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Quasi menacé	Nicheur	**Faible à modéré**
Choucas des tours	*Corvus monedula*	Intermédiaire	P-SP	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Vulnérable	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré**
Corbeau freux	*Corvus frugilegus*	Intermédiaire	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Corneille noire	*Corvus corone*	Intermédiaire	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Petit rapace	P	O.1	2	Préoc. mineure	Vulnérable	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré à fort**
Epervier d'Europe	*Accipiter nisus*	Petit rapace	P-SP	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	Passereau	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Faisan de Colchide	*Phasianus colchicus*	Intermédiaire	GC	O.2.1 /O.3.1	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Petit rapace	P	_	2	Préoc. mineure	Quasi menacé	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible à modéré**
Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Fauvette grisette	*Curruca communis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	DD	Quasi menacé	Nicheur	**Faible à modéré**
Gallinule poule-d'eau	*Gallinula chloropus*	Oiseau d'eau	GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Faible**
Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	Intermédiaire	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Quasi menacé	Nicheur	**Faible**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type	Statut de protection			Statut de conservation					Statut de l'espèce sur la ZIP et ses environs	Valeur patrimoniale en fonction du statut de l'espèce
			Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Liste rouge Mondiale	Listes rouges nationales			Liste Rouge Occitanie (oiseaux nicheurs) 2024		
							Oiseaux nicheurs, 2016	Oiseaux hivernants, 2011	Oiseaux de passage, 2011			
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	Passereau	P	O.1	2	Préoc. mineure	_	NA	_	_	Migrateur	**Modéré**
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	Oiseau d'eau	P-SP	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	Quasi menacé	Internuptial	**Faible**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	Grand voilier	P	O.1	2	Préoc. mineure	Quasi menacé	Préoc. mineure	_	Vulnérable	Migrateur	**Modéré**
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	Oiseau d'eau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Quasi menacé	Nicheur	**Faible à modéré**
Grimpereau des jardins	*Certhia brachydactyla*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Héron cendré	*Ardea cinerea*	Grand voilier	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Héron garde-boeufs	*Bubulcus ibis*	Oiseau d'eau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Passereau	P	_	2	_	Quasi menacé	_	DD	Quasi menacé	Migrateur	**Faible**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Quasi menacé	_	DD	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré**
Huppe fasciée	*Upupa epops*	Intermédiaire	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Hypolaïs polyglotte	*Hippolais polyglotta*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Martinet noir	*Apus Apus*	Passereau	P	_	3	Préoc. mineure	Quasi menacé	_	DD	Vulnérable	Migrateur	**Faible**
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Intermédiaire	P	O.1	2	Préoc. mineure	Vulnérable	NA	_	DD	Nicheur	**Modéré à fort**
Merle noir	*Turdus merula*	Passereau	GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	Passereau	P	_	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Mésange charbonnière	*Parus major*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Milan noir	*Milvus migrans*	Grand rapace	P	O.1	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré**
Milan royal	*Milvus milvus*	Grand rapace	P	O.1	2	Préoc. mineure	Vulnérable	Vulnérable	NA	Vulnérable	Hivernant	**Modéré à fort**
Moineau domestique	*Passer domesticus*	Passereau	P-SP	_	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	Intermédiaire	P	O.1	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*	Passereau	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	Intermédiaire	GC	O.2.1 /O.3.1	3	Quasi menacé	Préoc. mineure	_	_	DD	Nicheur	**Faible**
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	Intermédiaire	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Pic noir	*Dryocopus martius*	Intermédiaire	P	O.1	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Modéré**
Pic vert	*Picus viridis*	Intermédiaire	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Quasi menacé	Nicheur	**Faible à modéré**
Pie bavarde	*Pica pica*	Intermédiaire	GN	O.2.2	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Type	Statut de protection			Statut de conservation					Statut de l'espèce sur la ZIP et ses environs	Valeur patrimoniale en fonction du statut de l'espèce
			Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Liste rouge Mondiale	Listes rouges nationales			Liste Rouge Occitanie (oiseaux nicheurs) 2024		
							Oiseaux nicheurs, 2016	Oiseaux hivernants, 2011	Oiseaux de passage, 2011			
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Intermédiaire	P	O.1	_	Préoc. mineure	Quasi menacé	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**
Pigeon domestique	*Columba livia f. domestica*	Intermédiaire	_	_	_	_	_	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	Intermédiaire	GN	O.2.1 /O.3.1	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	Passereau	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	DD	Vulnérable	Migrateur	**Faible**
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	Passereau	P	_	2	Quasi menacé	Vulnérable	DD	NA	En danger	Hivernant	**Faible à modéré**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Migrateur	**Faible**
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Sittelle torchepot	*Sitta europaea*	Passereau	P	_	_	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Vulnérable	_	DD	En danger	Migrateur	**Faible**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Passereau	P	_	_	_	Quasi menacé	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré**
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Intermédiaire	GC	O.2.2	3	Vulnérable	Vulnérable	_	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**
Tourterelle turque	*Streptopelia decaocto*	Intermédiaire	GC	O.2.2	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	NA	Préoc. mineure	Nicheur	**Très faible**
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Quasi menacé	_	DD	Quasi menacé	Migrateur	**Faible**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	Passereau	P	_	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	NA	_	Préoc. mineure	Nicheur	**Faible**
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	Limicole	GC	O.2.2	3	Quasi menacé	Quasi menacé	Préoc. mineure	NA	En danger	Hivernant	**Faible**
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Passereau	P	_	_	_	Vulnérable	NA	NA	Quasi menacé	Nicheur	**Modéré à fort**

3.1.1 Oiseaux nicheurs

Au total, **58 espèces** sont considérées comme nicheuses dans le site d'étude et ses alentours.

➢ Espèces potentielles dans le site d'étude

Aucune espèce patrimoniale supplémentaire n'est recensée sur la commune de Bioule.

➢ Habitats d'espèces principaux et fonctionnalités pour l'avifaune nicheuse

- Milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers : ces habitats sont majoritaires sur la ZIP. Ce sont les cultures, prairies, friches et haies qui peuvent représenter des zones de reproduction et d'alimentation d'espèces patrimoniales comme l'Œdicnème criard, l'Alouette lulu ou la Cisticole des joncs, et des zones de chasse pour tous les rapaces ;
- Arbres isolés, boisements : ces habitats représentent des zones de reproduction et/ou d'alimentation des espèces arboricoles comme le Faucon crécerelle et le Milan noir ;
- Milieux aquatiques et humides : ces habitats sont présents en bordure de la ZIP. Ce sont les fossés, saulaies et mares. Ils représentent l'habitat de reproduction et d'alimentation de certaines espèces (ex : Grèbe castagneux), et des secteurs d'alimentation des espèces liées aux milieux aquatiques (Héron cendré, Martin-pêcheur d'Europe).



Elanion blanc sur le site d'étude *(Source : EXEN)*



Tarier pâtre à proximité du site d'étude *(Source : EXEN)*

➢ Analyse des enjeux avifaunistiques en période nuptiale

Le tableau de la page suivante présente l'analyse des enjeux pour les **espèces patrimoniales.** Il s'agit **d'espèces protégées au niveau national ou européen et/ou qui sont menacées au niveau national et/ou régional.**

Toutes les autres espèces protégées au niveau national (non citées dans le tableau) **présentent un enjeu faible** car il s'agit d'espèces très communes non menacées.

Enfin, les **espèces non protégées**, telles que le Merle noir, sont très communes et présentent un **enjeu très faible**.



Faucon crécerelle sur le site d'étude *(Source : EXEN)*



Oedicnème criard *(Source : EXEN)*



Milan noir (*Source : EXEN)*

✓ Les passereaux et oiseaux intermédiaires nicheurs patrimoniaux

Sur les 47 espèces de passereaux et oiseaux de taille intermédiaire nicheurs observés, **12 présentent un enjeu supérieur ou égal à « faible à modéré »** et sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les autres espèces, protégées ou non, sont très communes ou très peu observées sur la ZIP et représentent donc un enjeu local considéré comme « faible ».

Tableau 15 : Statuts et enjeux écologiques des oiseaux patrimoniaux recensés

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Valeur patrimoniale	Utilisation du site d'étude par espèce et justification de l'enjeu de l'espèce	Enjeu de l'espèce sur la ZIP
Œdicnème criard	*Burhinus oedicnemus*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce : En France, l'Œdicnème criard est avant tout présent en milieu cultivé (70% des effectifs estimés), dont une proportion non négligeable dans les bocages, cultures ou dans des prairies ou pâtures rases. Concernant les champs cultivés, il privilégie les champs en culture de printemps (ex : céréales, colza, maïs, tournesol, etc.) et les fréquente tant que la végétation ne dépasse pas 30 cm de hauteur. Le nid de l'Œdicnème est une simple cavité d'une vingtaine de centimètres de diamètre que l'oiseau remplit, en cours d'incubation, de petits graviers et de crottes de lapin. Les nids sont placés à faible distance d'un couvert, mais toujours dans une zone à végétation très rase, souvent dans les secteurs les plus caillouteux. L'Œdicnème criard est très fidèle à son site de nidification. Présence dans la ZIP : Aucune observation de l'espèce n'a été faite en avril 2024. En revanche en 2025, l'Œdicnème criard a été observé sur la ZIP à 7 reprises en période nuptiale. Mi-mai 2025, un couple a été observé au sol s'alimentant sur la pointe sud-est et au niveau de la partie centrale de la ZIP. Aucun indice direct de reproduction sur la ZIP n'a été vu, cependant l'espèce est discrète et cryptique donc difficile à observer. Les visites suivantes ont intégré des prospections sur l'espèce avec fin mai, des écoutes nocturnes, qui ont permis de confirmer la présence d'au moins 2 individus chanteurs sur la point sud-ouest de la ZIP mais également à l'est de l'aire d'étude immédiate sur une parcelle agricole, tout cela à des horaires différents, nous ne pouvons donc exclure la possibilité qu'ils s'agissent des deux mêmes individus. Début juin, 1 contact nocturne a été fait au nord-ouest et 1 autre au sud-est de la ZIP, comme précédemment, possiblement le même individu. Les prospections diurnes suivantes n'ont pas permis de nouvelles observations de l'espèce. Cependant, l'environnement agricole de la ZIP, avec prairies et cultures en rotation lui est très favorable. Les cultures tardives comme le maïs ou le tournesol, mais également les jachères sont idéales pour sa nidification. Au vu des cultures présentes en 2025 sur la ZIP et ses alentours, l'espèce est possiblement nicheuse au sein-même de la ZIP ou sur les parcelles adjacentes avec a minima 1 couple nicheur. Si on estime le domaine vital moyen de l'espèce à 3 km autour du nid, la ZIP ne représente que 0,4 % de ce domaine vital.	**Modéré**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce : Le Chardonneret élégant est un oiseau assez commun des milieux boisés semi-ouverts, qu'ils soient feuillus ou mixtes. Le territoire de nidification doit répondre à deux exigences : des arbustes élevés ou des arbres pour le nid et une strate herbacée dense riche en graines diverses pour l'alimentation. Présence dans la ZIP : L'espèce a été observée à 4 reprises en période nuptiale, en vol au nord de la ZIP et posée au sud-est de la ZIP. Elle se reproduit probablement dans les alentours du site d'étude dans les zones boisées ou arbustives et fréquente le site d'étude uniquement en transit ou pour l'alimentation.	**Modéré**
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce : La Pie-grièche écorcheur est un oiseau des milieux ouverts à semi-ouverts bocagers. Son habitat de reproduction présente toujours deux caractéristiques indispensables : il doit être pourvu d'arbustes ou de buissons touffus favorables à la nidification (épineux comme les prunelliers, aubépines et églantiers, ou alors jeunes conifères) et doit être assez ouvert, avec un accès au sol facile, pour la chasse. Présence dans la ZIP : Au cours des suivis en période nuptiale 2024-2025, un individu a été observé à deux reprises au niveau de la haie longeant le fossé à l'est de la ZIP. Cette haie pourrait représenter un habitat de reproduction pour l'espèce, la ZIP en elle-même représentant des habitats d'alimentation.	**Modéré**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	**Modéré**	Présentation de l'espèce : Le Tarier pâtre est un oiseau des milieux ouverts et semi-ouverts, cultivés ou non et pourvus d'un minimum d'éléments ligneux. La femelle bâtit son nid au sol ou à faible hauteur, sous une touffe herbacée ou au pied d'un petit buisson dense. Il est en général construit à proximité immédiate d'un perchoir (arbuste, arbre) utilisé notamment pour le chant (mâle). Un petit tunnel dans la végétation permet souvent l'accès au nid. Présence dans la ZIP : Le Tarier pâtre a été contacté à 16 reprises en 2024-2025, de manière diffuse sur la ZIP et ses alentours. L'espèce niche au sol et le contexte agricole de la ZIP est favorable à sa nidification. Il évite cependant les champs cultivés pour y installer son nid. Il préfère les prairies et bordures de chemin. Le nombre important d'observations en bordure de la ZIP laisse supposer qu'il est probable que l'espèce niche sur une bande enherbée accolée à la culture. Elle fréquente donc la ZIP pour la reproduction et l'alimentation.	**Modéré**
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce : La Tourterelle des bois affectionne les milieux semi-ouverts, riches en bois, bosquets, buissons, friches buissonnantes et haies, ainsi que les bordures de zones cultivées et les marais partiellement boisés. Elle s'alimente surtout au sol, dans les prairies ou cultures.	**Modéré**

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Valeur patrimoniale	Utilisation du site d'étude par espèce et justification de l'enjeu de l'espèce	Enjeu de l'espèce sur la ZIP
			Présence dans la ZIP : En 2024-2025, l'espèce a été contactée à 6 reprises, toujours au niveau de boisements ou bosquets, au nord et au sud de la ZIP. Elle se reproduit probablement au sein de ces habitats forestiers et pourrait utiliser les milieux ouverts de la ZIP comme zone d'alimentation.	
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce : Le Verdier d'Europe fréquente les habitats semi-ouverts arborés et évite les grands espaces forestiers denses. C'est une espèce granivore qui peut compléter son alimentation avec des insectes. Présence dans la ZIP : Au cours du suivi en période nuptiale, l'espèce a été contactée à 3 reprises, toujours au sud de la ZIP, avec une observation d'adulte nourrissant des jeunes. L'espèce utilise les milieux arbustifs et arborés du sud de la ZIP peu dense pour la reproduction et pourrait utiliser les milieux ouverts de la ZIP comme zone d'alimentation.	**Modéré**
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	**Modéré**	Présentation de l'espèce : L'espèce a un spectre d'habitat assez large. Elle occupe toutes sortes de boisements, feuillus ou sempervirents, pourvu qu'il y ait suffisamment de clairières au sein de ceux-ci. On le trouve également dans les parcs, les jardins, et autres milieux anthropiques sous réserve de la présence de buissons denses. Il niche à moins d'1,5 m du sol, dans un buisson ou un arbuste dense, souvent un petit conifère. Présence dans la ZIP : L'Accenteur mouchet a été observé à une seule reprise avec un individu chanteur en période nuptiale, en avril 2024, à proximité de la mare entourée d'arbres et arbustes située au sud-ouest de la ZIP. L'espèce ne niche pas sur la ZIP mais est susceptible de la fréquenter occasionnellement en transit ou pour l'alimentation.	**Faible à modéré**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	**Modéré**	Présentation de l'espèce : L'Alouette lulu occupe les milieux ouverts à semi-ouverts, naturels ou incultes, sur sol bien drainé à couverture herbacée basse et éparse, du niveau de la mer à 2000 m d'altitude. L'espèce niche au sol avec un nid souvent installé au pied d'une touffe d'herbe, d'un buisson ou d'un arbuste. Présence dans la ZIP : En 2024-2025, l'Alouette lulu a été contactée à 10 reprises en période nuptiale, au nord et à l'ouest de la ZIP. Il est peu probable qu'elle niche sur la ZIP même car elle évite les grands champs cultivés, mais sûrement à proximité dans une prairie à végétation basse ou une bande enherbée. Elle fréquente la ZIP pour l'alimentation.	**Faible à modéré**
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	**Modéré**	Présentation de l'espèce : La Cisticole des joncs fréquente les prairies ouvertes à végétation haute, les friches abandonnées et les lisières des terres agricoles. Elle s'installe très souvent au sein ou à proximité de zones humides. Le nid est construit dans la strate herbacée à 30 à 40 centimètres au-dessus du sol avec des herbes entrelacées. Présence dans la ZIP : En 2024-2025, l'espèce a été observée à 15 reprises majoritairement au niveau des prairies situées au sud-ouest de la ZIP, favorables à sa reproduction. Elle fréquente la ZIP pour l'alimentation et ses alentours pour la reproduction et l'alimentation.	**Faible à modéré**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	**Modéré**	Présentation de l'espèce : L'Hirondelle rustique s'alimente au sein de milieux ouverts comme les terres agricoles et les zones humides. Les plans d'eau jouent un rôle essentiel notamment pour y boire lors des périodes de canicule. Pour la reproduction, elle est dépendante des milieux anthropiques car l'espèce niche sur les bâtis. Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée 7 fois en 2024-2025. L'espèce niche en-dehors de la ZIP mais la fréquente en chasse au-dessus des milieux ouverts ou au niveau des étangs situés à proximité.	**Faible à modéré**
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce : Le Martin-pêcheur d'Europe fréquente les berges de milieux aquatiques très divers (plans d'eau, mares, rivières, etc.) qui doivent surtout être riches en petits poissons. L'eau doit être suffisamment claire pour qu'il puisse y pêcher efficacement. Il lui faut également une végétation riveraine sur laquelle il puisse se tenir à l'affût de ses proies, même si occasionnellement il peut pratiquer un vol stationnaire de repérage. Le milieu peut être naturel ou artificiel. Présence dans la ZIP : L'espèce a été observée à une reprise en 2024, au niveau de l'étang situé au nord-est de la ZIP, qui représente une zone d'alimentation pour l'espèce grâce à la présence de poissons. L'espèce est probablement nicheuse à proximité de la ZIP et est susceptible de la fréquenter occasionnellement en vol de transit.	**Faible à modéré**
Pic noir	*Dryocopus martius*	**Modéré**	Présentation de l'espèce : Le Pic noir est une espèce typiquement forestière. Il recherche les vieux boisements avec beaucoup de bois mort et plus ou moins ouverts. La loge de nidification est creusée dans le tronc d'un arbre âgé (en général malade au cœur). Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée une seule fois en 2024-2025, au niveau d'un bosquet situé à proximité du parc photovoltaïque existant, sûrement en prospection alimentaire. L'espèce niche en-dehors de la ZIP et est susceptible de la fréquenter en phase de transit.	**Faible à modéré**

figure n° 9. ***Carte de localisation des passereaux et oiseaux intermédiaires nicheurs patrimoniaux (hors Oedicnème criard)***

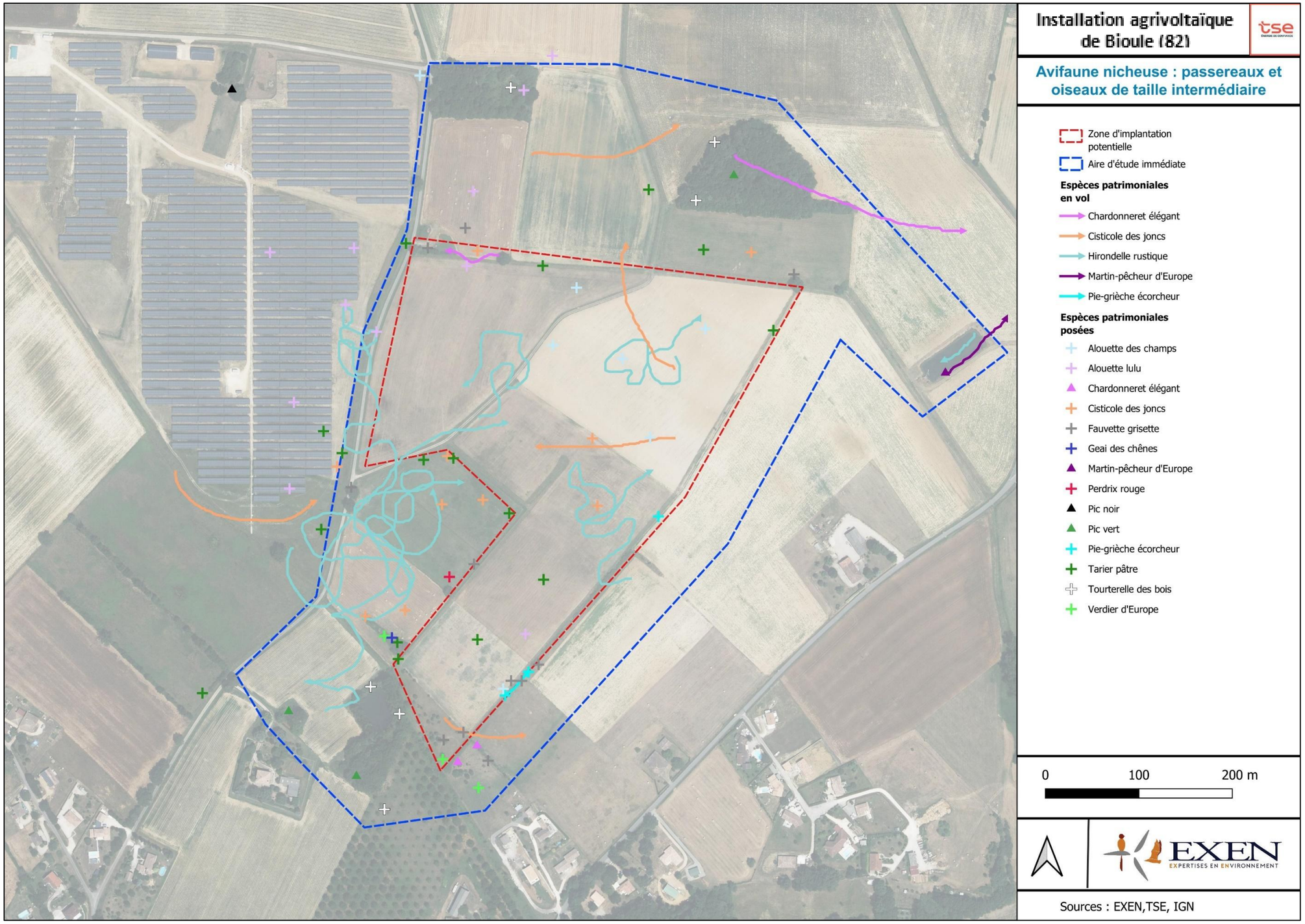


figure n° 10. ***Carte de localisation des observations d'Oedicnème criard par date et type de contact en 2025***

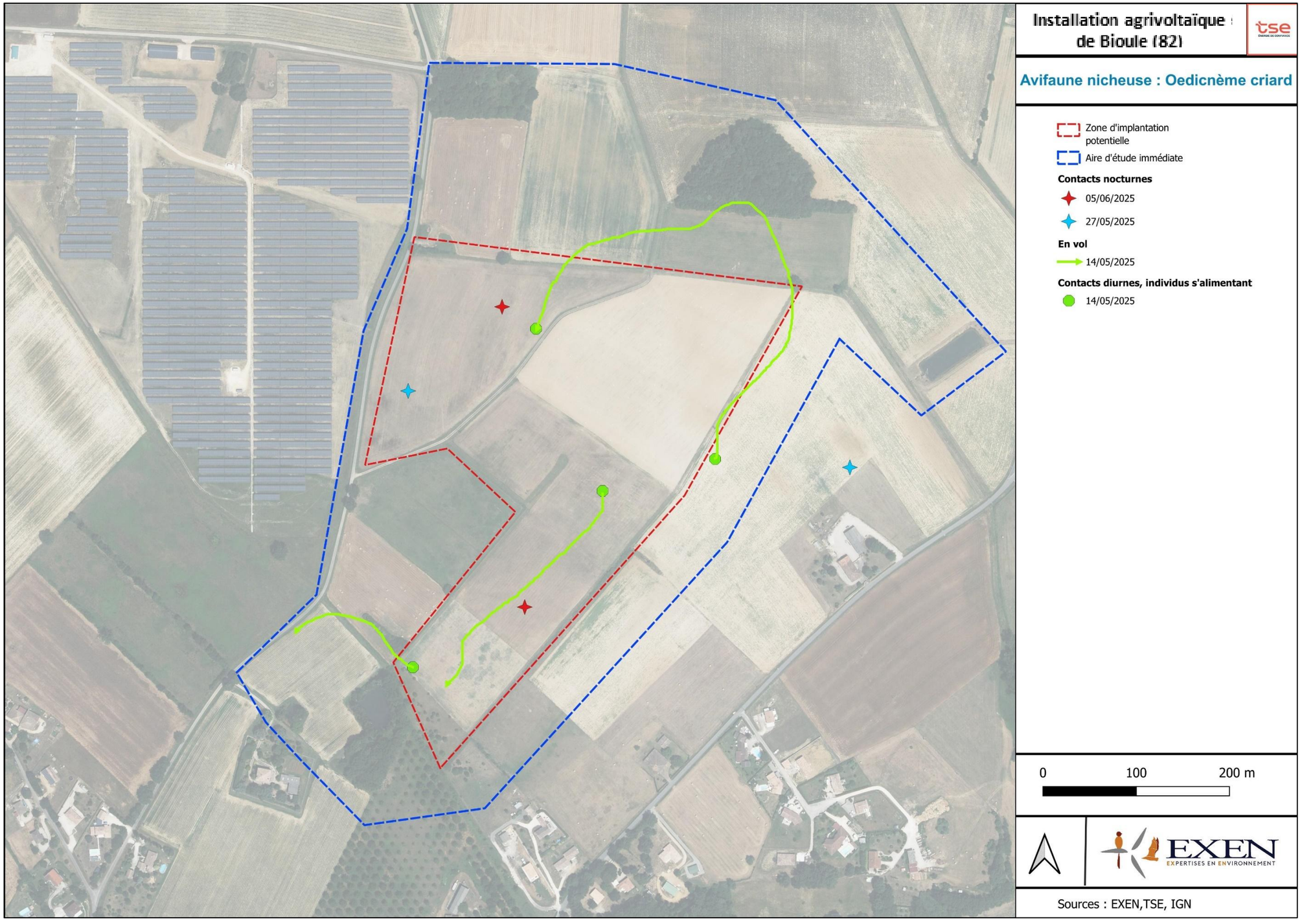
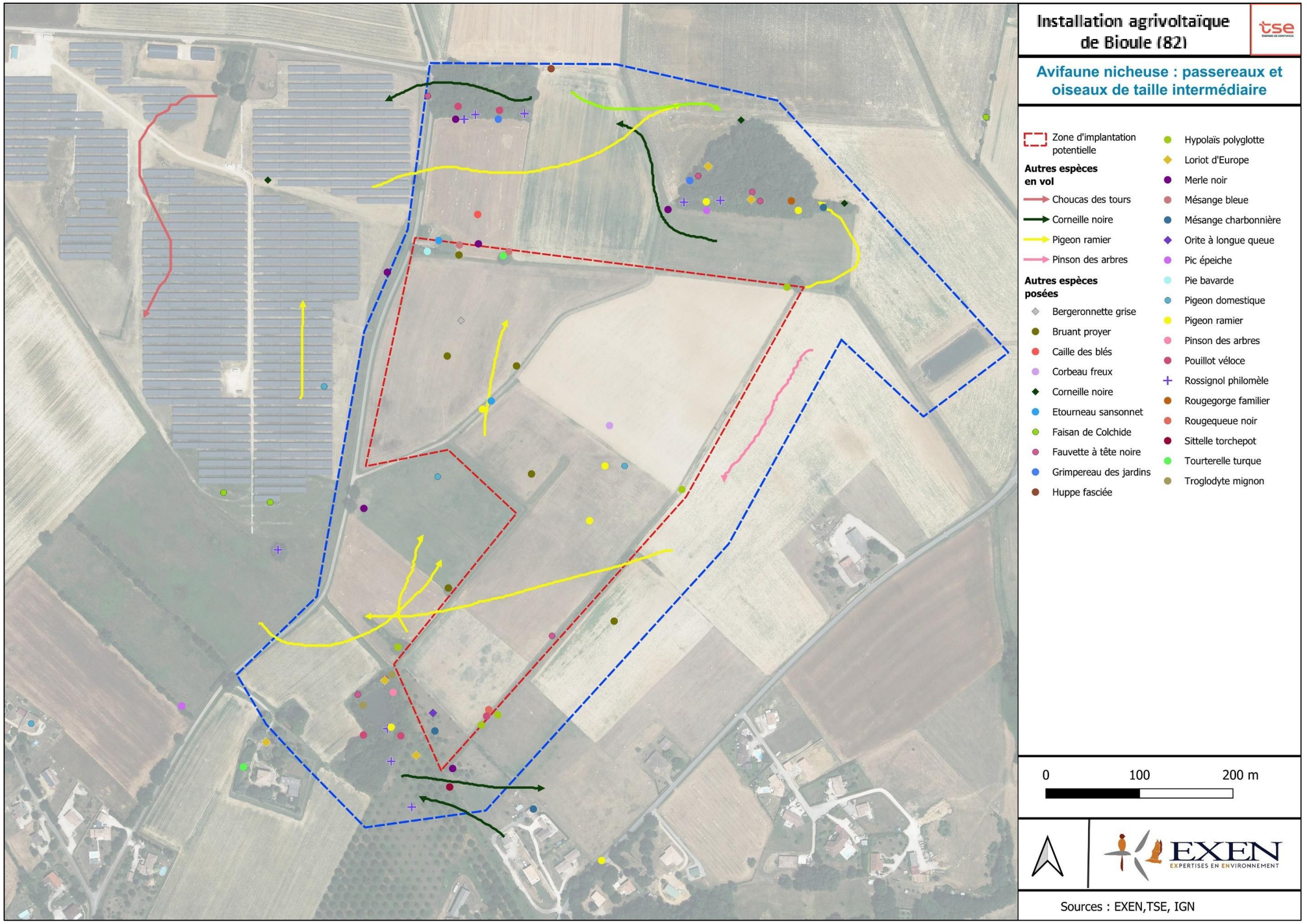


figure n° 11. ***Carte de localisation des passereaux et oiseaux intermédiaires nicheurs non patrimoniaux***



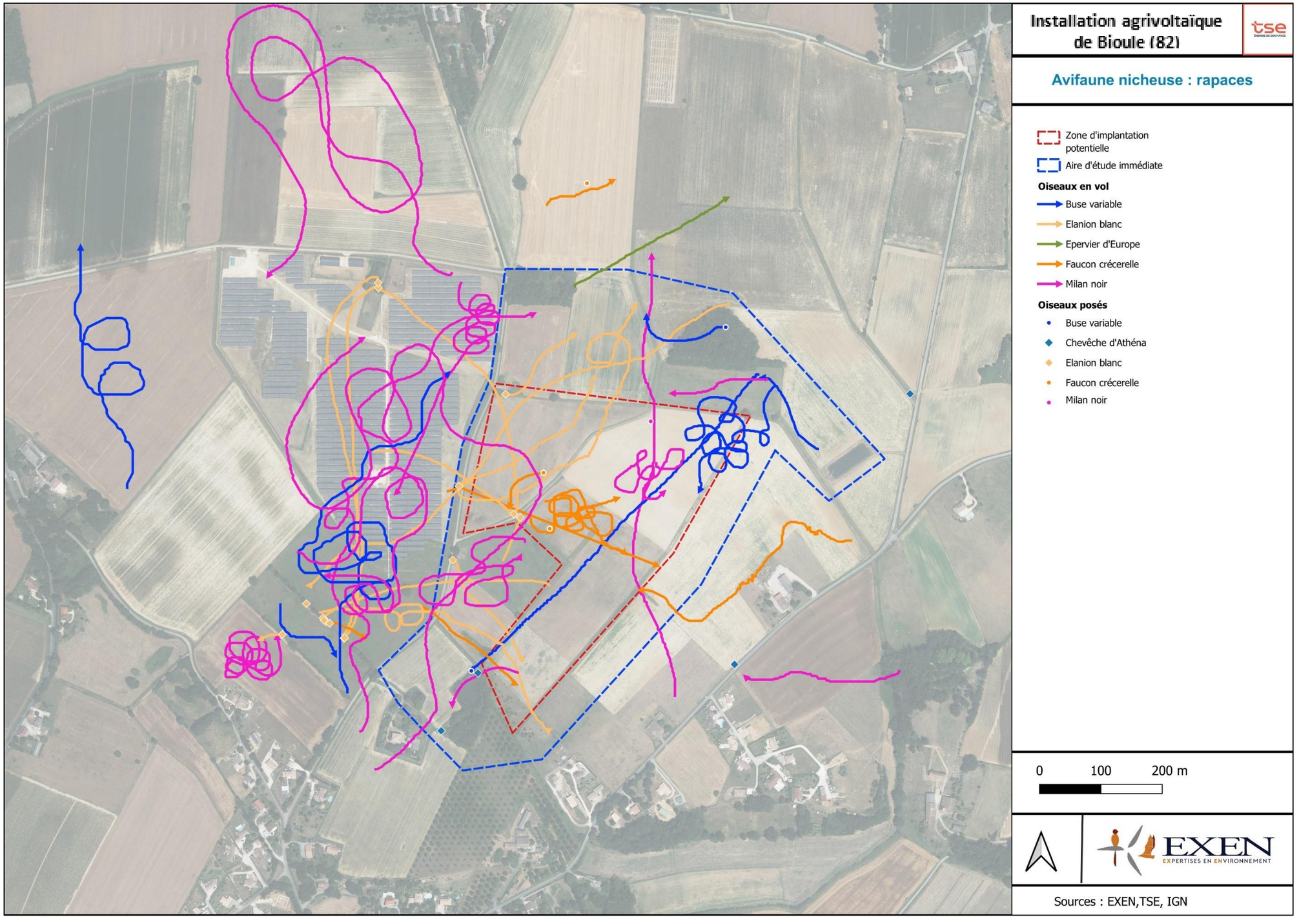
✓ Les rapaces nicheurs patrimoniaux

Sur les 6 rapaces nicheurs observés, **4 présentent un enjeu supérieur ou égal à « faible à modéré »** et sont présentés dans le tableau ci-dessous. Les 2 autres espèces restantes sont la Buse variable et l'Epervier d'Europe, espèces protégées mais très communes, pour lesquelles l'enjeu local est considéré comme « faible ».

Tableau 16 Statuts et enjeux écologiques des rapaces

Nom vernaculaire	Nom scientifique	Valeur patrimoniale	Utilisation du site d'étude par espèce et justification de l'enjeu de l'espèce	Enjeu de l'espèce
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	**Modéré à fort**	Présentation de l'espèce : C'est une espèce commune ayant un domaine vital variable de quelques centaines de mètres à 2 km autour du nid, se nourrissant en priorité de campagnols des champs. Elle a donc besoin de milieux ouverts à semi-ouverts, cultivés ou non, pour chasser ses proies. Présence dans la ZIP : L'Elanion blanc, du fait de sa reproduction certaine à proximité de la ZIP, semble représenter l'enjeu le plus important. Deux nids ont été identifiés mais un seul couple a été observé. Les nids sont localisés en dehors de la ZIP à environ 260 m au sud-ouest. Il a été fréquemment observé en chasse et en transit sur la ZIP en 2024-2025. Les cultures de la ZIP constituent des habitats de chasse tant que la hauteur de végétation n'est pas très élevée puis elles sont probablement évitées par l'Elanion lorsque les plantes sont très développées. En fonction des éventuelles rotations de cultures, la ZIP est plus ou moins favorable à l'espèce. Cependant, l'environnement agricole de la ZIP, avec prairies, cultures de céréales en rotation et haies et bosquets lui est très favorable. Si on estime le domaine vital moyen de l'espèce à 1 km autour du nid, la ZIP ne représente que 4 % de ce domaine vital.	**Modéré**
Milan noir	*Milvus migrans*	**Modéré**	Présentation de l'espèce : Le Milan noir est présent dans des régions et habitats très différents. Deux critères décident néanmoins de sa présence : l'existence de grands arbres ou de falaises pour y implanter son nid et la proximité de cours d'eau, de lacs ou d'étangs. Présence dans la ZIP : En 2024-2025, l'espèce a été observée à 13 reprises sur le site d'étude, avec des comportements de prises d'ascendances, de chasse et de transit. Un nid probable a été identifié au niveau du boisement situé au nord de la ZIP à environ 200 m, avec un individu posé à proximité du nid mais sans preuve de reproduction avérée cette année. Les milieux agricoles ouverts du site d'étude et ses alentours représentent des zones de chasse privilégiés pour l'espèce.	**Modéré**
Chevêche d'Athéna	*Athene noctua*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : La Chevêche d'Athéna est une petite chouette nichant dans des cavités arboricoles, bâti ou terriers, en plaine et à proximité de milieux ouverts pour la chasse. Présence dans la ZIP : Elle a été contactée à 4 reprises en 2024-2025, posée ou entendue à plusieurs endroits autour de la ZIP. L'espèce niche certainement dans un bâtiment proche et utilise la ZIP et les autres milieux ouverts alentours comme zones de chasse.	**Faible à modéré**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : Le Faucon crécerelle est un petit faucon très adaptable. Il affectionne les campagnes agricoles agrémentées de haies arborées, d'alignements d'arbres le long de la voirie et la nidification a généralement lieu dans un vieux nid d'une autre espèce. Présence dans la ZIP : Le faucon a été observé à 11 reprises en 2024-2025, posée ou en vol de transit ou de chasse au-dessus de la ZIP. Il niche probablement dans les haies arborées, bosquets ou boisements présents à proximité du site d'étude qui représente une zone de chasse.	**Faible à modéré**

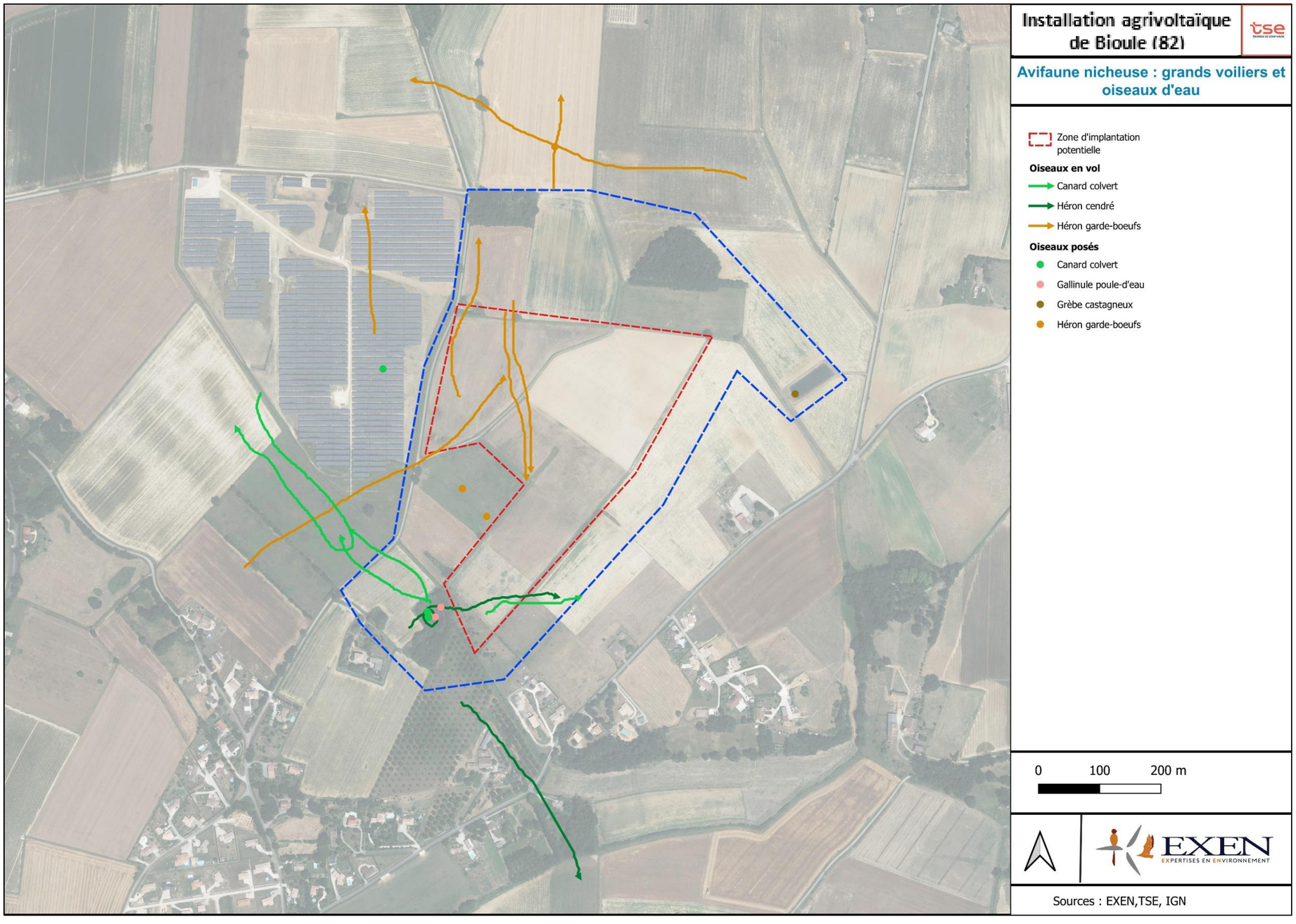
figure n° 12. ***Carte de localisation des rapaces nicheurs***



✓ Les grands voiliers et oiseaux d'eau

Sur les **5 espèces de grands voiliers et oiseaux d'eau nicheurs observées, toutes sont communes**. L'enjeu local est considéré comme « **faible** ».

figure n° 13. ***Carte de localisation des grands voiliers et oiseaux d'eau en période nuptiale***



3.1.2 Oiseaux migrateurs

Au total, 12 espèces migratrices ont été recensées. Parmi elles, 2 espèces présentent un enjeu « **faible à modéré** » en période de migration. Cela est dû à leur statut de protection au niveau européen (espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux) : **la Gorgebleue à miroir et la Grande Aigrette.** Les observations suivantes ont été réalisées :

- **Gorgebleue à miroir :** un seul individu a été observé en migration postnuptiale, mi-septembre 2024 au sein du site d'étude. Les fossés et ruisseaux avec végétation aquatique du site d'étude représentent des habitats de repos et des ressources alimentaires pour l'espèce dont le régime alimentaire peut s'enrichir de graines (dont celles des graminées) en période de migration (en plus des insectes restants) ;

- **Grande Aigrette :** un seul individu a été contacté en migration postnuptiale, mi-septembre 2024, en vol de transit au-dessus de la ZIP. Les mares avec présence de poissons, les fossés, ruisseaux et prairies du site d'étude représentent des habitats de repos et de ressources alimentaires pour l'espèce qui se nourrit d'une grande variété de proies vertébrées comme invertébrées, aquatiques comme terrestres, même si les petits poissons constituent toujours la part prépondérante de son régime.

Les autres espèces migratrices qui sont protégées au niveau national présentent un enjeu « faible ». Parmi elles, les espèces **les plus menacées** dans les listes rouges des oiseaux nicheurs (statut au moins « quasi-menacé ») sont représentées sur les cartes des pages suivantes. Il s'agit des sept espèces suivantes : **le Chardonneret élégant, l'Hirondelle de fenêtre, l'Hirondelle rustique, le Martinet noir, le Pipit des arbres, le Traquet motteux, le Tarier des prés.** Malgré leur statut défavorable en tant que nicheuses, ces espèces sont (assez) communes en migration et ne présentent pas de statut migrateur défavorable.

Les trois espèces restantes observées en période migratoire représentent un enjeu « **très faible** ». Il s'agit de trois espèces de passereaux non protégées à l'échelle nationale et européenne, ou d'espèces communes en migration : la **Bergeronnette printanière**, **l'Etourneau sansonnet** et le **Rougequeue à front blanc**.

La majorité de ces espèces est susceptible de s'alimenter et de s'abriter au sein du site d'étude lors de haltes migratoires.
Les comportements migratoires observés dans le site d'étude sont les suivants : chasse, repos et transit. Les passereaux ont été observés en halte migratoire au sein des zones humides (ex : Gorgebleue à miroir au niveau de la végétation d'un fossé) ou des milieux ouverts du site d'étude (ex : Traquet motteux), ainsi qu'en transit (ex : Hirondelle de fenêtre).

Les **milieux ouverts, notamment les zones humides et les haies et arbres à proximité des fossés et ruisseaux** sont les habitats les plus favorables pour les haltes migratoires des espèces migratrices patrimoniales. Ils sont associés à un enjeu maximal « faible à modéré ».

Tableau 17 : Listes des espèces migratrices observées dans le site d'étude et ses alentours

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Valeur patrimoniale en migration	Enjeu de l'espèce en migration
Gorgebleue à miroir	*Luscinia svecica*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	**Faible**	**Faible**
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	**Faible**	**Faible**
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	**Faible**	**Faible**
Martinet noir	*Apus Apus*	**Faible**	**Faible**
Pipit des arbres	*Anthus trivialis*	**Faible**	**Faible**
Tarier des prés	*Saxicola rubetra*	**Faible**	**Faible**
Traquet motteux	*Oenanthe oenanthe*	**Faible**	**Faible**
Bergeronnette printanière	*Motacilla flava*	**Faible**	**Très faible**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	**Très faible**	**Très faible**
Rougequeue à front blanc	*Phoenicurus phoenicurus*	**Faible**	**Très faible**



Gorgebleue à miroir sur le site d'étude *(Source : EXEN)*



Grande Aigrette *(Source : EXEN)*

figure n° 14. ***Carte de localisation des oiseaux observés en migration pré-nuptiale***

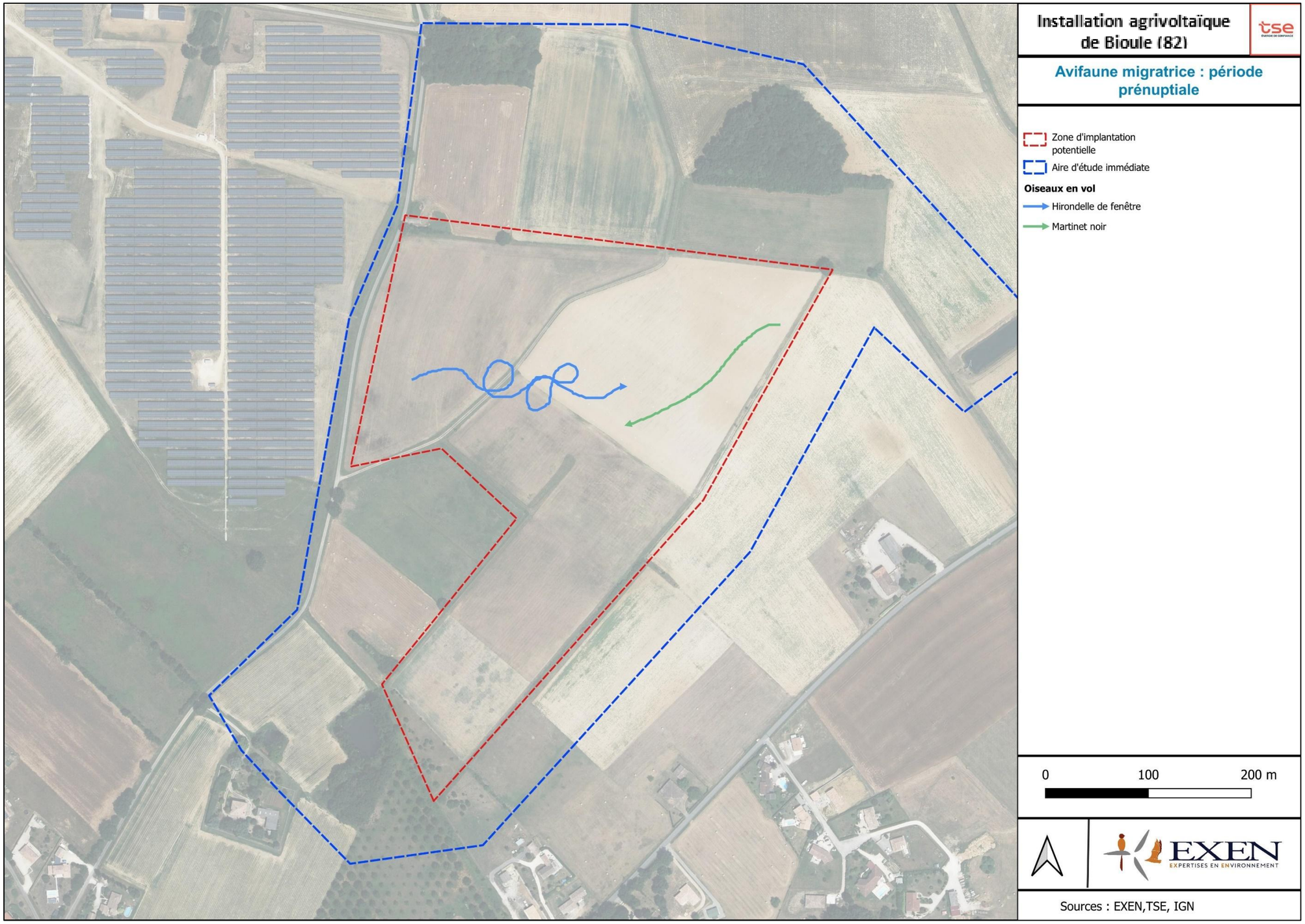
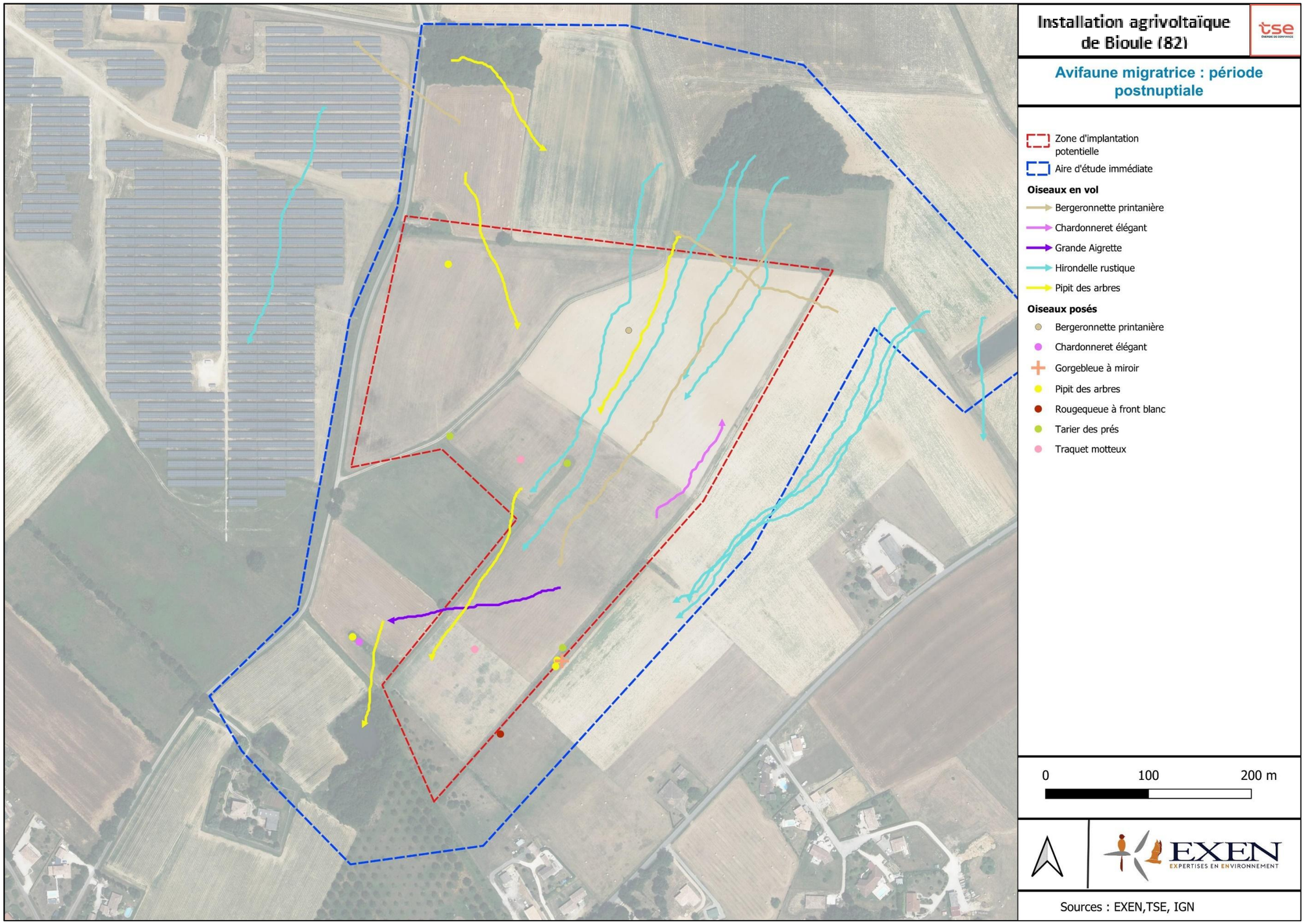


figure n° 15. ***Carte de localisation des oiseaux observés en migration postnuptiale***



3.1.3 Oiseaux internuptiaux et hivernants

Les visites réalisées en automne et en hiver ont permis d'obtenir des données sur les espèces internuptiales et hivernantes. Au total, **34 espèces** ont été contactées.

Parmi les espèces observées, une seule espèce présente un enjeu « **modéré**» sur les périodes internuptiales et hivernales : le **Milan royal**. Cela est dû à son statut de protection au niveau européen (espèce inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux) mais également à son statut de conservation « vulnérable » sur la liste des oiseaux hivernants de France et à son activité modérée sur la ZIP à cette période de l'année. Le Milan royal a fait l'objet de 5 contacts en période hivernale avec des individus observés seuls ou en groupe jusqu'à 6 individus. Une seule observation a montré un individu **en chasse** à l'ouest de la ZIP au sud du parc photovoltaïque existant ; les autres individus ayant été observés en prises d'ascendances et/ou en transit. La ZIP semble représenter une zone de chasse occasionnelle ou une zone de transit entre des zones de chasse.

Cinq espèces présentent un enjeu « **faible à modéré**» sur les périodes internuptiales et hivernales : Il s'agit de **l'Alouette lulu**, du **Busard-Saint-Martin**, de l'**Elanion blanc**, de la **Grande Aigrette** et du **Pipit farlouse**. Ces espèces sont toutes protégées à l'échelle nationale et/ou européenne (espèce inscrite à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux) ou avec des statuts de conservation en tant que nicheurs très défavorables ; et leur activité sur la ZIP en période hivernale est faible à modérée.

Les autres espèces internuptiales et hivernantes qui sont protégées au niveau national présentent un enjeu « faible » ou « très faible ». Parmi elles, les espèces menacées en tant que nicheurs (dans les listes rouges régionales ou nationales) et tous les rapaces sont représentés sur la carte de la page suivante.

Globalement, les espèces fréquentent principalement les milieux ouverts et/ou humides du site d'étude pour s'alimenter.

En période internuptiale et hivernale, les enjeux les plus importants sont liées aux milieux ouverts du site d'étude. L'enjeu maximal est de niveau « modéré ».



Milan royal
(Source : EXEN)

Tableau 18 : Liste des espèces hivernantes et internuptiales observées dans le site d'étude et ses alentours

Nom vernaculaire	*Nom scientifique*	Valeur patrimoniale	Enjeu de l'espèce
Milan royal	*Milvus milvus*	**Modéré à fort**	**Modéré**
Alouette lulu	*Lullula arborea*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Grande Aigrette	*Ardea alba*	**Modéré**	**Faible à modéré**
Pipit farlouse	*Anthus pratensis*	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**
Accenteur mouchet	*Prunella modularis*	**Faible**	**Faible**
Alouette des champs	*Alauda arvensis*	**Très faible**	**Faible**
Bruant des roseaux	*Emberiza schoeniclus*	**Faible**	**Faible**
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	**Faible**	**Faible**
Buse variable	*Buteo buteo*	**Faible**	**Faible**
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	**Faible**	**Faible**
Choucas des tours	*Corvus monedula*	**Faible**	**Faible**
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	**Faible**	**Faible**
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	**Faible**	**Faible**
Grand Cormoran	*Phalacrocorax carbo*	**Faible**	**Faible**
Grèbe castagneux	*Tachybaptus ruficollis*	**Faible**	**Faible**
Héron cendré	*Ardea cinerea*	**Faible**	**Faible**
Mésange bleue	*Cyanistes caeruleus*	**Faible**	**Faible**
Orite à longue queue	*Aegithalos caudatus*	**Faible**	**Faible**
Pic épeiche	*Dendrocopos major*	**Faible**	**Faible**
Pic vert	*Picus viridis*	**Faible**	**Faible**
Pigeon ramier	*Columba palumbus*	**Très faible**	**Faible**
Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	**Faible**	**Faible**
Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	**Faible**	**Faible**
Rougegorge familier	*Erithacus rubecula*	**Faible**	**Faible**
Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	**Faible**	**Faible**
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	**Faible**	**Faible**
Troglodyte mignon	*Troglodytes troglodytes*	**Faible**	**Faible**
Vanneau huppé	*Vanellus vanellus*	**Faible**	**Faible**
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	**Faible**	**Faible**
Etourneau sansonnet	*Sturnus vulgaris*	**Très faible**	**Très faible**
Merle noir	*Turdus merula*	**Très faible**	**Très faible**
Pie bavarde	*Pica pica*	**Très faible**	**Très faible**

figure n° 16. ***Carte de localisation des oiseaux patrimoniaux en période internuptiale et hivernale***

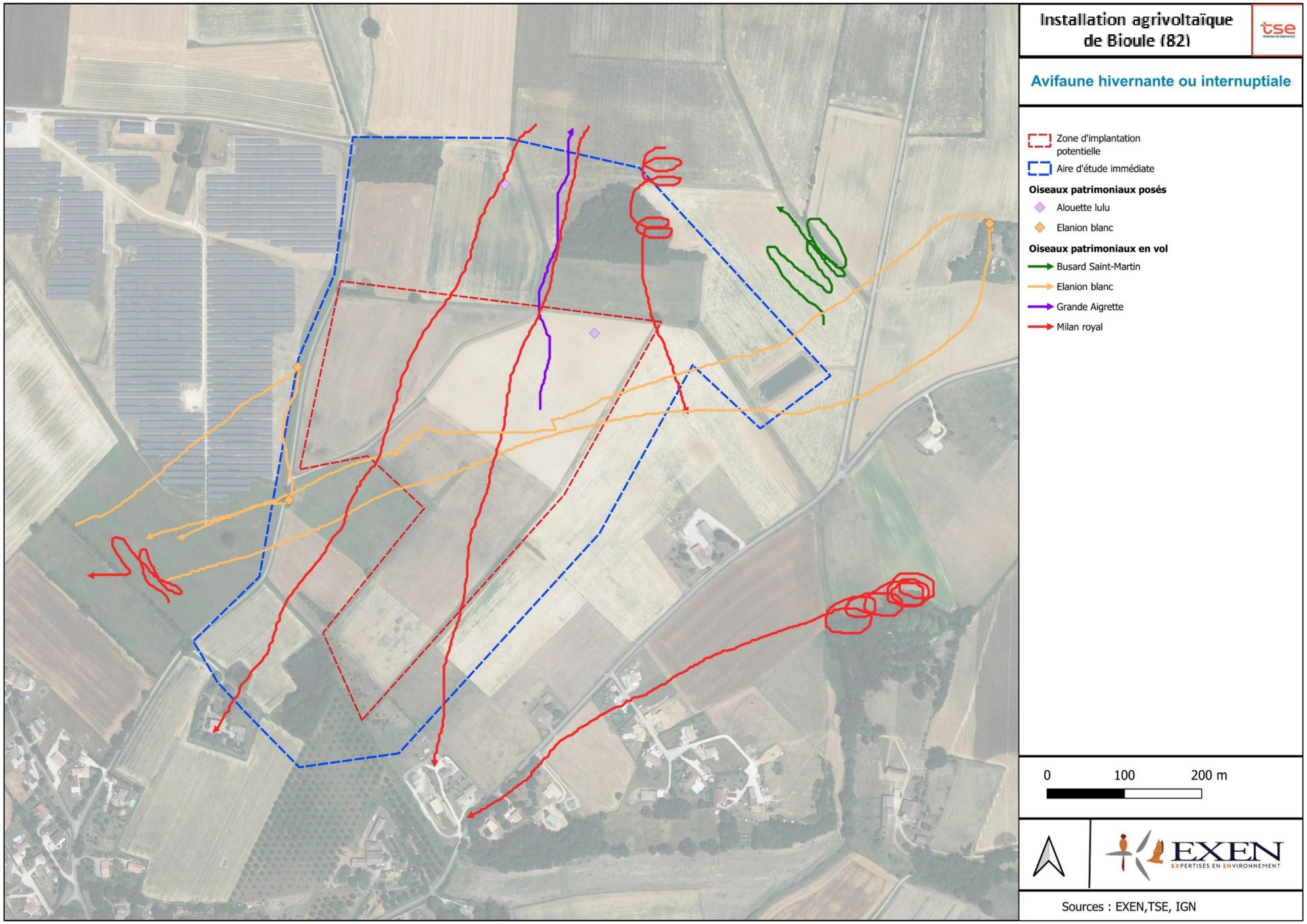
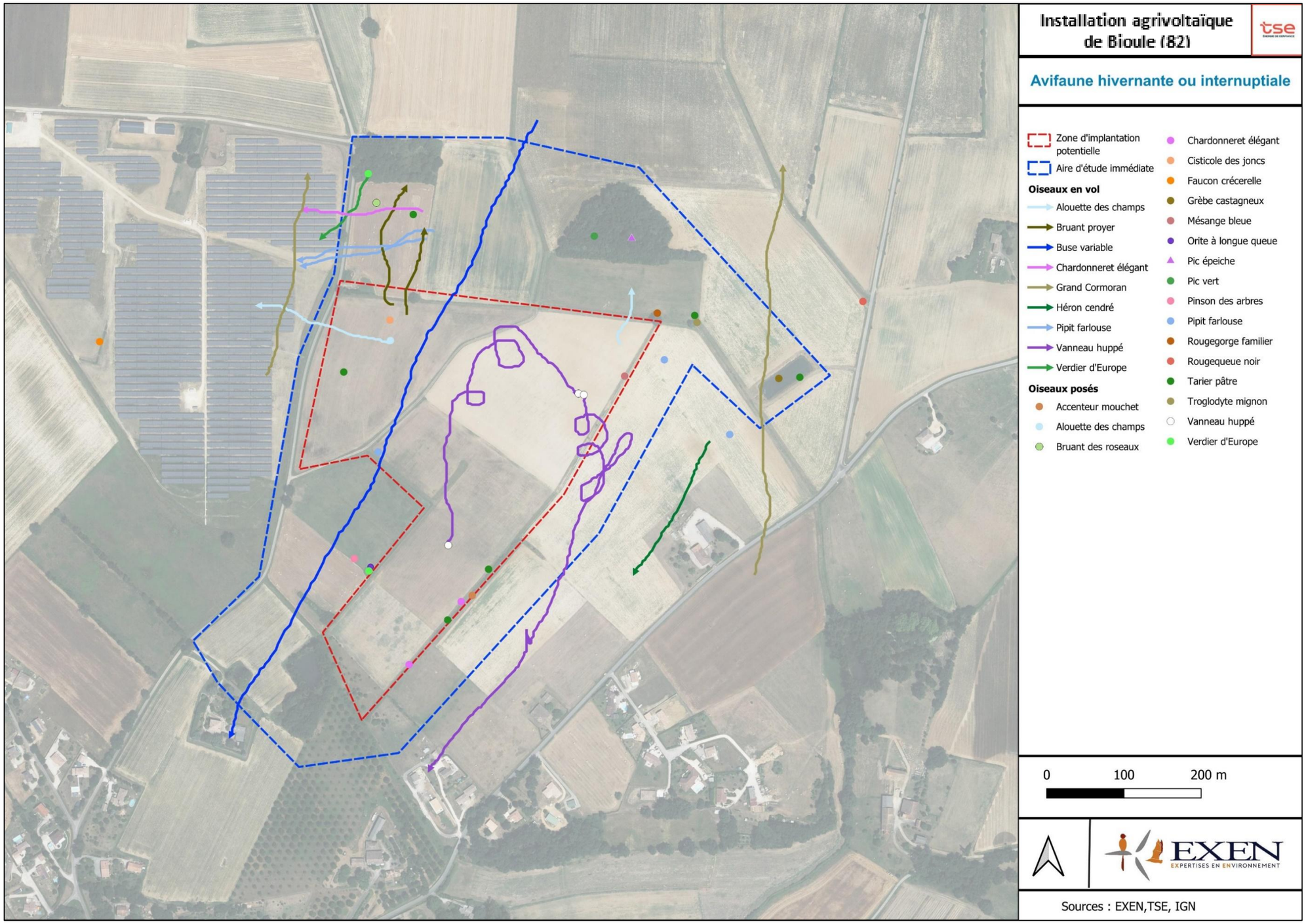


figure n° 17. ***Carte de localisation des oiseaux communs en période internuptiale et hivernale***



3.1.4 Synthèse des fonctionnalités du site d'étude pour les oiseaux

Trois cortèges d'oiseaux principaux peuvent être distingués au sein du site d'étude : le cortège des espèces liées aux **milieux ouverts à semi-ouverts** avec bocage (prairies, cultures, friches et haies), celui des **milieux boisés** et celui des **milieux aquatiques et humides.** Les deux cartes suivantes localisent les habitats des trois cortèges différents.

figure n° 18. ***Habitats du cortège des oiseaux liés aux milieux semi-ouverts***

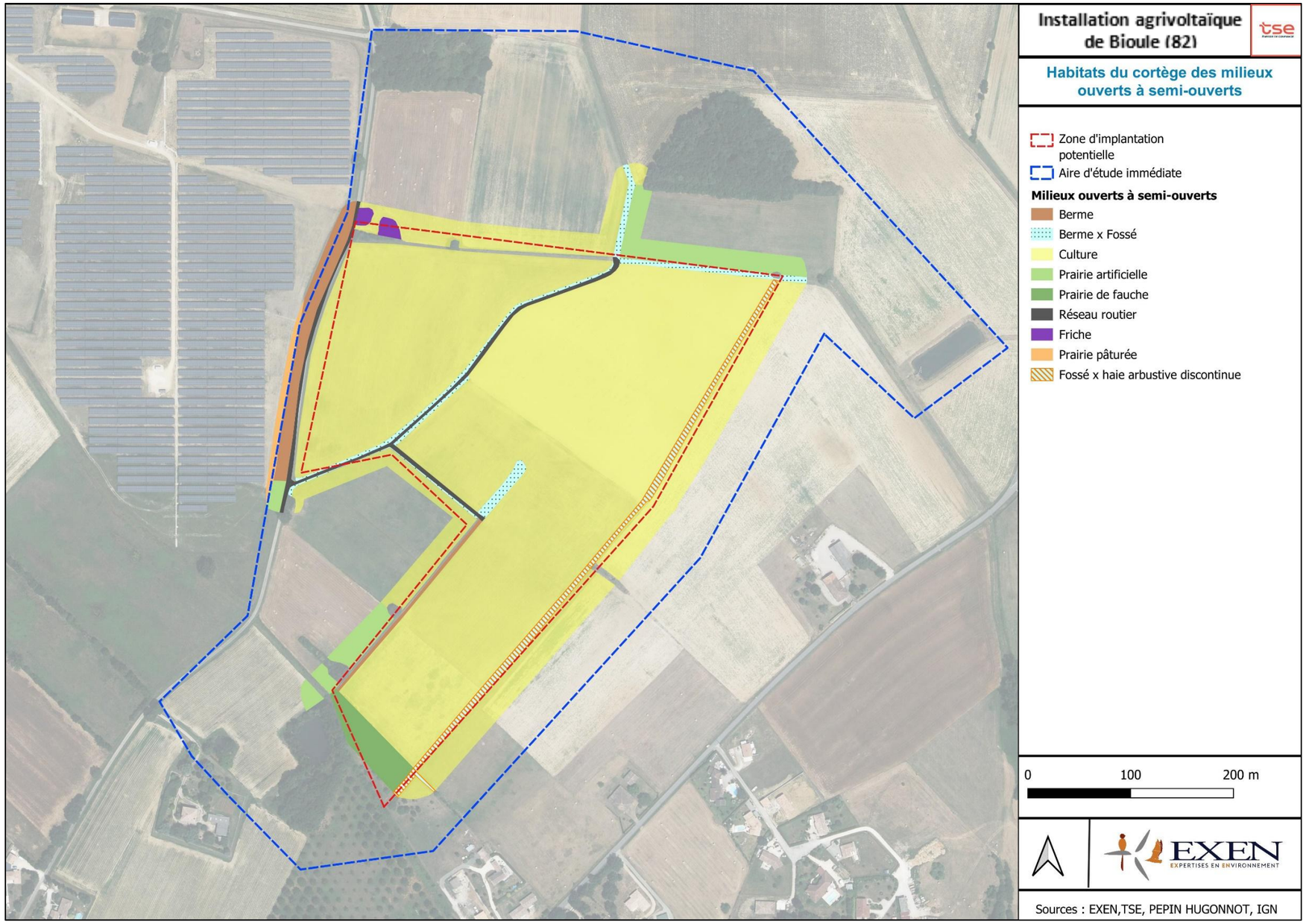
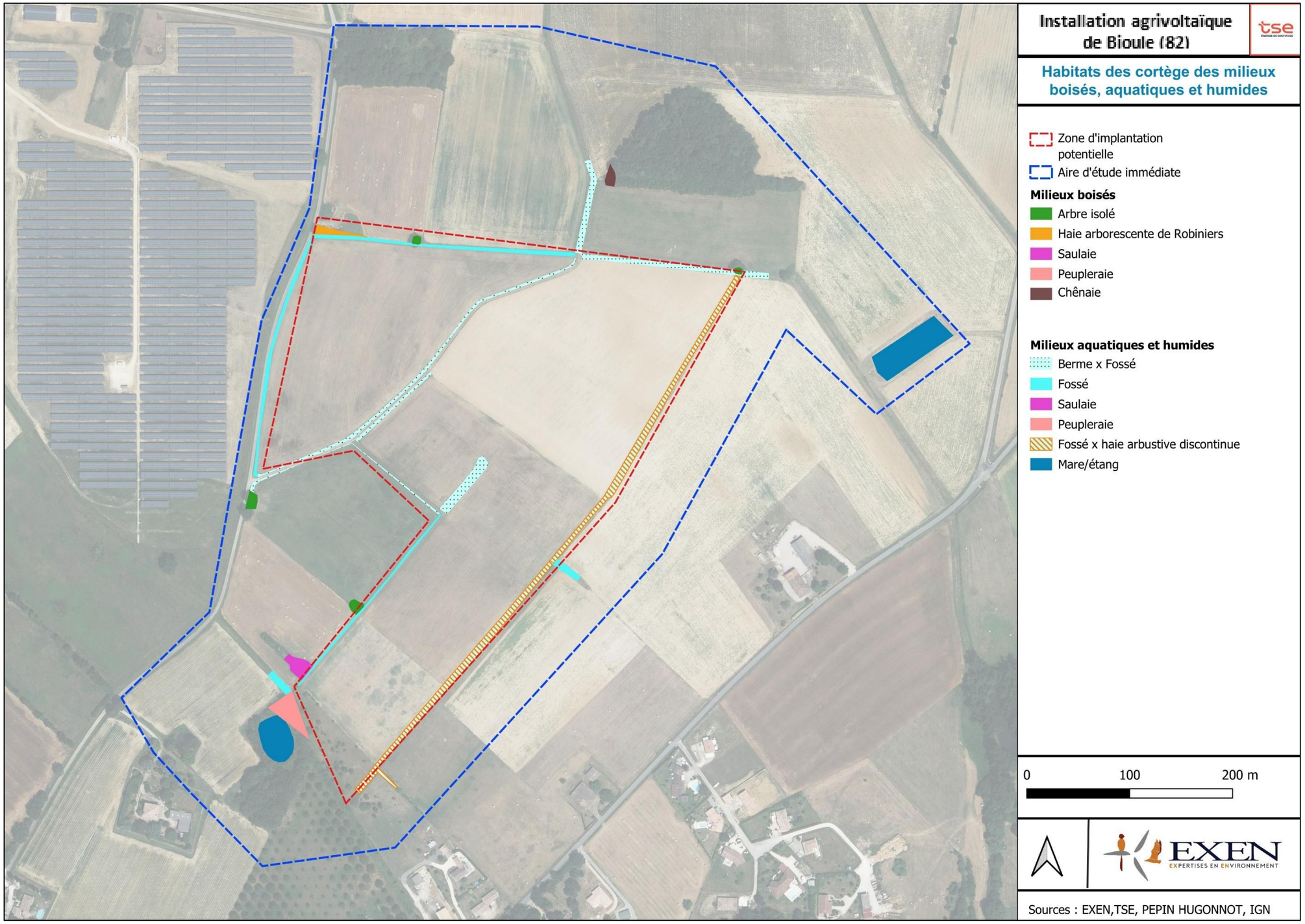


figure n° 19. ***Habitats du cortège des oiseaux liés aux milieux boisés et aux milieux aquatiques et humides***



3.2 Les chiroptères

En ce qui concerne les chiroptères, les données sont issues des enregistrements passifs par Batcorder au niveau des différents points de suivi ainsi que des transects réalisés au détecteur manuel (D240X).

Le Tableau 19 page 47, liste les espèces pour lesquelles la détermination est discriminante pour les sons enregistrés et les espèces dont la présence est considérée comme potentielle.

3.2.1 Cortège d'espèces locales et niveaux de patrimonialité

Douze espèces de chiroptères ont été contactées, au sein du site d'étude ou à proximité immédiate (cf. Tableau 19 page 42). Deux espèces sont considérées comme potentielles du fait de la présence d'enregistrement acoustiques indéterminables mais pouvant correspondre à ces espèces.

Toutes les espèces de chauves-souris sont protégées à l'échelle nationale.

Deux espèces ont un enjeu supérieur à modéré en Occitanie selon la liste des espèces hiérarchisées de 2019 (cf. DREAL Occitanie). Il s'agit du **Minioptère de Schreibers** et de la **Noctule commune**.

3.2.2 Répartition géographique de l'activité chiroptérologique sur le site et son entourage

Concernant le site d'étude, la carte en page 48 et le graphique en page 49 font la synthèse des relevés chiroptérologiques effectués par transect et points d'écoute au détecteur ultrasons (D240X) en début et fin de nuits, et par l'utilisation d'enregistreurs automatiques à ultrasons posés pour la nuit entière au sein de la zone d'étude. Ils témoignent globalement d'une **activité chiroptérologique hétérogène, au niveau du site d'étude.**

La figure n° 20. , met en évidence que l'activité cumulée, mesurée en secondes, varie fortement selon les habitats et les dates d'observation. On observe des dynamiques contrastées d'un point à l'autre, indiquant des variations d'intensité d'activité en fonction à la fois du type de milieu et de la période de l'année.

Au niveau du point A (lisière de bosquet), l'activité est quasiment nulle en avril (1 sec), puis elle augmente de façon continue au fil des mois pour atteindre 307 secondes fin juillet, indiquant une montée progressive de l'activité dans ce milieu en période estivale.

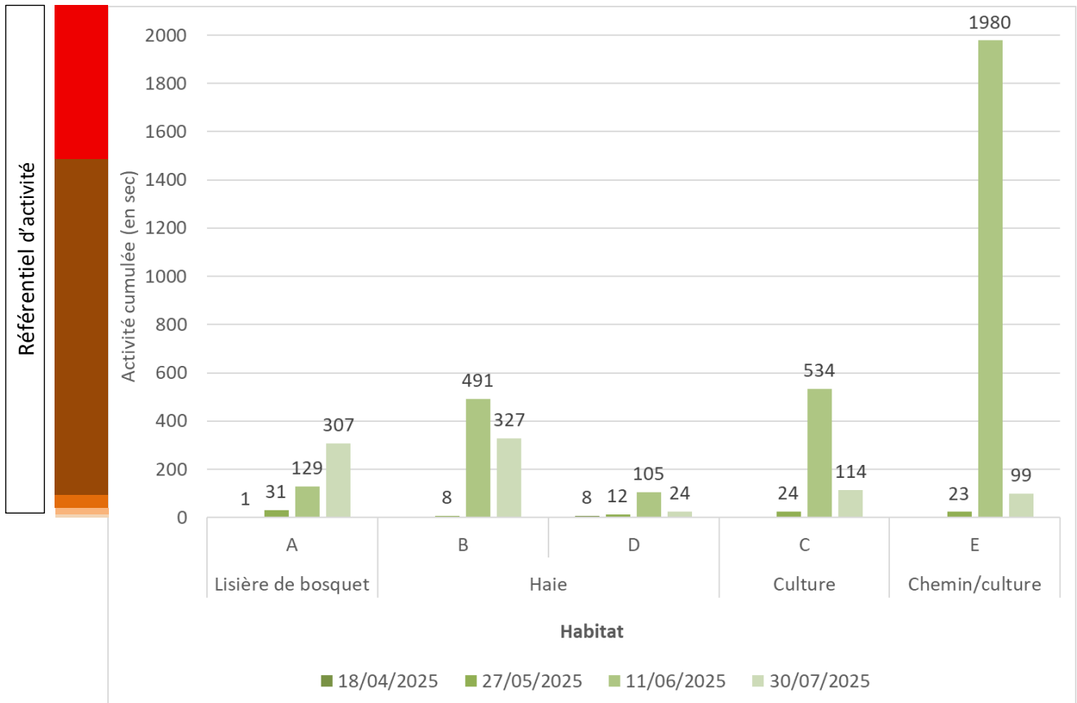
Au niveau du point B (haie) l'activité est très marquée au mois de mai (491 sec) et conserve un niveau relativement élevé en juillet (327 sec), ce qui en fait un des milieux les plus dynamiques sur l'ensemble de la période. Cela suggère une attractivité particulière de la haie au printemps et en début d'été.

En revanche, au niveau du point D qui est également posé à proximité d'une haie, l'activité reste plus modeste dans l'ensemble, (maximum à 105 sec en mai), ce qui témoigne d'une fréquentation limitée de cette haie.

Au niveau du point C (culture), un pic d'activité est relevé au mois de juin (534 sec), tandis que les autres périodes sont très peu actives. Ce comportement ponctuel peut s'expliquer par un phénomène spécifique lié à la végétation ou à une ressource temporairement disponible à cette date.

Enfin, au niveau le point E (chemin/culture) se distingue très nettement avec une activité exceptionnelle en mai (1980 secondes), soit une activité largement supérieure à tous les autres habitats et toutes les autres périodes. Ce pic très marqué contraste avec le reste des enregistrements et pourrait être lié à un événement localisé, comme la présence temporaire d'une ressource alimentaire. Il est probable que les bandes enherbées présentes le long de ce chemin servent, au moins ponctuellement, de garde-manger pour les chiroptères

figure n° 20. ***Activité (en seconde) relevée sur les enregistreurs passifs en fonction des dates de sessions d'inventaire***



Référentiel d'activité proche du sol - Méthodologie EXEN						
Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Majeur

Les transects réalisés mettent également en évidence une activité à la fois le long des haies et en plein milieu ouvert.

Concernant la diversité spécifique du site d'étude de Bioule, elle peut être qualifiée de globalement modérée, avec 12 espèces recensées. La diversité apparaît relativement homogène entre les différents points de suivi, à l'exception du point D, où seulement 4 espèces ont été détectées, contre 7 à 9 espèces sur les autres points d'écoute passifs.

L'absence du Petit Rhinolophe sur les enregistreurs, notamment au niveau des lisières et des haies, pourrait traduire l'absence de corridors écologiques majeurs sur le site. Cela pourrait suggérer que l'ensemble du site est utilisé comme zone de transit, plutôt que certains axes privilégiés. Cette hypothèse est d'ailleurs cohérente avec les observations réalisées sur le terrain, qui vont dans le même sens.

Tableau 19 Synthèse des chiroptères contactées sur le site (en blanc) et patrimonialité (les espèces en gris sont potentielles)

Espèce	Nom scientifique	Abréviation	Statut de protection			Outils de conservation			Statut de conservation			Enjeu régional Occitanie (=patrimonialité)
			Protec. Fr.	Protec. U.E.	Conv Berne	Espèce prioritaire du Plan National d'Action chiroptères 2016-2025	Espèce PNA à forte pression liée à l'aménagement du territoire (PNA 2016-2025)	Tendance évolutive (PNA 2016-2025)	Liste rouge UICN (Mondiale)	Liste rouge UICN (Europe)	Liste rouge nationale (Nov 2017)	
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*	Bbar	P	H2 et H4	2			+	Quasi menacé	Vulnérable	Préoc. Mineure	Modéré
Grand murin	*Myotis myotis*	Mmyo	P	H2 et H4	2			+	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*	Misch	P	H2 et H4	2	oui	oui	-	Quasi menacé	Quasi menacé	Vulnérable	Majeure
Murin de Daubenton	*Myotis daubentonii*	Mdau	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Murin de Natterer	*Myotis Nattereri*	Mnat	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Murin sp.	*Myotis sp.*	Myotis	P		2			?				
Noctule commune	*Nyctalus noctula*	Nnoc	P	H4	2	oui		?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Vulnérable	Fort
Noctule de Leisler	*Nyctalus leisleri*	Nlei	P	H4	2	oui		-	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Modéré
Oreillard gris	*Plecotus austriacus*	Paus	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Oreillard sp.	*Plecotus*	Ple	P	H4	2			?				
Pipistrelle commune	*Pipistrellus pipistrellus*	Ppip	P	H4	2	oui		-	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Modéré
Pipistrelle de Kuhl	*Pipistrellus kuhlii*	Pkuh	P	H4	2			+	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Faible
Pipistrelle de Nathusius	*Pipistrellus nathusii*	Pnat	P	H4	2	oui		?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Modéré
Pipistrelle pygmée	*Pipistrellus pygmaeus*	Ppyg	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré
Sérotine commune	*Eptesicus serotinus*	Eser	P	H4	2	oui	oui	-	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Quasi menacé	Modéré
Vespère de Savi	*Hypsugo savii*	Hsav	P	H4	2			?	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Préoc. Mineure	Modéré

figure n° 21. ***Carte des résultats obtenus suite aux inventaires d'écoute active (D40X) réalisées et rappel du protocole de suivi passif (emplacement des Batcorders)***

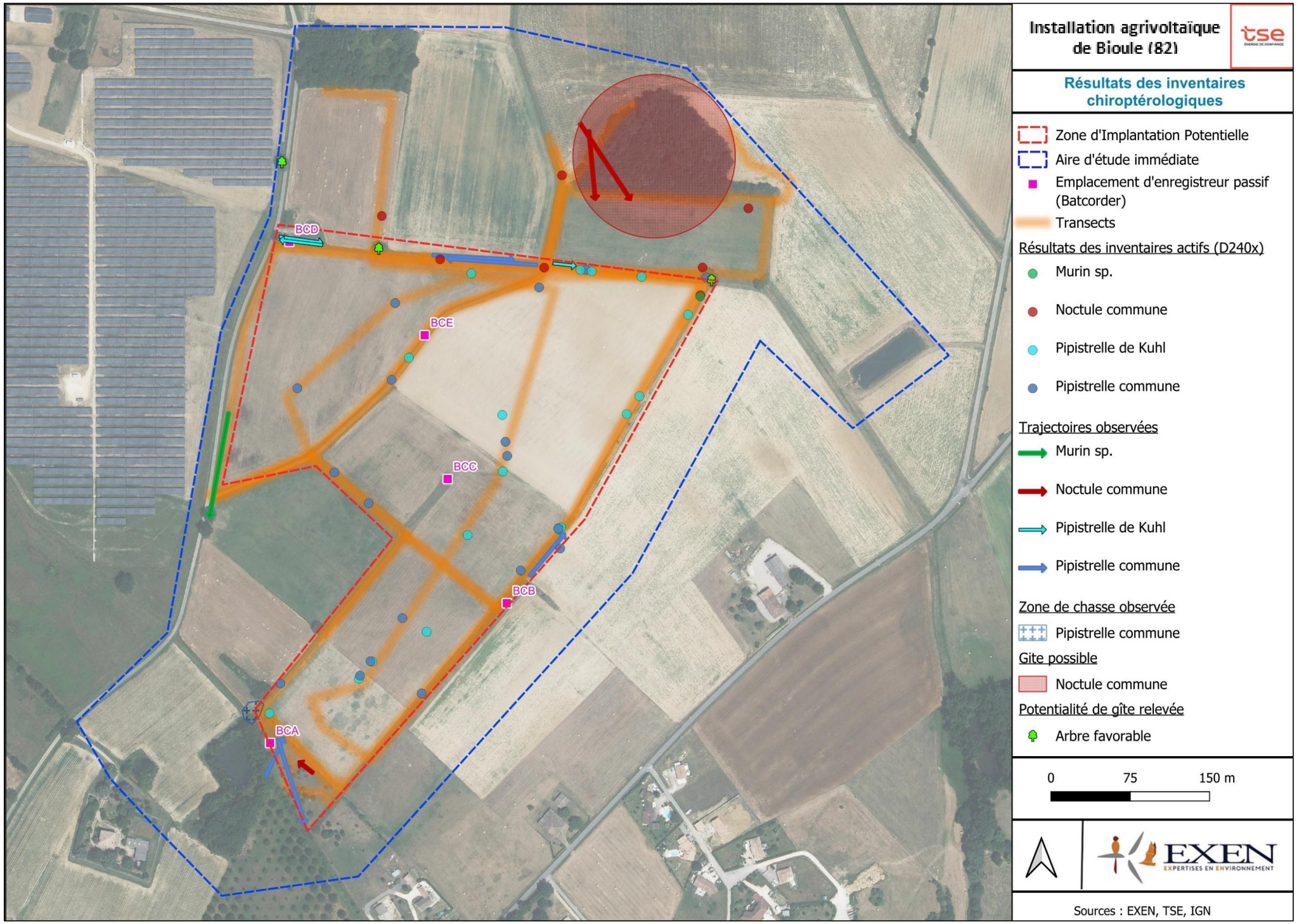


Tableau 20 Niveau d'activité par espèce et par point de suivi relevé lors des prospections effectuées (en secondes d'activité moyenne par nuit)

	Date de visite																			
	19/04/2025					27/05/2025					25/06/2025					30/07/2025				
Point de suivi / Nom d'espèce	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
Barbastelle d'Europe																5,4	1,5	2,5		
Grand murin																				4,9
Minioptère de Schreibers																0,9				4,2
Murin de Daubenton																		3,3		
Murin de Natterer						3,3													2,9	
Murin sp.								7,4		7,0			2,9	3,8		1,9				
Noctule commune						2,3	0,4	0,9		1,1	7,1	3,6	0,2	1,4	4,4					
Noctule commune / Noctule de Leisler																		0,2		
Noctule de Leisler						0,3		0,7		0,4						0,3	0,3			0,3
Noctule de Leisler / Sérotine commune /Noctule commune/														0,4			0,9			
Oreillard gris								6,9									10,5			
Oreillard sp.																	6,4	5,9		
Pipistrelle commune						16,9	4,3		1,4	5,5	65,6	174,5	292,8	37,8	1089,9	173,1	212,7	54,0	16,7	35,6
Pipistrelle commune / Minioptère de Schreibers / Pipistrelle pygmée				0,9									8,5			5,2			3,2	8,0
Pipistrelle de Kuhl	0,7			6,6		8,6	3,1	8,4	10,6	8,9	52,7	296,6	207,3	61,2	849,2	80,9	71,8	40,6	1,5	19,6
Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi											0,7	13,5			15,2					
Pipistrelle de Nathusius												2,3	12,5		11,8	20,3				1,7
Pipistrelle de Nathusius / Pipistrelle commune													3,5		3,8					
Pipistrelle Nathusius / Pipistrelle de Kuhl											3,1	0,9	5,9		5,8	19,1	20,2	6,9		24,6
Pipistrelle pygmée																	3,2			
Toutes espèces confondues	0,7			7,5		31,2	7,8	24,3	12,1	23,0	129,2	491,3	533,7	104,7	1980,2	307,1	327,3	113,6	24,4	99,0

Référentiel d'activité proche du sol - Méthodologie EXEN						
Très faible	Faible	Faible à modéré	Modéré	Modéré à fort	Fort	Majeur

3.2.3 Recherche de gîte

Le graphique, figure n° 23. page 51, détaille les heures d'activité mesurée au niveau du réseau de points fixes sur le site d'étude. Typiquement, une forme d'histogramme centrée sur les heures de nuits laisserait présager une utilisation du site comme zone de chasse ou de transit. Dans l'hypothèse de la présence de gîtes sur le site ou dans son entourage, sans que le site ne soit utilisé comme zone de chasse, ce graphique présenterait des pics d'activité de début et de fin de nuit correspondant respectivement aux phases de dispersions et de retours aux gîtes.

Cette analyse devra être détaillée par espèce (cf. paragraphe suivant), car toutes n'ont pas les mêmes habitudes. Grossièrement, il faut considérer par exemple que les pipistrelles sont généralement les espèces les plus précoces en début de nuit et les plus tardives en fin de nuit, alors que les espèces lucifuges comme le cortège des petits murins, rhinolophes n'évoluent qu'à la nuit tombée ou avant le jour.

Dans le cas du site d'étude de Bioule, l'activité est relevée dès le début de nuit et jusqu'à tard dans la nuit. Une concentration de l'activité est relevée sur les heures de pleine nuit ce qui désigne une utilisation du site comme zone de chasse et/ou de transit.

L'activité relevée en tout début de nuit (0-15 min après le coucher du soleil) et en toute fin de nuit (15 à 30 minutes avant le lever du soleil) appartient à la **Noctule commune**. Cette activité permet de suspecter la présence d'un gîte très proche de la ZIP et potentiellement dans le boisement au nord de celle-ci. Les observations réalisées lors des transects acoustiques pédestres vont également dans ce sens.

Les prospections diurnes ont pu mettre en évidence la présence **d'arbres favorables** aux gîtes. Plusieurs types de micro-habitats ont été repérés tels que des trous , des cavités faites par blessures ou des fissures. Les arbres et boisements repérés sont présentés dans la figure n° 21. page 48. Ces arbres sont susceptibles d'être utilisés par des espèces arboricoles ou fissuricoles.

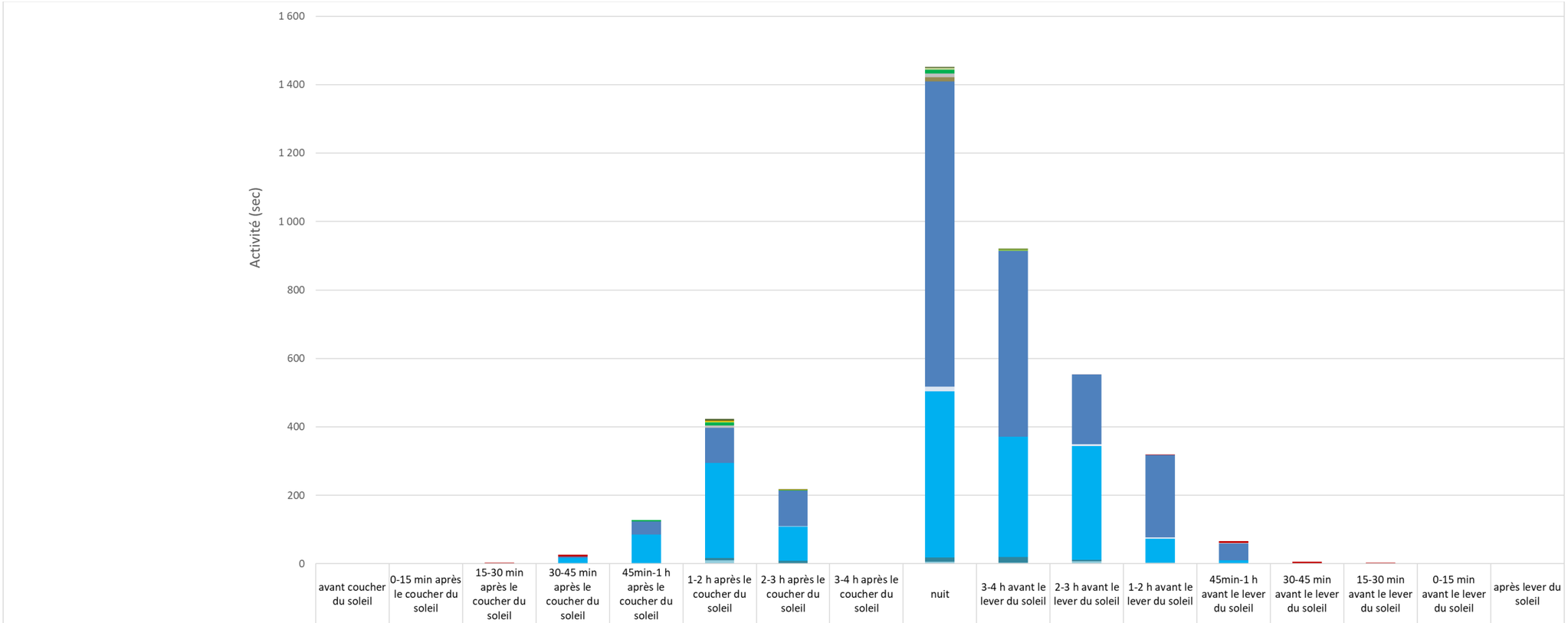
Aucune cavité n'est mentionnée au sein du site d'étude et à proximité immédiate du site d'étude (rayon de 5 km), sur le site internet du BRGM (infoterre.brgm.fr).

Finalement, le site d'étude n'offre que peu de disponibilités de gîte. Les potentialités sont de natures arboricoles.

figure n° 22. ***Photographies d'éléments présentant des potentialités de gîte pour les chiroptères présents sur site***



figure n° 23. ***Graphique caractérisant le rythme d'activité nocturne des différentes espèces de chiroptères relevée au niveau de l'ensemble des points de suivis***



	avant coucher du soleil	0-15 min après le coucher du soleil	15-30 min après le coucher du soleil	30-45 min après le coucher du soleil	45min-1 h après le coucher du soleil	1-2 h après le coucher du soleil	2-3 h après le coucher du soleil	3-4 h après le coucher du soleil	nuit	3-4 h avant le lever du soleil	2-3 h avant le lever du soleil	1-2 h avant le lever du soleil	45min-1 h avant le lever du soleil	30-45 min avant le lever du soleil	15-30 min avant le lever du soleil	0-15 min avant le lever du soleil	après lever du soleil
Barbastelle d'Europe						5,4	1,5		2,5								
Grand murin									4,9								
Minioptère de Schreibers						3,1	1,1		0,9								
Murin de Daubenton										3,3							
Murin de Natterer						3,3				2,9							
Murin sp.					3,8	7,4	1,9		10,0								
Noctule commune		0,2	2,8	4,6						0,2		1,2	5,5	3,5	3,3		
Noctule de Leisler					0,3	0,7			0,4			0,3	0,5				
Noctule commune / Noctule de Leisler													0,2				
Noctule de Leisler / Sérotine commune /Noctule commune/										0,4	0,4		0,4				
Oreillard gris						6,9			10,5								
Oreillard sp.									12,3								
Pipistrelle commune				5,1	37,7	102,9	103,5		892,0	542,2	204,0	240,8	50,4	2,2			
Pipistrelle commune / Pipistrelle pygmée							0,9		14,6	0,9	6,2	3,2					
Pipistrelle de Kuhl				16,5	85,8	277,4	100,3		484,6	351,3	332,3	70,6	9,7				
Pipistrelle de Nathusius						6,7	8,6		13,4	16,4	3,6						
Pipistrelle de Kuhl / Vespère de Savi						10,0			5,5	2,9	7,8	3,1					

3.2.4 Analyse des fonctionnalités du site par espèces et groupes d'espèces

A propos des pipistrelles, l'espèce la plus représentée au niveau des enregistreurs fixes est la Pipistrelle commune suivi de près par la Pipistrelle de Kuhl. La Pipistrelle pygmée, et la Pipistrelle de Nathusius ont également été contactées sur le site d'étude mais présentent une activité nettement inférieure.

Aucun gîte de pipistrelle n'a été relevé sur le site d'étude. Quelques éléments arborés sur le site d'étude ou en bordure sont favorables à leur présence en gîte du fait de la présence de fissures et d'écorces décollées. Les habitations présentes autour du site pourraient également présenter des potentialités pour ces espèces.

La **Pipistrelle commune** est l'espèce la plus active sur la ZIP et ses abords. Elle a été contactée lors de trois nuits de suivi, avec une activité importante aussi bien au niveau des lisières en périphérie qu'au sein des milieux plus ouverts situés au centre de la ZIP. Elle fait preuve d'un opportunisme marqué dans le choix de ses secteurs de chasse, probablement en lien avec la disponibilité en insectes selon la saison.
De ce fait, cette espèce est susceptible d'exploiter régulièrement l'ensemble du site pour ses activités de chasse et de transit. Cette utilisation régulière est d'autant plus marquée que des gîtes pourraient être présents dans les hameaux situés à proximité.

La **Pipistrelle de Kuhl** constitue la seconde espèce la plus active sur le site. Elle a été détectée sur l'ensemble des points de suivi et lors de chaque session d'enregistrement. À l'image de la Pipistrelle commune, elle manifeste une forme d'opportunisme écologique, en utilisant le site comme zone de chasse, bien que son niveau d'activité varie fortement d'une session à l'autre. Elle semble en mesure d'exploiter l'ensemble du site, tant pour ses déplacements que pour l'alimentation, avec la possibilité que des gîtes existent également à proximité de la ZIP.

La **Pipistrelle pygmée** se montre plus ponctuelle dans son utilisation du site. Elle n'a été contactée que lors de la session du 30 juillet, au point B, avec une activité relativement faible. À l'instar des autres pipistrelles, elle est probablement présente pour la chasse et le transit, avec une préférence marquée pour les lisières, qui constituent des zones favorables à la recherche de nourriture.

Concernant la **Pipistrelle de Nathusius**, elle a pu être déterminée avec certitude, lors des sessions de juin et de juillet. Son activité la plus marquée correspond à des comportements de chasse, principalement observés aux points A, C et E, aussi bien le long des lisières que dans des milieux plus ouverts.

En ce qui concerne le groupe des noctules, deux espèces ont été contactées, il s'agit de la Noctule commune et de la Noctule de Leisler.

La **Noctule commune** est principalement contactée en début et en fin de nuit. Il est possible qu'elle gîte à proximité de la ZIP, avec une suspicion au niveau du boisement situé au nord de celle-ci. Le site ne semble pas constituer un territoire de chasse principal pour l'espèce. Toutefois, le plan d'eau à proximité du point A pourrait représenter une zone de chasse ponctuelle. Dans l'ensemble, la ZIP semble être utilisée essentiellement comme zone de transit.

La **Noctule de Leisler** utilise quant à elle le site de façon nettement moins intense que la Noctule commune. Elle a été détectée aussi bien en mai qu'en juillet, avec une activité faible, correspondant principalement à des déplacements en transit au-dessus de la ZIP, sans préférence marquée pour un type de milieu particulier.

Concernant les oreillards, seule une espèce a été contactée avec certitudes, il s'agit de l'Oreillard gris.

L'oreillard gris semble fréquenter la ZIP de manière ponctuelle. Il a été détecté les 27 mai et 30 juillet 2025, au niveau des points BCB et BCC. Son activité de chasse la plus marquée a été relevée aux abords de la haie en bordure est de la ZIP.

L'**Oreillard gris** est également susceptible d'exploiter les bandes enherbées et les lisières à proximité, dans le cadre de son activité de chasse. Toutefois, son activité ne semble pas indiquer la présence de gîte sur le site ou à proximité immédiate.

Concernant la Barbastelle d'Europe, elle a été contactée uniquement en milieu de période estivale, lors de la session du 30 juillet. Au cours de cette nuit, l'espèce a été observée en pleine nuit en activité de chasse le long de la lisière du bosquet, ainsi qu'en transit à travers des milieux ouverts, en l'absence de tout corridor paysager structurant.

Concernant le groupe des murins, trois espèces ont été discriminées avec certitude, il s'agit du Grand murin, du Murin de Daubenton et du Murin de Natterer.

Aucun gîte de murins n'a été repéré sur le site d'étude. Quelques éléments arborés sur le site d'étude ou en bordure sont favorables à leur présence en gîte du fait de la présence de fissures et d'écorces décollées. Les habitations et ouvrages d'art présents autour du site pourraient également présenter des potentialités pour ces espèces.

Le **Grand murin** semble être occasionnel sur le site. il n'a été détecté que lors de la nuit du 30 juillet 2025, au niveau du point E. L'individu observé était probablement en quête de coléoptères, le long du chemin bordé de bandes enherbées.

Le **Murin de Daubenton** semble être également occasionnel sur le site. Il n'a été détecté que durant la nuit du 30 juillet 2025, au niveau du point C. L'individu observé transitait en plein milieu ouvert, à l'écart de tout corridor de déplacement. La plupart du temps, cette espèce privilégie les zones humides ainsi que les lisières forestières comme territoires de chasse.

Le **Murin de Nattere**r a pu être discriminé parmi les contacts de murins lors des sessions de mai et juillet. Il utilisait la haie en limite nord et la lisière de bosquet en limite sud du site comme corridor de déplacement. Il est également possible que cette espèce exploite ponctuellement les bandes enherbées avoisinantes comme zones de chasse.

Concernant Le Minioptère de Schreibers, il a été contacté lors de la session du 30 juillet. Cette espèce semble exploiter la ZIP de manière très ponctuelle. Au cours de cette nuit, plusieurs individus ont été observés en transit, à la fois à proximité du bosquet en limite de ZIP, mais également au cœur de celle-ci, notamment au point BCE, situé le long du chemin, en plein milieu ouvert.

Concernant la Sérotine commune, elle n'a a pas été contactée avec certitudes. Elle est potentielle du fait de signaux en recouvrement acoustique avec la Noctule de Leisler et la Noctule commune.

Concernant le Vespère de Savi, il n'a pas été discriminé. L'ensemble des contacts en recouvrement a été enregistré aussi bien le long des lisières qu'au sein de milieux ouverts.

➢ **Analyse des fonctionnalités à plus large échelle**

La zone d'étude se situe dans un contexte agricole fortement marqué. De nombreux îlots boisés sont présents autour de la ZIP, mais ceux-ci ne présentent pas de connexions entre eux. Au sud, le territoire est plus urbanisé, de manière relativement diffuse. Les cours d'eau présents en périphérie sont principalement aménagés sous forme de fossés ou busés. Enfin, le maillage arboré du territoire reste très limité, avec peu de haies ou d'alignements d'arbres ne favorisant pas le déplacement des espèces de lisières.

En ce qui concerne la fonctionnalité de chasse, le site présente une diversité de milieux très faible. En effet, il est composé presque exclusivement de cultures, sans pour autant disposer d'un réseau de haies dense. Les bandes enherbées présentes ainsi que les quelques haies existantes permettent toutefois de créer localement quelques zones de chasse ponctuelles, favorables à diverses espèces de chiroptères. Cependant, la ZIP est peu connectée à des éléments écologiques favorables aux comportements de chasse. On note néanmoins la présence d'un plan d'eau en lisière de la ZIP, qui pourrait constituer un point d'intérêt pour certaines espèces. Toutefois, ce plan d'eau est lui aussi faiblement connecté au reste du paysage par le réseau de haies, limitant ainsi son accessibilité écologique. En raison de l'homogénéité du site et de sa faible valeur écologique, les différentes espèces de chiroptères sont susceptibles de reporter leur activité de chasse vers des zones similaires en périphérie, potentiellement plus favorables.

En ce qui concerne la fonctionnalité de transit, le site présente un intérêt limité. Il ne dispose pas de réseau de haies dense et structuré, ce qui empêche la canalisation du transit le long de corridors végétalisés clairement définis. En l'absence de telles structures linéaires, le transit des chiroptères reste diffus à l'échelle de l'ensemble de la ZIP. Quelques éléments de végétation, tels que des haies clairsemées ou des alignements ponctuels, peuvent néanmoins permettre un transit limité, mais de manière peu optimisée. Ainsi, le rôle du site en tant que corridor écologique reste faible, et les déplacements des chiroptères sont probablement davantage assurés par les structures végétales situées en périphérie immédiate.

En ce qui concerne la fonctionnalité de gîte, Les analyses précédentes indiquent que la zone d'étude présente peu de potentialités d'accueil pour les chiroptères en matière de gîtes arboricoles. Néanmoins, certains secteurs boisés peuvent offrir des conditions favorables, notamment le boisement situé au nord de la zone d'étude, où la présence d'arbres porteurs de microhabitats (fentes, cavités, écorces décollées) pourrait constituer des sites de gîte potentiels. Des potentialités similaires pourraient également être présentes dans les boisements en périphérie, notamment celui situé en limite sud de la zone d'étude. En ce qui concerne les gîtes anthropophiles, les bâtiments situés autour du site sont susceptibles d'accueillir des colonies de chiroptères, notamment des pipistrelles, espèces régulièrement observées dans les constructions en milieu rural ou périurbain.

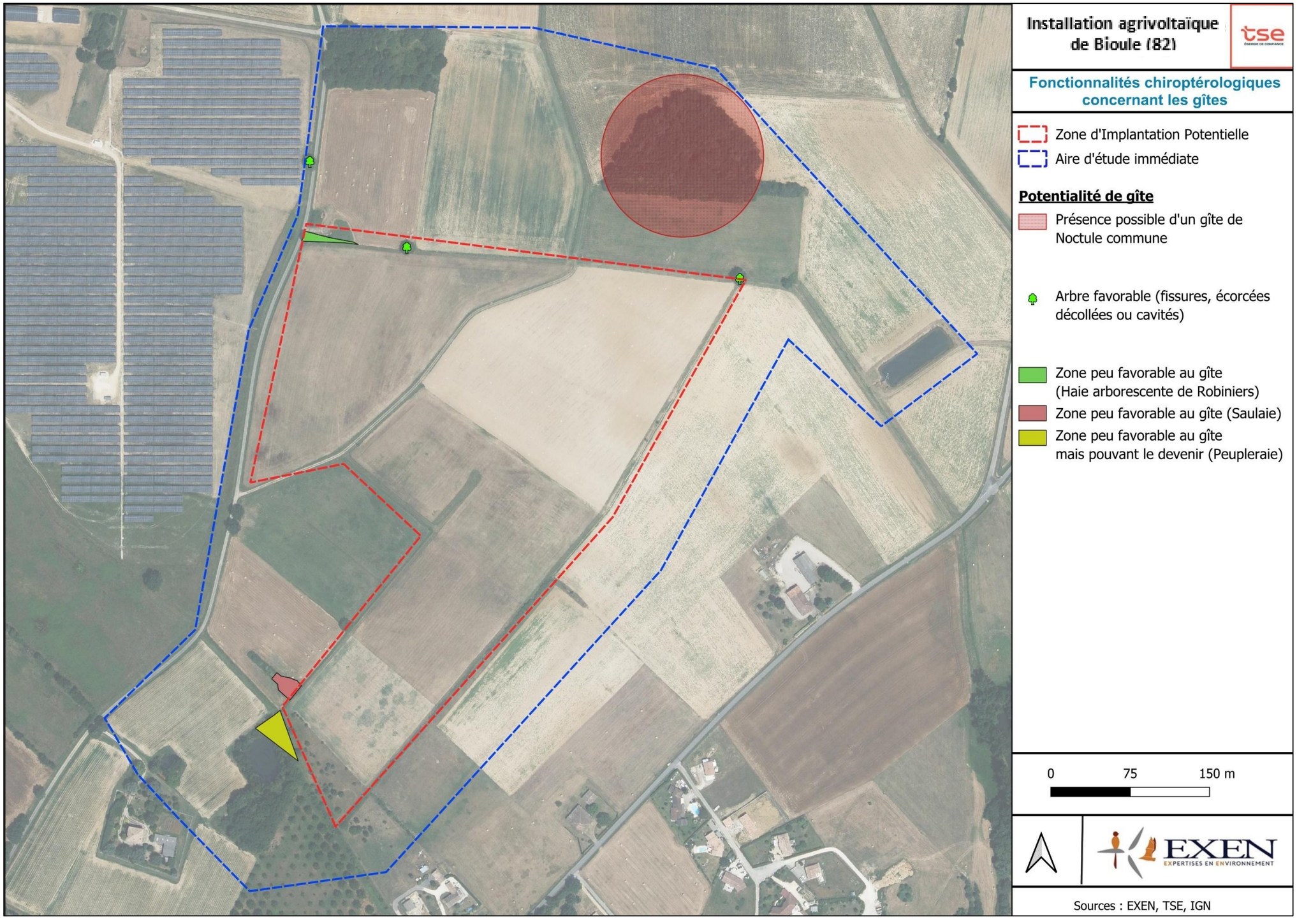
3.2.5 Synthèse des fonctionnalités chiroptérologiques du site

Au sein de la ZIP, les fonctionnalités par type de milieux peuvent être synthétisées comme cela :

- Les arbres isolés, peuvent représenter des gîtes arboricoles potentiels, à condition qu'ils présentent des micro-habitats tels que des fissures, des écorces décollées ou des cavités.
- Les bermes et fossés, Les bermes et fossés constituent des zones de chasse ponctuelles, parfois d'importance, en raison de la concentration de ressources alimentaires — notamment d'insectes — qu'ils peuvent offrir, attirant ainsi de nombreuses espèces de chiroptères.
- Les haies arbustives, bien que peu favorables à l'installation de gîtes pour les chiroptères, contribuent à la structuration du paysage. Elles jouent un rôle non négligeable en favorisant les déplacements (transit) et les activités de chasse de certaines espèces, en particulier celles dépendantes des éléments linéaires pour leur orientation ou leurs déplacements.
- Les milieux ouverts (prairies de fauche et artificielles…) représentent des zones de chasse pour plusieurs espèces. Ce type de milieux n'est pas favorable à l'établissement de gîte.

Le Tableau 21 page 56, résume les fonctionnalités que représente le site d'étude pour chaque espèce de chauve-souris contactée ou potentielle, ainsi que les enjeux liés à celle-ci.

figure n° 24. ***Carte des fonctionnalités de gîtes pour les chiroptères***



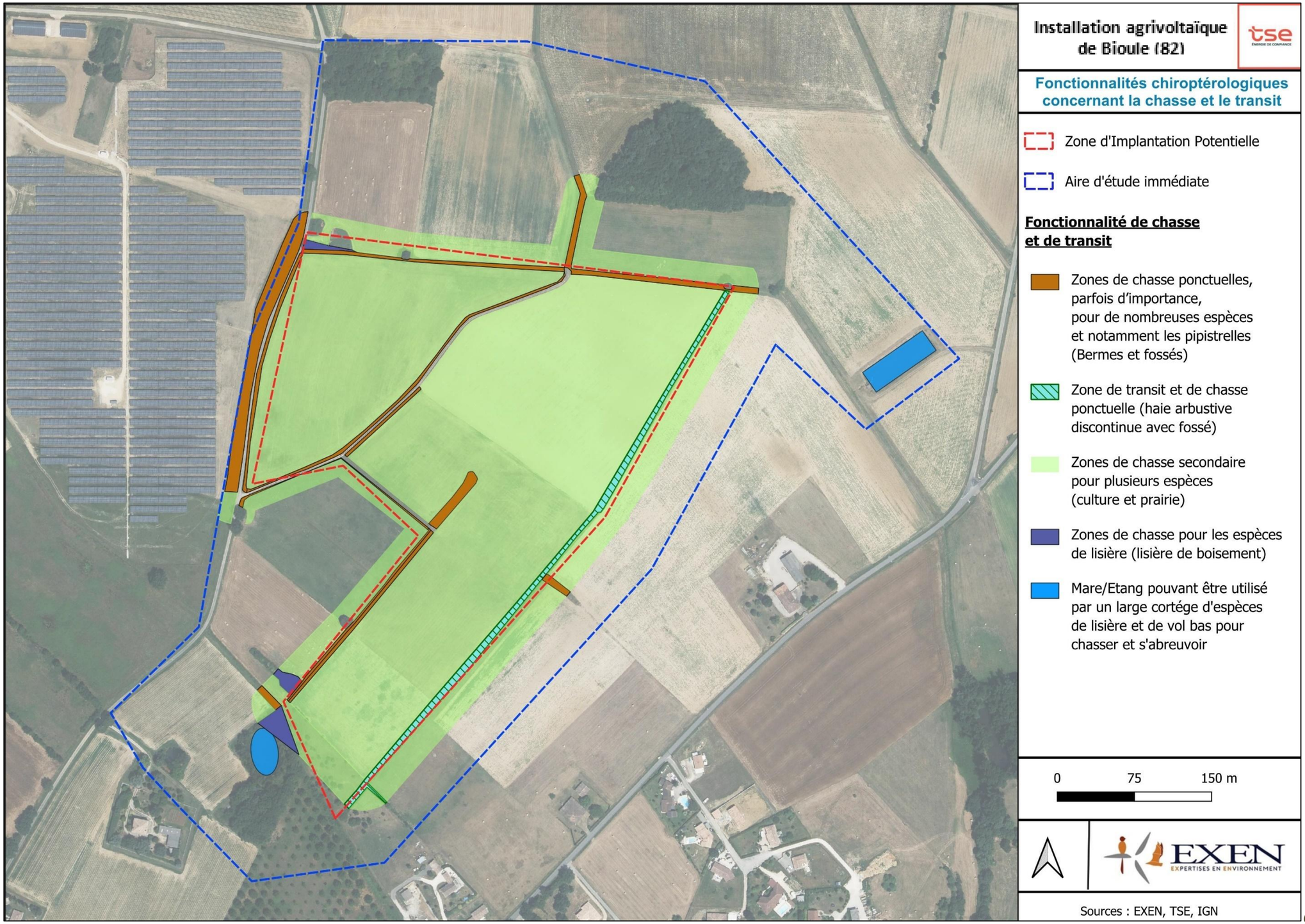


figure n° 25. ***Carte des fonctionnalités de chasse et de transit pour les chiroptères***

Tableau 21 Patrimonialité et enjeux écologiques des chiroptères contactées (en blanc) ou potentielles (en gris) sur le site d'étude

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Valeur patrimoniale	Fonctionnalité de gîte	Fonctionnalité de chasse et de transit			Enjeux de l'espèce sur la ZIP		
		Avérés, probable, possible ou potentiels	Habitat de chasse de prédilection	Dépendance aux corridors pour le transit	Utilisation de la ZIP par l'espèce	Gîte	Habitat de chasse	Habitat de transit
Barbastelle d'Europe	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours"	Forestier, lisière et zone humide	Modéré	Transit :Lisières Chasse : Lisières arborées	**Modéré**	**Faible à modéré**	**Faible**
Grand murin	Modéré	Potentialité (hors zip) : bâtis alentours	Sous-bois clair, chemin forestier, bocage, prairie/pelouse	Faible	Transit : Lisières Chasse : Bermes, milieux ouverts	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Minioptère de Schreibers	Majeure	Potentialité (hors zip) : cavités	Lisière, mosaïque d'habitat	Faible	Transit : Tout le site Chasse : Milieux ouverts, fossés, bermes	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Murin de Daubenton	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, ponts boisement et haies arborées alentours"	Zone humide, plan d'eau, lisière	Modéré	Transit : Lisières Chasse : Lisières, fossés	**Modéré**	**Faible**	**Faible**
Murin de Natterer	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, ponts boisement et haies arborées alentours"	Forestier, lisière, bocage et zone humide	Modéré	Transit :Lisières Chasse : Lisières arborées, bermes	**Faible à modéré**	**Faible**	**Faible**
Murin sp.		Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, ponts boisement et haies arborées alentours"	Forestier, lisière, bocage et zone humide	Modéré	Transit :Lisières Chasse : Lisières arborées, bermes, milieux ouverts, fossés	**Très faible**	**Faible à modéré**	**Faible**
Noctule commune	Fort	Potentialité (hors zip) : gite possible dans le boisement au nord de la ZIP	Tout type de milieux (forestier, village, milieu humide)	Faible	Transit : Tout le site Chasse : Milieux ouverts, fossés, bermes	**Très faible**	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**
Noctule de Leisler	Modéré	Potentialité (hors zip) : boisement alentours	Tout type de milieux (forestier, village, milieu humide)	Faible	Transit : Tout le site Chasse : Milieux ouverts, fossés, bermes	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Oreillard gris	Modéré	Potentialité (hors zip) : bâtis	Milieu semi-ouvert, forestier, arbre isolé, bosquet	Faible à modéré	Transit : haies, lisières Chasse : Bermes, haies	**Très faible**	**Faible**	**Faible**
Oreillard sp.		Potentialité (hors zip) : bâtis et boisements	Forestier, Lisières, pâture, urbain		Transit : haies, lisières Chasse : Bermes, haies	**Très faible**	**Faible**	**Faible**

Espèce (ou groupe d'espèce) présente sur le site	Valeur patrimoniale	Fonctionnalité de gîte	Fonctionnalité de chasse et de transit			Enjeux de l'espèce sur la ZIP		
		Avérés, probable, possible ou potentiels	Habitat de chasse de prédilection	Dépendance aux corridors pour le transit	Utilisation de la ZIP par l'espèce	**Gîte**	**Habitat de chasse**	**Habitat de transit**
Pipistrelle commune	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours	Lisières et zone humides	Modéré	Transit : Tout le site Chasse : Lisières, Milieux ouverts, fossés, bermes	**Modéré**	**Modéré**	**Faible à modéré**
Pipistrelle de Kuhl	Faible	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours	Lisières et zone humides	Modéré	Transit : Tout le site Chasse : Lisières, Milieux ouverts, fossés, bermes	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**	**Faible**
Pipistrelle de Nathusius	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours	Lisières et zones humides	Faible à modéré	Transit : Tout le site Chasse : Lisières, Milieux ouverts, fossés, bermes	**Faible à modéré**	**Faible à modéré**	**Faible**
Pipistrelle pygmée	Modéré	Arbres à cavités ou à micro-habitats en bordure de ZIP. Potentialité (hors zip) : bâtis, boisement et haies arborées alentours	Zone humide et bocage	Modéré	Transit : Tout le site Chasse : Lisières, Milieux ouverts, fossés, bermes	**Faible à modéré**	**Faible**	**Faible**
Sérotine commune	Modéré	Potentialité (hors zip) : bâtis alentours	Zone humide et bocage	Faible à modéré	-	**Très faible**	**Faible**	**Très faible**
Vespère de Savi	Modéré	Potentialité (hors zip) : bâtis et ouvrages d'art alentours	Zone humide, gorge rocheuse, falaise, au-dessus de boisements	Faible	-	**Très faible**	**Faible**	**Très faible**

3.3 La faune terrestre et aquatique

Concernant la petite faune, les investigations de terrain ont permis de déceler une diversité assez élevée sur le site d'étude, avec 75 espèces recensées entre avril 2024 et juillet 2025 dont :

- **28 espèces** de lépidoptères ;
- **13 espèces** d'orthoptères ;
- **9 espèces** d'odonates ;
- **6 espèces** de coléoptères **;**
- **6 espèces** de mammifères ;
- **4 espèces** d'amphibiens ;
- **4 espèces** de reptiles ;
- **3 espèces autres** (hémiptères, hyménoptères, mantoptères).

Le tableau suivant présente la liste complète et les statuts des espèces observées dans le site d'étude et ses alentours. La légende des listes rouges est la suivante :

Explication des abréviations des statuts de conservation :

- Listes rouges nationales (hors orthoptère) :
  - En danger critique d'extinction ; risque d'extinction extrêmement élevée à l'état sauvage
  - En danger ; risque d'extinction très élevée à l'état sauvage
  - Vulnérable ; risque d'extinction élevée à l'état sauvage
  - Quasi menacée = espèce pouvant être menacée dans un proche avenir
  - Préoc. Mineure = espèce répandue ou abondante (non menacée)

- Particularité des orthoptères :
  - Menacé (Priorité 1) = espèce proche de l'extinction, ou déjà éteinte
  - Menacé (Priorité 2) = espèce fortement menacée d'extinction
  - Menacé (Priorité 3) = espèce menacée, à surveiller
  - Non menacée (Priorité 4) = espèce non menacée, en l'état actuel des connaissances

Explication des abréviations de statut de protection :

Loi du 10 juillet 1976 → P : espèce protégée

Directive Européenne "Habitat-Faune-Flore" 92/43/CEE du 21 mai 1992 :

- 2 = annexe 2 : liste d'espèces animales et végétales dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation
- 4 = annexe 4 : liste des espèces strictement protégées
- 5 = annexe 5 : liste des espèces dont le prélèvement dans la nature est réglementé

Convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe :

- 2 = annexe 2 : regroupe les espèces de faune strictement protégées, toute forme de destruction est interdite
- 3 = annexe 3 : regroupe les espèces de faune dont l'exploitation, sous quelque forme que ce soit, est réglementée.

Tableau 22 Synthèse des espèces contactées sur le site et alentours et de leurs statuts de protection / conservation (espèces en orange = espèces patrimoniales)

Nom Français	*Nom latin*	Statut de protection			Statut de conservation					Valeur patrimoniale
		Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Listes rouges nationales	Liste Rouge Midi-Pyrénées	Liste Rouge Régionale Occitanie	Enjeu Régional Occitanie	Espèce déterminante ZNIEFF Occitanie	
Amphibiens										
Crapaud calamite	*Bufo calamita*	P	4	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Faible	_	Faible à modéré
Grenouille rieuse	*Pelophylax ridibundus*	P	5	3	Préoc. mineure	_	_	Introduit	_	Faible
Grenouille verte sp.	*Pelophylax*	P	_	_	_	_	_	_	_	Faible
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	P	4	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Faible	_	Faible à modéré
Reptiles										
Couleuvre helvétique	*Natrix helvetica*	P	_	3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Faible	_	Faible
Couleuvre verte et jaune	*Hierophis viridiflavus*	P	4	2-3	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	Faible	_	Faible à modéré
Lézard à deux raies	*Lacerta bilineata*	P	4	3	Préoc. mineure	Quasi menacée	_	_	_	Faible à modéré
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	P	4	2	Préoc. mineure	Préoc. mineure	_	_	_	Faible à modéré
Lépidoptères										
Amaryllis	*Pyronia tithonus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Azuré commun	*Polyommatus icarus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Belle dame	*Vanessa cardui*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Collier-de-corail	*Aricia agestis*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Cuivré commun	*Lycaena phlaeas*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Cuivré fuligineux	*Lycaena tityrus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Demi deuil	*Melanargia galathea*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Doublure jaune	*Euclidia glyphica*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Flambé	*Iphiclides podalirius*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	_	_	Très faible
Fluoré	*Colias alfacariensis*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Géomètre à barreaux	*Chiasmia clathrata*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Hespérie de la mauve	*Pyrgus malvae*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Données insuffisantes	_	_	Très faible
Mégère	*Lasiommata megera*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Mélitée des centaurées	*Melitaea phoebe*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Mélitée du mélampyre	*Melitaea athalia*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	_	_	Très faible
Myrtil	*Maniola jurtina*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Petite tortue	*Aglais urticae*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Piéride de la rave	*Pieris rapae*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Piéride du chou	*Pieris brassicae*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Piéride du navet	*Pieris napi*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Procris	*Coenonympha pamphilus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Robert-le-diable	*Polygonia c-album*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Silène	*Brintesia circe*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Souci	*Colias crocea*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Sylvaine	*Ochlodes sylvanus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Tircis	*Pararge aegeria*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Vulcain	*Vanessa atalanta*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Zygène de la filipendule	*Zygaena filipendulae*	_	_	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible

Nom Français	*Nom latin*	Statut de protection			Statut de conservation					Valeur patrimoniale
		Protec. Fr.	Protec. UE	Conv. Berne	Listes rouges nationales	Liste Rouge Midi-Pyrénées	Liste Rouge Régionale Occitanie	Enjeu Régional Occitanie	Espèce déterminante ZNIEFF Occitanie	
Orthoptères										
Caloptène italien	*Calliptamus italicus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Conocéphale bigarré	*Conocephalus fuscus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Conocéphale gracieux	*Ruspolia nitidula*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Criquet blafard	*Euchorthippus elegantulus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Criquet des pâtures	*Pseudochorthippus parallelus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Criquet duettiste	*Chorthippus brunneus*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Criquet noir-ébène	*Omocestus rufipes*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Decticelle carroyée	*Tessellana tessellata*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Dectique à front blanc	*Decticus albifrons*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Ephippigère carénée	*Uromenus rugosicollis*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Grande sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Grillon champêtre	*Gryllus campestris*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Leptophye ponctuée	*Leptophyes punctatissima*	_	_	_	*Menacé (priorité 4)*	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Odonates										
Agrion élégant	*Ischnura elegans*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Agrion jouvencelle	*Coenagrion puella*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Agrion porte-coupe	*Enallagma cyathigerum*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Anax empereur	*Anax imperator*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Crocothemis écarlate	*Crocothemis erythraea*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Libellule déprimée	*Libellula depressa*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Onychogomphe à pinces	*Onychogomphus forcipatus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Orthétrum bleuissant	*Orthetrum coerulescens*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Sympétrum à nervures rouges	*Sympetrum fonscolombii*	_	_	_	Préoc. mineure	_	Préoc. mineure	_	_	Très faible
Coléoptères										
Capricorne velouté	*Cerambyx welensii*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Coccinelle à sept points	*Coccinella septempunctata*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	P	2-4	2	_	_	_	Faible	Oui	Modéré
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	_	2	3	_	_	_	_	Oui	Faible
Petite biche	*Dorcus parallelipipedus*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Trichie commune	*Trichius fasciatus*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Autres insectes										
Cigale sp.	_	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Guêpe commune	*Vespula vulgaris*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Mante religieuse	*Mantis religiosa*	_	_	_	_	_	_	_	_	Très faible
Mammifères										
Blaireau européen	*Meles meles*	_	_	3	Préoc. mineure	_	_	Non Hiérarchisé	_	Très faible
Chevreuil européen	*Capreolus capreolus*	_	_	3	Préoc. mineure	_	_	Non Hiérarchisé	_	Très faible
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	_	_	Très faible
Ragondin	*Myocastor coypus*	_	_	_	Non applicable	_	_	Introduit	_	Très faible
Renard roux	*Vulpes vulpes*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	Non Hiérarchisé	_	Très faible
Sanglier	*Sus scrofa*	_	_	_	Préoc. mineure	_	_	Non Hiérarchisé	_	Très faible

3.3.1 Amphibiens

➢ Espèces contactées sur le site d'étude et ses alentours

Concernant les amphibiens, les inventaires ont permis de recenser quatre espèces :

- **le Crapaud calamite,**
- **la Grenouille rieuse ,**
- **la Grenouille verte sp.,**
- **la Rainette méridionale.**

Deux têtards non identifiés ont également été observés dans une grande flaque à proximité de la mare située au sud-ouest de la ZIP.



Rainette méridionale *(Source : EXEN)*



Crapaud calamite *(Source : EXEN)*

Leurs statuts de protection et de conservation ont déjà été présentés dans le Tableau 22 .

➢ Espèces potentielles

Aucune espèce supplémentaire n'a été recensée sur a commune de Bioule d'après les données bibliographiques.

➢ Habitats d'espèces et fonctionnalités

- **Habitats aquatiques** :
  - les fossés en eau et le ruisseau longeant la ZIP représentent des habitats de reproduction avérés pour la Grenouille rieuse et la Grenouille verte sp ;
  - les mares situées à proximité du site d'étude représentent des habitats de reproduction avérés pour la Grenouille rieuse, la Grenouille verte sp.et la Rainette méridionale. Cependant, en raison du manque d'ensoleillement, elles sont peu attractives pour d'autres espèces d'amphibiens comme le Crapaud calamite ;
  - les points d'eau présents dans le parc photovoltaïque voisin représentent des habitats de reproduction avérés pour le Crapaud calamite et la Rainette méridionale.
  - zone tampon de 10 m autour de chaque habitat aquatique : dans cette zone, la végétation et les micro-habitats sont potentiellement très utilisés par les amphibiens.
- **Haies, friches, lisières forestières, boisements :** ces habitats représentent les abris estivaux, automnaux et/ou hivernaux ainsi que les corridors écologiques des amphibiens. En général, ils sont peu éloignés des habitats de reproduction : pour la plupart des espèces, ils sont situés dans un rayon de 500 m. Mais Cette distance peut aller jusqu'à 1 à 2 km pour certaines espèces (ex : Grenouille rousse). On peut considérer que la densité d'amphibiens la plus forte (hors période de reproduction) est située dans les habitats terrestres situés dans un rayon de 100 m autour des milieux de reproduction.



Fossé du site d'étude *(Source : EXEN)*

➢ Bilan des enjeux pour les amphibiens

La figure n° 26. présente la localisation de toutes les espèces patrimoniales. De plus, le tableau de la page suivante présente la synthèse des enjeux pour les espèces patrimoniales (protégées/menacées/déterminantes ZNIEFF). Il précise pour chaque espèce ses habitats et populations observés, le niveau d'enjeu écologique attribué localement.

Tableau 23 Statuts et enjeux écologiques des amphibiens contactés ou potentiels

Nom vernaculaire *Nom latin*	Niveau patrimonial	Présentation des espèces et description de leur utilisation de la ZIP	Enjeu de l'espèce sur la ZIP et l'AEI
ESPECES AVEREES			
Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : La Rainette méridionale est présente dans le sud-ouest et le nord-est de l'Espagne, dans une partie du sud de la France (sud-est et Aquitaine) et au nord de l'Italie. Elle réalise son cycle de vie essentiellement en plaine, à une altitude inférieure à 900 m (abondance plus élevée entre 0 et 400 m), mais peut se rencontrer exceptionnellement jusqu'à 1250 m d'altitude. Elle fréquente une grande variété de plans d'eau pour se reproduire : prés inondés, mares, fossés et secteurs des lacs à végétation abondante. Elle tolère une mauvaise qualité de l'eau. L'habitat terrestre est généralement ensoleillé, souvent dans les ronciers, roselières, haies, ou prés à végétation herbacée abondante. Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée en nocturne début juin 2025, au niveau de la mare située au sud-ouest de la ZIP avec 2 individus chanteurs et au niveau d'un point d'eau dans le parc photovoltaïque voisin avec 1 individu chanteur. Tous les habitats aquatiques, avec une végétation abondante, lui sont favorables pour la reproduction, et les haies, friches et lisières pour l'estivage/hivernage.	**Modéré**
Crapaud calamite *Bufo calamita*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : Ce crapaud est largement distribué en France, surtout dans le Sud. C'est une espèce de plaine et de moyenne montagne (maximum 1400 m d'altitude en Lozère). Il apprécie les **milieux plutôt ouverts avec des secteurs de sol nu et la présence d'abris superficiels**. L'ensoleillement semble également être un critère important, ainsi cet amphibien ne colonise pas les forêts denses. Il est néanmoins possible de le rencontrer dans les ourlets forestiers, landes à genêts etc. En période estivale/hivernale, le Crapaud calamite s'abrite sous les pierres et les troncs ou s'enfouit au sein de sols meubles (en creusant lui-même un terrier ou en utilisant un terrier existant). Le Crapaud calamite recherche des **points d'eau peu profonds qui se réchauffent rapidement** au soleil (ex : mares temporaires). L'asséchement prolongé des sites de ponte (après la sortie des juvéniles hors de l'eau) permet de limiter les risques de prédation. L'activité des adultes s'étend de mars à novembre, avec une période de ponte assez tardive, en mars-avril par temps doux et humide. Les capacités de dispersion de l'espèce s'étendent jusqu'à environ 2,5 km. Présence dans la ZIP : Le crapaud calamite n'a pas été contacté au sein-même de la ZIP lors des inventaires de terrain mais uniquement sur le parc photovoltaïque voisin, avec au moins 2 individus chanteurs nocturnes en juin 2025. La ZIP ne lui est pas particulièrement favorable mais il est possible qu'il fréquente les haies et boisements proches pour l'estivage/hivernage.	**Faible à modéré**
Grenouille rieuse *Pelophylax ridibundus*	**Faible**	Présentation de l'espèce : La Grenouille rieuse fait partie des 9 espèces « vraies » connues de Grenouille verte d 'Europe. Elle est partiellement protégée : la capture et le transport pour la consommation familiale sont autorisés. Elle manifeste une certaine plasticité dans l'utilisation de l'habitat, cependant, elle occupe préférentiellement les mares, plans d'eau assez profonds, rivières, fleuves et milieux péri-fluviaux (tels les bras morts et les gravières) bien ensoleillés. Ces habitats sont utilisés à la fois pour la reproduction, l'estivage et l'hivernage. Pour l'hibernation, l'espèce s'enfouit dans la vase au fond des points d'eau. Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée à 2 reprises en 2024, avec des contacts auditifs et visuels de 6 individus au niveau de la mare située à l'est de la ZIP et 2 individus dans les fossés alentours. Les habitats aquatiques présents, avec les fossés et le ruisseau longeant le sud-est de la ZIP lui sont favorable pour l'ensemble de son cycle de reproduction.	**Faible à modéré**
Grenouille verte *Pelophylax sp.*	**Faible**	Présentation de l'espèce : Chez les Grenouilles vertes d'Europe, il existe 9 espèces « vraies » et 3 kleptons (hybrides). L'identification des grenouilles vertes d'Europe au niveau spécifique est particulièrement difficile sans l'aide de techniques de laboratoire. L'imago, le têtard, les œufs et les pontes sont très similaires entre taxons (Duguet et al., 2003). Elles sont partiellement protégées : la capture et le transport pour la consommation familiale sont autorisés. Présence dans la ZIP : L'espèce a été contactée à 9 reprise avec au moins 29 individus au niveau des mares située à proximité de la ZIP, au niveau du ruisseau et des fossés alentours. Tous les habitats aquatiques présents lui sont favorable pour l'ensemble de son cycle de reproduction.	**Faible à modéré**

3.3.2 Reptiles

➢ Espèces contactées sur le site d'étude et ses alentours

Au total, quatre espèces protégées ont été contactées dans la ZIP :

- la Couleuvre helvétique ;
- la Couleuvre verte et jaune ;
- le Lézard à deux raies ;
- le Lézard des murailles.

Leurs statuts de protection et de conservation ont déjà été présentés dans le Tableau 22 .

➢ Espèces patrimoniales potentielles selon la bibliographie

Seule la Couleuvre verte et jaune, observée sur le site en 25024/2025 est mentionnée dans les données bibliographiques.

➢ Habitats d'espèces et fonctionnalités

- **Bermes, chemins, haies et lisières forestières :** ces habitats sont utilisés comme habitat de chasse, de thermorégulation et comme abris ;
- **Habitats aquatiques :** la Couleuvre helvétique se nourrissant majoritairement d'amphibiens, utilisent les habitats aquatiques comme les mares, fossés et ruisseaux comme zone de chasse ;



Lézard à deux raies *(Source : EXEN)*



Lézard des murailles *(Source : EXEN)*

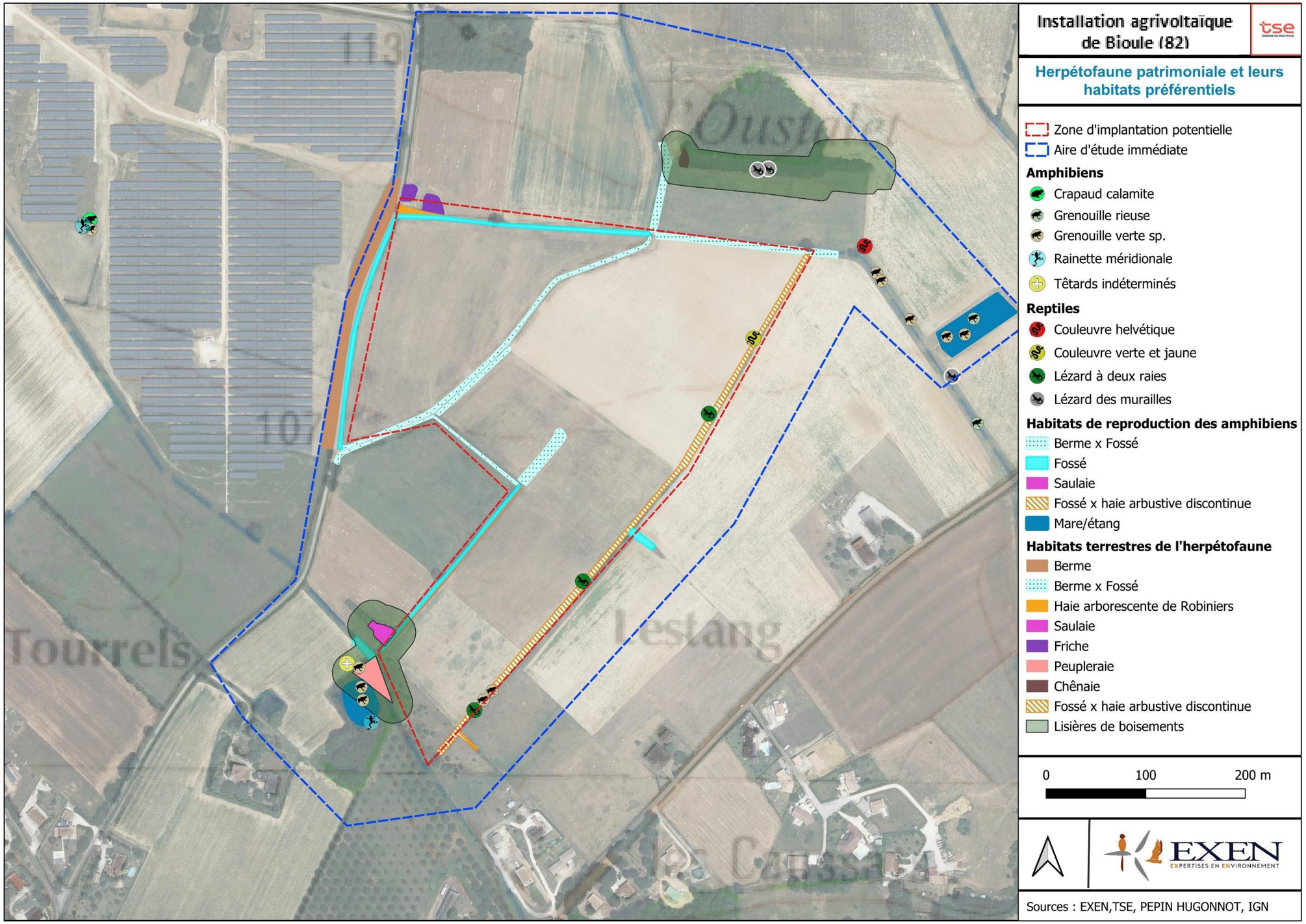
➢ Bilan des enjeux pour les reptiles

La **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**présente la localisation de toutes les espèces d'herpétofaune patrimoniales.
De plus, le tableau suivant fait la synthèse des enjeux pour les espèces patrimoniales (protégées/menacées) concernant les reptiles. Il précise pour chaque espèce ses habitats et populations observés, le niveau d'enjeu écologique attribué localement.

Tableau 24 Statuts et enjeux écologiques des reptiles contactés ou potentiels

Nom vernaculaire *Nom latin*	Niveau patrimonial	Présentation des reptiles patrimoniaux et fonctionnalités de la ZIP par espèce	Enjeu de l'espèce sur la ZIP
Couleuvre helvétique *Natrix helvetica*	**Faible**	Présentation de l'espèce : La Couleuvre helvétique (ancienne Couleuvre à collier) n'est présente qu'en Europe occidentale, essentiellement en France où on la trouve dans tous les départements. Elle atteint 1400 m dans le Massif central, et jusque 2300 m dans les Alpes. Cette couleuvre consomme essentiellement des amphibiens et ne colonise ainsi que des habitats riches en grenouilles, crapauds, triton. Ainsi même si elle peut évoluer loin de l'eau, elle est surtout visible dans et à proximité des zones humides, comme les bords d'étangs, de mares, de ruisseaux. Il est également possible de la voir le long des lisières et clairières forestières. La Couleuvre helvétique sort d'hibernation au courant du mois de mars puis les accouplements ont lieu au cours des mois d'avril et mai. De fin juin à fin juillet, les femelles pondent entre 10 et 50 œufs blanc. La ponte a lieu dans des trous ou terriers de mammifères mais surtout dans des tas de végétaux ou de composts. Les couleuvreaux éclosent fin août-début septembre, après une période d'incubation de 5 à 10 semaines, parfois davantage. L'hivernage débute en général dans la seconde moitié du mois d'octobre. Présence dans la ZIP : La Couleuvre helvétique a été observée à une reprise en juillet 2025, en limite de ZIP au niveau de fossés. La présence importante d'amphibiens est un facteur favorable à l'espèce qui est susceptible de fréquenter l'ensemble des habitats à proximité des points d'eau. Les haies, lisières forestières et boisements pourront servir à la reproduction et à l'hivernage.	**Faible à modéré**
Couleuvre verte et jaune *Hierophis viridiflavus*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : La Couleuvre verte et jaune fréquente les secteurs de bocage et les milieux secs, chauds et ensoleillés. Elle affectionne notamment les pelouses calcaires, les zones rocheuses recolonisées par une végétation broussailleuse, les haies, les friches et bords de voies de communication. On l'observera parfois dans les landes et les cultures, près des vieux murs et des tas de pierre ou de bois, plus rarement dans les prairies humides. Elle est assez ubiquiste dans une bonne partie de la France, se fait plus rare dans le tiers nord et est absente de la région méditerranéenne et au cœur du Massif Central. La Couleuvre verte et jaune est l'une des dernières espèces à quitter ses quartiers d'hiver. L'activité reprend le plus couramment début avril puis les accouplements ont lieu entre mai et début juillet. Après avoir été fécondée, la femelle pond sur le sol, entre des rochers et des pierres, là où l'humidité et la température sont optimales, de 5 à 15 œufs qui éclosent entre fin août et début septembre. L'espèce rentre en période de léthargie à partir de mi-octobre. Présence dans la ZIP : La Couleuvre verte et jaune a été observée à une reprise en juin 2025, en bordure de culture/haie/ruisseau sur l'est de la ZIP, en thermorégulation. Elle trouve des habitats favorables sur l'ensemble des bordures de chemins, lisières de boisements et haies.	**Modéré**
Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : Le Lézard à deux raies est présent partout en France, à l'exception des départements situés les plus au nord et de la Corse. Il occupe une vaste gamme d'habitats : il apprécie les couverts végétaux denses bien exposés au soleil que ce soit en prairie, sur le versant d'un talus, en lisière de forêt ou en bordure de chemin où il peut se réfugier rapidement en cas de danger. Sa période d'activité commence dès la mi-mars et la période d'accouplement s'étale d'avril à mi-juin. Une femelle peut pondre 2 fois au cours de la saison (fin mai et fin juin). Les œufs, au nombre de 5 à 15, sont déposés dans un terrier peu profond creusé par la femelle dans un sol meuble. L'incubation varie entre 50 et 100 jours, selon les conditions météorologiques et la température du substrat. L'hivernage a lieu vers la mi-octobre. Les femelles regagnent leur refuge en premier, suivies des mâles et des jeunes. Présence dans la ZIP : Le Lézard à deux raies a été observé à 3 reprises, en bordure de culture/haie/ruisseau en limite est de la ZIP, en thermorégulation. Les haies, lisières de boisement, bermes bien ensoleillés sont des habitats favorables à l'espèce qui est susceptible de fréquenter une bonne partie de la ZIP.	**Modéré**
Lézard des murailles *Podarcis muralis*	**Faible à modéré**	Présentation de l'espèce : présent partout en France depuis le niveau de la mer jusqu'à 2000 m d'altitude en montagne (Alpes et Pyrénées), il est absent de Corse. Cette espèce ubiquiste fréquente un **grand nombre d'habitats et se reproduit au sein de milieux ensoleillés, secs** (murs de pierres sèches, rochers, lisières de bois, béton) **ou parfois humides**, pourvu qu'il existe quelques supports plus secs (comme dans certains marais ou en bordure de tourbières). Il s'agit d'une espèce anthropophile qui s'adapte bien aux environnements urbains. La période d'hivernage se déroule dès les premières périodes de froids, qui débutent généralement à la fin du mois d'octobre ou novembre. La fin de la période de repos hivernale survient dès le retour des beaux jours quand les températures dépassent 15°C (février / avril). La reproduction a lieu fin avril à début juillet, et le lézard effectue 1 à 3 pontes composées de 2 à 12 œufs. La durée d'incubation varie de 1 mois et demi à 2 mois. Présence dans le site d'étude : Le Lézard des murailles a été contacté à 3 reprises au niveau d'une bordure de culture à l'est de la ZIP et en lisière de boisement au nord de la ZIP. Les haies, lisières de boisements, chemins et bermes ensoleillés, sont des habitats favorables à l'espèce. De plus, les éventuels tas de bois et de pierres constituent des abris et des supports pour la thermorégulation.	**Modéré**

figure n° 26. ***Localisation de l'herpétofaune patrimoniale et des habitats préférentiels***



3.3.3 Insectes

➢ **Espèces contactées sur le site d'étude**

✓ **Lépidoptères (papillons)**

Concernant les lépidoptères, les inventaires ont permis de recenser **28 espèces, toutes communes.**



Cuivré commun (Source : EXEN)



Hespérie de la mauve (Source : EXEN)

✓ **Orthoptères (criquets, sauterelles, grillons)**

Concernant les orthoptères, les inventaires ont mis en évidence **13 espèces**, **toutes communes.**



Dectique à front blanc (Source : EXEN)



Ephippigère carénée (Source : EXEN)

✓ **Odonates**

Concernant les odonates, **neuf espèces, toutes communes,** ont été recensées.



Onychogomphe à pinces (Source : EXEN)



Orthétrum bleuissant (Source : EXEN)

✓ **Coléoptères**

Concernant les orthoptères, **six espèces dont deux patrimoniales ont** été recensées : le **Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant.**



Chêne présentant des trous de sortie de Grand Capricorne à proximité de la ZIP (Source : EXEN)



Lucane cerf-volant femelle (Source : EXEN)

➢ Espèces potentielles d'insectes

D'après les données bibliographiques, **aucune espèce patrimoniale d'insectes** n'a été recensée sur la commune de Bioule.

➢ Habitats d'espèces et fonctionnalités

- **Boisements de feuillus, lisières forestières et arbres isolés :** ces habitats, préférentiellement s'ils sont composés de chênes présentent un intérêt important pour les coléoptères saproxyliques, notamment le Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant.

Les autres habitats présents sur la ZIP présentent un faible intérêt pour les espèces d'insectes patrimoniales identifiées en 2024/2025.

➢ Bilan des enjeux entomologiques

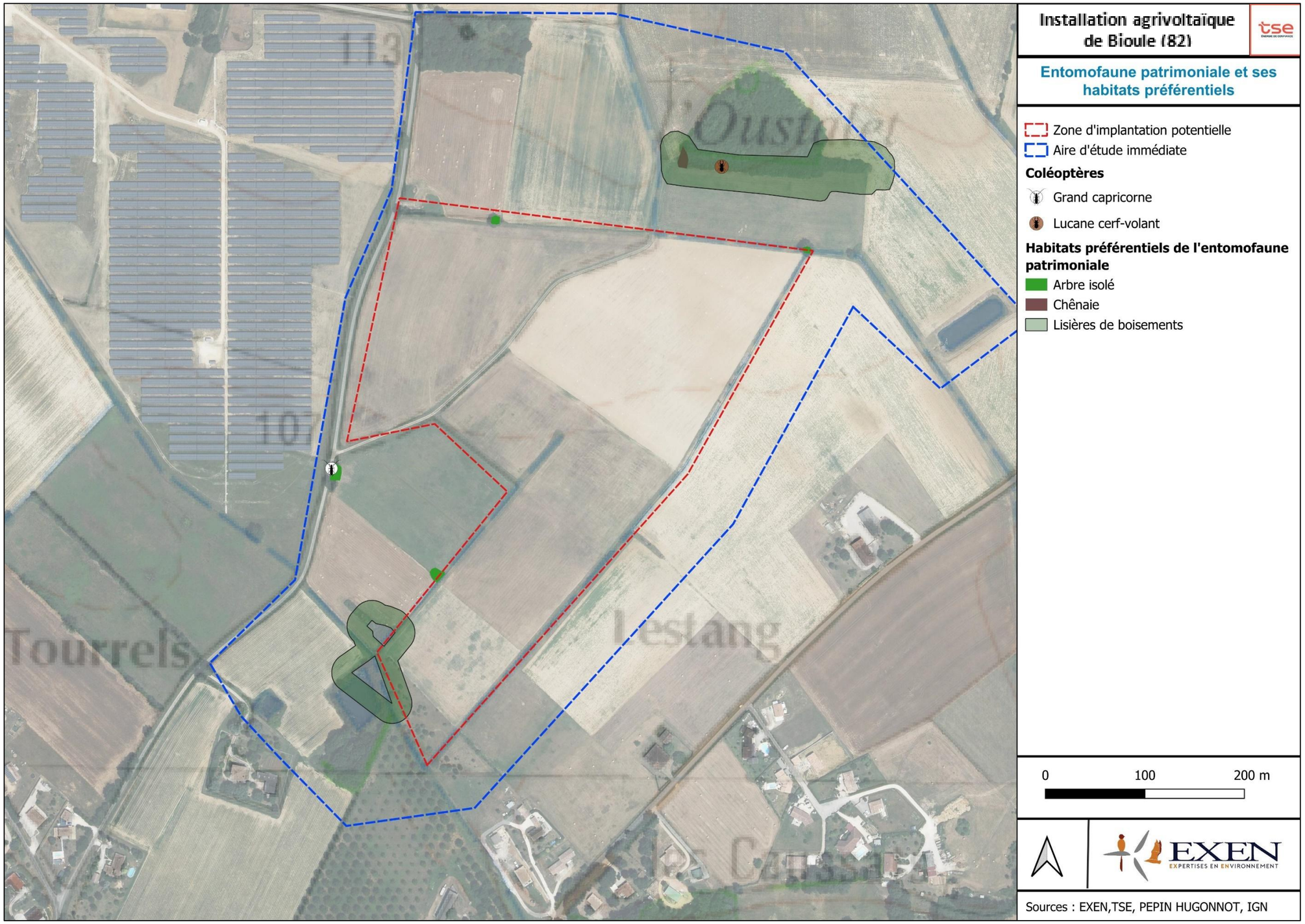
Le tableau de la page suivante fait la synthèse des enjeux pour les espèces patrimoniales (protégées/menacées/déterminantes ZNIEFF).

De plus, la carte présentée à la suite du tableau présente la localisation de toutes les espèces patrimoniales

Tableau 25 : Statuts et enjeux écologiques de l'entomofaune contactée

Nom Français	Nom latin	Valeur patrimoniale	Présentation des espèces et description de leur utilisation de la ZIP	Enjeu de l'espèce sur la ZIP et l'AEI
Grand capricorne	*Cerambyx cerdo*	Modéré	Présentation de l'espèce : Le Grand Capricorne est présent dans la quasi-totalité des régions de France, mais plus rare et disséminé au nord de la Loire. Il s'agit d'un coléoptère saproxylique, ce qui signifie que les larves se nourrissent du bois mort des arbres (chênes préférentiellement). Il dépend de la présence de vieux feuillus, à la fois pour se nourrir et se reproduire : les Chênes essentiellement, mais aussi à l'occasion les Frênes, les Hêtres, les Charmes ou les Châtaigniers. Les adultes émergent au printemps et volent jusqu'en juillet-août, en particulier en fin de journée et début des soirées chaudes. En cours de journée, ils restent à l'abri. Les insectes adultes sont relativement grégaires. En juin, les œufs sont déposés dans des blessures du tronc ou dans les anfractuosités de l'écorce. Son cycle de développement s'étale sur 3 à 4 années mais il peut être raccourci ou rallongé selon la température moyenne des régions concernées. Présence dans la ZIP : Des indices de présences du Grand Capricorne ont été relevés sur 2 vieux chênes en bord de route, à proximité de la ZIP, à l'ouest. Tous les vieux feuillus isolés et boisements à chênes sont favorables à l'espèce. Les adultes sont susceptibles de fréquenter la ZIP en transit.	**Modéré à fort**
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Faible	Présentation de l'espèce : Ce coléoptère est très lié à la présence d'arbres feuillus, en particulier des Chênes. Il fréquente les forêts clairsemées et ensoleillées, ainsi que les milieux semi-ouverts quadrillés de haies, à condition qu'ils comportent des vieux arbres et/ou arbres dépérissant. En effet, le Lucane cerf-volant est un coléoptère saproxylique, ce qui signifie que les larves se nourrissent de bois mort. La particularité de cette espèce est que les larves se développent au niveau du système racinaire des souches et des arbres dépérissant. Les adultes sont visibles de mai à juillet notamment au crépuscule où l'activité est plus importante. Présence dans la ZIP :Le Lucane cerf-volant a été observé à une reprise en juillet 2025 au niveau du boisement situé au nord de la ZIP. Tous les vieux feuillus isolés et boisements à chênes sont favorables à l'espèce. Les adultes sont susceptibles de fréquenter la ZIP en transit.	**Faible à modéré**

figure n° 27. ***Localisation des insectes patrimoniaux et de leurs habitats préférentiels***



3.3.4 Mammifères terrestres (hors chiroptères)

➢ Espèces contactées sur le site d'étude

En ce qui concerne les mammifères terrestres et aquatiques, les données concernent à la fois des indices de présence (crottiers, laissées, empreintes…) ou des contacts directs.
Au total, six espèces, toutes communes et non protégées ont été contactées.

➢ Espèces patrimoniales potentiellement présentes sur le site

D'après les données bibliographiques, **aucune espèce patrimoniale de mammifère n'est recensée sur la commune de Bioule.**

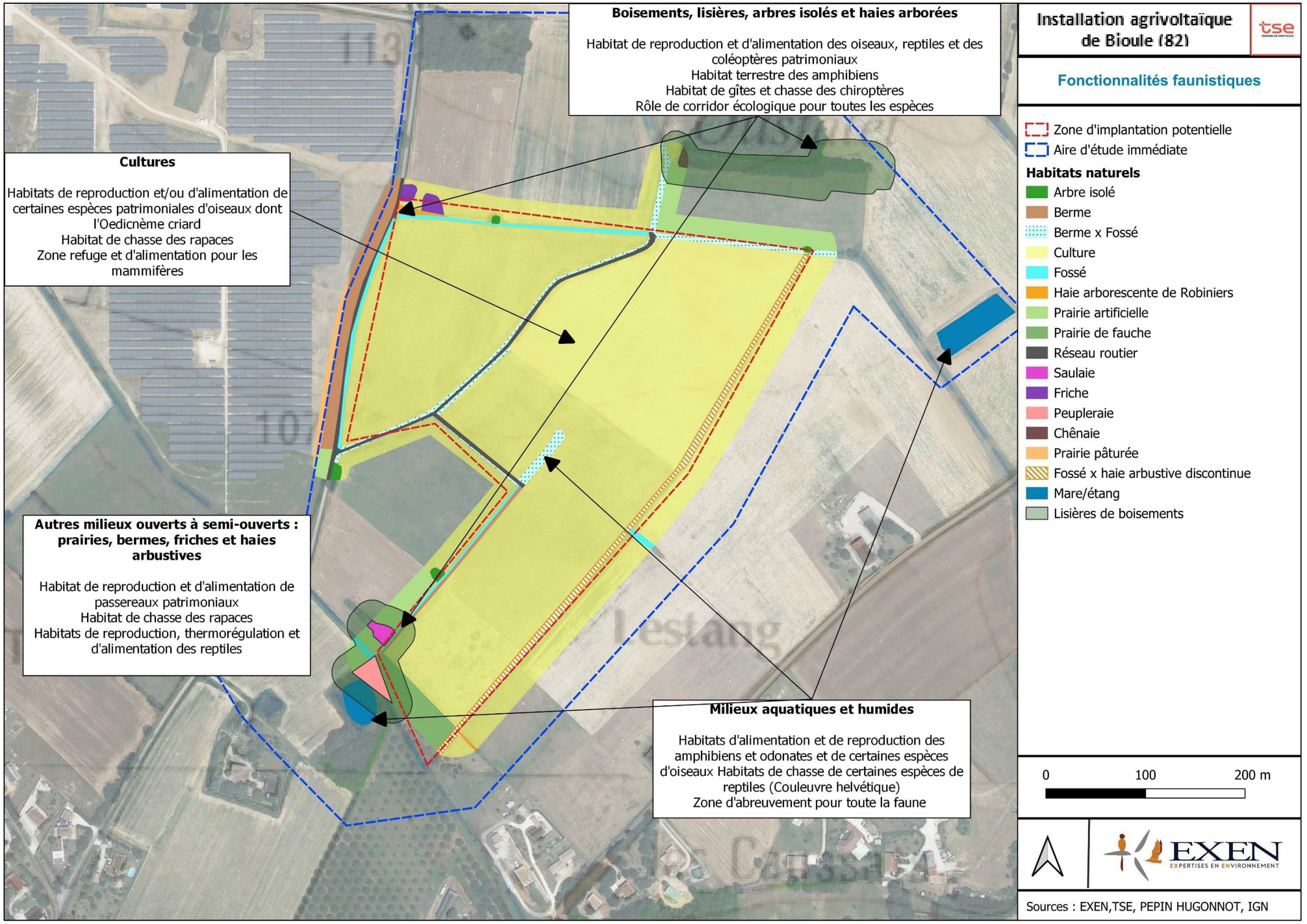
Photo 1 : Lièvre d'Europe (source : EXEN)



➢ Bilan et enjeux écologiques concernant les mammifères

Toutes les espèces de mammifères observées étant non patrimoniales, le niveau d'enjeu attribué localement ne dépasse pas le niveau faible et ne feront pas l'objet d'une analyse détaillée.

figure n° 28. ***Carte de synthèse des fonctionnalités faunistiques***



4 SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES ET EVALUATION DES RISQUES D'IMPACT

4.1 Synthèse des enjeux

Le site accueille une **diversité modérée d'espèce à enjeux**, dont certaines patrimoniales. Le tableau et la carte suivante synthétisent les enjeux par rapport aux fonctionnalités les plus marquantes en lien avec les habitats.

Tableau 26 : Synthèses des enjeux pour la faune sur le site de Bioule

Principaux habitats de la faune étudiée	Fonctionnalités majeures	Espèces patrimoniales avérées (en gras : espèces aux enjeux les plus élevés)	Espèces patrimoniales potentielles	Niveau d'enjeu maximal	Préconisations
Cultures	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation de certains oiseaux patrimoniaux et habitat de chasse des rapaces Zone de refuge et d'alimentation pour les mammifères	Oiseaux : **Œdicnème criard**, Busard Saint-Martin, Chevêche d'Athéna, Elanion blanc, Milan noir, Milan royal, Faucon crécerelle	–	**Modéré**	**Eviter le sud de la ZIP (1,5 à 2 ha) pour laisser une surface ouverte suffisante à la nidification de l'espèce** **Implanter sur cette zone des cultures tardives favorables à sa nidification et/ou avec retard date de semis et/ou limitation irrigation** **Prévoir un espacement inter-rangées de 9 m minimum** **Absence d'éclairage en phase d'exploitation**
		Chiroptères : toutes les espèces en activité d'alimentation	–		
Autres habitats ouverts à semi-ouverts : Prairies de fauche, artificielle, pâturée, Bermes, Friches, Haie arbustive discontinue	Habitat de reproduction des passereaux et habitat de chasse des rapaces Habitat de reproduction et d'alimentation des insectes Zone de reproduction, thermorégulation et d'alimentation des reptiles	Oiseaux : Alouette des champs, Alouette lulu, Accenteur mouchet, Busard-Saint-Martin, Cisticole des joncs, Tarier pâtre, Chardonneret élégant, Chevêche d'Athéna, Elanion blanc, Faucon crécerelle, Fauvette grisette, Grande Aigrette, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Milan noir, Milan royal, Perdrix rouge, Pie-grièche écorcheur, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe	–	**Modéré**	**Prévoir un espacement inter-rangées de 9 m minimum** **Absence d'éclairage en phase d'exploitation**
		Reptiles : Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Lézard des murailles	–		
		Chiroptères : toutes les espèces en activité d'alimentation et de transit	–		

Principaux habitats de la faune étudiée	Fonctionnalités majeures	Espèces patrimoniales avérées (en gras : espèces aux enjeux les plus élevés)	Espèces patrimoniales potentielles	Niveau d'enjeu maximal	Préconisations
Boisements, lisières, haie arborescente de Robiniers et arbres isolés	Secteur de reproduction et d'alimentation des oiseaux arboricoles Zone de thermorégulation et de reproduction des reptiles. Habitats terrestres (estivage et hivernage) de l'herpétofaune Zone de reproduction des coléoptères saproxyliques patrimoniaux Secteur possible de gîte de Noctule commune Secteurs possibles de gîte pour les espèces fissuricoles et/ou arboricoles Secteurs favorables à l'activité d'alimentation d'espèce de chiroptères de vol bas	Oiseaux : Milan noir, Milan royal, Elanion blanc, Pic noir, Pic vert, Faucon crécerelle, Verdier d'Europe	–	**Modéré à fort**	**Eviter ces habitats** **La zone tampon doit être d'au moins 5 m entre la lisière de l'habitat et les premières tables de panneaux** **Absence d'éclairage en phase d'exploitation**
		Amphibiens : Crapaud calamite, **Rainette méridionale**	–		
		Reptiles : Couleuvre verte et jaune, Couleuvre helvétique, Lézard à deux raies, Lézard des murailles	–		
		Insectes : **Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	–		
		Chiroptères : toutes les espèces en activité d'alimentation et de gîtage	–		
Milieux humides et aquatiques : Fossés, saulaie, fossé x berme, fossé x haie arbustive, mare/étang	Habitats d'alimentation et de reproduction des amphibiens et odonates et de certaines espèces d'oiseaux Habitats de chasse de certaines espèces de reptiles Zone d'abreuvement pour toute la faune	Oiseaux : Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	–	**Modéré**	**Eviter ces habitats** **La zone tampon doit être d'au moins 10 m entre la lisière de l'habitat et les premières tables de panneaux** **Absence d'éclairage en phase d'exploitation**
		Amphibiens : Crapaud calamite, Grenouille verts sp., Grenouille rieuse, **Rainette méridionale**	–		
		Reptiles : Couleuvre helvétique	–		
		Chiroptères : toutes les espèces en activité d'alimentation et d'abreuvement	–		

4.2 Evaluation des risques d'impact et cartographie des risques en fonction des habitats

Tableau 27 Synthèse des enjeux et risques d'impacts sur la faune, par habitat

Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	Type d'habitats concernés par des risques de destruction	Risque de destruction d'individus	Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux	
Milieux aquatiques et humides et zones d'influence	**Milieux aquatiques et humides**	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gorgebleue à miroir, Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Les fossés et les autres habitats aquatiques (petits plans d'eau, saulaie) sont situés à proximité immédiate de la ZIP. Les enjeux de ces habitats vont concerner toutes les espèces inféodées aux milieux aquatiques (Oiseaux d'eau, Amphibiens, Odonates), les espèces chassant en milieux aquatiques ou humides (Chiroptères, Martin-pêcheur d'Europe, Couleuvre helvétique), ainsi que toutes les espèces souhaitant s'abreuver.	**Modéré à fort**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui		
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**	–	Habitat d'alimentation	non		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	non		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat d'alimentation	non		
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	–	Habitat d'alimentation	non		
	Zone tampon de 10 m autour des zones humides	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui	La zone d'influence autour des milieux aquatiques et humides est fréquentée par les mêmes espèces et donc les mêmes enjeux à un niveau moindre	**Modéré**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui		
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui		
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	–	Habitat d'alimentation	non		

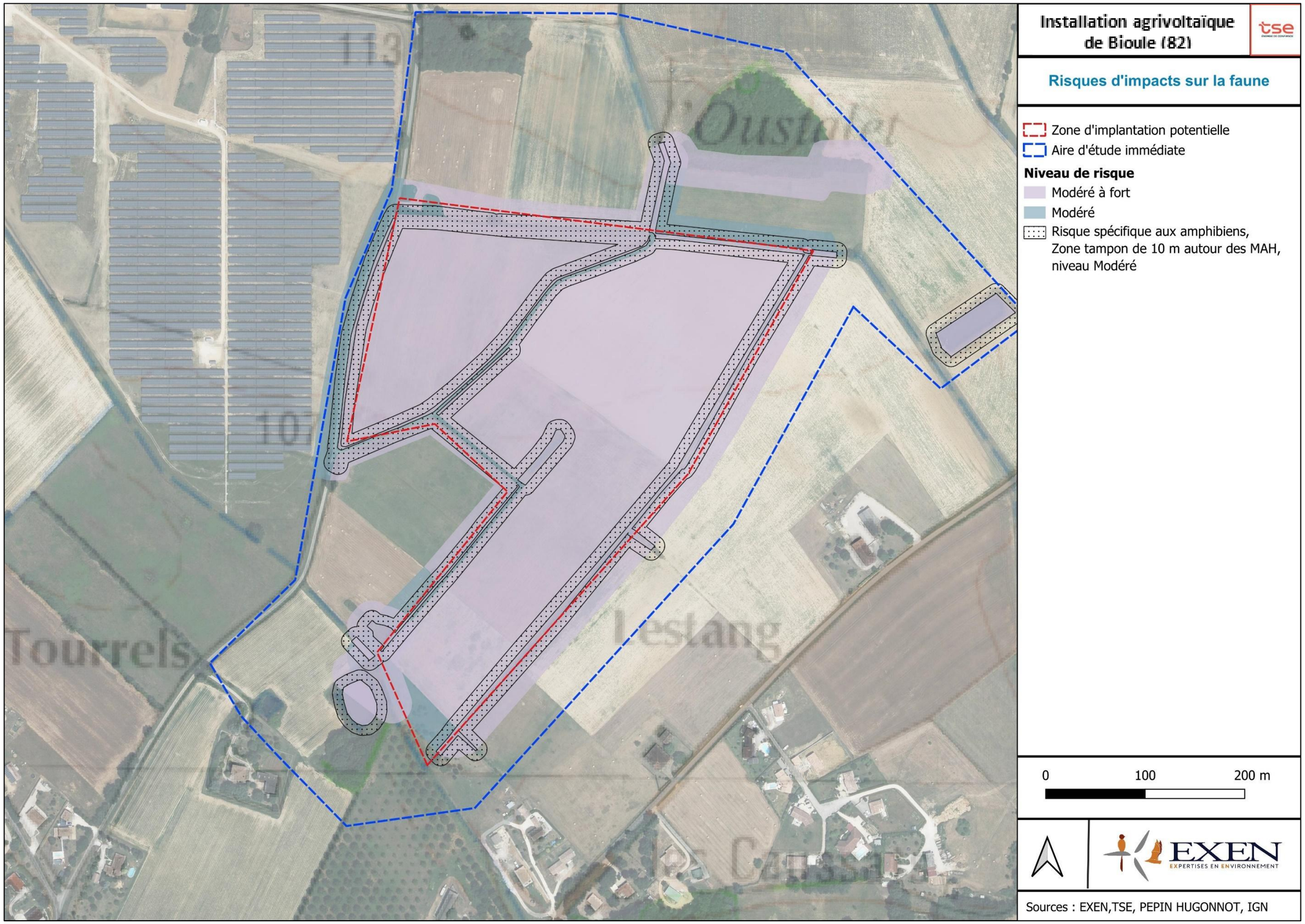
Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	**Type d'habitats concernés par des risques de destruction**	**Risque de destruction d'individus**	**Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux**	
Habitats boisés	**Boisements de feuillus (chênaie, peupleraie, saulaie), Arbres isolés**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Les boisements de feuillus sont présents en limite de ZIP (chênaie, saulaie, peupleraie). A plus large échelle, il existe de nombreux bosquets et boisements de feuillus, plutôt vers le nord de la zone d'étude. Les enjeux de cet habitat vont concerner les espèces susceptible de se reproduire au sein des boisements de feuillus comme les oiseaux arboricoles (Milan noir, Faucon crécerelle, Tourterelle des bois, etc.), les chauves-souris et les insectes notamment les coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne). Les reptiles et amphibiens sont également susceptibles d'utiliser les boisements comme habitat d'estivage/hivernage. Enfin, ils servent de refuge pour toutes les espèces.	**Modéré à fort**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	–	Habitat de reproduction et/ou de transit	oui		
		Mammifères	Faible		_	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	non		
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	–	Habitat de reproduction et/ou de transit	oui		
	Lisières de boisements	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui	Les lisières de boisements sont présentes en limite de ZIP (chênaie, saulaie, peupleraie). A plus large échelle, il existe de nombreux bosquets et boisements de feuillus, et donc de lisières. Les enjeux de ces habitats vont concerner les mêmes espèces que celles rencontrées au sein des boisements de feuillus comme les oiseaux arboricoles (Milan noir, Faucon crécerelle, Tourterelle des bois, etc.), les chauves-souris et les insectes notamment les coléoptères saproxyliques (Grand Capricorne). Les reptiles vont utiliser les lisières comme zone de reproduction et d'alimentation, ainsi que pour la thermorégulation et comme habitat d'estivage/hivernage. Les amphibiens sont également susceptibles d'utiliser les lisières comme habitat d'estivage/hivernage. Enfin, les lisières servent de corridor écologique et de refuge à de nombreuses espèces.	**Modéré à fort**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit	oui		
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	–	Habitat de reproduction et/ou de transit	oui		
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	–	Habitat de reproduction et/ou de transit	oui		

Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	Type d'habitats concernés par des risques de destruction	Risque de destruction d'individus	Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux	
	Haie arborescente de Robiniers	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	oui	La haie arborescente de robinier est située en limite nord de la ZIP et occupe une faible surface et un faible linéaire. Des haies arborescente et alignements d'arbres sont présents à l'échelle locale. Les enjeux de cet habitat vont concerner les espèces susceptible de se reproduire au sein de la haie comme les oiseaux, qui peuvent également utiliser la haie comme perchoir. Les reptiles et amphibiens sont également susceptibles d'utiliser la haie comme habitat d'estivage/hivernage. Enfin, la haie peut servir de refuge et de corridor écologique pour toutes les espèces.	**Modéré**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat d'estivage/hivernage	oui		
		Insectes	Faible		_	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit	oui		
		Mammifères	Faible		_	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit	oui		
		Chiroptères	Modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		
Habitats ouverts à semi-ouverts	**Cultures céréalières**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Œdicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Ces habitats sont très présents localement et représentent la majorité de la ZIP. Le risque d'impact le plus élevé concerne l'Oedicnème criard qui niche et s'alimente en zone cultivée, avec des lieux de nidification qui peuvent changer tous les ans en fonction de la rotation des cultures, mais toujours dans la même zone large. L'espèce s'alimente et est possiblement nicheuse sur la ZIP en 2025 Le risque d'impact concernant cette espèce est une perte d'habitat importante. En effet, il est peu probable que l'Œdicnème réalise son cycle de vie au sein de l'installation agrivoltaïque, étant donné que cette espèce nidifie dans des milieux ouverts, afin de pouvoir repérer les éventuels prédateurs de loin. Afin de réduire ce risque, il est préconisé d'éviter la partie sud de la ZIP, représentant une surface d'environ 2 ha, suffisante à l'espèce pour venir nicher.	**Modéré à fort pour l'Œdicnème criard**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat de transit	non		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat de transit	non		
		Insectes	Faible		_	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		
		Chiroptères	Faible		Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius,	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		

Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	Type d'habitats concernés par des risques de destruction	Risque de destruction d'individus	Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux	
	Prairies artificielles, de fauche et pâturée, bermes, avec haie arbustive discontinue	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Ces habitats sont peu présents sur la ZIP, surtout en limite mais très représentés localement, dans ce contexte agricole. Les enjeux de ces habitats vont concerner les espèces se reproduisant au sein des milieux herbacés (Alouette Lulu, Tarier pâtre) s'alimentant sur ces milieux (Oedicnème criard, Elanion blanc, Milan royal, Faucon crécerelle, chauves-souris.), les mammifères et les insectes qui s'y reproduisent et s'y alimentant. Les reptiles peuvent utiliser ces habitats pour la thermorégulation et la chasse. Les amphibiens sont également susceptibles d'utiliser les lisières de prairies avec haies arbustive comme habitat d'estivage/hivernage.	**Modéré**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'alimentation, de transit et/ou d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat d'alimentation, thermorégulation et de transit	oui		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat de reproduction et d'alimentation	non		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	non		
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		
	Friches	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Pie-grièche écorcheur, Chardonneret élégant, Alouette lulu, Alouette des champs,	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui	Ces habitats sont peu présents et situés uniquement en limite nord de la zone d'étude Les enjeux de ces habitats vont concerner les mêmes espèces que celles se reproduisant au sein des milieux herbacés ouverts à semi-ouverts (Alouette Lulu, Tarier pâtre) s'alimentant sur ces milieux comme les rapaces et chauve-souris, les mammifères et les insectes qui s'y reproduisent et s'y alimentant. Les reptiles peuvent utiliser ces habitats pour la thermorégulation et la chasse, ainsi que comme habitat d'estivage/hivernage. Les amphibiens sont également susceptibles d'utiliser les friches comme habitat d'estivage/hivernage.	**Modéré**
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat d'alimentation, de transit et/ou d'estivage/hivernage	oui		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat d'alimentation, de reproduction, de thermorégulation, de transit et d'estivage/hivernage	oui		
		Insectes	Faible		–	–	Habitat d'alimentation	non		
		Mammifères	Faible		–	–	Habitat de reproduction et/ou d'alimentation	oui		
		Chiroptères	Faible à modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	–	Habitat d'alimentation et de transit	non		

Type de milieux	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)		*Justification du niveau de risque d'impact*			Risque d'impact global par habitat
					Espèces avérées	*Espèces potentielles*	**Type d'habitats concernés par des risques de destruction**	**Risque de destruction d'individus**	**Prise en compte des enjeux locaux et des sensibilités des espèces et des milieux**	
Réseau routier	**Réseau routier (pistes)**	**Amphibiens**	Modéré	Modéré	**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	–	Habitat de transit en période de migration	oui	Les pistes et routes sont peu présentes et les espèces susceptibles d'utiliser cet habitat sont essentiellement les reptiles en phase de thermorégulation ou de transit et les amphibiens en phase de migration.	**Modéré**
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	–	Habitat de thermorégulation et de transit	oui		

figure n° 29. ***Carte des risques d'impacts pour la faune***



5 ANALYSE DES IMPACTS

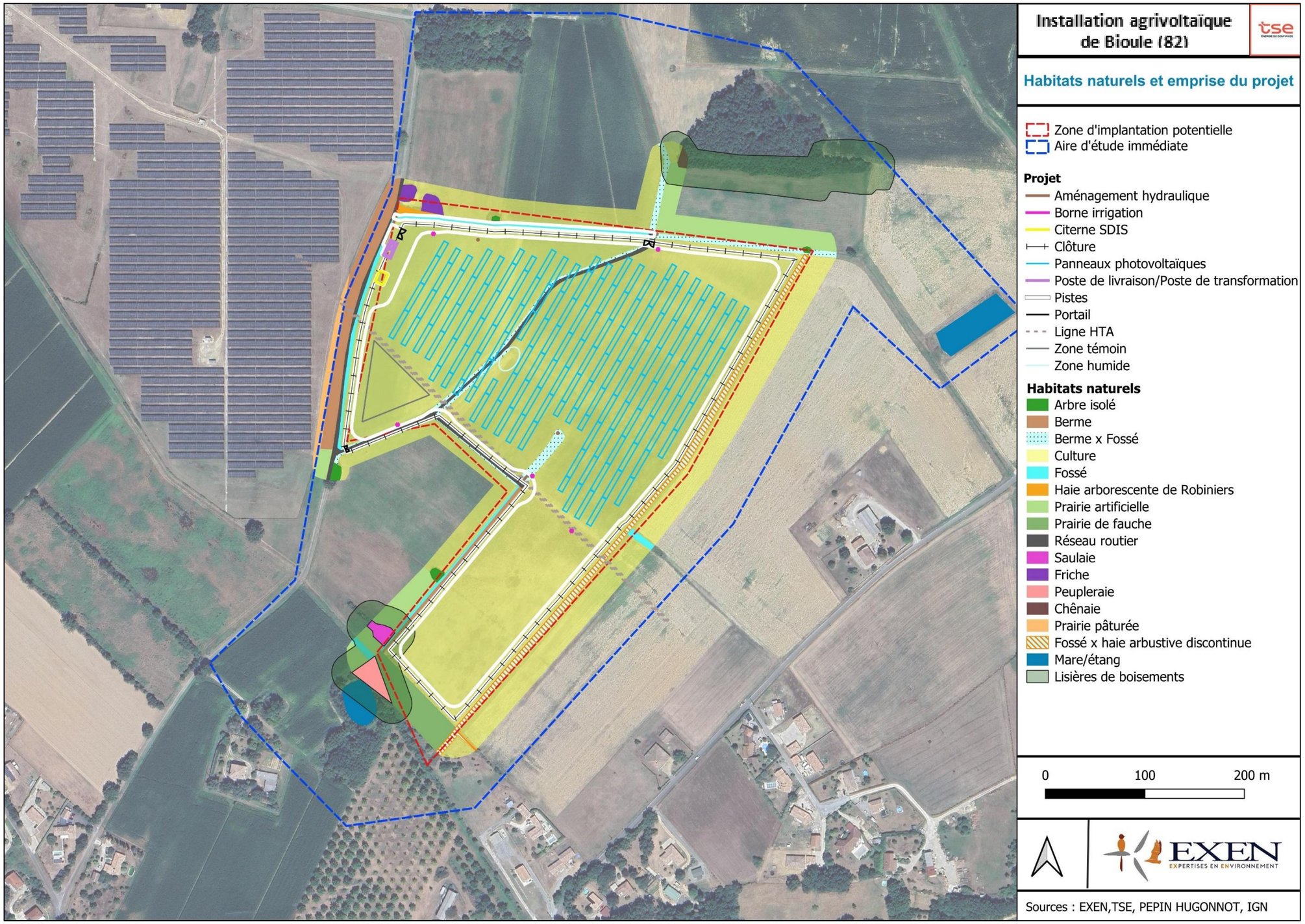
5.1 Description du projet

Le présent projet concerne l'implantation d'une ombrière de culture. Ce type de structure porté par TSE vise à atténuer les effets du changement climatique sur les cultures grâce à un ombrage tournant tout en permettant la production d'électricité à partir de l'énergie solaire afin d'apporter une réponse intéressante aux besoins énergétiques actuels. Les principales caractéristiques du projet d'installation agrivoltaïque de Bioule sont présentées dans le tableau ci-dessous. De plus, la carte de la page suivante représente l'emprise du projet avec les habitats naturels et les enjeux ponctuels de la faune.

Tableau 28 Tableau de synthèse des caractéristiques du projet de Bioule (TSE)

Données générales	
Adresse Projet	Bioule
Puissance installée [MWc]	4,31
Production prévisionnelle [MWh/an]	5 762,32
Superficie d'emprise (clôturée) [ha]	11,08
Superficie soumise à Autorisation de défrichement [ha]	0
Données techniques	
Modules PV	
Volume modules PV [nbr]	6 682
Surface module PV [m²]	2,70
Surface projetée des panneaux au Sol [ha]	1,8
Inter-pieux [m]	14
Pieux [nbr et m²]	934 pieux / 2,80 m²
Hauteur Min Modules [m]	0,5
Hauteur Max Modules [m]	5
Taux de couverture du terrain [%] (surface projetée / surface d'implantation des modules)	18% (1,8/9,9)
Surfaces perdues pour l'exploitation agricole [%] (surface projetée des modules/ surface de la ZIC)	14% (1,8/12,4)
Tables 2V	
Nombre de tables	140
Postes électriques	
Nombre de postes de transformation [nbr et m²]	1,18m²
Nombre de postes de livraison [nbr et m²]	1,18 m²
Accès et clôture	
Pistes [m² et ml]	10 831,86 et 1 768,40
Linéaire de clôture (ml)	1 701,66
Aménagement annexes	
Citerne incendie (nbr, m² et m³)	1, 108m² et 120 m³
Nouveaux aménagements agricoles (nature et surfaces)	1 chemin d'exploitation agricole de 1270,43 m²
Zone témoin	1 zone, 2 600 m²

figure n° 30. ***Implantation de l'installation agrivoltaïque de Bioule par rapport aux habitats naturels de la ZIP***



5.2 Analyse des impacts du projet

Les impacts bruts représentent les effets du projet d'ombrières agrivoltaïques sur la zone d'implantation potentielle, avant toute mesure d'évitement et/ou réduction. Une distinction est faite entre :

- les impacts bruts du projet **avant la mesure d'évitement amont**, décidée lors de la conception du projet, en accord avec les différents enjeux environnementaux, paysagers, physiques ;
- les niveaux d'impacts bruts **après la mesure d'évitement amont**.

Le tableau de synthèse page 103 détaille les impacts bruts du projet par type d'impact, phase du projet, taxon et habitat.

Les impacts résiduels représentent les effets du projet après application de toutes les mesures d'évitement et de réduction mises en place. Ils sont résumés, avec les mesures associées, dans le tableau page 111.

5.2.1 Avifaune

Pour rappel, au total, **58 espèces ont été contactées en période nuptiale** sur la ZIP et ses alentours proches. Les espèces sont regroupées de la façon suivante dans la suite de l'étude :

- Milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers : ces habitats sont majoritaires sur la ZIP. Ce sont les cultures, prairies, friches et haies arbustive discontinue qui représentent des zones de reproduction et/ou d'alimentation d'espèces patrimoniales comme **l'Œdicnème criard**, l'Alouette lulu ou la Cisticole des joncs, et des zones de chasse pour tous les rapaces ;
- Arbres isolés, boisements, haie arborescente de Robiniers : ces habitats sont présents en bordure de ZIP et représentent des zones de reproduction et/ou d'alimentation des espèces arboricoles comme le Faucon crécerelle, l'Elanion blanc et le Milan noir ;
- Milieux aquatiques et humides : ces habitats sont présents en bordure de la ZIP. Ce sont les fossés, saulaies et mares. Ils représentent l'habitat de reproduction et/ou d'alimentation de certaines espèces (ex : Grèbe castagneux), et des secteurs d'alimentation des espèces liées aux milieux aquatiques (Héron cendré, **Martin-pêcheur d'Europe).**

Pour chaque taxon, l'analyse des impacts sera suivie de l'analyse des mesures ERCA mises en place pour obtenir un impact non significatif.

❖ Impacts et mesures concernant tous les passereaux (et assimilés) nicheurs liés aux habitats ouverts à semi-ouverts et bocagers

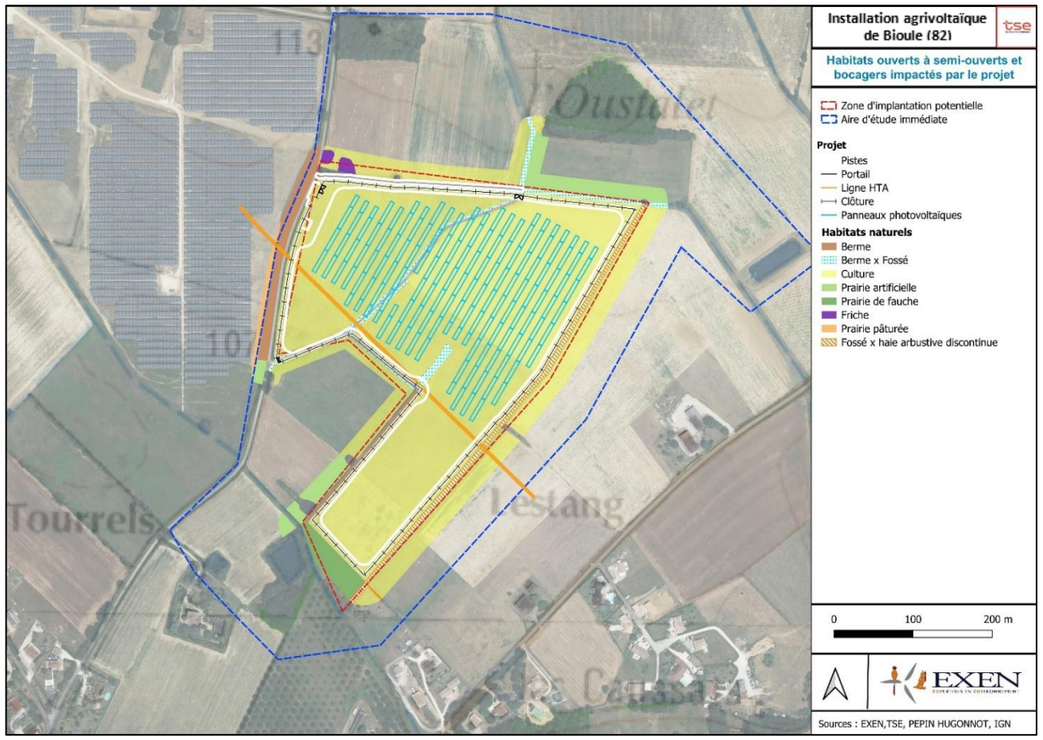
Pour rappel, l'enjeu maximal concernant ces espèces est de niveau « **modéré**». Ce cortège regroupe les **13 espèces nicheuses** patrimoniales suivantes :

- pour la reproduction et l'alimentation : Oedicnème criard, Alouette lulu, Chardonneret élégant, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe, Accenteur mouchet, Cisticole des joncs
- pour l'alimentation uniquement : Hirondelle rustique

[5] *I Care & Consult et Biotope. (2020). Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final. 142p.*

➢ Impacts bruts

La carte ci-dessous présente les habitats ouverts et semi-ouverts impactés par le projet.



L'Oedicnème criard aime nicher et s'alimenter dans les cultures ou friches herbacées très ouvertes, lui permettant une lointaine visibilité vis-à-vis des prédateurs. De ce fait, l'installation agrivoltaïque entraîne une **destruction ou altération des habitats de reproduction et d'alimentation** puisque les panneaux des ombrières seront installés sur les cultures, donc l'espèce est beaucoup moins susceptible de venir nicher ou s'alimenter entre les panneaux. La surface concernée est **de 9,9 ha** (surface d'implantation des modules), soit **80 %** des cultures.
Le projet impacte au moins 1 couple qui se reproduit au sein de la ZIP ou à proximité immédiate.

D'après des retours d'expérience issus de la bibliographie, l'Alouette lulu s'adapte bien aux parcs photovoltaïques : des couples nicheurs ont déjà été observés au sein de parcs[5], dont le parc photovoltaïque existant voisin, ainsi que le Tarier pâtre.

D'après d'autres retours d'expérience, un suivi post-implantation sur l'Oedicnème criard durant 5 ans en région Centre (Eure et Loir Nature, EDF énergies nouvelles) a permis de montrer que l'espèce continuait de venir nicher, **sur les zones les plus ouvertes du parc** où les panneaux ne sont pas implantés (zone herbacée, pistes). L'analyse Photovoltaïque et Biodiversité[5] cite également l'Oedicnème criard comme nicheur au sein d'un des parcs étudiés, au niveau d'un secteur concerné par une mesure de gestion conservatoire des milieux. De plus, les suivis écologiques des centrales en exploitation de Campsas (82), Istres (13) et Nersac (16), construites et exploitées par le groupe URBASOLAR, ont révélé que cette espèce peut utiliser les parcs photovoltaïques en exploitation pour son **alimentation** (bureaux d'études : Cabinet Ectare, MICA environnement, Simethis). Ainsi, en phase d'exploitation, l'ombrière de culture de Bioule pourrait lui aussi constituer une zone d'alimentation pour cette espèce permettant ainsi de nuancer les incidences directes générées par le projet.

Par ailleurs, certaines espèces telles que l'Hirondelle rustique, ont déjà été observées en chasse sur l'emprise du parc voisin ou au moins dans les secteurs situés proches des limites (clôtures) du parc.

Les autres espèces de passereaux et assimilés contactés en période nuptiale ne nichant pas dans les cultures, le projet n'entraîne pas de destruction ou d'altération des habitats de reproduction pour ces espèces.
En revanche, il entraîne une **altération des habitats d'alimentation**, sur une **surface totale de 9,9 ha.**
Les milieux herbacés utilisés initialement comme habitats d'alimentation par la plupart des espèces de ce cortège, seront (partiellement) disponibles dans le parc, au niveau des inter-rangées.
Enfin, il existe un risque de **destruction de certaines nichées** lors de la phase de travaux avec le passage des engins de chantier (écrasement des nichées au sol). La carte ci-dessous permet de visualiser les zones des habitats semi-ouverts impactés par le projet (zones concernées par la superposition du projet).

→ L'impact du projet sur l'Oedicnème criard avant mesures ERC est considéré comme « modéré à fort ».

→ L'impact du projet sur les autres espèces passereaux et assimilés nichant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers avant mesures ERC est considéré comme « faible à modéré ».

→ L'impact du projet sur les passereaux et assimilés s'alimentant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers avant mesures ERC est considéré comme « modéré ».

➢ Mesures en faveur du cortège lié aux milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers

Une mesure d'évitement amont, technique et géographique (ME-1) prévoit des espaces inter-rangées de 9,23 m, ce qui est très large pour une installation agrivoltaïque. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Il est donc probable que la plupart des espèces de ce cortège **continue de s'alimenter dans certaines inter-rangées** de l'installation agrivoltaïque et utilisent les panneaux comme perchoirs (pour la chasse, le chant ou le repos).

De plus, l'évitement géographique des cultures situés au sud-est de la ligne HTA, permet de préserver **2,5 ha** au sud-est de la ZIP et sur la pointe ouest (correspondant à la zone témoin), soit **20 %** de la ZIP. Cela permet d'offrir des surfaces ouvertes conséquentes, à l'écart des panneaux et donc favorables à la **nidification** et à **l'alimentation** de l'Oedicnème criard.

→ L'impact du projet sur l'Oedicnème criard après application de la mesure d'évitement amont ME-1 est considéré comme « modéré ».

→ L'impact du projet sur les autres espèces passereaux et assimilés nichant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers après application de la mesure d'évitement amont ME-1 est considéré comme « faible à modéré ».

→ L'impact du projet sur les passereaux et assimilés s'alimentant dans les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers après application de la mesure d'évitement amont ME-1 est considéré comme « faible à modéré ».

Par ailleurs, le risque de destruction de nichées est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR-4 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques), de la **mesure de maintien de la rotation des cultures en faveur de l'Oedicnème criard** (MR-6)et de la **mesure de balisage des nids** (MR-7). De plus, la **mesure de création de haies** permettra de créer de nouvelles zones de refuge, et l'amélioration des fonctionnalités de corridor écologique au niveau du projet.

→ L'impact résiduel du projet sur les espèces liées aux milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers, notamment l'Oedicnème criard, après mesures ERC, est donc considéré comme « faible » donc « non significatif ».

❖ Impacts et mesures concernant les passereaux et assimilés nicheurs liés aux bosquets (robiniers et chênaies)

Pour rappel, l'enjeu maximal concernant ces espèces est de niveau « **modéré** ». Ce cortège regroupe les **espèces nicheuses** patrimoniales suivantes, pour la reproduction et l'alimentation :

- le Milan noir ;
- l'Elanion blanc ;
- le Faucon crécerelle ;
- le Chardonneret élégant ;
- le Verdier d'Europe,
- la Tourterelle des bois.

Ces espèces fréquentent également les milieux semi-ouverts pour l'alimentation.

➢ Impacts bruts

Les habitats boisés sont situés en périphérie de la ZIP et très proches mais également à l'écart de la ZIP. Il existe un risque de dérangement d'individus essentiellement en phase de travaux.

→ L'impact du projet sur les passereaux et assimilés nichant dans les milieux boisés avant mesures ERC est considéré comme « modéré ».

➢ Mesures en faveur du cortège concerné lié aux bosquets

La mesure d'évitement amont ME-1 prévoit une implantation uniquement sur les cultures, sans aucun défrichement ou déboisement, même pour la création d'accès et lors des travaux. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.
En revanche, il reste un risque de **dérangement d'individus** lors de la phase de travaux.

→ L'impact du projet sur les passereaux et assimilés nichant dans les milieux boisés après l'application de la mesure ME-1 est considéré comme « faible » en phase d'exploitation et « faible à modéré » en phase de travaux.

Par ailleurs, le risque de destruction de nichées est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR-4 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques). De plus, la mesure de création de haies (MR-8), permettra de nouveaux habitats de reproduction.

→ L'impact résiduel du projet sur l'ensemble de ce cortège, après mesures ERC, est donc considéré comme « très faible » en phase d'exploitation et « faible » en phase chantier, soit « non significatif »

❖ Impacts et mesures concernant les passereaux et assimilés nicheurs liés aux milieux aquatiques et humides

Pour rappel, l'enjeu maximal concernant ces espèces est de niveau « **faible à modéré** » et concerne uniquement le Martin-pêcheur d'Europe, espèce patrimoniale. L'espèce niche sur les talus meubles à proximité de plans d'eau poissonneux ou de rivières. Il fréquente donc ces milieux pour la reproduction et l'alimentation.

➢ Impacts bruts

Les milieux aquatiques et humides sont globalement situés en périphérie de la ZIP avec les fossés, et au sud-ouest et nord-est avec deux mares/étangs. Il existe principalement un risque d'altération indirect de ces milieux en phase chantier.

→ L'impact du projet sur le Martin-pêcheur d'Europe avant mesures ERC est considéré comme « faible à modéré ».

➢ Mesures en faveur du cortège concerné lié aux bosquets

La mesure d'évitement amont ME-1 prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.
En revanche, il reste un risque de **dérangement d'individus** lors de la phase de travaux.

→ L'impact du projet sur le Martin-pêcheur d'Europe après l'application de la mesure ME-1 est considéré comme « faible » en phase d'exploitation et « faible à modéré » en phase de travaux.

Le risque de destruction de nichées et dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR-4 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques) et par la mesure MR-1 qui prévoit le respect des mesures de prévention contre les risques de pollution des milieux aquatiques.

→ L'impact résiduel du projet sur l'ensemble de ce cortège, après mesures ERC, est donc considéré comme « très faible » en phase d'exploitation et « faible » en phase chantier, soit « non significatif »

❖ Impacts et mesures concernant les rapaces nicheurs

Pour rappel, **quatre rapaces nicheurs** ont été recensés dans la ZIP et ses alentours. Il s'agit de **l'Elanion blanc, du Milan noir, du Faucon crécerelle et de la Chevêche d'Athéna.** L'enjeu le plus élevé est de niveau « **modéré** » et est lié à la présence du Milan noir et de l'Elanion blanc. Ces espèces nichent au sein ou en lisière de boisement et s'alimentent dans les habitats ouverts à semi-ouverts.

➢ Impacts bruts

Comme vu précédemment, les habitats boisés sont situés en périphérie de la ZIP et très proches mais également à l'écart de la ZIP. Les espèces de rapaces contactées en période nuptiale ne nichant pas au sol, le projet n'entraîne pas de destruction ou d'altération de leurs habitats de reproduction.

Cependant le projet entraîne une altération des habitats de chasse sur 9,9 ha.
Les milieux cultivés utilisés initialement comme habitats d'alimentation par ces espèces, seront (partiellement) disponibles dans le parc, au niveau des inter-rangées.

Il existe un risque de destruction/dérangement d'individus essentiellement en phase de travaux.

→ L'impact sur les rapaces avant mesures ERC est considéré comme « modéré ».

➢ Mesures et impacts résiduels

Une mesure d'évitement amont, technique et géographique prévoit des espaces dans les inter-rangées de 9m. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Il est donc probable que les rapaces **continuent de chasser dans certaines inter-rangées** de l'installation agrivoltaïque et utilisent les panneaux comme perchoirs (pour la chasse, le chant ou le repos).
Certaines espèces telles que le Milan noir, l'Elanion blanc et la Buse variable, ont déjà été observées en chasse sur l'emprise du parc photovoltaïque voisin.

L'évitement géographique des cultures situés au sud-est de la ligne HTA, permet de préserver **2,5 ha** au sud-est de la ZIP et sur la pointe ouest (correspondant à la zone témoin), soit **20 %** de la ZIP. Cela permet une fonctionnalité de chasse inchangée pour ces espèces.

→ L'impact du projet sur les rapaces après application de la mesure d'évitement amont ME-1 est considéré comme « faible à modéré » en phase chantier et exploitation.

Par ailleurs, le risque de dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR-4 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques).

→ L'impact résiduel du projet sur les rapaces après mesures ERC, est donc considéré comme « faible » donc « non significatif ».

❖ Impacts et mesures concernant les oiseaux d'eau et grands voiliers nicheurs

Pour rappel, **cinq espèces de grands voiliers et oiseaux d'eau nicheurs** ont été recensés dans la ZIP et ses alentours. Ces espèces sont toutes communes et le niveau d'enjeu est « **faible** ».

➢ Impacts bruts

Les milieux aquatiques et humides sont globalement situés en périphérie de la ZIP avec les fossés, et au sud-ouest et nord-est avec deux mares/étangs. Parmi ces espèces, certaines se reproduisent en milieu arboré comme les hérons, et d'autres uniquement sur les berges de plans d'eau comme le Canard colvert, la Gallinule poule d'eau et le Grèbe castagneux. Ces espèces ne nichant pas au sol dans les cultures, le projet n'entraine pas de destruction/altération d'habitats de reproduction.
En revanche, le Héron cendré, le Héron garde-bœufs et dans une moindre mesure le Canard colvert, s'alimentent aussi en milieux ouverts sur les prairies humides ou même sur les labours. Le projet entraine donc pour ces espèces une **destruction ou altération de ces habitats d'alimentation**, sur une **surface totale de 9,9 ha.**

→ L'impact du projet sur les espèces de grands voiliers et oiseaux d'eau avant mesures ERC est considéré comme « faible » pour toutes les espèces.

➢ Mesures et impacts résiduels

La mesure d'évitement amont, technique et géographique prévoit des espaces dans les inter-rangées de 9,23 m. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Il est donc probable que la plupart des espèces de ce cortège **continue de s'alimenter dans certaines inter-rangées** de l'installation agrivoltaïque. Les milieux aquatiques sont entièrement évités.
De plus, certaines espèces telles que le Canard colvert, ont déjà été observées en prospection alimentaire sur l'emprise du parc voisin.

L'évitement géographique des cultures situés au sud-est de la ligne HTA, permet de préserver **2,5 ha** au sud-est de la ZIP et sur la pointe ouest (correspondant à la zone témoin), soit **20 %** de la ZIP. Cela permet une fonctionnalité de prospection alimentaire inchangée pour ces espèces.

→ L'impact du projet sur les grands voiliers et oiseaux d'eau après l'application de la mesure ME-1 est considéré comme « faible » en phase de travaux et d'exploitation.

Par ailleurs, le risque de dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR-4 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques).

→ L'impact résiduel du projet sur les rapaces après mesures ERC, est donc considéré comme « très faible » en phase exploitation et « faible » en phase chantier, donc « non significatif ».

❖ Impacts et mesures concernant les oiseaux migrateurs, hivernants et/ou internuptiaux

Pour rappel, **12 espèces migratrices** et **34 espèces hivernantes et/ou internuptiales** ont été recensées. Parmi elles, une présente un enjeu « modéré » (en gras dans la liste suivante) et cinq espèces présentent un enjeu « faible à modéré » :

- Espèces migratrices : Grande Aigrette, Gorgebleue à miroir ;
- Espèces hivernantes et/ou internuptiales : **Milan royal**, Alouette lulu, Busard Saint-Martin, Elanion blanc, Grande Aigrette, Pipit farlouse.

➢ Impacts bruts

En dehors de la période nuptiale, les enjeux concernent les habitats d'alimentation représentés par :

- les milieux aquatiques et humides utiles à certaines espèces comme la Gorgebleue à miroir, la Grande Aigrette ;
- les milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers, territoire de chasse du Milan royal, de l'Elanion blanc, du Busard Saint-Martin et de prospection alimentaire de la Grande Aigrette, de l'Alouette lulu et du Pipit farlouse.

Le projet d'installation agrivoltaïque entraîne une **altération partielle des** milieux ouverts à semi-ouverts et bocagers **(habitats d'alimentation et de chasse)**, sur une **surface totale de 9,9 ha.**

→ L'impact du projet sur les espèces migratrices, hivernantes et internuptiales avant mesures ERC est considéré comme « modéré ».

➢ Mesures et impacts résiduels

La mesure d'évitement amont, technique et géographique prévoit des espaces dans les inter-rangées de 9,23 m. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Il est donc probable que la plupart des espèces **continue de s'alimenter et de chasser dans certaines inter-rangées** de l'installation agrivoltaïque. D'après des retours d'expérience issus de la bibliographie, et nos observations, l'Alouette lulu s'adapte bien aux parcs photovoltaïques. Les rapaces ont également été observés en chasse sur le parc photovoltaïque voisin, disposant de rangées beaucoup plus étroites que le projet. Il est donc très probable que les rapaces continuent de venir chasser sur le parc au niveau de certaines inter-rangées.

L'évitement géographique des cultures situés au sud-est de la ligne HTA, permet de préserver **2,5 ha** au sud-est de la ZIP et sur la pointe ouest (correspondant à la zone témoin), soit **20 %** de la ZIP. Cela permet une fonctionnalité de chasse ou prospection alimentaire inchangée pour ces espèces. De plus, les milieux aquatiques sont entièrement évités.

→ L'impact du projet sur les espèces migratrices, hivernantes et internuptiales après application de la mesure d'évitement amont ME-1 est considéré comme « faible ».

→ L'impact résiduel du projet sur l'ensemble de ce cortège, après mesures ERC, est donc considéré comme « faible » donc « non significatif ».

5.2.2 Amphibiens

Pour rappel, trois espèces d'amphibiens sont présentes dans l'aire d'étude rapprochée de la ZIP et une espèce supplémentaire au niveau d'un point d'eau dans le parc photovoltaïque voisin : **la Rainette méridionale, la Grenouille rieuse, la Grenouille verte sp. et le Crapaud calamite.** L'enjeu maximal associé est de niveau « modéré » et concerne la Rainette méridionale.

❖ Impacts bruts

Les milieux aquatiques et humides sont globalement situés en périphérie de la ZIP avec les fossés, et au sud-ouest et nord-est avec deux mares/étangs. Parmi les espèces d'amphibiens observées, certaines resteront à l'année en milieu aquatique comme la Grenouille verte sp. et la Grenouille rieuse, tandis que d'autres migreront vers leurs habitats d'hivernage. Il existe un risque de pollution et altération des habitats de reproduction.
Les milieux boisés et haies sont également situés en bordure du projet.
De plus, il existe un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux, notamment lors du transit ou des phases de migration des espèces .

→ L'impact du projet sur les amphibiens, avant mesures ERC, est donc considéré comme « modéré à fort ».

❖ Mesures mises en place et impact résiduel

La mesure d'évitement amont ME-1 prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques et les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.

→ L'impact du projet sur les amphibiens, après application de la mesure ME-1, est donc considéré comme « modéré ».

Par ailleurs, le risque de pollution est diminué grâce à la **mesure de réduction des risques en phase chantier** (MR-1),et le risque de destruction/dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR-4 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques) et à la **mesure de restriction de la circulation des engins en période de migration des amphibiens** (MR-5). De plus, la **mesure de création de haies** permettra de créer de nouvelles zones de refuge, estivage/hivernage, et l'amélioration des fonctionnalités de corridor écologique au niveau du projet.

De plus, au moins trois espèces différentes ont été contactées dans un point d'eau sur le parc photovoltaïque voisin, laissant supposer que l'installation de panneaux n'engendre pas de perturbations sur le cycle de vie des amphibiens.
Le projet ne remet donc pas en cause les populations de ce cortège au sein du site d'étude.

→ L'impact du projet sur les amphibiens, après mesures ERC, est considéré comme « faible » donc « non significatif ».

5.2.3 Reptiles

Pour rappel, quatre espèces de reptiles sont présentes dans l'aire d'étude immédiate : la **Couleuvre helvétique, la Couleuvre verte et jaune**, **le Lézard des murailles** et le **Lézard à deux raies**. L'enjeu maximal associé aux reptiles et de niveau « modéré ».

➢ Impacts bruts

Comme évoqué précédemment pour les amphibiens, les milieux boisés, lisières et haies sont situés en bordure du projet, tout comme les friches. Le risque de d'altération des habitats de reproduction, d'alimentation, de transit, de thermorégulation et d'estivage/hivernage existe.
De plus, il existe un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux, notamment lors des phases de transit et de thermorégulation avec la circulation des engins.

→ L'impact du projet sur les reptiles, avant mesures ERC, est considéré comme « faible à modéré ».

➢ Mesures mises en place et impact résiduel

La mesure d'évitement amont ME-1 prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant toutes les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés et friches. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.
De plus, la largeur des inter-rangées prévues permet d'obtenir un ensoleillement important dans le parc, ce qui est favorable aux reptiles. Il est donc possible que certaines espèces fréquentent les inter-rangées situées à proximité des lisières boisées.

→ L'impact du projet sur les reptiles, après application de la mesure ME-1, est donc considéré comme « très faible » en phase d'exploitation et « faible à modéré » en phase de chantier.

Par ailleurs, le risque de pollution est diminué grâce à la **mesure de réduction des risques en phase chantier** (MR-1),et le risque de destruction/dérangement est significativement réduit grâce à la **mesure de respect des périodes sensibles** (MR-4 : restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques). De plus, la **mesure de création de haies** permettra de créer de nouvelles zones de refuge, estivage/hivernage, et l'amélioration des fonctionnalités de corridor écologique au niveau du projet.

→ L'impact du projet sur les reptiles, après mesures ERC, est considéré comme « faible » donc « non significatif ».

5.2.4 Insectes

Pour rappel, **28 espèces** de lépidoptères, 13 espèces d'orthoptères, 9 espèces d'odonates et 6 espèces de coléoptères ont été recensées. Parmi celles-ci, seulement 2 sont patrimoniales : le **Grand Capricorne et le Lucane cerf-volant.**

L'enjeu maximal associé aux Insectes est « **modéré à fort»** et concerne le **Grand capricorne,** suivi par le Lucane cerf-volant avec un enjeu « faible à modéré », toutes les autres espèces de coléoptères, lépidoptères et odonates ne représentant qu'un enjeu faible.

❖ Impacts bruts

Les habitats de **reproduction et d'alimentation** des lépidoptères et des orthoptères sont représentés par les prairies et bermes situées en bordure de ZIP. Les habitats de reproduction des odonates sont représentés par les milieux aquatiques, également situés en bordure de ZIP, les habitats d'alimentation sont tous les milieux herbacés ouverts à semi-ouverts (hors culture). Enfin, les habitats des coléoptères saproxyliques sont les zones boisées de feuillus et arbres isolés, aussi en périphérie du projet.

Un risque de pollution et altération des habitats de reproduction des odonates est présent, tout comme le risque d'altération des habitats de reproduction, d'alimentation des autres espèces.

De plus, il existe un risque de destruction ou dérangement d'individus en phase de travaux.

→ L'impact du projet sur les insectes, avant mesures ERC, est donc considéré comme « faible à modéré» pour le Grand Capricorne et « faible à modéré » pour les autres espèces.

❖ Mesures mises en place et impact résiduel

La mesure d'évitement amont ME-1 prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques et les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés, les prairies et bermes. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.

L'impact du projet sur les insectes, après application de la mesure ME-1, est considéré comme « faible ».

Les mesures de **réduction des risques en phase travaux** (MR-1) et de **restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces** (MR-4), permettront également de diminuer les risques.

→ L'impact du projet sur les Insectes, après mesures ER, est donc considéré comme « très faible » donc « non significatif ».

5.2.5 Mammifères (hors chiroptères)

Pour rappel, au sein de la ZIP et ses alentours, **six espèces de mammifères** communes et non patrimoniales ont été observées : le Blaireau européen, le Chevreuil européen, le Lièvre d'Europe, le Ragondin, le Renard roux et le Sanglier. L'enjeu maximal associé aux mammifères est « faible ».

❖ Impacts bruts

Les clôtures qui ceintureront le parc ont une hauteur de **2 m** et une longueur totale d'environ 1700 m.

D'après la bibliographie, les espèces recensées ne sont pas capables de franchir des clôtures de cette hauteur. Il est donc probable que ces espèces ne fréquentent pas l'installation agrivoltaïque, à part quelques individus de Renard roux ou de Chevreuil, plus agiles.

Un risque de pollution et altération des habitats de reproduction et d'alimentation des zones aquatiques et humides est présent, tout comme le risque d'altération des habitats d'alimentation des autres espèces.

Dans l' installation agrivoltaïque, les habitats **d'alimentation** seront altérés, sur une **surface totale de 9,9 ha.**

→ L'impact du projet sur ce cortège, avant mesures ER, est donc considéré comme « faible à modéré».

❖ Mesures mises en place et impact résiduel

La mesure d'évitement amont ME-1 prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques et les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés, les prairies et bermes. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats de reproduction pour ces espèces.

→ L'impact du projet sur ce cortège, après application de la mesure ME-1, est donc considéré comme « faible».

Par ailleurs, les mesures de **réduction des risques en phase travaux** (MR-1), de **mise en place de clôtures perméables à la petite faune** (MR-2) et de **restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces** (MR-4), permettront également de diminuer les risques. De plus, la **mesure de création de haies** permettra de créer de nouvelles zones de refuge et l'amélioration des fonctionnalités de corridor écologique au niveau du projet.

→ L'impact résiduel du projet sur ce cortège, après mesures ER, est « très faible » donc considéré comme « non significatif ».

5.2.6 Chiroptères

Pour rappel, douze espèces de chiroptères ont été contactées, au sein du site d'étude ou à proximité immédiate. Deux espèces ont un enjeu supérieur à modéré en Occitanie. Il s'agit du **Minioptère de Schreibers** et de la **Noctule commune**.

Au sein de la ZIP, les fonctionnalités par type de milieux peuvent être synthétisées comme cela :

- Les arbres isolés, peuvent représenter des gîtes arboricoles potentiels, à condition qu'ils présentent des micro-habitats tels que des fissures, des écorces décollées ou des cavités.
- Les bermes et fossés, Les bermes et fossés constituent des zones de chasse ponctuelles, parfois d'importance, en raison de la concentration de ressources alimentaires — notamment d'insectes — qu'ils peuvent offrir, attirant ainsi de nombreuses espèces de chiroptères.

- Les haies arbustives, bien que peu favorables à l'installation de gîtes pour les chiroptères, contribuent à la structuration du paysage. Elles jouent un rôle non négligeable en favorisant les déplacements (transit) et les activités de chasse de certaines espèces, en particulier celles dépendantes des éléments linéaires pour leur orientation ou leurs déplacements.
- Les milieux ouverts (prairies de fauche et artificielles…) représentent des zones de chasse pour plusieurs espèces. Ce type de milieux n'est pas favorable à l'établissement de gîte.

➢ Impacts bruts

Les impacts du projet peuvent être étudiés sur trois grandes fonctionnalités que peut représenter le site pour les chiroptères.

Concernant la fonctionnalité de gîte, les chiroptères sont susceptibles d'exploiter 3 natures de gîtes différentes : des gîtes arboricoles, cavernicoles/rupestres ou bien anthropiques. Sur le site d'étude, aucun bâti n'a été identifié. Plusieurs constructions sont présentes à proximité, mais elles ne seront pas impactées par les emprises du projet. Par ailleurs, aucune cavité naturelle ou artificielle n'est recensée sur le site ni dans ses environs immédiats, ce qui limite la possibilité de gîtes cavernicoles ou rupestres. En revanche, des gîtes arboricoles sont potentiellement disponibles en périphérie du site d'étude. À ce titre, le projet prévoit la préservation de l'ensemble des arbres isolés présentant un intérêt potentiel pour les espèces arboricoles ou fissuricoles, contribuant ainsi au maintien de cette fonctionnalité écologique.

Concernant la fonctionnalité de chasse, l'emprise concerne principalement des milieux ouverts. Les lisières, les haies ainsi que la majorité des bermes et fossés ont été évités. Le Toutefois, le projet se superpose partiellement au fossé séparant les parcelles, bordé d'une bande enherbée, où une activité chiroptérologique ponctuellement intense a été enregistrée, probablement liée à des pics de disponibilité en proies (ex. : essaimage d'insectes). Le projet d'installation agrivoltaïque entraîne une destruction ou altération partielle de ces habitats d'alimentation et de chasse, sur une surface totale 1,8 ha. La perte des milieux ouverts devrait limiter la surface disponible de chasse pour les espèces de lisières et de vols bas (Tinsley et al., 2022[6], Barré et al., 2023[7]).
L'influence de la surface plane des panneaux sur l'activité de chasse des chiroptères (perturbation d'écholocation, confusion avec la surface de l'eau, voire fausse perception d'espace ouvert) ne peut être totalement exclue sans une étude comportementale approfondie. Pour autant, plusieurs études expérimentales à ce sujet (Russo et al. 2012[8], Grief et al. 2017[9]) évoquent des interactions plus évidentes pour des surfaces planes verticales, voire horizontales. Il est probable que pour des panneaux solaires inclinés, ce type d'effet soit moins marqué. Aussi, on peut s'attendre à un effet limité ou à l'absence totale d'effet perceptible de cette problématique sur les modalités de fréquentation générale du site par les espèces en chasse et en transit (maintien du cortège d'espèces et du niveau d'activité). De plus, aucune mortalité par collision de panneaux n'a été documentée sur les parcs photovoltaïques. Ainsi, l'impact de mortalité attendu durant la phase d'exploitation du parc est estimé à très faible au maximum.

Concernant la fonctionnalité de transit, le site présente un intérêt limité. Il ne dispose pas de réseau de haies dense et structuré, ce qui empêche la canalisation du transit le long de corridors végétalisés clairement définis. Le transit des chiroptères reste diffus à l'échelle de l'ensemble de la ZIP Les éléments de végétation présents en périphérie, tels que quelques haies clairsemées ou alignements ponctuels, sont extérieurs à l'emprise et pourront continuer à jouer un rôle de support pour des déplacements limités.

→ L'impact du projet sur la fonctionnalité de gîte avant mesures ERC est considéré comme « nul ».
→ L'impact du projet sur la fonctionnalité de chasse avant mesures ERC est considéré comme « modéré ».
→ L'impact du projet sur la fonctionnalité de transit avant mesures ERC est considéré comme « faible ».

[6] Tinsley, E., Froidevaux, J. S. P., Zsebők, S., Szabadi, K. L., & Jones, G. (2023). Renewable energies and biodiversity: Impact of ground-mounted solar photovoltaic sites on bat activity. Journal of Applied Ecology, 60, 1752–1762. https://doi.org/10.1111/1365-2664.14474

[7] Barré, K., Baudouin, A., Froidevaux, J. S. P., Chartendrault, V., & Kerbiriou, C. (2023). Insectivorous bats alter their flight and feeding behaviour at ground-mounted solar farms. Journal of Applied Ecology, 00, 1–12 . https://doi.org/10.1111/1365-2664.14555

[8] Russo D., Cistrone L. & Jones G. (2012). Sensory Ecology of Water Detection by Bats: A Field Experiment. 9p. PLOS ONE 7, no 10. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0048144.

[9] Greif S, Zsebők S, Schmieder D, Siemers BM. Acoustic mirrors as sensory traps for bats. Science. 8 sept 2017;357(6355):1045-7.

➢ Mesures R et impact résiduel

La mesure d'évitement amont, technique et géographique ME-1 prévoit une implantation uniquement sur les cultures, en évitant tous les milieux aquatiques et les zones boisées, haies arborescentes, arbres isolés. Il n'y aura donc aucune destruction d'habitats pour ces espèces.

Elle prévoit des espaces dans les inter-pieux larges (14 m) soit 9,23 m entre les tables de panneaux. De plus, il est prévu que des pieux soient utilisés comme support des panneaux, ce qui limite l'artificialisation du sol. Ceci devrait favoriser un maintien d'une partie de l'activité de chasse des chiroptères

→ L'impact du projet sur les chiroptères, après application de la mesure ME-1, est donc considéré comme « faible à modéré ».

Par ailleurs, La mesure **MR-3**, consistant en **l'absence totale d'éclairage nocturne au sein du parc agrivoltaïque**, constitue un levier important pour limiter l'impact sur les espèces lucifuges, particulièrement sensibles à la pollution lumineuse (ex. : Rhinolophe sp., Murins sp.).

En effet, l'installation d'un éclairage artificiel pourrait entraîner une éviction de ces espèces du site, aussi bien pour leurs activités de chasse que pour leurs déplacements de transit. Ce phénomène pourrait avoir des conséquences négatives sur leur cycle biologique, en restreignant l'accès à des zones de chasse ou à des corridors fonctionnels, potentiellement essentiels pour le maintien des populations locales.

Par ailleurs, **la création de haies** en accompagnement du projet contribuera à la reconstitution ou à la création de nouveaux habitats de refuge et au renforcement des fonctionnalités de corridor écologique à l'échelle du site. Ces aménagements visent à favoriser la perméabilité écologique du parc et à maintenir les connexions entre les différents habitats du paysage.

→ L'impact du projet sur les amphibiens, après mesures ERC, est considéré comme « faible » donc « non significatif ».

6 DESCRIPTION DES MESURES ERCA

6.1 Mesure d'évitement

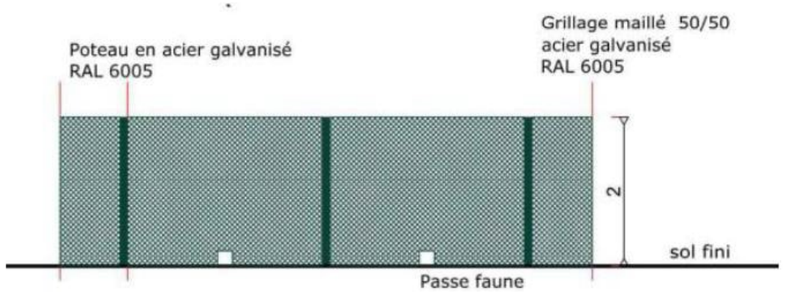
ME-1 : Evitement amont, technique et géographique					
Phase	Conception du projet, chantier				
Type de mesure	***Evitement***	***Réduction***	***Compensation***	***Accompagnement***	***Suivi***
Taxons ciblés	***Oiseaux***	***Mammifères***	***Amphibiens***	***Reptiles***	***Insectes***
Objectif	Limiter l'artificialisation des sols et la consommation de milieux naturels				
Descriptif de la mesure	Les choix techniques de TSE permettent de réduire les effets du projet sur les habitats d'espèces, notamment : • le choix de fondations peu impactantes : **pieux battus** ; • des **espaces inter-tables de 9,23 m** ; • l'absence de revêtement bitumeux sur les accès : choix de l'**utilisation de grave concassée naturelle** uniquement lorsque nécessaire. De plus, il a été décidé **l'évitement et l'éloignement de tous les fossés, zones humides, haies arbustives et arborées.** La **zone humide** réglementaire sur le critère pédologique a été évitée dans la conception du projet agrivoltaïque. Bien qu'elle soit située dans la zone d'emprise du projet, aucun élément technique (modules photovoltaïques, pistes, locaux techniques, citernes, clôture) ne s'implante directement sur ce patch de zone humide. De plus, les **cultures situées au sud de la Ligne HTA** sont entièrement évitées et permettront : - la mise en place d'une zone témoin sur 2 600 m² ; - la préservation d'une surface ouverte conséquente (environ 2 ha) et à l'écart des panneaux, favorable à la nidification et à l'alimentation de l'Oedicnème criard.				
Suivi de la mise en œuvre	Suivi environnemental de chantier par un écologue, vérification de la conformité de l'implantation réelle du projet et du respect des engagements avec les éléments prévisionnels du dossier.				
Localisation	*Emprise du projet*				
Coût indicatif	*Intégré dans la conception du projet*				

6.2 Mesures de réduction

6.2.1 MR-1 : Réduction des risques en phase travaux

MR-1 : Réduction des risques en phase travaux					
Phase	**Conception du projet, chantier .**				
Type de mesure	***Evitement***	***Réduction***	***Compensation***	***Accompagnement***	***Suivi***
Taxons	***Oiseaux***	***Mammifères***	***Amphibiens***	***Reptiles***	***Insectes***
Objectif	Limiter les impacts en respectant un cahier des charges environnemental pour les entreprises retenues pour les travaux d'aménagement puis de démantèlement du parc.				
Descriptif de la mesure	• **Notifier les enjeux écologiques** et l'importance du respect des mesures dans les dossiers de consultations des entreprises ; • **Sensibiliser** le personnel sur les enjeux concernés et le risque qu'ils encourent (réunion pré-chantier notamment) ; • Interdire contractuellement tout dépôt de matériaux (terres, déchets, éléments du parc PV…) sur les secteurs piquetés ; • Définir un **plan de circulation** sur le site et ses accès qui évite les secteurs de forte densité d'espèces patrimoniales et les microhabitats. Ce plan sera scrupuleusement respecté par les intervenants sur le site. Seuls des véhicules légers pourront exceptionnellement circuler en dehors des pistes pour les stricts besoins du chantier. De plus, afin d'éviter la colonisation des espèces durant la phase travaux, les potentielles ornières doivent faire l'objet de remblaiement au fur et à mesure de leur formation. • Un **cahier des charges environnemental** sera mis en place reprenant le descriptif de l'ensemble de ces mesures et respecté par les entreprises retenues pour les travaux de construction et de démantèlement. • Respecter les **mesures de prévention des risques de pollution indirecte des milieux aquatiques**.				
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*				
Localisation	*Emprise du projet*				
Coût indicatif	En grande partie inclus dans le coût du chantier / 2 000 euros (protections physiques) / 300 €/ kit antipollution de type « Kit d'absorption d'intervention d'urgence pour hydrocarbures et dérivés ».				

6.2.2 MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune

MR-2: Mise en place de clôtures perméables à la petite faune					
Phase	**Conception du projet, exploitation**				
Type de mesure	***Evitement***	***Réduction***	***Compensation***	***Accompagnement***	***Suivi***
Taxons	***Oiseaux***	***Mammifères***	***Amphibiens***	***Reptiles***	***Insectes***
Objectif	*Permettre le passage de certaines espèces faunistiques au niveau de la clôture, pour réduire « l'effet barrière » de l'installation agrivoltaïque..*				
Descriptif de la mesure	De façon générale, afin de réduire au maximum la fragmentation des populations d'espèces (amphibiens, reptiles, petits mammifères…), et pour limiter l'effet des phases de travaux en permettant le repli des populations perturbées, il est nécessaire de maintenir une certaine perméabilité de l'enceinte du site. De plus, les clôtures peuvent représenter des pièges mortels pour la faune lorsque leurs mailles ne sont pas adaptées. A titre d'exemple, le Hérisson est souvent retrouvé coincé dans les grillages urbains, lorsque les mailles de ces derniers sont trop petites. Afin d'éviter que les clôtures de l'installation agrivoltaïque ne représentent un piège mortel pour la faune, il est préconisé de choisir un grillage présentant les caractéristiques ci-dessous.  Le projet prévoit des passes à faune au ras du sol, de dimensions **20 x 20 cm**, disposées **tous les 10 à 20 m environ.**				
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*				
Localisation	*Emprise du projet*				
Coût indicatif	*Intégré dans la conception du projet*				

6.2.3 MR-3 : Absence d'éclairage du parc

MR-3 : Absence d'éclairage du parc					
Phase	**Conception du projet, exploitation *(mi-mars à mi-novembre a minima)***				
Type de mesure	***Evitement***	***Réduction***	***Compensation***	***Accompagnement***	***Suivi***
Taxons	***Oiseaux***	***Mammifères***	***Amphibiens***	***Reptiles***	***Insectes***
Objectif	Veiller à ce qu'aucune source lumineuse ne soit présente au sein du parc agrivoltaïque.				
Descriptif de la mesure	Dans le cas d'une utilisation d'un quelconque éclairage au niveau du parc agrivoltaïque, certaines espèces telles que les espèces lucifuges (ex : Grand rhinolophe, murins sp.) éviteraient alors le secteur du site pour la chasse ou le transit ce qui pourrait potentiellement affecter leur cycle biologique en limitant leur déplacement ou l'accès à des secteurs de chasse important pour la population du secteur. De plus la lumière pourrait attirer d'autres espèces déjà très présentes sur le site. Si pour une quelconque raison (sécuritaire notamment), des éclairages devaient être installés alors la société d'exploitation du parc veillera à les adapter à la présence de chauves-souris, notamment via les mesures suivantes : • ne pas installer de détecteur de mouvement à déclenchement automatique. Privilégier un interrupteur et limiter la temporisation à 1 min, • limiter une large diffusion de la lumière (orientation du faisceau vers le bas, plaque autour de l'ampoule pour éviter le halo ...), • adapter le type de lumière : pas de néons, pas d'halogène et utiliser soit une lumière rouge, soit des LED dont il est prouvé qu'elles attirent moins les insectes (en l'absence d'UV) et donc les chauves-souris en chasse (Voigt & al. 2016).				
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*				
Localisation	*Emprise du projet*				
Coût indicatif	*Intégré dans la conception du projet*				

6.2.4 MR-4 : Restriction des travaux en période de vulnérabilité des espèces faunistiques

MR-4 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques					
Phase	***Chantier et construction.***				
Type de mesure	***Evitement***	***Réduction***	***Compensation***	***Accompagnement***	***Suivi***
Taxons	***Oiseaux***	***Mammifères***	***Amphibiens***	***Reptiles***	***Insectes***
Objectif	*Réduire le risque de destruction d'individus en phase chantier*				
Descriptif de la mesure	La mesure préventive principale pour limiter les impacts est d'éviter les périodes critiques du cycle de vie de la faune pour la réalisation des travaux. Il est difficile de proposer des périodes de travaux adaptés car les espèces sont présentes en permanence sur le site. La période de restriction des travaux est principalement basée sur le cycle biologique des espèces les plus patrimoniales au niveau du projet final et le type de travaux. Pour les oiseaux, la période la plus sensible est celle de la nidification qui s'étend de **mars à août.** Elle permet notamment d'éviter les périodes de reproduction de la plupart des espèces, et à la petite faune terrestre encore active de s'échapper en cas de perturbation. Pour l'herpétofaune et les mammifères, les périodes les plus sensibles sont les périodes de reproduction (présence de pontes ou de jeunes) et d'hivernage (individus en léthargie). A cette période, ces espèces sont incapable de fuir la zone. Afin de limiter la mortalité directe d'individus, les travaux lourds seront réalisés à l'automne, durant l'hiver, jusqu'à fin février. Afin d'éviter la colonisation des espèces durant la phase de travaux lourds, les **éventuelles interruptions des travaux devront durer 5 jours au maximum.** De plus, durant la période de reproduction des espèces pionnières d'amphibiens (de février à mai), les ornières créées lors des travaux **seront comblées au fur et à mesure** de leur apparition, afin d'éviter la ponte amphibiens dans les ornières (et donc destruction lors des passages des engins). Pour ce qui concerne l'entomofaune, il est difficile de trouver une période qui évite tout risque de destruction des invertébrés pour l'ensemble des étapes de travaux, ces derniers étant toujours présents, sous différentes formes (adultes, œufs, larves), au niveau des habitats de reproduction. Le planning de restriction ne réduira pas l'ensemble des impacts sur l'entomofaune.				
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*				
Localisation	*Emprise du projet*				
Modalités techniques	*Vérification du respect des prescriptions et engagements, suivi environnemental de chantier par un écologue*				
Coût indicatif	Intégré dans la planification des phases de travaux et/ou suivi du chantier				

figure n° 31. ***Périodes de restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques***

		Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Phénologie													
Période de sensibilité des reptiles													
Période de sensibilité des amphibiens													
Période de sensibilité des rapaces, passereaux et assimilés dont l'Oedicnème criard													
Période de sensibilité des chiroptères													
		Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Planning chantier													
Travaux lourds	**Préparations du terrain : études préalables au chantier (études géotechniques, sols pollués…)**												
	Préparation du terrain : implantation base de vie												
	Clôtures, pistes et chemins d'exploitation												
	Terrassement tranchées câbles												
	Plantation des supports pour les modules (pieux)												
Travaux moins impactant	**Pose des panneaux photovoltaïques**												
	Connexions et essais												
	Mise sous tension du réseau HTA												
	Mise en service du parc												

Légende :

Période de léthargie

Période de reproduction (pontes, mises-bas, éclosion) ou de présence de juvéniles

Période de restriction des travaux

Restriction aménageable : possibilité de réaliser les travaux sous réserve de prescriptions d'un écologue indépendant en suivi de chantier

Restriction aménageable : possibilité de réaliser les travaux si ceux-ci ont démarré en septembre-octobre et qu'ils n'ont pas été interrompus depuis le démarrage de la phase chantier

Période de travaux sans restriction (à favoriser)

6.2.5 MR-5 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier

<table>
<tr><th colspan="6">MR-5 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier</th></tr>
<tr><td>Phase</td><td colspan="5">Pendant la phase chantier</td></tr>
<tr><td>Type de mesure</td><td>Evitement</td><td>Réduction</td><td>Compensation</td><td>Accompagnement</td><td>Suivi</td></tr>
<tr><td>Taxons</td><td>Oiseaux</td><td>Mammifères</td><td>Amphibiens</td><td>Reptiles</td><td>Insectes</td></tr>
<tr><td>Objectif</td><td colspan="5">Cette mesure vise à éviter la destruction d'individus d'amphibiens lors de la phase chantier. Dans le cadre de ce projet, des risques de destruction d'amphibiens existent principalement à proximité des points d'eau existants, situés au sud-ouest et au nord-est de l'emprise, et des fossés, longeant la ZIP. Lors des inventaires, 4 espèces ont été identifiées dans ces habitats dont la Rainette méridionale. En période migration printanière des amphibiens, il est donc possible que des individus hivernant à proximité de l'emprise du projet traversent les chemins pour rejoindre les points d'eau, et inversement en période automnale.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="5">
❖ <u>Restrictions de la circulation</u> <u>des engins de chantier pendant les périodes de migration des amphibiens, soit de janvier à avril et entre août et mi-novembre</u> :

Dans le secteur du site d'étude, les migrations des amphibiens ont lieu principalement en fin d'hiver-printemps (entre février et avril) et à l'automne (entre fin août et mi-novembre). De plus, elles ont lieu essentiellement lors des nuits pluvieuses et humides (dès le crépuscule).

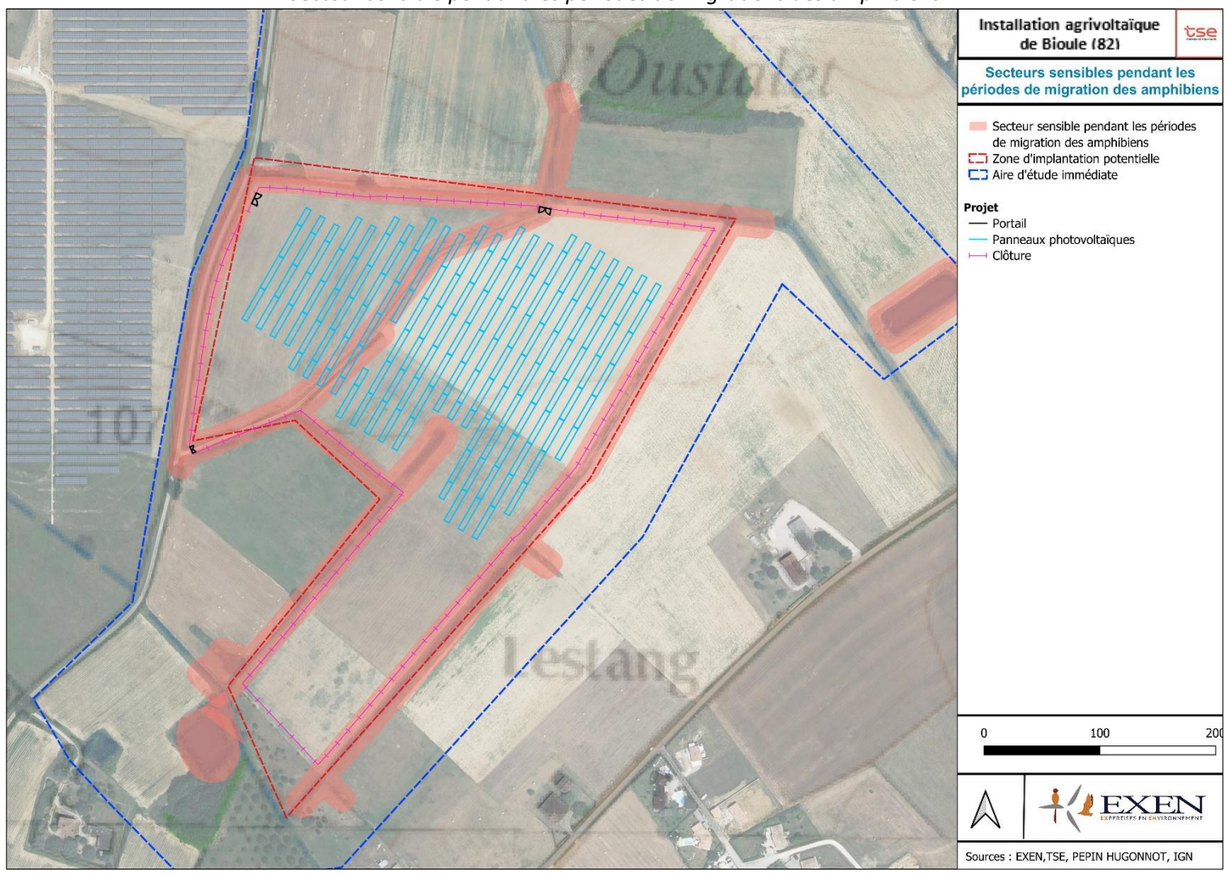
Dans le cas où de nombreux individus d'amphibiens sont observés en migration par l'expert écologue en charge du suivi de chantier, la circulation des engins de chantier sera donc proscrite à partir du crépuscule et durant la nuit. De plus, elle sera réduite ou interdite au niveau des secteurs de migration repérés par l'expert écologue.
Le risque d'écrasement d'individus en phase chantier est surtout présent dans une zone tampon de 10 m autour des points d'eau existants (voir carte ci-dessous).

Si nécessaire, l'écologue pourra déplacer des individus d'amphibiens, à condition d'être en possession d'une autorisation de déplacement d'espèces protégées.

<table>
<tr><td></td><td>Janv.</td><td>Fév.</td><td>Mars</td><td>Avril</td><td>Mai</td><td>Juin</td><td>Juil.</td><td>Août</td><td>Sept.</td><td>Oct.</td><td>Nov.</td><td>Déc.</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">Hibernation/ migration</td><td colspan="3">Migration / reproduction</td><td colspan="2">Reproduction</td><td colspan="3">Dispersion / Migration</td><td>Hibernation</td></tr>
<tr><td>Circulation des engins de chantier proscrite la nuit et réduite voire interdite sur les zones à risques élevés</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">Restrictions de circulation</td><td colspan="3"></td><td colspan="3">Restrictions de circulation</td><td></td></tr>
</table>

Couple de Crapaud commun en migration à proximité d'une voiture en circulation (source : Ben Andrew, rspb-images)

</td></tr>
<tr><td>Suivi de la mise en œuvre</td><td colspan="5">Un expert écologue sera en charge de suivre l'ensemble de cette mesure en phase chantier.</td></tr>
</table>

MR-5 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier	
Localisation	*Secteur sensible pendant les périodes de migrations des amphibiens* 
Coût indicatif	Aucun

6.2.1 MR-6 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Oedicnème criard

<table>
<tr><th colspan="6">MR-6 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Oedicnème criard</th></tr>
<tr><td>Phase</td><td colspan="5">Exploitation</td></tr>
<tr><td>Type de mesure</td><td>Evitement</td><td>Réduction</td><td>Compensation</td><td>Accompagnement</td><td>Suivi</td></tr>
<tr><td>Taxons</td><td>Oiseaux</td><td>Mammifères</td><td>Amphibiens</td><td>Reptiles</td><td>Insectes</td></tr>
<tr><td>Objectif</td><td colspan="5">Veiller à maintenir une rotation de culture favorable à l'Oedicnème criard.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="5">L'Oedicnème arrive sur ses sites de nidification entre fin février et début mars. Sa saison de reproduction coïncide avec le début des travaux préparatoires du sol pour les cultures tardives (mai-juin). Le risque de destruction de nids à cette période est donc important.
L'idée principale est de maintenir la rotation de culture déjà en place sur la ZIP et favorable à l'Oedicnème criard : céréales : soja et chia (parfois jachère).
D'après le plan local de sauvegarde du Grand Lyon, les cultures et modes de gestion favorables à l'espèce sont classées comme indiqué dans le tableau ci-contre. Il est donc préconisé de prévoir les modes de gestion suivants :

• le décalage de la date de semis des cultures tardives (ex : sorgo) prévue sur le parc et les zones évitées
Un décalage de la date du semis devra être envisagé avant le 15 mars si les conditions météorologiques le permettent. Le semis précoce évite la destruction des nids au début du printemps pour la première nichée. Ce semis précoce devrait se faire avant le 15 mars si le sol est sec, la température du sol dépasse les 8°C, et si la météorologie est favorable à 10 jours. Les conditions d'hydrométrie et de température des sols, ainsi que les prévisions météorologiques devront ainsi être surveillées du 15 février au 15 mars.

Et/ou

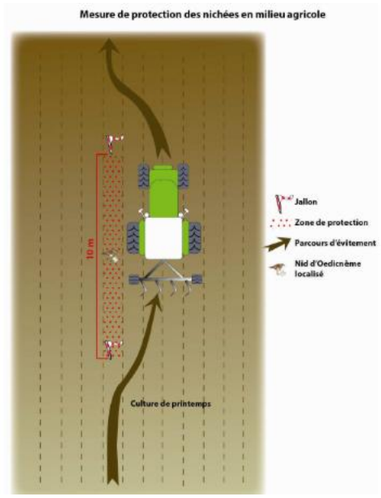
• l'inclusion d'une parcelle en friche herbacée dans la rotation, idéalement la zone sud-est évitée
Les friches herbacées présentent un double avantage en répondant à la fois aux besoins de nidification et aux besoins d'alimentation de l'Œdicnème. Ces parcelles doivent être régulièrement entretenues par fauchage en suivant des schémas bien précis pour ne pas blesser ou tuer les Œdicnèmes (voir figure ci-dessous). De plus, la friche ne nécessite pas d'irrigation, qui peut être source d'échec de nichée si trop fréquente.

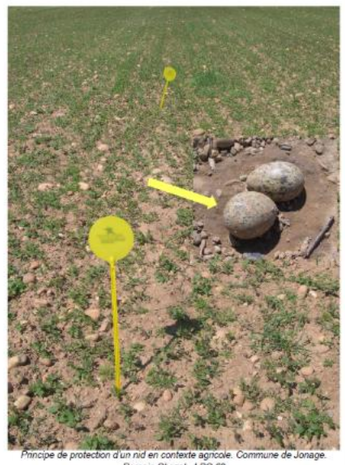
 
Exemple de sens de fauche favorables à la préservation de la faune –RA 2009

Classement des cultures selon leur intérêt pour la nidification de l'Œdicnème criard
<table><tr><th>Première nichée</th><th>Ponte</th><th>Incubation</th><th>Éclosion</th><th>Élevage des jeunes</th><th>Émancipation</th><th>Classement</th></tr><tr><td>Soja</td><td>Favorable</td><td>Favorable</td><td>Favorable</td><td>Perturbation</td><td>Favorable</td><td>1</td></tr><tr><td>Millet</td><td>si préparation précoce</td><td>Favorable</td><td>si semis et traitements tardifs</td><td>Perturbation</td><td>Défavorable</td><td>2</td></tr><tr><td>Sorgo</td><td>Favorable</td><td>Si semis tardif</td><td>Destruction possible</td><td>Favorable (refuge /alimentation)</td><td>Favorable (refuge /alimentation)</td><td>3</td></tr><tr><td>Tournesol</td><td>Favorable</td><td>Favorable</td><td>Destruction possible</td><td>Destruction possible</td><td>Favorable (refuge /alimentation)</td><td>4</td></tr><tr><td>Maïs</td><td>Si semis tardif</td><td>Destruction possible</td><td>Échec possible de la nichée</td><td>Favorable (refuge /alimentation)</td><td>Favorable (refuge /alimentation)</td><td>5</td></tr><tr><td>Cultures d'hiver</td><td>Défavorable</td><td>Défavorable</td><td>Défavorable</td><td>Défavorable</td><td>Défavorable</td><td>9</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Suivi de la mise en œuvre</td><td colspan="5">Vérification du respect des prescriptions et engagements, suivi environnemental par un écologue</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="5">Emprise du projet</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td colspan="5">Intégré dans la conception du projet</td></tr>
</table>

6.2.2 MR-7 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Oedicnème criard en phase exploitation

<table>
<tr><th colspan="6">MR-7 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Oedicnème criard en phase exploitation</th></tr>
<tr><td>Phase</td><td colspan="5">Exploitation</td></tr>
<tr><td>Type de mesure</td><td>Evitement</td><td>Réduction</td><td>Compensation</td><td>Accompagnement</td><td>Suivi</td></tr>
<tr><td>Taxons</td><td>Oiseaux</td><td>Mammifères</td><td>Amphibiens</td><td>Reptiles</td><td>Insectes</td></tr>
<tr><td>Objectif</td><td colspan="5">Veiller à protéger les nichées d'Oedicnème criard sur le parc et les zones évitées.</td></tr>
<tr><td>Descriptif de la mesure</td><td colspan="5">L'Oedicnème arrive sur ses sites de nidification entre fin février et début mars. Un suivi de l'espèce est nécessaire durant la période de reproduction pour limiter les risques d'impacts pour l'espèce. Des prospections par un écologue seront effectuées afin de localiser les individus reproducteurs puis les nids de manière précise.

• Première prospection du 20 mars au 10 avril : prospection nocturne (points d'écoute) puis prospection diurne sur les parcelles où la prospection nocturne a montré la présence d'individus pour localiser le nid
• Deuxième prospection du 10 au 20 mai : Le suivi à cette période informera des échecs en première nichée. Il est donc important de suivre la seconde nichée.
• Mise en place d'un jalonnement du nid par l'installation d'un jalon à 5 m en amont et en aval du nid (pour ne pas apparaitre comme un perchoir à prédateur) dans le sens du rang de culture. Ceci permettra à l'exploitant de visualiser le nid lors des travaux agricoles (voir schéma ci-après) et ainsi éviter sa destruction en s'écartant d'un mètre de part et d'autre du nid (soit 10 m²) ;
Les dates de prospection indiquées ci-dessus pourront être légèrement décalées par l'expert écologue, en fonction des conditions météorologiques de l'année de prospection, dans l'objectif de choisir les meilleures dates de prospection pour l'espèce.
 

 
Principe de protection d'un nid en contexte agricole. Commune de Jonage. Romain Chazal - LPO 69</td></tr>
<tr><td>Localisation</td><td colspan="5">Emprise du projet</td></tr>
<tr><td>Coût indicatif</td><td colspan="5">Environ 600€ HT/ visite</td></tr>
</table>

6.3 Mesure d'accompagnement

6.3.1 MA-1 : Création de haies à vocation écologique et paysagère

MA-1 : Création de haies à vocation écologique et paysagère					
Phase	**Fin de chantier / Exploitation**				
Type de mesure	***Evitement***	***Réduction***	***Compensation***	***Accompagnement***	***Suivi***
Taxons	***Oiseaux***	***Mammifères***	***Amphibiens***	***Reptiles***	***Insectes***
Objectif	• Créer un réseau de haies à haute valeur écologique favorable à la biodiversité ; • Restaurer des fonctionnalités écologiques locales ; • Créer un écran visuel paysager.				
Acteurs impliqués dans la mise en œuvre de la mesure	le maître d'ouvrage, le responsable du chantier, les entreprises en charge des travaux et l'organisme en charge de l'application des mesures environnementales.				
Descriptif de la mesure	**Phasage de la mesure et calendrier d'application** : les plantations seront réalisées dès le début des travaux dans la mesure du possible, une fois que les clôtures sont installées. La période optimale de plantations est entre fin septembre et mars hors des périodes de gel. Les éléments structurants du paysage tels que les haies ou bosquets facilitent les déplacements des espèces et jouent un rôle de corridors biologiques que ce soit à une échelle locale ou supra-locale. Ainsi cette mesure vise à fournir à terme des habitats fonctionnels pour la faune (habitats de reproduction pour les oiseaux, d'hivernage pour les amphibiens, de thermorégulation et d'hivernage pour les reptiles) et à créer un réseau de haies peu présent localement (rôle de corridor écologique pour toutes les espèces). Ces dernières devront donc être maintenues sur l'ensemble de la durée de l'exploitation. **Les haies seront plantées à l'extérieur de l'ombrière agrivoltaïque et présentent une strate arborée et arbustive plantées sur 2 lignes, disposées en quinconce d'une largeur de 1,5 m. Elles seront formées d'un mélange d'espèces autochtones de minimum 10 espèces. Pour assurer une intégration paysagère optimale de l'ombrière agrivoltaïque tout au long de l'année, un choix d'essences persistantes pour la strate arbustive est privilégié.** **Les arbres seront plantés de manière ponctuelle au sein des haies arbustives doubles rangs, à raison d'environ un arbre tous les 10 m. Les arbustes seront espacés entre eux sur 1 m.** **Pour les arbres de haut jet, afin de faciliter une croissance rapide et une reprise supérieure à 80%, il est préconisé des plants n'excédant pas les 80 cm. La hauteur des arbustes peut varier de 40 cm à 80 cm.** Afin d'avoir un accueil optimal pour la faune, cette haie devra avoir à son pied un épais tapis d'herbacées, de lierre, voire de ronciers (ces plantes viendront naturellement). On veillera à y laisser aussi quelques tas de bois / branchages ici et là pour compléter « l'offre » d'abris. Il est important de préparer le sol en hiver par **une tranchée de 1,5 m de large sur 60 cm de profondeur. Il est important de déposer au fond de la tranchée un lit de cailloux de 10 cm d'épaisseur faisant office de drain. Un mélange de terre végétale (70%), sable (10%), cailloux (10%) et compost (10%) où est incorporée de la chaux sera déposé afin de constituer un substrat basique favorisant le développement des essences sélectionnées.** Pour faciliter le développement des plants, il faut prévoir du pralin enrichi en mycorhizes. Pour limiter l'évapotranspiration, deux principales techniques sont envisageables : • **L'installation d'un paillage** (BRF, toile biodégradable, etc.) avec un arrosage régulier en période estivale pendant 3 ans ; • **La mise en place d'un système d'irrigation en goutte à goutte** branchée à un compteur d'eau. Les plantations étant à l'extérieur de l'ombrière agrivoltaïque**, il est indispensable de prévoir une protection anti-gibier biodégradable maintenue par deux tuteurs.**				

MA-1 : Création de haies à vocation écologique et paysagère

Le mode d'entretien dépend de la structure envisagée pour les haies. **Les 10 premières années, il est préconisé une libre évolution des végétaux**, hormis pour les plants destinés à être conduits en arbuste ou en cépée où une taille doit être envisagée au cours 3 premières années de plantation. **L'entretien des haies est à faire à l'épareuse à fléaux, ou bien s'il est envisagé des tailles plus espacées, un lamier à disques peut être utilisé. Dans tous les cas, l'entretien des haies doit être réalisé en dehors des périodes de nidification de l'avifaune (mars à août).**

Une garantie de reprise à la plantation de 3 ans est à prévoir dans l'appel d'offre ou le contrat de plantation. L'état sanitaire des végétaux est à contrôler à l'automne pour assurer une reprise des plantations en période hivernale.

La plantation de haies multi-strates à l'extérieur de l'installation agrivoltaïque est **estimée à 980 ml**.

Les illustrations ci-après sont de June Pietra et le descriptif issu du cahier des charges pour la plantation et l'entretien d'arbres et de haies champêtre du Parc naturel régional de la Brenne, 2012-2013, auquel il est possible de se référer pour plus de précisions.

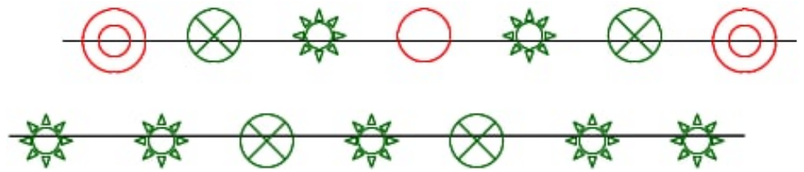


Schéma de principe pour les plantations multistrates en quinconce (Source : PNR Brenne)
Proposition de plantation (En rouge : arbre de haut jet espacé de 10m et en vert : arbuste espacé de 1m)

Le tableau ci-dessous présente les essences à privilégier dans le cadre de cet aménagement :

Essences à privilégier		
Nom scientifique	**Nom vernaculaire**	**Abondance**
Strate arborée		
Quercus pubescens Willd.	Chêne pubescent	+
Quercus robur L.	Chêne pédonculé	+
Ulmus minor Mill.	Orme champêtre	+
Fraxinus excelsior L.	Frêne élevé	-
Strate arbustive		
Crataegus monogyna Jacq.	Aubépine monogyne	++
Prunus spinosa L.	Prunellier sauvage	++
Rosa canina L.	Eglantier sauvage	++
Salix cinerea L.	Saule cendré	++

Pour toutes les plantations prévues, les plants utilisés seront des semences locales et sauvages en privilégiant un semencier avec le label « Végétal Local ».

Les pépinières labellisées sont répertoriées sur le site :

https://www.vegetal-local.fr/

MA-1 : Création de haies à vocation écologique et paysagère	
Localisation	Le linéaire de haies à créer (980 ml) est localisé sur la carte ci-dessous. Les haies seront créées en limite nord et est du site, à l'extérieur de la clôture. 
Coût indicatif	▪ Création de haies arbustives ponctuées d'arbres : 980 ml soit 1 960 plants : o 1 760 plants d'arbustes x 22 € / plan de type jeune plant d'arbuste =**38 720 € HT** o 200 plants d'arbres x 35 € / plant de jeune plant arborée **= 7 000 € HT** ▪ Coût du manchon anti-gibier biodégradable 120 cm : o 1 960 plants x 8€ = **15 680 € HT** ▪ Coût de la main d'œuvre (plantation et paillage) : **6 500 € HT** ▪ Coût de l'arrosage, de l'entretien et du suivi sur les trois premières années : **8 000 € HT** ⇨ **Coût total : Jusqu'à environ 75 900 € HT**

6.4 Tableaux de synthèse des impacts et mesures ERAS (Evitement, Réduction, Accompagnement et Suivi)

6.4.1 Synthèse des impacts bruts

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME-1	*Justification du niveau de risque d'impact* – Commentaire	Application de la mesure d'évitement amont ME-1	Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME-1	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1
Milieux aquatiques et humides et zones d'influence	**Milieux aquatiques et humides**	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gorgebleue à miroir, Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Faible à modéré**	Les fossés et les autres habitats aquatiques (petits plans d'eau, saulaie) sont situés à proximité immédiate de la ZIP. Les espèces liées à ces habitats sont susceptibles d'être impactés par le projet par un potentiel **déversement de polluants** lors des phases de travaux, par **l'installation de clôtures** à proximité immédiate et par **la création de pistes** proches.	**Tous les fossés** situés le long de la ZIP et les **plans d'eau proches font l'objet d'un évitement** décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent provoquer des perturbations pour les espèces utilisant les fossés comme zone de reproduction, d'abreuvement, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Faible	**Modéré**
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**				Faible à modéré	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse	**Pollution/altération des habitats d'hivernage et estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré à fort**			Faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**				**Modéré**	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**				**Modéré**	
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**	**Pollution/altération des habitats de chasse**	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**	Faible à modéré			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**				Faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**				Faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**				Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**				Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME-1	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME-1	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		Commentaire	Application de la mesure d'évitement amont ME-1		
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, Minioptère de Schreibers, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	**Altération des habitats d'alimentation et de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**			Faible à modéré	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**				Faible à modéré	
	Zone tampon de 10 m autour des zones humides	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	idem ci-dessus				Faible à modéré	La **zone tampon de 10 m** autour de ces milieux aquatiques et humides et les espèces qui la fréquentent est concernée par les mêmes risques d'impacts que les milieux aquatiques et humides. Néanmoins, ces risques sont moins élevés.		Faible à modéré	Faible à modéré
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse					**Modéré**			Faible à modéré	
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**					Faible à modéré			Faible	
		Insectes	Faible		–					Faible			Très faible	
		Mammifères	Faible		–					Faible			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune,** Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée					**Modéré**			Faible à modéré	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME-1	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME-1	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		Commentaire	Application de la mesure d'évitement amont ME-1		
Habitats boisés	**Boisements de feuillus (chênaie, peupleraie, saulaie), Arbres isolés**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	Les boisements de feuillus sont présents en limite de ZIP (chênaie, saulaie, peupleraie). A plus large échelle, il existe de nombreux bosquets et boisements de feuillus, plutôt vers le nord de la zone d'étude. Dans la mesure où ces habitats sont situés à proximité immédiate de la ZIP, il existe un risque d'altération d'habitats de reproduction ou d'alimentation à long terme et lors de la phase de travaux pour les espèces présentes. Ces habitats et donc les espèces se reproduisant dans ces haies ou utilisant les haies comme corridors ou refuge, pourraient être impactées par le projet.	**Tous les boisements et arbres isolés font l'objet d'un évitement** décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent provoquer des perturbations pour les espèces utilisant ces habitats comme zone de reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Faible	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré à fort**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré à fort**			Faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible	
	Lisières de boisements	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	Les lisières de boisements sont présentes en limite de ZIP (chênaie, saulaie, peupleraie). A plus large échelle, il existe de nombreux bosquets et boisements de feuillus, et donc de lisières. De même que pour les boisements, dans la mesure où	**Les boisements et donc leurs lisières font l'objet d'un évitement** décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent provoquer des perturbations pour les espèces utilisant les lisières comme zone de	Faible	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME-1	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME-1	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME-1**		
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	les lisières sont situées à proximité immédiate de la ZIP il existe un risque d'altération d'habitats de reproduction ou d'alimentation à long terme et lors de la phase de travaux pour les espèces présentes. Ces habitats et donc les espèces se reproduisant ou utilisant les lisières comme corridors ou refuge, pourraient être impactées par le projet.	reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible à modéré	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit et d'estivage/hivernage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible à modéré	
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré à fort**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré à fort**			Faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME-1	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME-1	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		Commentaire	Application de la mesure d'évitement amont ME-1		
	Haie arborescente de Robiniers	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	La haie arborescente de Robiniers est située en limite nord de la ZIP et occupe une faible surface et un faible linéaire. Des haies arborescente et alignements d'arbres sont présents à l'échelle locale. De même que pour les boisements et lisières, une altération d'habitats de reproduction ou d'alimentation à long terme et lors de la phase de travaux est possible pour les espèces présentes. Ces habitats et donc les espèces se reproduisant ou utilisant la haie de robiniers comme corridors ou refuge, pourraient être impactées par le projet.	**La haie arborescente de robiniers est intégralement évitée** en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent augurer des perturbations pour les espèces utilisant la haie comme zone de reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Faible	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		Durée	Phase	Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME-1	*Justification du niveau de risque d'impact* – Commentaire	Application de la mesure d'évitement amont ME-1	Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME-1	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1
Habitats ouverts à semi-ouverts	**Cultures céréalières**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré à fort**	Ces habitats sont très présents localement et représentent la majorité de la ZIP. Le risque d'impact le plus élevé concerne l'Oedicnème criard qui niche et s'alimente en zone cultivée. Le risque d'impact concernant cette espèce est une **perte d'habitat** non négligeable. L'implantation des panneaux (pieux, tables etc.) peut altérer les habitats de reproduction, d'alimentation ou zones de refuges pour les espèces qui les fréquentent. L'implantation des panneaux et tables limiterait la visibilité des proies pour la chasse ainsi que la surface de chasse. L'implantation des clôtures peut limiter la circulation de la faune terrestre.	**Les choix techniques faits par TSE au moment de la conception du projet** permettent de réduire les effets du projet sur les habitats d'espèces, notamment avec le choix de fondations peu impactantes (pieux), des espaces inter-tables de 9,23 m et l'absence de revêtement bitumeux sur les accès (utilisation de grave concassée naturelle). De plus, toute la zone sud-est de la ZIP a été évitée et une zone témoin est prévue sur la pointe sud-ouest, cela permet de laisser une surface ouverte disponible, à l'écart des panneaux, suffisante à l'Oedicnème criard pour nicher et s'alimenter. En revanche, les effets de dérangement ou destruction d'individus en phase de travaux sont maintenus.	**Modéré**	**Modéré**
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré à fort**			**Modéré**	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Faible à modéré	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Faible à modéré	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
		Chiroptères	Faible		Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius,	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Faible	
	Prairies artificielles, de fauche et pâturée, bermes, avec haie arbustive discontinue	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	Ces habitats sont peu présents sur la ZIP, surtout en limite mais très représentés localement, dans ce contexte agricole. Ces habitats sont susceptibles d'être impactés par le projet, notamment par la mise en place	Le projet s'implante exclusivement sur des cultures grâce à la mesure d'évitement décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent augurer des	Faible à modéré	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME-1	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME-1	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME-1**		
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'alimentation, de transit et/ou d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible	de clôtures qui peuvent limiter la libre circulation des espèces terrestres, par la création de pistes à proximité immédiate, susceptibles d'augurer un dérangement et/ou une destruction des espèces en phase de travaux avec la circulation des engins.	perturbations pour les espèces utilisant les prairies artificielles, bermes avec haies arbustives discontinues comme zone de reproduction, d'alimentation, d'hivernage, de transit, ou de refuge.	Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'alimentation, de thermorégulation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**			Faible à modéré	
	Friches	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Pie-grièche écorcheur, Chardonneret élégant, Alouette lulu, Alouette des champs,	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	Ces habitats sont peu présents et situés uniquement en limite nord de la zone d'étude Les friches sont susceptibles d'être impactés par le projet, notamment par la mise en place de clôtures qui peuvent limiter la libre circulation des espèces terrestres, par la création de pistes à proximité immédiate, susceptibles d'augurer un dérangement et/ou une destruction des espèces en	Le projet s'implante exclusivement sur des cultures grâce à la mesure d'évitement décidé en amont du projet. Cependant, avec la proximité immédiate de la ZIP, les phases de travaux peuvent augurer des perturbations pour les espèces utilisant les friches comme zone de reproduction, d'alimentation, d'hivernage,	Faible à modéré	Faible à modéré
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	**Modéré**			Faible à modéré	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'alimentation, de transit et/ou d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Niveau d'impact brut max / taxon avant mesure d'évitement amont ME-1	*Justification du niveau de risque d'impact*		Niveau d'impact brut / taxon / phase, après mesure d'évitement amont ME-1	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase		**Commentaire**	**Application de la mesure d'évitement amont ME-1**		
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de reproduction, d'alimentation, de thermorégulation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	phase de travaux avec la circulation des engins.	de transit, de thermorégulation ou de refuge.	Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible	
		Insectes	Faible		_	**Altération des habitats d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
		Mammifères	Faible		_	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**	Faible à modéré			Faible	
		Chiroptères	Faible à modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré			Faible	
Réseau routier	**Réseau routier (pistes)**	**Amphibiens**	Modéré	Modéré	**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux et/ou exploitation**	**Modéré**	Les pistes et routes sont peu présentes et les espèces susceptibles d'utiliser cet habitat sont essentiellement les reptiles en phase de thermorégulation ou de transit et les amphibiens en phase de migration.	Le projet s'implante exclusivement sur des cultures . Cependant, la circulation des engins lors de la phase de travaux sur les routes existantes à proximité et les pistes peuvent augurer des perturbations pour les espèces utilisant ces habitats comme zone de thermorégulation et de transit (notamment lors des périodes de migration des amphibiens).	**Modéré**	**Modéré**
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux et/ou exploitation**	**Modéré**			**Modéré**	

6.4.2 Synthèse des impacts résiduels

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		*Durée*	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
Milieux aquatiques et humides et zones d'influence	Milieux aquatiques et humides	Oiseaux	Faible à modéré	Modéré	Gorgebleue à miroir, Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Modéré	ME-1 : Evitement amont, technique et géographique MR-1 : Réduction des risques en phase travaux MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR-3 : Absence d'éclairage du parc MR-4 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques MR-5 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse	**Pollution/altération des habitats d'hivernage et estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**	**Pollution/altération des habitats de chasse**	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Insectes	Faible		_	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Très faible	
		Mammifères	Faible		_	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, Minioptère de Schreibers, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée	**Altération des habitats d'alimentation et de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
						Pollution	**Indirect**	**Temporaire ou permanent**	**Travaux et/ou exploitation**			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact			Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact	*Durée*	Phase				
	Zone tampon de 10 m autour des zones humides	**Oiseaux**	Faible à modéré	Modéré	Gallinule poule-d'eau, Grèbe castagneux, **Martin-pêcheur d'Europe**, Grande Aigrette	idem ci-dessus			Faible à modéré		Très faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite, Grenouille verte sp., Grenouille rieuse						Faible	
		Reptiles	Faible à modéré		**Couleuvre helvétique**						Faible	
		Insectes	Faible		_						Très faible	
		Mammifères	Faible		**_**						Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, Murin de Natterer, **Noctule commune,** Noctule de Leisler, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius, Pipistrelle pygmée						Faible	
Habitats boisés	**Boisements de feuillus (chênaie, peupleraie, saulaie), Arbres isolés**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME-1 : Evitement amont, technique et géographique MR-1 : Réduction des risques en phase travaux MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR-3 : Absence d'éclairage du parc MR-4 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		*Durée*	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
	Lisières de boisements	**Oiseaux**	Modéré	Modéré à fort	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME-1 : Evitement amont, technique et géographique MR-1 : Réduction des risques en phase travaux MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR-3 : Absence d'éclairage du parc MR-4 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit et d'estivage/hivernage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Insectes	Modéré à fort		**Grand Capricorne**, Lucane cerf-volant	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Chiroptères	Modéré		Barbastelle d'Europe, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Natterer, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés (En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Description de l'impact – Type d'impact		*Durée*	Phase	Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
	Haie arborescente de Robiniers	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Chardonneret élégant, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe, Elanion blanc, Milan noir,** Faucon crécerelle	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME-1 : Evitement amont, technique et géographique MR-1 : Réduction des risques en phase travaux MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR-3 : Absence d'éclairage du parc MR-4 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques MA-1 : Création de haies à vocation écologique et paysagère	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	**Altération des habitats de reproduction et /ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase				
Habitats ouverts à semi-ouverts	**Cultures céréalières**	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	**Modéré**	ME-1 : Evitement amont, technique et géographique MR-1 : Réduction des risques en phase travaux MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR-3 : Absence d'éclairage du parc MR-4 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques MR-6 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Oedicnème criard MR-7 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Oedicnème criard en phase exploitation	Faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Chiroptères	Faible		Barbastelle d'Europe, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Oreillard gris, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius,	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase				
	Prairies artificielles, de fauche et pâturée, bermes, avec haie arbustive discontinue	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	**Oedicnème criard**, Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Alouette lulu, Alouette des champs, Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre, Verdier d'Europe	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME-1 : Evitement amont, technique et géographique MR-1 : Réduction des risques en phase travaux MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR-3 : Absence d'éclairage du parc MR-4 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques MR-6 : Maintien ou amélioration de la rotation des cultures en faveur de l'Oedicnème criard MR-7 : Réduction du risque de destruction de nichées d'Oedicnème criard en phase exploitation	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'alimentation, de transit et/ou d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats d'alimentation, de thermorégulation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Insectes	Faible		_	**Altération des habitats de reproduction et/ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Mammifères	Faible		_	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Chiroptères	Modéré		Grand murin, **Minioptère de Schreibers**, Murin de Daubenton, **Noctule commune**, Noctule de Leisler, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl, Pipistrelle de Nathusius	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Faible	
	Friches	**Oiseaux**	Modéré	Modéré	Milan royal, Milan noir, Elanion blanc, Pie-grièche écorcheur, Chardonneret élégant, Alouette lulu, Alouette des champs,	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**	Faible à modéré	ME-1 : Evitement amont, technique et géographique MR-1 : Réduction des risques en phase travaux MR-2 : Mise en place de clôtures perméables à la petite faune MR-3 : Absence d'éclairage du parc	Très faible	Faible
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Faible	
		Amphibiens	Modéré		**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Altération des habitats d'alimentation, de transit et/ou d'hivernage/estivage**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	

Type d'habitats	Habitats d'espèces	Taxons concernés	Enjeu maximal par taxon	Enjeu maximal par habitat	Espèces patrimoniales à enjeux élevés concernés	Description de l'impact				Impact brut global / habitat, après application de la mesure ME-1	Mesures d'évitement/réduction	Impact s résiduels / taxon	Impacts résiduels max du projet / habitat
					(En gras : espèces avec l'enjeu le plus élevé)	Type d'impact		*Durée*	Phase				
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**		MR-4 : Restriction de travaux en périodes de vulnérabilité des espèces faunistiques	Très faible	
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Altération des habitats de reproduction, d'alimentation, de thermorégulation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Insectes	Faible		–	**Altération des habitats d'alimentation**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
		Mammifères	Faible		–	**Altération des habitats de reproduction et /ou d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
						Destruction/dérangement d'individus	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux**			Très faible	
		Chiroptères	Faible à modéré		Murin de Natterer, **Noctule commune**, Pipistrelle commune, Pipistrelle de Kuhl,	**Altération des habitats d'alimentation et/ou de transit**	**Indirect**	**Permanent**	**Travaux/exploitation**			Très faible	
Réseau routier	**Réseau routier (pistes)**	**Amphibiens**	Modéré	Modéré	**Rainette méridionale,** Crapaud calamite	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux et/ou exploitation**	**Modéré**	ME-1 : Evitement amont, technique et géographique MR-5 : Réduction du risque de destruction d'amphibiens en phase chantier	Faible	Faible
		Reptiles	Modéré		**Couleuvre verte et jaune,** Couleuvre helvétique, **Lézard à deux raies, Lézard des murailles**	**Destruction/dérangement d'individus**	**Direct**	**Temporaire**	**Travaux et/ou exploitation**			Faible	

7 ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000

Pour rappel, **un site Natura 2000 classé au titre de la Directive Habitats** est présent au sein de l'aire d'étude rapprochée, à environ 1,2 km du site d'étude : **« Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou ».**

7.1 Oiseaux et petite faune ayant justifiés la ZSC

Pour rappel, les espèces ayant justifié la ZSC (hors chiroptères) sont :

	Feuillus âgés	**Milieux aquatiques et/ou humides**	**Habitats ouverts à semi-ouverts et bocagers**
Coléoptères saproxyliques	Lucane cerf-volant, Grand Capricorne	–	–
Lépidoptères	–	Ecaille chinée	Ecaille chinée
Odonates	–	Cordulie à corps fin, Gomphe de Graslin, Agrion de mercure	–
Mammifères	–	Loutre d'Europe,	–
Poissons	–	Lamproie de Planer	–
Crustacés		Ecrevisse à pattes blanches	
Mollusques aquatiques		Moule perlière	

- Risque d'incidences sur les vieux boisements de feuillus (chênes principalement)

Deux espèces présentes dans la ZSC sont concernées : le **Grand Capricorne** et le **Lucane cerf-volant**. Ces deux espèces ont été observées sur la ZIP ou à proximité immédiate.

La ZSC est située à 1,2 km, ce qui est inférieur à la distance de dispersion moyenne des deux espèces (1,5 km pour le Lucane cerf-volant et 2 km pour le Grand Capricorne). Il est donc probable que des individus du projet fréquentent les ZSC.
La mesure d'évitement de tous les boisements, haies arborées et arbres isolés permet de limiter les impacts potentiels du projet sur ces espèces. Par conséquent, les populations locales de coléoptères saproxyliques ne seront pas affectés significativement par le projet d'installation agrivoltaïque de Bioule.

- Risque d'incidence sur les espèces inféodées aux milieux humides et/ou aquatiques

Le ruisseau de Cante merle relie directement la ZSC avec la partie nord-est de la ZIP, de manière intermittente mais la mesure d'évitement de tous les milieux aquatiques et humides permet de limiter les impacts potentiels du projet sur ces espèces. Le risque d'altération des milieux aquatiques/humides est donc faible.

Au total, sept espèces présentes dans les ZSC sont concernées :

- **Insectes** : la Cordulie à corps fin, le Gomphe de Graslin, l'Agrion de Mercure, l'Ecaille chinée
- **Mammifères** : la Loutre d'Europe ;
- **Poissons, mollusques, crustacés** : la Lamproie de Planer, la Moule perlière, l'Ecrevisse à pattes blanches.

Parmi elles, aucune n'a été observée sur le site d'étude.
Par conséquent, les populations locales de ces espèces ne seront pas affectées significativement par le projet d'installation agrivoltaïque de Bioule.

- Risque d'incidence sur les espèces inféodées aux habitats ouverts à semi-ouverts et bocagers

Une espèce présente dans la ZSC est concernée : l'Ecaille chinée, mais n'a pas été observée sur la ZIP.
De plus, la ZSC est située à une distance de 1,2 km.
Par conséquent, les populations d'Ecaille chinée de la ZSC ne seront pas affectés de manière significative par le projet de Bioule.

7.2 Les chiroptères

Les espèces de chauves-souris ayant justifiées la ZSC sont présentées dans le tableau suivant.

Nom **vernaculaire**	Nom latin
Barbastelle d'Europe	*Barbastella barbastellus*
Minioptère de Schreibers	*Miniopterus schreibersii*
Petit rhinolophe	*Rhinolophus hipposideros*
Grand rhinolophe	*Rhinolophus ferrumequinum*
Rhinolophe euryale	*Rhinolophus euryale*
Petit murin	*Myotis blythii*
Grand murin	*Myotis myotis*
Murin de Bechstein	*Myotis bechsteinii*
Murin à oreilles échancrées	*Myotis emarginatus*

La zone spéciale de conservation (ZSC) la plus proche est située à 1,2 km du site d'étude. Par conséquent, les espèces de chiroptères ciblées dans le périmètre de cette ZSC sont potentiellement susceptibles de fréquenter le site d'étude, notamment dans le cadre de leurs activités de chasse ou de transit. Cependant, lors de l'état initial, seules trois espèces d'intérêt communautaire ont été contactées sur le site :

- La Barbastelle d'Europe (Barbastella barbastellus),
- Le Grand Murin (Myotis myotis),
- Le Minioptère de Schreibers (Miniopterus schreibersii).

La présence des autres espèces mentionnées dans la ZSC est donc considérée comme potentielle mais non avérée sur le site.

Des mesures d'évitement ont été intégrées dès la conception du projet, notamment la préservation de tous les boisements, haies arborées et arbres isolés, ce qui permet de limiter l'impact potentiel sur les espèces sensibles, en particulier la **Barbastelle d'Europe**, qui présente une forte dépendance aux habitats forestiers.

Concernant le **Grand Murin**, espèce de vol bas, la configuration du parc, avec un espacement inter-rangé de 9,23 mètres entre les modules, est favorable au maintien d'une activité de chasse, notamment dans les espaces ouverts résiduels.

Enfin, le **Minioptère de Schreibers**, espèce thermophile, cavernicole et à vol rapide, exploite principalement des milieux ouverts à semi-ouverts pour la chasse, notamment en altitude. Le caractère partiellement ouvert du site, combiné à l'absence d'éclairage nocturne, permet de considérer que le projet n'engendre pas de barrière significative à ses déplacements, ni d'impact majeur sur ses habitats de chasse. L'espacement des rangées et la hauteur modérée des panneaux (et leur inclinaison) limitent le risque d'effet "barrière", ce qui est important pour cette espèce au vol rapide et direct. L'impact du projet sur cette espèce est donc estimé comme faible.

En conclusion, l'estimation du risque d'incidence pour les espèces ciblées par cette ZSC est évaluée à non significatif, qu'il s'agisse d'ailleurs de populations issues des ZSC environnantes ou de populations issues d'autres secteurs plus proches.

8 L'HYPOTHESE DE RACCORDEMENT EXTERNE ET LE MILIEU NATUREL

L'hypothèse de raccordement est détaillée dans l'étude d'impact sur l'environnement.

A ce jour, les pré-études projettent un raccordement prévisionnel au poste source de LERE. Le raccordement pourrait se faire sur le poste source soit à une distance d'environ 8,6 km.

Concernant le calendrier écologique pour la faune, étant donné que le raccordement sera réalisé au niveau des routes et chemins existants, il est **préconisé de réaliser les travaux entre début septembre et fin février.**

En conclusion, en respectant les mesures de mise en œuvre, il n'est pas attendu d'effet négatif significatif de l'hypothèse de raccordement sur les milieux et espèces à enjeux de ce zonage.

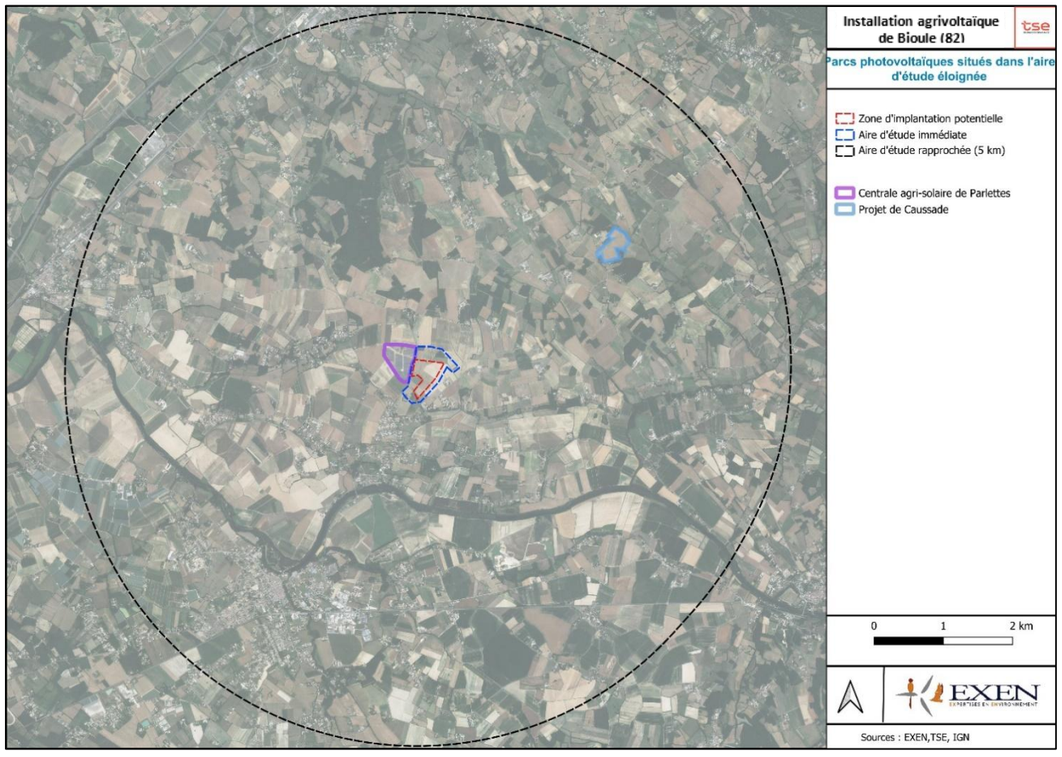
9 EFFETS CUMULES

Une centrale photovoltaïque au sol est située dans l'aire d'étude rapprochée du projet : il s'agit de la centrale agri-voltaïque de Parlettes, exploitée par la société Centrale solaire ORION 24 depuis mai 2021. Un projet de parc porté par TSE a également été accepté en août 2025. Les informations générales des deux parcs sont présentées dans le tableau ci-dessous et localisés sur la carte ci-dessous.

- ***: Parcs photovoltaïques situés dans l'aire d'étude rapprochée du projet et concernés par l'analyse des effets cumulés***

Nom du parc	Commune	Exploitant	Surface	Distance au projet
Centrale agri-solaire de Parlettes	Bioule	Centrale solaire ORION 24	**16,7 ha**	20 m
Projet de Caussade	Caussade	TSE	**12 ha**	2,7 km

figure n° 32. ***Localisation des parcs photovoltaïques situés dans l'aire d'étude rapprochée***



9.1 Enjeux et impacts résiduels sur le parc agri-solaire de Parlettes à Bioule

Le parc agri-solaire de Parlettes est situé à 20m du projet de Bioule porté par TSE et **sa surface clôturée s'étend sur 16,7 ha**. Il est présenté sur la carte ci-dessous.

figure n° 33. ***Photographie aérienne du parc agri-solaire de Parlettes*** *(source : IGN)*



Les documents disponibles concernant ce projet sont l'étude préalable agricole rédigée par le bureau d'étude Artifex (établie en février 2018), ainsi que du deuxième avis de la Mission Régionale d'Autorité Environnementale émis le 23 mars 2020. L'étude d'impact sur l'environnement n'est pas disponible et ne permet pas de conclure sur les enjeux de biodiversité identifiés.

Des modifications de projet et ont été réalisées suite au premier avis de l'autorité environnementale émis en août 2018. En effet, un évitement des zones humides pour le maintien de leurs fonctionnalités écologiques afin de limiter les modifications des écoulements des eaux a été mis en place.

Les panneaux ne sont pas implantés sur la totalité de l'emprise clôturée du parc. La surface projetée représente environ 6,9 ha.

Avant la création du parc photovoltaïque, le site d'étude était principalement composé de **parcelles agricoles exploitées et de friches non agricoles**. La figure n° 34. présente la carte des habitats présents avant l'implantation du parc photovoltaïque.

figure n° 34. ***Carte des habitats sur le site du parc agri-solaire de Parlettes (L'Artifex)***



Le parc agri-solaire de Parlettes propose de combiner la production d'énergie solaire avec la mise en place d'un élevage de la filière ovine viande. Il est donc configuré de manière à permettre la mise en place d'un pâturage sous les panneaux (panneaux adaptés, semis de pâture, clôtures, entretien mécanique si besoin).

9.2 Enjeux et impacts résiduels sur le projet photovoltaïque de Caussade

Le projet de parc photovoltaïque de Caussade est situé à 2,7 km au nord-est du projet de Bioule porté par TSE et **sa surface clôturée s'étend sur 12 ha**. la zone d'implantation est présentée sur la carte ci-dessous.

figure n° 35. ***Photographie aérienne du projet de parc photovoltaïque de Caussade*** *(source : IGN)*



Les documents disponibles concernant ce projet sont la note écologique rédigée par le bureau d'étude Artifex (novembre 2024) et la présentation du projet rédigée par TSE.

La surface clôturée du parc est de 10,26 ha mais les panneaux ne seront pas implantés sur la totalité de l'emprise. La surface projetée de ceux-ci représente seulement 2,04 ha.

Avant la création du parc photovoltaïque, le site d'étude était uniquement composé de **prairies et pâtures, entourées de quelques haies et chênaies pubescentes**. La figure n° 36. présente la carte des habitats présents avant l'implantation du parc photovoltaïque.

figure n° 36. ***Carte des habitats sur le site du projet de Caussade (L'Artifex)***



Le projet de Caussade propose de combiner la production d'énergie solaire avec le pâturage et la fauche de prairies à destination de l'élevage bovin allaitant. L'adaptation de cette structure à l'usage de l'exploitation permet d'assurer le maintien de l'activité agricole durant toute la durée du projet (40 ans) et au-delà. Tout l'aspect matériel (les clôtures, les portails d'accès…) a été dimensionné avec l'exploitant afin faciliter la gestion du troupeau au quotidien.

Voici ci-dessous un résumé des enjeux et des impacts par taxon, concernant le projet de Caussade de TSE. Une attention particulière est portée sur les espèces patrimoniales en commun avec le projet de Bioule, même si les habitats des deux zones d'implantation potentielles, bien qu'agricoles, ne sont pas semblables.

✓ Oiseaux :

D'après l'étude d'impact, le projet est prévu uniquement sur des prairies permanentes, aucun des boisements ou des haies n'étant concernés par l'implantation des panneaux. La surface projetée des panneaux de 2,04 ha implique une légère perte d'habitat de reproduction et d'alimentation (impact indirect et permanent) pour les espèces patrimoniales suivantes, liées aux milieux ouverts à semi-ouverts :

- Alouette lulu, Cisticole des joncs, Tarier pâtre : reproduction et alimentation ;
- Faucon hobereau, Chardonneret élégant, Fauvette grisette, Verdier d'Europe.

L'impact brut maximal du projet sur les oiseaux est qualifié de « **modéré »** compte tenu de la nature des travaux mais et le niveau d'impact résiduel est qualifié de non significatif.

✓ Reptiles :

D'après l'étude d'impact, aucune espèce à enjeu de conservation notable n'a été inventoriée.
L'impact direct et permanent sur la perte d'habitat de reproduction est considéré comme **négligeable** du fait que les zones de reproduction potentielles (lisières, haies) se situent à l'extérieur de l'emprise du projet.
La perte directe et permanente d'habitat d'hivernage est qualifiée de « **négligeable** » au sein de l'aire d'étude immédiate.

✓ Amphibiens

Deux espèces d'amphibiens ont été observées au cours des inventaires prévus dans l'étude d'impact : le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué.
L'impact brut direct et permanent sur la perte d'habitat de reproduction est considéré comme **négligeable** du fait que les zones de reproduction potentielles (zone en eau) se situent à l'extérieur de cette emprise.
La perte directe et permanente d'habitat terrestre est qualifiée de « **modérée** » au sein de l'aire d'étude immédiate en cas de débordement du chantier, tout comme le risque de destruction d'individus.
Les incidences résiduelles après les mesures d'atténuation sont considérées comme non significatives.

✓ Insectes

Le cortège entomologique recensé dans la zone d'implantation du projet concerne le cortège typique des milieux prairiaux et des milieux lisières haies et boisements. **Quatre espèces patrimoniales dont 2 protégées ont été observées : le Damier de la succise, le Grand Capricorne, la Courtilière commune et le Grillon noirâtre.**
De plus, la plante hôte du Damier de la succise a été recensée lors des relevés.
L'impact brut maximal du projet sur les insectes est qualifié de « **modéré »** (destruction d'individus en phase chantier et/ou exploitation et/ou altération d'habitats) compte tenu de la nature des travaux mais le niveau d'impact résiduel est qualifié de non significatif.

✓ Mammifères

Le cortège mammalogique recensé est commun à l'exception du Lapin de Garenne.
L'impact brut du projet est considéré comme « **modéré** » (destruction d'individus en cas de débordement du chantier et altération des habitats de reproduction et alimentation de l'espèce) mais le niveau d'impact résiduel est qualifié de non significatif.

✓ Chiroptères

Concernant les chiroptères, 11 espèces patrimoniales ont été recensées. Le site d'étude présente un faible intérêt pour les activités de chasse et ne comporte aucun gîte potentiel. Les chauves-souris utilisent le site uniquement le long des lisières boisées, situées en limite du site d'étude et de l'aire d'étude immédiate.
Des arbres-gîtes sont néanmoins présents dans les boisements périphériques, au sein de l'aire d'étude immédiate.

L'impact brut du projet est estimé comme **faible**, principalement en raison de l'altération ponctuelle des habitats de chasse durant la phase de chantier et la phase d'exploitation. Après prise en compte des mesures d'évitement et de réduction, le niveau d'impact résiduel est considéré comme non significatif.

9.3 Analyse des effets cumulés des deux parcs photovoltaïques

9.3.1 Sur l'avifaune

➢ **Sur les passereaux et oiseaux intermédiaires**

Certains passereaux sont concernés par une perte d'habitats de reproduction et d'alimentation (habitats ouverts à semi-ouverts), au niveau du projet de Caussade et de celui de Bioule : cet impact concerne cinq espèces patrimoniales recensées sur les deux parcs dans les états initiaux : l'Alouette lulu, le Tarier pâtre, la Cisticole des joncs, le Verdier d'Europe et le Chardonneret élégant.
La surface impactée cumulée pour les trois projets est de **10,74 ha** (dont 6,9 ha pour le parc de Parlettes et 2,04 ha pour le projet de Caussade)

Concernant les risques de destruction d'individus, ils existent surtout en phase chantier donc principalement pour les projets de Caussade et de Bioule, pas encore construits. En effet, en phase exploitation, la circulation de véhicules est rare, ce qui réduit fortement le risque de destruction ou dérangement d'individus. Dans le cas des deux projets, des mesures sont prévues pour adapter les périodes de travaux en dehors des périodes de vulnérabilité des espèces.

Finalement, le risque d'effet cumulé pour les passereaux est considéré comme faible.

➢ **Sur les rapaces**

Certains rapaces sont concernés par une perte d'habitats d'alimentation (habitats ouverts et semi-ouverts), au niveau des trois parcs. Cela concerne cinq rapaces pour le projet de Bioule et un seul pour celui de Caussade. Aucune espèce en commun n'a été identifié lors des inventaires.
Néanmoins, la surface d'habitats ouverts à semi-ouverts impactée cumulée avec les trois projets est d'environ **10,74 ha** (dont 6,9 ha pour le parc de Parlettes et 2,04 ha pour le projet de Caussade). De plus, la distance inter-rangées sur les deux projets est importante (9 m minimum) et les rapaces ont été observés en chasse sur le parc de Parlettes donc la fonctionnalité de chasse semble ne pas avoir été impactée de façon significative sur ce parc.
Finalement, le risque d'effet cumulé pour les rapaces est considéré comme faible.

9.3.2 Sur la faune terrestre et aquatique

➢ **Herpétofaune (reptiles et amphibiens)**

Certains reptiles et amphibiens sont concernés par une perte d'habitats de thermorégulation pour les reptiles, d'habitats d'hivernage et de transit (prairies, haies, lisières, pistes), au niveau du projet de Caussade et de celui de Bioule : cet impact concerne deux reptiles et 1 amphibien patrimoniaux recensés sur les deux parcs dans les états initiaux : le **Crapaud calamite, le Lézard des murailles et le Lézard à deux raies.** De plus, cela concerne la Couleuvre verte et jaune et la Couleuvre helvétique pour le parc de Bioule et trois amphibiens (Rainette méridionale, grenouille verte sp. et Grenouille rieuse) pour le projet de Bioule.
La surface impactée cumulée entre les trois projets est de **10,74 ha** max (dont 6,9 ha pour le parc de Parlettes et 2,04 pour le projet de Caussade).

Concernant les risques de destruction d'individus, ils existent surtout en phase chantier donc principalement pour les projets de Caussade et de Bioule, pas encore construits. En effet, en phase exploitation, la circulation de véhicules est rare, ce qui réduit fortement le risque de destruction d'individus par écrasement. Dans le cas du projet de Bioule, des mesures sont prévues en phase chantier pour diminuer le risque de destruction de l'herpétofaune, notamment durant les périodes de migration des amphibiens.
Finalement, le risque d'effets cumulés pour l'herpétofaune est donc considéré comme faible.

➢ **Sur les insectes (lépidoptères, orthoptères, coléoptères)**

Concernant le projet de Caussade, 4 espèces patrimoniales ont été observées dont 3 inféodées aux milieux prairiaux (non présents sur l'emprise clôturée du projet de Bioule) et une inféodée aux boisements ou haies de feuillus. Seul le Grand Capricorne est en commun entre le projet de Caussade et celui de Bioule. Dans ces deux projets, les boisements, arbres et haies arborées sont évitées donc il n'y a pas de potentiel effets cumulés concernant cette espèce.

Concernant les risques de destruction d'individus, ils existent surtout en phase chantier donc pour les projets de Caussade et de Bioule, pas encore construits. En effet, en phase exploitation, la circulation de véhicules est rare, ce qui réduit fortement le risque de destruction d'individus par écrasement. Dans le cas du projet de Bioule, une mesure de respect des périodes sensibles pour la phase chantier, réduit ce risque.
Finalement, le risque d'effets cumulés pour les insectes est donc considéré comme faible.

9.3.3 Sur les chiroptères

Les chiroptères sont principalement concernés par une perte d'habitats de chasse et de transit, correspondant aux milieux ouverts à semi-ouverts. Au niveau des projets de Caussade et de Bioule, cet impact concerne notamment sept espèces patrimoniales recensées sur les deux sites dans leur état initial : la Barbastelle d'Europe, le Grand Murin, le Murin de Daubenton, le Minioptère de Schreibers, la Noctule de Leisler, l'Oreillard gris et la Pipistrelle commune.

La surface impactée cumulée entre les trois projets atteint 10,74 ha au maximum (dont 6,9 ha pour le parc de Parlettes et 2,04 ha pour le projet de Caussade). De plus, l'écart entre les rangées de panneaux photovoltaïques sur ces deux projets est important (9 m minimum), ce qui permettra de maintenir une certaine activité de chasse et de transit pour les chiroptères.

En conclusion, le risque d'effets cumulés sur les chiroptères est considéré comme faible.

9.3.4 Sur les continuités écologiques

Le parc agri-solaire de Parlettes et le projet de Caussade sont situés **à l'écart des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques identifiés** (secteurs définis dans le SRCE).
Dans le cas du parc de Parlettes, les inter-rangées entre panneaux sont assez larges (4 m). Concernant le. projet de Caussade porté par TSE, les inter-rangées prévues sont également larges (9 m) sur une surface de 12 ha (emprise clôturée).
Finalement, le risque d'effets cumulés pour les continuités écologiques est donc considéré comme faible.

Bilan effets cumulés

D'après les différentes données disponibles et à l'issue de la mise en œuvre des mesures préconisées dans chacun des projets connus, les effets cumulés avec les autres projets connus de l'AEE sont au maximum « faibles».

10 BIBLIOGRAPHIE

10.1 Livres, articles, études

- ARTHUR L., LEMAIRE M. (2021) – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Edition Biotope, Mèze, Muséum d'Histoire naturelle, Paris, 3ème édition, 592 p.
- ANTONETTI P., BRUGEL E., KESSLER F., BARBE J.-P., TORT M., 2006. – Atlas de la Flore d'Auvergne. Conservatoire Botanique National du Massif Central. 684 p.
- ARNOLD N., OVENDEN D. (2004) – Le guide herpéto, 199 amphibiens et reptiles d'Europe. Collection Les guides du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 288p.
- BANG P., DAHLSTROM P. (1999) – Guide des traces d'animaux, les indices de présence de la faune sauvage. – Collection Les Guides du naturaliste, Edition Delachaux et Niestlé. Paris. 264 p.
- BARATAUD M. 2020.- Ecologie acoustique des Chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leur habitats et comportements de chasse. 4ème ed. Biotope éditions,Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 360p.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GEHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G., TOUFFET J., 2002. – Prodrome des végétations de France – Version 02-1. Collection Patrimoines naturels, Muséum National d'Histoire Naturelle. 147 p.
- BARRET P., MACDONALD D-W. (1995) – Guide complet des mammifères de France et d'Europe, plus de 200 espèces terrestres et aquatiques. – Collection Les Guides du naturaliste, Edition Delachaux et Niestlé. Paris. 304 p.
- Bensettiti F., Boullet V., Chavaudret-Laborie C., Deniaud J. (coord.), 2005. – « *Cahiers d'habitats* » *Natura 2000* – Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Tome 4 – Habitats agropastoraux – 2 volumes. La Documentation française. 445 p et 487 p.
- Bensettiti F., Herard-Logereau K., Van Es J., Balmain C. (coord.), 2004. – « *Cahiers d'habitats* » *Natura 2000* – Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Tome 5 – Habitats rocheux. La Documentation française. 381 p.
- Bensettiti F., Gaudillat V., MALENGREAU D., QUERE E. (coord.), 2002. – « *Cahiers d'habitats* » *Natura 2000* – Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire – Tome 6 – Espèces végétales. La Documentation française. 270 p.
- BENSETTITI F., GAUDILLAT V. / MNHN-SPN - Cahier d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 7. Espèces animales. La documentation Française. 353 p.
- BILLY F., 1988. - La végétation de la Basse-Auvergne. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., N°spécial 9, 416 p.
- BILLY F., 1997. - Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne. Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest, N.S., N°spécial 15, 329 p.
- BILLY F., 2000. - Prairies et pâturages en Basse-Auvergne. Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest, n° spécial 20 : 1-258.
- BILLY F., 2002. – Végétations pionnières en Basse-Auvergne. Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest, n° spécial 2, 197 p.
- BISSARDON M., GUIBAL L., RAMEAU J.-C., 2002. – CORINE biotopes – Version originale – Types d'habitats français. ENGREF Nancy / ATEN. 175 p.
- BOURNERIAS M. et al., 1999. – Les orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Société française d'orchidophilie, Biotope, Mèze, (Collection Parthénope). 416 p.
- CHOISNET G., SEYTRE L., 2003. - Les hêtraies atlantiques à Houx de la Directive " Habitats " en Auvergne. Conservatoire botanique national du Massif Central / DIREN Auvergne. 67 p.
- CORDONNIER S., 2010. - Végétation de l'Auvergne - Clef des principales alliances phytosociologiques. 45 p.
- CARSIGNOL J. (2005) – Guide technique : aménagements et mesures pour la petite faune. Editions SETRA / CETE/MTETM. 263p.
- Chauves-Souris Auvergne, Groupe Mammalogique d'Auvergne, 2015. Atlas des mammifères d'Auvergne. Répartition, biologie et écologie. Catiche Productions, 368 p.
- CHINERY M. (1988) – Insectes de France et d'Europe occidentale. Editions Arthaud. 320 p.
- DE THIERSANT M.P., DELIRY C. (coord.), (2008). Liste rouge des vertébrés terrestres de la région Rhône-Alpes. 24p.
- DIJKSTRA K. D.B., LEWINGTON R. (2007) – Guide des libellules de France et d'Europe. Collection Les guides du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 320 p.
- DUGUET R., MELKI F., (2003) – Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg., éditions Biotope. Collection Parthénope. 480 p.
- GUILBOT R., 1994. Insectes in Maurin, H. & Keith, P., [Eds]. Inventaire de la faune menacée en France. Muséum national d'Histoire naturelle / WWF / Nathan. Paris. 123-149.
- GRAND D., BOUDOT J.-P., (2006) - Les Libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope. Collection Parthénope. 480 p.
- HUGONNOT V., CELLE J., 2014. - Première liste rouge des mousses, hépatiques et anthocérotes d'Auvergne. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Auvergne, 48 p.
- JAUZEIN P., 2006. – Flore des champs cultivés. Ed. INRA, Ed. Sopra. 898 p.
- LOUVEL J., GAUDILLAT V. & PONCET L., 2013 - EUNIS, European Nature Information System, Système d'information européen sur la nature. Classification des habitats. Traduction française. Habitats terrestres et d'eau douce. MNHN-DIREV-SPN, MEDDE, Paris, 289 p.
- LAFRANCHIS T. (2011) – Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope. 448 p.
- LAFRANCHIS T, JUTZELER D, GUILLOSSON JY, KAN P et B. 2015. La vie des papillons, Ecologie, Biologie et Comportement des rhopalocères de France. DIATHEO.751 p.
- ARTHUR L., LEMAIRE M. (2021) – Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Edition Biotope, Mèze, Muséum d'Histoire naturelle, Paris, 3ème édition, 592 p.
- MEDD/ADEME (2004) - Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. 123 p.
- MEEDDM (2010) - Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. Actualisation 2010. 184 p. + fiches techniques.

- MIAUD C., MURATET J. (2004) – Identifier les œufs et les larves des amphibiens de France – Techniques et pratiques – INRA Editions. Paris. 200 p.
- OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H., 1995. – Livre rouge de la flore menacée de France – Tome I : Espèces prioritaires. Collection Patrimoines Naturels, Volume n°20, Série « Patrimoine génétique », Muséum National d'Histoire Naturelle. 621 p.
- PRELLI R., BOUDRIE M., 2002. – Les Fougères et plantes alliées de France et d'Europe occidentale. Ed. Belin. 431 p.
- PRÉVOSTO B., CURT T. & BOURHIS O., 2000. - Typologie et dynamique des peuplements spontanés de Pinus sylvestris en moyenne montagne volcanique : la chaîne des Puys (Massif Central français). Coll. Phyt., Données de la Phyt. sigmatiste, Bailleul 1997 , Vol. XXVII : 315 - 328.
- RAMEAU J.C., MANSION D., DUME G., 1993. – Flore forestière française – Guide écologique illustré – Tome 2 – Montagnes. Institut pour le développement forestier, Ministère de l'Agriculture, Ecole Nationale du Génie Rural des eaux et des Forêts. 2421 p.
- RENAUX B. 2012. - Caractérisation des Tourbières boisées (91D0*) en Auvergne. Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, 89 p.
- RENAUX B. 2015. - Caractérisation des sapinières hyperacidiphiles en Auvergne (habitat 9410). Conservatoire botanique national du Massif central / Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne, 56 p.
- TISON J.-M & DE FOUCAULT B. (coords), 2014. – Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
- PICHENOT J. (2008) – Contribution à la biologie de la conservation du Sonneur à ventre jaune. Thèse de biologie. 191 p.
- RECORBET B. / CETE de l'Ouest (1992), fiche SETRA, Note d'information : petits mammifères et aménagements routiers. 6 p.
- SARDET E., ROESTI C., BRAUD Y., 2015 – Cahier d'identification des Orthoptères de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze, 304p.
- TOLMAN T., LEWINGTON R. (1999) – Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord. 440 espèces illustrées en 2000 dessins en couleurs. Collection Les guides du naturaliste. Editions Delachaux et Niestlé. 320 p.
- SORDELLO R. (coord.), CONRUYT-ROGEON G., MERLET F., HOUARD X. & TOUROULT J. (2013). Synthèses bibliographiques sur les traits de vie de 39 espèces proposées pour la cohérence nationale de la Trame verte et bleue relatifs à leurs déplacements et besoins de continuité écologique. Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) - Service du Patrimoine naturel (SPN) & Office pour les insectes et leur environnement (Opie). 20 pages + 39 fiches.

10.2Sites Internet de références

- Site de la DREAL Occitanie
- Site de l'INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel)
- Site de la base de données Faune-France
- Site Biodiv'Occitanie
- Site de l'OFB

Volet naturel de l'étude d'impact – Flore et Habitats naturels – PEPIN HUGONNOT	**Annexe 2**

ÉNERGIE DE CONFIANCE

Projet d'ombrières agrivoltaïques de Bioule (82)

Volet Naturel de l'Étude d'Impact
Flore et habitats naturels

PÉPIN HUGONNOT
Etudes, Recherche et Expertises

Labout, 43380 BLASSAC
04.71.74.72.30 / 06.30.01.70.46
flopepin@gmail.com

Octobre 2025

Projet d'ombrières agrivoltaïques
de Bioule (82)

Volet Naturel de l'Étude d'Impact
Flore et habitats naturels

Octobre 2025

<u>Visites de terrain</u> : F. PÉPIN, V. HUGONNOT

<u>Organisation, méthodes, recueil et analyses des données</u> : F. PÉPIN, V. HUGONNOT

<u>Rédaction, relecture</u> : F. PÉPIN, V. HUGONNOT

TABLE DES MATIERES

1 METHODOLOGIE DE L'ETUDE 5

1.1 CHOIX METHODOLOGIQUES CONCERNANT LA FLORE ET LES HABITATS NATURELS 5

1.1.1 Inventaire floristique 5

1.1.2 Recherche des taxons à forte valeur patrimoniale 5

1.1.3 Rang taxonomique et nomenclature 6

1.1.4 Caractéristique de la végétation 6

1.1.5 Photographies 6

1.1.6 Cartographie 7

1.1.7 Caractérisation des zones humides 7

1.1.8 Analyse des enjeux 8

1.2 PLANNING DES PERIODES DE PROSPECTION DE TERRAIN 9

1.3 DONNEES BIBLIOGRAPHIQUES CONNUES SUR LA FLORE 9

2 .RESULTAT DES INVENTAIRES 11

2.1 FLORE 11

2.1.1 Flore patrimoniale 11

2.1.2 Flore envahissante 11

2.2 HABITATS NATURELS 12

2.2.1 Végétation des fossés 14

2.2.2 Prairie artificielle de fauche 15

2.2.2 Prairie de fauche et Bermes 16

2.2.3 Haies arborescentes 18

2.2.4 Saulaie humide 19

3 SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES 20

3.1 SYNTHESE DES ENJEUX FLORE ET HABITATS 20

3.1 SYNTHESE DES ENJEUX ZONES HUMIDES 21

4 SYNTHESE GENERALE 22

5 LE PROJET 23

5.1 EFFETS POTENTIELS D'UNE INSTALLATION D'OMBRIERES DE CULTURE A STRUCTURES SURELEVEES SUR LA FLORE, LES HABITATS NATURELS ET LA BIODIVERSITE VEGETALE ASSOCIEE 23

5.2 METHODE D'EVALUATION DES IMPACTS 23

5.3 IMPACTS BRUTS 24

5.3.1 Impacts bruts sur les habitats naturels 24

5.3.2 Impacts bruts sur la flore 25

6 MESURES 27

6.1 MESURES D'EVITEMENT 28

6.1.1 ME-1 : Évitement des zones humides 28

6.1.2 ME-2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires 28

6.2 MESURES DE REDUCTION 29

6.2.1 MR-1 : Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux 29

6.2.2 MR-2 : Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols 29

6.2.3 MR-3 : Réalisation des travaux hors période de saturation hydrique 30

6.2.4 MR-4 : Gestion agro-écologique des surfaces cultivées sous ombrières 30

6.2.5 MR-5 : Gestion du câblage et protection des zones humides 31

6.2.6 MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes 31

6.3 MESURES DE SUIVI 32

6.3.1 MS-1 : Suivi de chantier 32

6.3.2 MS-2 : Suivi écologique et floristique des inter-rangées 32

7 IMPACTS RESIDUELS 33

8 ANALYSE AU TITRE DE LA LOI SUR L'EAU – RUBRIQUE 3.3.1.0 (ZONES HUMIDES) 35

8.1 CONTEXTE DU PROJET 35

8.2 CADRE REGLEMENTAIRE 35

8.3 ZONES HUMIDES CONCERNEES 35

8.4 ÉLEMENTS TECHNIQUES AFFECTANT LES ZH 35

8.5 MESURES D'EVITEMENT ET DE REDUCTION 35

8.5.1 Mesures d'évitement 35

8.5.2 Mesures de réduction 36

8.5.3 Cadre SDAGE 2022-2027 — Fiche D41 36

8.5.4 Principe de compensation (si requis) 36

8.6 SYNTHESE DES IMPACTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES ET MESURES 38

9 COMPATIBILITE REGLEMENTAIRE 39

9.1 METHODOLOGIE GENERALE 39

9.2 ANALYSE DES INCIDENCES NATURA 2000 39

9.3 EFFETS CUMULES 40

9.3.1 Méthodologie d'analyse 40

9.3.2 Contexte local 40

9.3.3 Analyse des effets de proximité 40

9.3.4 Conclusion sur les effets cumulés 40

10 CONCLUSION 42

11 ANNEXES 43

11.1 LISTE FLORISTIQUE 43

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURE 1 : CARTOGRAPHIE DES HABITATS NATURELS 13
FIGURE 2 : CARTOGRAPHIE DES ENJEUX 20
FIGURE 3 : CARTOGRAPHIE DES ZONES HUMIDES 21
FIGURE 4 : LE PROJET ET LES HABITATS NATURELS 26
FIGURE 5 : LE PROJET ET LES ENJEUX 26
FIGURE 6 : LE PROJET ET LES ZONES HUMIDES 37
FIGURE 7 : LE PROJET ET LES EFFETS CUMULES 41

TABLEAU 1 : DATES DES PASSAGES FLORE ET HABITATS NATURELS 9
TABLEAU 2 : TABLEAU DES TAXONS PATRIMONIAUX REPERTORIES AU SEIN DE LA COMMUNE 10
TABLEAU 3 : LES HABITATS NATURELS IDENTIFIES AU SEIN DE LA ZIP 12
TABLEAU 4 : HABITATS ET IMPACTS BRUTS 24
TABLEAU 5 :SYNTHESE DES IMPACTS BRUTS 25
TABLEAU 6 : SYNTHESE DES IMPACTS RESIDUELS 34
TABLEAU 7 : SURFACES DES ZONES HUMIDES TOUCHEES PAR LE PROJET 35
TABLEAU 8 : TABLEAU ERC – ZONES HUMIDES (RUBRIQUE 3.3.1.0) 38
TABLEAU 9 : ANALYSE DE COMPATIBILITE AVEC LES HABITATS DU SITE NATURA 2000 FR7301631 39

Tous les clichés présentés dans ce rapport ont été pris sur le site d'étude.
Ils sont protégés par le droit d'auteur (art. L. 112-2 du Code de la Propriété Intellectuelle).
Leur utilisation est limitée à la mission d'étude d'impact sur l'environnement.

1 METHODOLOGIE DE L'ETUDE

1.1 Choix méthodologiques concernant la flore et les habitats naturels

En préalable il est important de définir trois termes essentiels que nous emploierons tout au long de ce rapport : **flore**, **végétation** et **habitat**. Ces termes ne sont pas synonymes et sont souvent confondus. Ils correspondent à trois niveaux d'analyse distincts qui sont employés dans les diagnostics fournis au commanditaire.

La **flore** peut être définie comme la liste des taxons végétaux présents dans un territoire donné, qui peut aller d'une région administrative à un petit site d'étude de quelques hectares. L'étude de la flore est réalisée par l'identification taxonomique des végétaux au moyen de Flores (ouvrages généraux de détermination), d'articles scientifiques sur un genre particulier ou de monographies portant sur tel ou tel taxon. Le rang taxonomique fondamental et le plus employé ici est le rang d'espèce.

La **végétation** d'un territoire géographique est constituée par le tapis végétal qui le colonise. La végétation est formée d'un assemblage d'espèces en communautés élémentaires, parfois difficilement distinguables les unes des autres. La végétation est un ensemble structuré, constitué de taxons s'agençant à différentes échelles spatiales et temporelles. L'étude de la végétation se fait sur la manière dont les plantes se regroupent entre elles. Il existe plusieurs méthodes pour analyser la végétation, la méthode phytosociologique sigmatiste étant la plus souvent retenue car elle est pratique et aisée à appliquer dans le cadre de diagnostics environnementaux. La phytosociologie a pour but d'étudier les communautés végétales et leur relation avec le milieu ambiant. Cette méthode est utilisée ici de façon pragmatique pour diagnostiquer des habitats, essentiellement définis sur la base des communautés végétales.

L'**habitat** correspond à une entité écologique incluant à la fois la flore, la végétation et le milieu ambiant, biotique et abiotique. C'est ainsi que le manuel CORINE Biotopes prend en compte pour classer les communautés végétales d'Europe des critères liés à la flore, la végétation (le plus souvent sous forme de syntaxons issus de la classification phytosociologique) et de caractéristiques mésologiques variées suivant les cas (humidité du sol, type de substrat, physionomie etc.).

La méthodologie décrite ci-dessous a pour objectif de caractériser et de cartographier les habitats naturels en se basant sur une analyse de la végétation. La flore sera inventoriée car elle est la composante de la végétation et parce qu'elle peut comporter par ailleurs des espèces à forte valeur patrimoniale.

1.1.1 Inventaire floristique

Les données floristiques acquises sur le terrain sont issues de trois sources principales :

- Réalisation de relevés phytosociologiques visant à décrire la végétation et constitués de listes d'espèces ;
- Réalisation de relevés floristiques dans des communautés végétales au sein desquelles il est impossible de réaliser un relevé phytosociologique ;
- Recherche de taxons à forte valeur patrimoniale.

Ces trois types de données viennent alimenter, très inégalement, la liste floristique finale.
Chaque fois que cela est nécessaire, et dans le respect de la Loi (espèces protégées etc.), des échantillons complets (avec appareil reproducteur et système racinaire) sont prélevés pour confirmation ou détermination au laboratoire, à l'aide du matériel optique approprié (microscope stéréoscopique). La détermination des espèces sur le terrain ou au laboratoire est réalisée à l'aide des Flores locales, nationales, étrangères, des monographies taxonomiques, des thèses et des articles scientifiques de référence.
Sur le terrain, lors du parcours des habitats du site, des fiches de relevés floristiques sont remplies.

L'inventaire floristique se veut le plus exhaustif possible. Toutefois, le temps limité imparti à la recherche sur le terrain, la phénologie des espèces et la fugacité de certaines d'entre elles entrainent nécessairement et inévitablement des lacunes en ce qui concerne les taxons les plus fréquents et sans valeur patrimoniale. En revanche, nos inventaires visent à être le plus exhaustifs possibles en ce qui concerne les espèces patrimoniales.

1.1.2 Recherche des taxons à forte valeur patrimoniale

Les taxons patrimoniaux font l'objet d'une recherche particulière. Cette dernière est guidée d'abord par l'analyse préalable du site qui a permis de dresser une liste de taxons remarquables potentiels. Ces taxons sont activement recherchés sur le terrain en se basant sur la connaissance de leurs exigences écologiques. Lorsqu'un habitat potentiel est repéré, il est parcouru systématiquement à la recherche du taxon en question.

D'autre part, l'expérience des botanistes qui parcourent le terrain permet de détecter d'autres taxons qui n'avaient pas été pressentis comme potentiels lors de l'analyse bibliographique.

1.1.3 Rang taxonomique et nomenclature

Le rang taxonomique de base est l'espèce. Les infrataxons comme les subsp. (sous-espèces) et les var. (variétés) sont également déterminées. Cette approche taxonomique précise revêt une grande importance dans les inventaires sur de petits sites. Lorsque le matériel à disposition ne permet pas une attribution certaine à une espèce donnée, nous avons eu recours à la dénomination sp. (exemple : *Ranunculus sp.*).

La nomenclature des espèces suivra les référentiels suivants :

- Gargominy, O., Tercerie, S., Régnier, C., Ramage, T., Schoelinck, C., Dupont, P., Vandel, E., Daszkiewicz, P. & Poncet, L. 2022. *TAXREF v17.0, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport SPN 2016 – 101. 144 pp.
- Hugonnot, V. & Celle, J. (FCBN). Référentiel des mousses, hépatiques et anthocérotes de France métropolitaine de la FCBN.

1.1.4 Caractéristique de la végétation

La description de la végétation est basée sur la méthode phytosociologique sigmatiste appliquée au cas des expertises botaniques dans des sites de petite superficie. La phytosociologie est une méthode d'analyse des communautés végétales basée sur la réalisation de relevés de végétation. En complément de la phase de terrain, où sont réalisés de nombreux relevés phytosociologiques, une phase d'analyse de ces relevés vise à les disposer dans des tableaux afin de faciliter leur tri, leur comparaison et leur attribution à des communautés décrites par ailleurs.
Dans le détail, les étapes de la démarche sont les suivantes :

- Réalisation de relevés phytosociologiques dans des unités de végétation homogène répondant au critère de triple homogénéité (structurale, floristique et écologique) ;
- Saisie des relevés dans un tableau brut (espèces en lignes et relevés en colonnes) ;
- Tri manuel (ou à l'aide de logiciel lorsque le nombre de relevés est important) par comparaison analogique des relevés entre eux, aboutissant à un tableau dit « diagonalisé » ;
- Comparaison avec la bibliographie phytosociologique de référence sur chacune des communautés végétales ;
- Mise en correspondance avec les principaux référentiels nationaux (Prodrome des végétations de France, Cahiers d'habitats Natura 2000) et européens (CORINE biotopes, EUNIS, et Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne - version EUR 25).

Le but recherché est de nommer les communautés observées au rang d'association. Dans de nombreux cas cependant, il n'est pas possible de rattacher les communautés que nous décrivons à des associations connues et nommées conformément aux règles de la nomenclature phytosociologique. En effet, nos relevés concernent le plus souvent des végétations à fort degré d'anthropisation et qui sont souvent marqués par une nette eutrophisation qui vient brouiller l'interprétation des rattachements typologiques. D'autre part, il s'agit de relevés généralement pauvres en espèces considérées comme caractéristiques du fait de perturbations diverses et de la jeunesse de la plupart des habitats. Enfin nos relevés sont effectués dans un territoire de petite taille qui ne permet l'observation que d'une facette limitée de la variabilité des communautés. Malgré ces difficultés, une attribution phytosociologique est possible au rang de l'alliance, ou en deçà, ce qui autorise tout de même des caractérisations au regard des manuels de référence tout à fait précises.

L'échelle d'abondance-dominance employée est l'échelle classique de la phytosociologie sigmatiste :

5 : recouvrement supérieur aux 3/4 (75%) de la surface, abondance quelconque ;
4 : recouvrement de 1/2 (50%) à 3/4 (75%) de la surface, abondance quelconque ;
3 : recouvrement de 1/4 (25%) à 1/2 (50%) de la surface, abondance quelconque ;
2 : très abondant ou recouvrement supérieur à 1/20 (5%) ;
1 : abondant mais avec un faible recouvrement, compris entre 1 et 5%
+ : peu abondant, recouvrement très faible.

L'échelle de sociabilité n'est pas utilisée conformément aux préconisations des Conservatoires botaniques.
Le principe d'échantillonnage de la végétation se base sur une analyse préliminaire de la photographie aérienne qui permet de déceler les grands ensembles structuraux (différents types forestiers, landes, prairies, pelouses, marais, etc.) qui feront l'objet d'inventaire sur place. Dans chaque grand compartiment écologique, un parcours du terrain est effectué de manière à traverser l'ensemble des parcelles. Dans chaque habitat distinct croisé un relevé phytosociologique est effectué. Un total de 5 relevés phytosociologiques minimum par habitat est réalisé lorsque cela est possible sur le terrain. De cette manière, un maximum des communautés végétales présentes sont décrites.

1.1.5 Photographies

Toutes les photographies présentées dans le rapport ont été prises sur le site d'étude, sauf mention contraire signalée.

1.1.6 Cartographie

➢ Cartographie des espèces

Sur le terrain, les coordonnées GPS des populations ponctuelles (de l'ordre de quelques m²) d'espèces patrimoniales (voir critères exposés plus haut) sont déterminées. Les polygones contenant la totalité des individus de la population observée sont détourés sur photographie aérienne dans les cas où les populations occupent des surfaces plus importantes.

➢ Cartographe des habitats

Chaque habitat est individualisé par un polygone sur le terrain grâce à la photographie aérienne. Dans certains cas, une représentation combinant plusieurs habitats dans un seul polygone est inévitable étant donné l'échelle de travail. C'est par exemple le cas des tourbières, où il est impossible de cartographier les dépressions et les buttes séparément alors qu'elles correspondent à deux habitats distincts au sens des référentiels utilisés. Il en est de même dans des friches mixtes, où les secteurs colonisés par les ligneux sont en mosaïque inextricable avec les secteurs encore herbacés. Les cartes sont réalisées à l'aide du logiciel MapInfo.

1.1.7 Caractérisation des zones humides

➢ Législation

- Juin 2008 – Octobre 2009

La délimitation de zones humides est définie dans les préconisations de l'Arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L.214-7-1 et R.211-108 du Code de l'environnement.
Ainsi, d'après cet arrêté, une zone est considérée comme humide si elle présente l'un des critères suivants :
• La mise en évidence de traces d'hydromorphie dans le sol. Les sols correspondent à un ou plusieurs types pédologiques d'après une liste et une méthode définie dans les annexes 1.1 et 1.2 de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié le 1er octobre 2009.
• La végétation si elle existe, est caractérisée soit, directement à partir des espèces végétales indicatrices de zones humides (plantes hygrophiles), soit à partir des communautés d'espèces végétales.

- Janvier 2010

L'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009 cité en référence explicite ces critères de définition et de délimitation. La circulaire du 18 janvier 2010 relative à la délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 21 1-108 du Code de l'environnement en précise les modalités de mise en œuvre.

- Février 2017

Le Conseil d'État a remis récemment en cause la définition des zones humides donnée par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, lorsque de la végétation est identifiée sur le terrain. Dans un arrêté daté du 22 février 2017, le Conseil d'État a estimé que deux critères devaient être réunis pour définir réglementairement une zone humide (marais, tourbières, prairies humides, lagunes, mangroves…) : l'hydromorphie des sols et la présence de plantes dites hygrophiles, en présence de végétation sur le terrain.

- Juin 2017

Le ministre de la Transition écologique a adressé, le 26 juin 2017, une note technique à l'attention des préfets et de l'Agence Française pour la Biodiversité (AFB) relative à la caractérisation des zones humides. Cette note a pour objet de :
• préciser la notion de « végétation » inscrite à l'article L. 211-1 du Code de l'environnement suite à la lecture des critères de caractérisation des zones humides faite par le Conseil d'Etat dans sa décision du 22 février 2017 ;
• préciser les suites à donner vis-à-vis des actes de police en cours ou à venir. L'arrêt du Conseil d'État jugeant que les deux critères, pédologique et botanique, de caractérisation des zones humides, sont cumulatifs en présence de végétation ne trouve donc pas application en cas de végétation « non spontanée ».

- Version en vigueur au 27 Juillet 2019

La définition des zones humides issue de la loi sur l'eau de 1992 a été interprétée par le Conseil d'État dans un sens défavorable à leur protection à travers la décision du 22 février 2017 et du conseil d'État du 26 juin 2017. La juridiction administrative avait considéré que les deux critères devaient être réunis pour définir réglementairement une zone humide, et par conséquent non applicable dans le cas d'une végétation "non spontanée". Les sénateurs ont adopté, début avril 2019, un amendement qui modifie la définition des zones humides contenue à l'article L. 211-1 du code de l'environnement. Cette définition rétablit les critères alternatifs permettant de définir ces zones : hydromorphie ou de plantes hygrophiles. Avec cette modification, la définition de zone humide est désormais entrée en vigueur au 27 juillet 2019 : "On entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ". Par conséquent une zone est considérée comme humide conformément à l'arrêté du 24 juin 2008 modifié en 2009.

➢ Méthodologie de terrain

D'une manière générale, dans les études d'impact, les sondages pédologiques sont réalisés pour confirmer le caractère hydromorphe du sol. Lorsqu'une végétation hygrophile est

détectée, des sondages sont réalisés en périphérie de la zone afin de délimiter précisément les contours de la zone humide. Enfin, des sondages sont réalisés systématiquement dans les zones ne présentant pas de végétation spontanée (parcelles cultivées, plantations, etc…).
Aucun sondage pédologique n'a été réalisé ici, les zones humides ayant été délimitées uniquement sur la base de la présence d'une végétation hygrophile.

D'après l'article R214-1 du code de l'environnement, des mesures de compensation devront être mises en place pour : « Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :

- Supérieure ou égale à 1 ha (A) ;
- Supérieure à 0,1 ha, mais inférieure à 1 ha (D). »

Ainsi, pour des impacts sur des surfaces de moins de 0,1 ha de zones humides, la compensation n'est pas obligatoire. Les ratios de compensation sont fournis par le SAGE de la zone concernée.

1.1.8 Analyse des enjeux

Nous définissons l'enjeu comme la « valeur prise par un milieu au regard de préoccupations écologiques et patrimoniales » comme cela est préconisé dans le guide des études d'impact (version 2017). L'enjeu se décompose en plusieurs critères distincts qui sont évalués séparément pour chacun des habitats reconnus dans le site d'étude. L'enjeu constitue le « scénario de référence ».
Les enjeux font l'objet d'une représentation cartographique.

1.1.8.1 Évaluation des enjeux habitats

L'évaluation des habitats se base en priorité sur les statuts de **menace** issus des listes rouges régionales ou nationales. En l'absence de liste rouge, le critère de **rareté régionale** est alors pris en compte à partir des catalogues d'habitats.
En l'absence à la fois de liste rouge et de catalogues d'habitats, les **statuts réglementaires** deviennent prépondérants (Directive européenne Habitats-Faune-Flore ; Arrêté des zones humides) ainsi que les statuts ZNIEFF. En outre, l'évaluation de l'enjeu est dans ce cas complétée par la consultation des publications scientifiques relatives à l'habitat considéré.

Remarque : un habitat dont l'enjeu est modéré peut être augmenté d'un niveau s'il est en très bon état de conservation (assez fort). En revanche, si cet habitat est dégradé, il est possible de diminuer le niveau d'enjeu d'un niveau pour le passer en enjeu faible.

1.1.8.2 Évaluation des enjeux flore

L'enjeu est évalué pour chaque espèce suivant une grille similaire à celle des habitats. Ce niveau d'enjeux se base dans un premier temps sur les statuts de conservation au niveau régional (**liste rouge régionale**). En l'absence de liste rouge régionale, les listes rouges nationales seront utilisées. En l'absence de ces deux listes, la **rareté régionale** des espèces sera prise en compte.
Si aucun document n'est disponible, les espèces d'intérêt communautaire, c'est-à-dire les espèces inscrites en annexe 2 de la directive « Habitat faune flore » seront aussi prises en compte dans cette évaluation, ainsi que les statuts de protection au niveau régional et national.
Dans le cas où une liste rouge régionale et nationale existerait pour un même taxon, c'est la liste rouge régionale qui sera prise en compte dans un premier temps. Les espèces qui sont identifiées comme préoccupation mineure (LC) au niveau régional, mais qui possèdent un statut de conservation défavorable au niveau national (VU, EN, CR) seront également prises en compte et induiront une augmentation du niveau d'enjeu. Par exemple, une espèce qui est considérée comme « LC » au niveau régional devrait avoir un enjeu faible. Cependant, si elle est considérée comme « VU » au niveau national alors le niveau d'enjeu est augmenté de 1. L'enjeu pour cette espèce sera donc modéré. L'enjeu retenu pour l'espèce est l'enjeu avec le niveau le plus fort. Par exemple, une espèce classée « NT » au niveau régional, a un enjeu modéré. Si cette espèce est d'intérêt communautaire, l'enjeu associé est assez fort. Dans ce cas, on retient l'enjeu le plus fort. Ainsi dans cet exemple, l'enjeu retenu est assez fort.

Liste rouge régionale (ou nationale)	Niveau d'enjeu régional
CR (En danger critique)	Très fort
EN (En danger)	Fort
VU (Vulnérable)	Assez fort
NT (Quasi-menacé)	Modéré
LC (Préoccupation mineur)	Faible
DD (données insuffisantes), NE (Non évalué)	Tableau suivant -> Rareté

Absence de liste rouge

Rareté régionale	Niveau d'enjeu régional
TR (Très rare)	Très fort
R (Rare)	Fort
AR (Assez rare)	Assez fort
PC (Peu commun)	Modéré
AC (Assez Commun)	Faible
TC (Très Commun)	Faible

Absence de listes de rareté

Statuts réglementaires + Dire d'expert

1.2 Planning des périodes de prospection de terrain

Les prospections de terrain sont essentiellement guidées par des contraintes phénologiques liées aux espèces dont la présence est avérée par l'analyse préalable. La phénologie peut varier de façon substantielle en fonction des conditions météorologiques.
Les contraintes phénologiques concernent les espèces et par voie de conséquence les végétations, qui sont relevées en même temps que les espèces qui les constituent.
Les dates de passage et les conditions météorologiques sont les suivantes.

Tableau 1 : Dates des passages flore et habitats naturels

Premier passage	Deuxième passage		Nombre de jours total
17 Avril 2025	19 Juin 2025	26 Juillet 2025	3
Temps ensoleillé 18 °C	Temps ensoleillé 28°C	Temps mitigé 20°C	
Observateurs : Florine PÉPIN et Vincent HUGONNOT	Observateurs : Florine PÉPIN et Vincent HUGONNOT	Observateurs : Florine PÉPIN et Vincent HUGONNOT	

1.3 Données bibliographiques connues sur la flore

Une attention particulière est portée aux espèces dites « patrimoniales ». Il convient de définir en préambule la notion de patrimonialité telle que nous l'entendons dans ce document. Il s'agit d'abord de taxons « patrimonialisés » par leur inscription sur des arrêtés et textes de protection officiels, mais aussi sur les différents textes d'évaluation ou de conservation non réglementaire :

- Liste des espèces végétales protégées au niveau national en France (arrêté du 20 janvier 1982, intégrant les modifications de l'arrêté du 19 avril 1988) ;
- Liste des espèces végétales protégées en région Midi-Pyrénées (arrêté du 30 décembre 2004) ;
- Liste des espèces végétales inscrites à l'annexe II de la Directive n° 92/43 dite Directive "Habitats-Faune-Flore" (JOCE du 22/07/1992) : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation ;
- Liste des espèces végétales inscrites à l'annexe IV de la Directive n° 92/43 dite Directive "Habitats-Faune- Flore" (JOCE du 22/07/1992) : espèces végétales et animales d'intérêt communautaire qui nécessitent une protection stricte ;
- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES, 3 mars 1973) ;
- Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (BERNE, 19 septembre 1979) ;
- Liste des espèces végétales figurant au Livre Rouge de la Flore Menacée de France, publiée par le Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN, 1995) ;
- Liste rouge des espèces menacées de France métropolitaine (FCBN, 23 octobre 2012) ;
- Listes d'espèces déterminantes pour les ZNIEFF en Occitanie pour la flore vasculaire, les bryophytes et les characées (DREAL Occitanie 09/02/2023).

Certains taxons non cités dans les documents ci-dessus peuvent également être ajoutés à la liste des espèces patrimoniales sur la base de critères locaux, départementaux, régionaux, tels que :

- La rareté (à différentes échelles) basée sur l'exploitation de bibliographie ;
- Le statut endémique ;
- Taxon en limite d'aire ;
- etc.

Par ailleurs, nous attirons l'attention du porteur de projet sur la présence des espèces exotiques envahissantes, également appelées pestes végétales. Il s'agit d'espèces végétales qui croissent, se multiplient et se propagent spontanément dans les habitats naturels et qui entrainent des effets négatifs sur la flore et la végétation indigènes.

1.3.1.1Flore patrimoniale

Les données sont issues de la base de l'INPN.

Au total, deux espèces considérées comme patrimoniales sont recensées dans la commune du site d'étude.

Tableau 2 : Tableau des taxons patrimoniaux répertoriés au sein de la commune

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Statut		Habitat	Mois de floraison
***Valerianella eriocarpa* Desv., 1809**	Valérianelle à fruits laineux	VU	Listes rouges régionales	friches annuelles, nitrophiles, thermophiles, estivales, mésohydriques	5-6
***Veronica acinifolia* L., 1762**	Véronique à feuilles d'acinos	VU	Listes rouges régionales	annuelles des tonsures hygrophiles à hydrophiles, européennes	3-6

1.3.1.2Flore envahissante

D'après la base de données de l'INPN, aucune espèce envahissante n'est citée sur la commune concernée par le projet.

2 .RESULTAT DES INVENTAIRES

2.1 Flore

158 espèces ont été répertoriées au sein de la zone d'implantation potentielle. La liste est fournie en annexe.

2.1.1 Flore patrimoniale

Aucune espèce patrimoniale (à statut de protection et/ou au statut de conservation défavorable en Occitanie ou Midi-Pyrénées) n'a été recensée sur la ZIP.
Les espèces patrimoniales citées dans la bibliographie n'ont pas été recensée malgré des campagnes de terrain approfondies.

2.1.2 Flore envahissante

Sept espèces envahissantes ont été observées au sein du site d'étude :

- *Amaranthus hybridus* L. (Modérée)
- *Amaranthus retroflexus* L. (Modérée)
- *Buddleja davidii* Franch. (Majeure)
- *Datura stramonium* L. (Majeure)
- *Erigeron annuus (*L.) Desf. (Modérée)
- *Erigeron canadensis* L. (Modérée)
- *Robinia pseudoacacia* L. (Majeure)

Ces taxons sont considérés comme « plante exotique envahissante modérée »[1]. Elles sont assez largement répandues en région Occitanie qui ont occasionnellement un fort taux de recouvrement ou comme « « plante exotique envahissante majeure ». Ce sont des taxons qui sont largement répandus en région Occitanie et qui ont régulièrement un fort taux de recouvrement

Ces taxons ont été observés dans l'ensemble des cultures et des bandes enherbées.



Robinia pseudoacacia



Buddleja davidii

[1] TURPIN L. & DAO J., 2024. Listes biogéographiques des plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes d'Occitanie. Document technique des CBN d'Occitanie (CBNMed et CBNPMP). 48 p.

2.2 Habitats naturels

Le tableau ci-dessous liste les différents habitats rencontrés au sein du site étudié.

Tableau 3 : Les habitats naturels identifiés au sein de la ZIP

Habitat	EUNIS	Surface m²	Caractéristiques de zones humides	Natura 2000
Arbre isolé	G5	52,091	Non	Non
Berme	E2.2	665,189	Non	Non
Berme x Fossé	E2.2 x C3.24	2985,349	Oui	Non
Culture	I1.12	114589,315	Non	Non
Fossé	C3.24	4458,107	Oui	Non
Haie arborescente de Robiniers	FA.1	73,925	Non	Non
Prairie artificielle	E2.61	68,923	Non	Non
Prairie de fauche	E2.2	19,826	Non	Non
Réseau routier	J4.2	1743,649	Non	Non
Saulaie	F9.21	20,793	Oui	Non

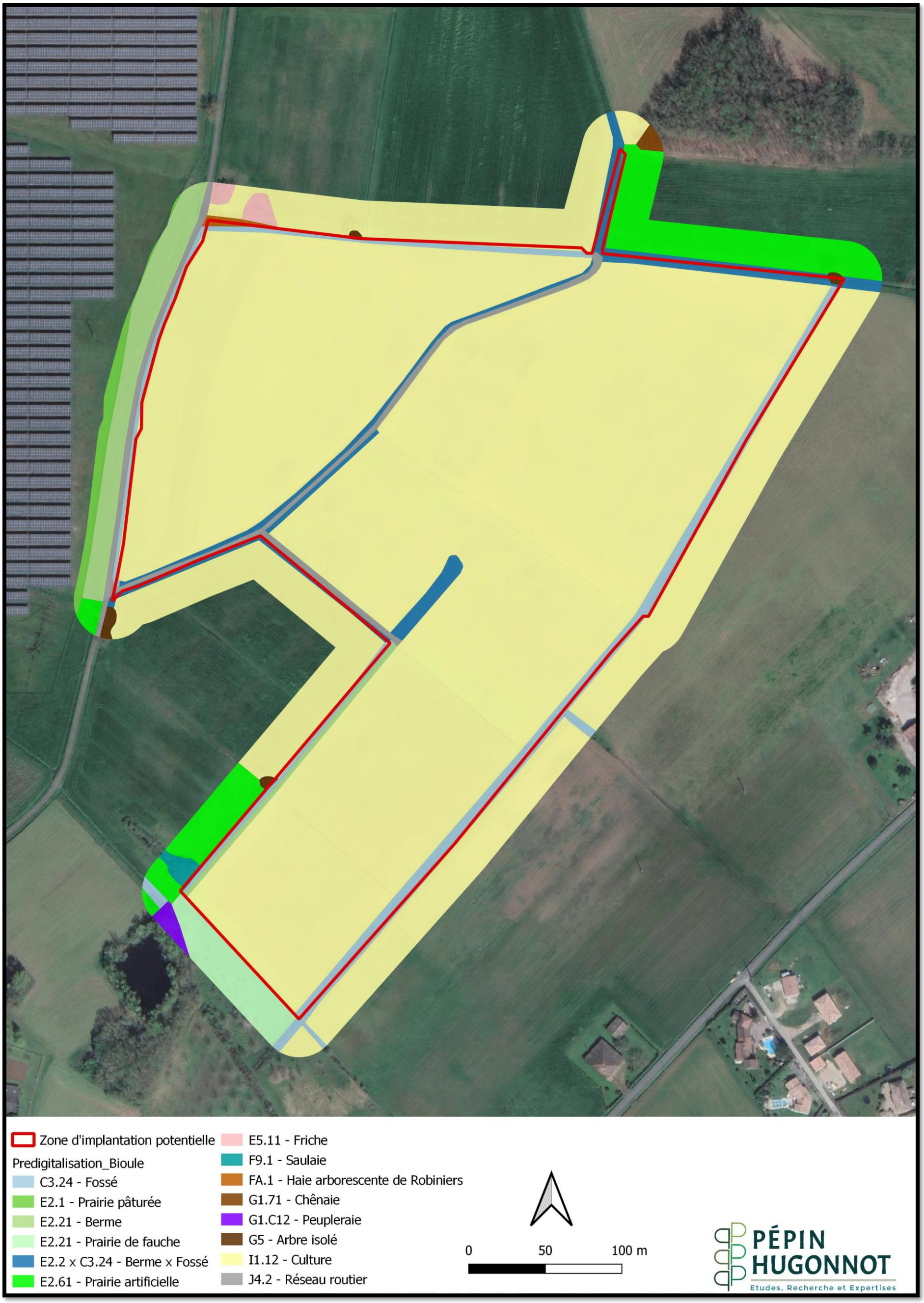


Figure 1 : Cartographie des habitats naturels

2.2.1 Végétation des fossés

VÉGÉTATION DES FOSSÉS

Appartenance phytosociologique :

EUNIS : C3.24 Communautés non-graminoïdes de moyenne-haute taille bordant l'eau

CORINE Biotopes : 53.14 Roselières basses

NATURA 2000 : /

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Oui

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Commun



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Les fossés étudiés sont des structures artificielles creusées en bordure de voies ou de parcelles agricoles, établies sur un substrat argileux, souvent compact et hydromorphe en période humide. Leur profil en creux, l'absence de gestion ciblée et leur alimentation majoritairement pluviale ou issue de ruissellements en font des milieux instables, à humidité variable, mais globalement favorables au maintien d'une humidité édaphique marquée. Ces conditions stationnelles, couplées à une charge trophique souvent élevée (eutrophie modérée à forte, liée à l'apport d'azote et de phosphore d'origine agricole ou routière), conditionnent une végétation peu diversifiée, de physionomie prairiale. On y observe une flore résiduelle hygrophile, composée d'espèces typiques des prairies humides mésotrophes, voire temporairement inondées (telles que *Juncus effusus*), associée à quelques taxons mésophiles plus banaux, témoignant d'un gradient d'assèchement estival ou de perturbations mécaniques. Toutefois, l'hétérogénéité spatiale des apports, la discontinuité des conditions hydriques et l'artificialité du milieu rendent le rattachement phytosociologique de ces formations difficiles, voire impossible selon les critères classiques de la phytosociologie sigmatiste. Ces communautés relèvent ainsi de groupements anthropogènes, souvent transitoires, sans réelle cohérence syntaxonomique.

État de conservation actuel et prévisible : mauvais en raison de pratiques agricoles intensives et d'une relative pauvreté floristique.

Cortège floristique

Arum italicum	*Ficaria verna*	*Lycopus europaeus*	*Silene flos-cuculi*
Barbarea vulgaris	*Gaudinia fragilis*	*Mentha suaveolens*	*Typha latifolia*
Callitriche stagnalis	*Juncus effusus*	*Nasturtium offinale*	Taxons patrimoniaux : Non
Carex pendula	*Juncus inflexus*	*Ranunculus repens*	

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

À l'horizon de 10 à 20 ans, en l'absence d'intervention, la dynamique végétale des fossés pourrait évoluer vers une fermeture progressive par expansion d'espèces compétitives hélophytiques ou nitrophiles (*Urtica dioica*, *Phalaris arundinacea*, *Rubus fruticosus* agg.), accentuée par l'enrichissement trophique continu et la diminution de la luminosité. Cette évolution conduirait à une banalisation floristique et à la perte des espèces prairiales hygrophiles résiduelles. À l'inverse, une gestion adaptée (curage régulier, fauche tardive, limitation des apports nutritifs) permettrait le maintien, voire la restauration, d'un cortège plus diversifié et typique des milieux humides ouverts, contribuant au rôle de ces linéaires comme habitats refuges dans les paysages agricoles.

2.2.2 Prairie artificielle de fauche

PRAIRIE ARTIFICIELLE DE FAUCHE

Appartenance phytosociologique : cf *Arrhenatherion elatioris* Koch 1926

EUNIS : E2.61 Prairies améliorées sèches ou humides

CORINE Biotopes : 81.1 Prairies sèches améliorées

NATURA 2000 : /

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Non

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Commun



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Les prairies artificielles décrites ici sont implantées sur sol argileux, parfois compacté, dans un contexte agricole. Elles résultent d'un ensemencement volontaire, à visée fourragère, sur un sol remanié et amendé. La charge trophique y est généralement élevée, en lien avec les pratiques agricoles antérieures ou les apports diffus. La végétation est dominée par des espèces prairiales à large amplitude écologique (*Lolium perenne*, *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*), parfois accompagnées de taxons hygrophiles résiduels ou spontanés. Quelques annuelles nitrophiles peuvent également s'installer temporairement, selon le degré de perturbation. Le caractère artificiel, la composition floristique largement influencée par l'ensemencement et l'absence de structure stable rendent le rattachement phytosociologique délicat, voire non pertinent. Elles sont rattachées par défaut à l'*Arrhenatherion elatioris* Koch 1926.

État de conservation actuel et prévisible : mauvais en raison de pratiques agricoles intensives et d'une très grande pauvreté floristique.

Cortège floristique

Dactylis glomerata *Lolium perenne*	*Lolium multiflorum* *Trifolium repens* Taxons patrimoniaux : Non

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

Sans intervention, une telle prairie tend à se refermer progressivement sous l'effet de la compétition interspécifique et de l'enrichissement du sol, avec installation d'espèces pérennes vigoureuses ou semi-ligneuses. À terme, elle peut évoluer vers une friche mésophile à nitrophile, voire vers une formation arbustive si le pâturage ou la fauche sont absents. À l'inverse, une gestion extensive mais régulière (fauche tardive, absence d'amendement, pâturage raisonné) peut permettre le maintien d'une végétation ouverte, voire l'installation progressive d'un cortège plus diversifié.

2.2.2 Prairie de fauche et Bermes

PRAIRIE DE FAUCHE ET BERMES

Appartenance phytosociologique :

EUNIS : E2.21 Prairies de fauche atlantiques et J4.2 Réseaux routiers

CORINE Biotopes : 38.21 Prairies de fauche atlantiques

NATURA 2000 : 6510 Prairies de fauche de basse altitude (uniquement les prairies)

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Non

Statut Liste rouge des végétations AURA : LC

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Commun



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Ces formations se développent sur des sols généralement argileux à limono-argileux. Les prairies de fauche sont issues d'un usage agricole caractérisé par une fauche annuelle ou bisannuelle. Les bermes, quant à elles, correspondent à des marges herbacées de chemins, routes ou fossés, souvent soumises à une gestion mécanique (débroussaillage) et parfois irrégulière. Ces deux types de milieux présentent des conditions trophiques modérées à localement élevées, mais généralement moins contraignantes que dans les prairies artificielles ou les fossés. La végétation est dominée par des espèces prairiales mésophiles à hygrophiles (*Arrhenatherum elatius*, *Plantago lanceolata*,), parfois enrichie d'espèces de bordures humides. Sur les bermes, la composition est plus hétérogène, influencée par les perturbations et les effets de lisière. Le rattachement phytosociologique à l'*Arrhenatherion elatioris* Koch 1926 est possible.

État de conservation :Moyen

Cortège floristique

Alopecurus pratensis *Arrhenatherum elatius* *Bromus hordeaceus* *Cerastium fontanum*	*Cirsium arvense* *Cruciata laevipes* *Cynosurus cristatus* *Dactylis glomerata*	*Galium verum* *Holcus lanatus* *Hypochaeris radicata* *Lathyrus pratensis* *Lolium perenne*	*Plantago lanceolata* *Poa pratensis* *Poa trivialis* *Ranunculus acris* *Rumex acetosa*	*Schoedonorus arundinaceus* *Stellaria graminea* *Taraxacum officinale* *Trifolium pratense* *Trifolium repens*	*Vallerianella carinata* *Vicia sepium* Taxons patrimoniaux : non

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

En l'absence de gestion, les prairies de fauche évoluent vers une fermeture progressive par enrichissement en graminées hautes et en espèces nitrophiles, puis par embroussaillement, avec perte progressive des espèces typiques. Les bermes mal entretenues suivent une trajectoire similaire, souvent accélérée par leur petite taille et l'absence d'usage. À l'inverse, une gestion adaptée (fauche tardive, sans exportation excessive des produits, maintien des connexions écologiques) favorise le maintien d'une diversité floristique importante, avec un rôle écologique notable en tant que réservoirs de biodiversité et corridors dans les paysages fragmentés.

Culture

CULTURE	
Appartenance phytosociologique : / **EUNIS :** I1.12 Monocultures intensives de taille moyenne (1-25ha) **CORINE Biotopes :** 82.11 Grandes cultures **NATURA 2000 :** Non **Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 :** Non **Statut Liste rouge des végétations AURA :** EN **Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique :** Assez rare	

Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Les cultures sont généralement réalisées sur des sols ni trop secs ni trop humides, acides et largement améliorés par amendement et fumure. Il s'agit essentiellement de cultures de maïs et de caméline. La flore comporte quelques commensales des cultures.

État de conservation : Bon.

Cortège floristique

Andryala integrifolia	*Viola arvensis*
Dipsacus fullonum	*Xanthium strumarium*
Portulaca oleracea	
Rumex pulcher	Taxons patrimoniaux : non
Sorghum halepense	

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

Ce type de végétation est stable tant que les pratiques agricoles se maintiennent (fertilisation, labours). En cas d'abandon permanent, une friche vivace s'installe, puis des fourrés eutrophiles, laissant progressivement place aux communautés forestières mésophiles (généralement sous des formes dégradées par eutrophisation).

2.2.3 Haies arborescentes

HAIES ARBORESCENTES

Appartenance phytosociologique : Non concerné (absence de végétation spécialisée)

EUNIS : FA.1 Haies d'espèces non indigènes

CORINE Biotopes : 84.2 Bordures de haies

NATURA 2000 : Non

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Non

Statut Liste rouge des végétations AURA : /

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Commun



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Ces formations linéaires sont constituées de strates arborée et arbustive bien développées, implantées sur sols argileux à argilo-limoneux, souvent profonds. Elles bordent généralement des parcelles agricoles, des chemins ou des fossés, et sont fréquemment influencées par les apports azotés diffus issus des pratiques culturales adjacentes (épandage, ruissellement). Cette eutrophisation modérée se manifeste par une vigueur accrue des ligneux, et par une strate herbacée dominée par des espèces nitrophiles (*Galium aparine*, *Geranium robertianum*), au détriment d'un cortège plus diversifié et mésotrophe. Ces haies n'appartiennent pas à un syntaxon précis du fait de leur artificialité, de leur linéarité et des influences multiples qui les affectent.

État de conservation : moyen

Cortège floristique

Strate arborescente	**Strate arbustive**	**Strate herbacée**	
Ulmus minor	*Prunus spinosa*	*Galium aparine*	Taxons patrimoniaux : Non
Quercus robur	*Cytisus scoparius*	*Geranium robertianum*	
Robinia pseudoacacia	*Cornus sanguinea*	*Geum urbanum*	
		Hedera helix	

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

Sans intervention, la haie tend à s'élargir et se densifier, favorisant l'ombre permanente et une fermeture du sous-bois, accentuant la disparition des espèces héliophiles ou semi-ombrophiles. L'enrichissement trophique peut aussi favoriser la prolifération d'espèces envahissantes ou nitrophiles agressives. À l'inverse, une gestion raisonnée (recépage périodique, entretien du pied de haie, maîtrise des apports) permet de maintenir une structure étagée favorable à la biodiversité, en assurant une alternance de micro-habitats et une meilleure expression de la flore herbacée, tout en conservant la fonction écologique de corridor et de refuge.

2.2.4 Saulaie humide

SAULAIE HUMIDE

Appartenance phytosociologique : /

EUNIS : F9.1 Fourrés ripicoles

CORINE Biotopes : 44.1 Formations riveraines de Saules

NATURA 2000 : Non

Habitat relevant de l'Arrêté du 1/10/09 modifiant arrêté du 24/06/08 : Oui

Représentativité de l'habitat dans le territoire biogéographique : Assez commun



Caractéristiques stationnelles générales et description de l'habitat

Cette formation ligneuse hygrophile s'installe sur des sols argileux à hydromorphes, temporairement inondés ou gorgés d'eau en période hivernale ou printanière. Le substrat, riche en matières organiques et modérément eutrophe, favorise une croissance vigoureuse de *Salix atrocinerea*, souvent dominant en strate arborée. La strate arbustive peut inclure *Cornus sanguinea*, ou des rejets de *Prunus spinosa*. La végétation herbacée est typiquement hygrophile à mésohygrophile. L'ensemble est parfois enrichi en espèces nitrophiles lorsque la zone est soumise à des apports diffus (ruissellements agricoles, piétinement, dépôts de lisière). Le rattachement phytosociologique reste délicat : ces saulaies peuvent s'apparenter aux *Salicion cinereae* mais en contexte dégradé, leur structure et leur composition s'écartent souvent des syntaxons classiques.

État de conservation actuel et prévisible : moyen.

Cortège floristique

Strate arbustive	**Strate herbacée**	*Equisetum temateia*	
Salix atrocinerea	*Bryonia dioica*	*Galium aparine*	Taxons patrimoniaux : Non
Cornus sanguinea	*Carex pendula*		

Dynamique et évolution probable sans projet (10-20 ans)

En l'absence de gestion ou de perturbation, la saulaie évolue vers une densification progressive de la canopée et un appauvrissement de la strate herbacée, avec expansion des hélophytes et disparition des espèces plus exigeantes en lumière. La litière ligneuse et l'ombrage accentuent l'anoxie du sol, favorisant l'installation de *Urtica dioica*, *Glechoma hederacea*, voire d'espèces exotiques envahissantes en contexte perturbé. À l'inverse, une gestion douce (ouvertures ponctuelles, maîtrise de l'ennoiement, conservation d'un régime hydrique naturel) permet le maintien d'un équilibre dynamique, assurant une diversité végétale élevée et le maintien des fonctions écologiques de la saulaie comme habitat ripicole ou de transition humide-boisé.

3 SYNTHESE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

3.1 Synthèse des enjeux Flore et habitats

Aucune espèce floristique protégée ou patrimoniale n'a été identifiée au sein de la ZIP. De même, aucun habitat d'intérêt communautaire (Natura 2000) n'a été observé. Les milieux naturels ne présentent globalement que des enjeux très faibles. Seuls les fossés et la saulaie ont un enjeu modéré.

Habitat	EUNIS	Surface m²	Caractéristiques de zones humides	Natura 2000	Enjeux
Arbre isolé	G5	52,091	Non	Non	Faible
Berme	E2.2	665,189	Non	Non	Faible
Berme x Fossé	E2.2 x C3.24	2985,349	Oui	Non	Modéré
Culture	I1.12	114589,315	Non	Non	Faible
Fossé	C3.24	4458,107	Oui	Non	Modéré
Haie arborescente de Robiniers	FA.1	73,925	Non	Non	Faible
Prairie artificielle	E2.61	68,923	Non	Non	Faible
Prairie de fauche	E2.2	19,826	Non	Non	Faible
Réseau routier	J4.2	1743,649	Non	Non	Faible
Saulaie	F9.21	20,793	Oui	Non	Modéré



Figure 2 : Cartographie des enjeux

3.1 Synthèse des enjeux Zones humides

D’après les inventaires floristiques, deux habitats sont caractéristiques de milieux humides. Il s’agit des fossés et de la saulaie.

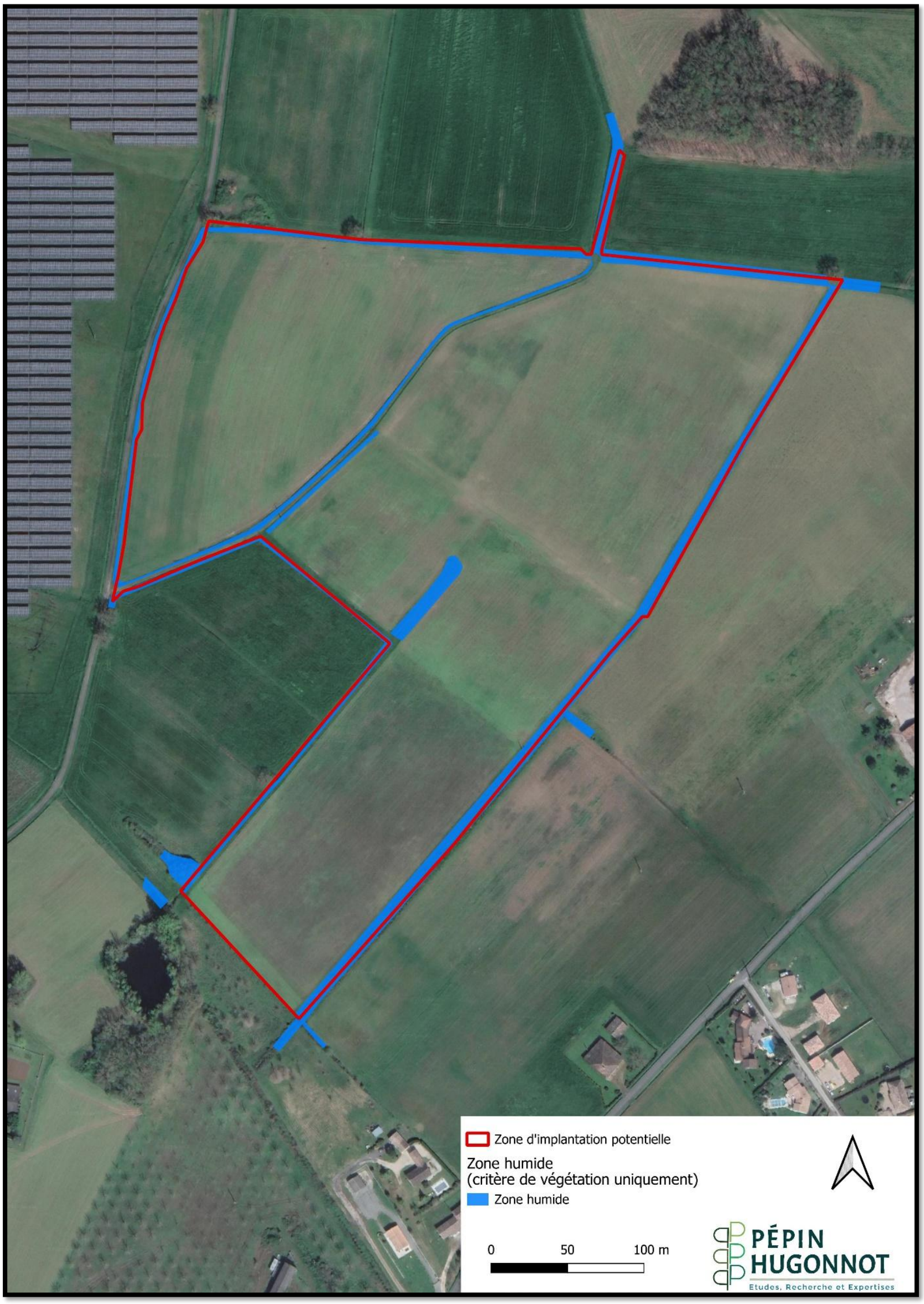


Figure 3 : Cartographie des zones humides

4 SYNTHESE GENERALE

Le site d'étude se compose de parcelles soumises à un mode de culture intensif, délimitées par un réseau de fossés. La flore y est dominée par des taxons adventices banals, auxquels s'ajoutent plusieurs espèces exotiques envahissantes courantes dans le secteur. Ce contexte agronomique contraignant ne permet pas l'expression d'une diversité floristique remarquable ni l'accueil de taxons rares ou patrimoniaux.

En revanche, les fossés présentent une végétation relativement typique des milieux hygrophiles, témoignant d'un fonctionnement hydrologique encore partiellement actif. Ces éléments linéaires, bien que d'origine anthropique, jouent un rôle significatif dans la structuration de la biodiversité locale. Leur conservation apparaît importante, tant pour le maintien de la diversité floristique que pour leur fonction de corridors écologiques au sein d'un paysage fortement anthropisé.



5 LE PROJET

5.1 Effets potentiels d'une installation d'ombrières de culture à structures surélevées sur la flore, les habitats naturels et la biodiversité végétale associée

Les installations d'ombrières de cultures agrivoltaïques induisent diverses modifications environnementales susceptibles d'affecter la flore et les habitats naturels. Ces impacts, encore peu étudiés à grande échelle, sont désormais mieux caractérisés grâce à plusieurs travaux réalisés en Europe et en Amérique du Nord (Lovich & Ennen, 2011 ; Turney & Fthenakis, 2011).

L'un des effets les plus notables concerne la transformation des conditions physiques sous les panneaux solaires. L'ombrage permanent, la redistribution des précipitations interceptées par les modules et la réduction des variations thermiques créent un microclimat spécifique (Armstrong et al., 2016). Ces modifications entraînent généralement une baisse de la diversité végétale et de la biomasse, au profit d'un couvert dominé par quelques Poacées tolérantes à l'ombre et à la concurrence (Choi et al., 2020). La simplification floristique qui en résulte conduit à une homogénéisation des communautés végétales et à la perte progressive des cortèges caractéristiques des habitats originels.

Par ailleurs, les phases de terrassement et de construction – incluant le décapage, la création de pistes et de plateformes techniques – favorisent un retour du milieu à un état pionnier. Cette instabilité du substrat et la perturbation du sol facilitent souvent l'installation d'espèces opportunistes ou exotiques envahissantes (Gasparatos et al., 2017). Ces dernières peuvent se maintenir durablement et compromettre le rétablissement d'une dynamique végétale naturelle, notamment dans les secteurs où les sols ont été profondément remaniés.

À une échelle plus large, la fragmentation des milieux, la standardisation des conditions édaphiques et la rupture des continuités écologiques contribuent à une altération durable des habitats naturels et de la biodiversité végétale associée (Walston et al., 2018).

Plusieurs mesures d'atténuation ont cependant montré leur efficacité. Un espacement suffisant entre les rangées de panneaux permet de maintenir un ensoleillement partiel au sol et de conserver des gradients microclimatiques favorables à la diversité floristique (Armstrong et al., 2016 ; Walston et al., 2018). De même, une gestion extensive de la végétation, par pâturage léger, fauche tardive ou absence de gyrobroyage systématique, favorise la résilience des communautés herbacées et le maintien d'une hétérogénéité structurale bénéfique à la flore locale (Montag et al., 2016).

5.2 Méthode d'évaluation des impacts

L'impact environnemental d'un projet d'ombrières de culture agrivoltaïques se définit comme l'ensemble des modifications – qu'elles soient physiques, biologiques ou fonctionnelles – susceptibles d'affecter les milieux naturels à la suite de sa mise en œuvre. Cette évaluation tient compte de plusieurs paramètres combinés : la nature des aménagements prévus (nombre et disposition des modules, surface occupée, infrastructures annexes), la localisation précise du projet (caractéristiques écologiques du site), ainsi que la durée et le mode de gestion envisagés.

Conformément au Code de l'environnement (articles L.122-1 et suivants), l'évaluation environnementale vise à caractériser les effets potentiels du projet, en précisant leur nature (positive ou négative), leur intensité, leur réversibilité, leur durée et leur échelle spatiale. Elle prend en compte l'ensemble du cycle de vie du projet : installation, phase d'exploitation, gestion de la végétation, et démantèlement.

L'analyse distingue les types d'impacts suivants :

- Impacts directs : ils résultent immédiatement des travaux ou de l'implantation des infrastructures (décapage, emprise physique, modification des sols, etc.).
- Impacts indirects : ils apparaissent de manière différée ou en cascade, par exemple via une modification du microclimat, une perturbation des dynamiques végétales ou l'introduction d'espèces opportunistes.
- Impacts temporaires : limités dans le temps, ils concernent essentiellement la phase de chantier (bruit, tassement, passage d'engins, etc.).
- Impacts permanents : durables, voire irréversibles à l'échelle écologique, ils incluent notamment la perte ou l'altération d'habitats naturels.
- Impacts cumulés : ils correspondent à l'interaction entre les effets du projet étudié et ceux d'autres aménagements existants ou projetés dans le même secteur (selon une approche de cumul spatio-temporel).
- Impacts bruts : ce sont les impacts potentiels en l'absence de toute mesure d'évitement ou de réduction.
- Impacts résiduels : ils désignent les effets persistants du projet, même après mise en œuvre des mesures d'atténuation prévues, et constituent la base d'une éventuelle compensation.

Cette méthode d'analyse s'inscrit dans la logique réglementaire actuelle qui impose, pour tout projet soumis à évaluation environnementale, une application rigoureuse de la séquence Éviter – Réduire – Compenser (ERC). L'objectif est de hiérarchiser les effets, d'en identifier les causes, et de proposer des mesures adaptées au regard de la sensibilité écologique du site d'implantation.

5.3 Impacts bruts

5.3.1 Impacts bruts sur les habitats naturels

L'analyse des impacts bruts vise à identifier les effets potentiels du projet d'ombrières de culture agrivoltaïques sur les habitats naturels présents au sein de la zone d'implantation, avant application des mesures d'évitement ou de réduction. Elle constitue un préalable indispensable à l'application de la séquence ERC (Éviter – Réduire – Compenser), exigée par le Code de l'environnement (art. L.122-3).

De manière générale, l'impact brut du projet sur les habitats naturels est faible à modéré. Des mesures seront prises afin d'éviter et réduire ces impacts.

Tableau 4 : Habitats et impacts bruts

Trame	Habitats	Emprise du parc (m²)	Type d'emprise	Enjeux	Impacts bruts	**Surface totale sur le site (m²)**	**Pourcentage d'habitat impacté**
Milieux ouverts	**Arbre isolé**	11,942	Pistes	Faible	Faible	52,09	22,9%
	Berme	0	/	Faible	Faible	665,19	0,0%
	Berme x Fossé	380,854	Pistes	Modéré	Modéré	2985,35	12,8%
	Culture	10446,318m² de surface de pistes + 2,80m² de surface des pieux (934 pieux)	• Surface de piste qui impacte la culture • Emprise des panneaux (= surface des pieux) qui impacte la culture	Faible	Faible	114589,32	9,1%
	Fossé	885,034	Pistes	Modéré	Modéré	4458,11	19,9%
	Haie arborescente de Robiniers	17,322	Pistes	Faible	Faible	73,93	23,4%
	Prairie artificielle	0	/	Faible	Faible	68,92	0,0%
	Prairie de fauche	0	/	Faible	Faible	19,83	0,0%
	Réseau routier	341,385	Pistes	Faible	Faible	1743,65	19,6%
	Saulaie	0	/	Modéré	Faible	20,79	0,0%

5.3.2 Impacts bruts sur la flore

Aucune espèce floristique patrimoniale ou protégée n'a été recensée sur le site du projet. La végétation est dominée par des formations herbacées et rudérales caractéristiques des milieux agricoles. Le cortège est constitué majoritairement d'espèces communes des sols remaniés ou enrichis, traduisant un état de conservation globalement faible.

Plusieurs espèces exotiques envahissantes (EEE) ont toutefois été observées au sein de l'emprise :

- *Amaranthus hybridus* L. – PEE modérée
- *Amaranthus retroflexus* L. – PEE modérée
- *Buddleja davidii* Franch. – PEE majeure
- *Datura stramonium* L. – PEE majeure
- *Erigeron annuus* (L.) Desf. – PEE modérée
- *Erigeron canadensis* L. – PEE modérée
- *Robinia pseudoacacia* L. – PEE majeure

Ces espèces témoignent d'un niveau de perturbation élevé du milieu et d'une vulnérabilité accrue à la recolonisation post-travaux, notamment en raison du caractère rudéral des sols et du risque de dispersion par les engins de chantier. Leur présence constitue un enjeu de gestion, non par rareté mais par impact potentiel sur la dynamique végétale locale, qu'il s'agisse de compétition pour les ressources, d'ombrage excessif ou d'appauvrissement floristique.

En conséquence, l'impact brut du projet sur la flore est évalué comme **faible**, sans atteinte à des espèces patrimoniales mais avec un risque identifié de renforcement des populations d'espèces invasives. Une attention particulière devra être portée à la prévention de leur propagation durant le chantier (nettoyage des engins, limitation des sols nus, absence d'import de terres non contrôlées) et à la gestion différenciée des surfaces inter-panneaux lors de la phase d'exploitation (fauche tardive, pâturage extensif sélectif, suivi floristique annuel).

Tableau 5 :Synthèse des impacts bruts

Thème	Description de l'impact	Phase	Type d'impact	Durée de l'impact	Temps de réponse	Nature de l'impact	Importance de l'impact	Mesure E (évitement), R (réduction) S (suivi) ou A (accompagnement) nécessaire ?
Habitats naturels et flore	Destruction partielle d'habitats naturels	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme	-	Négligeable à faible	R
	Dégradation des zones humides	Travaux	Direct	Temporaire	Court terme	-	Modéré	E, R, S
	Introduction d'espèces exotiques envahissantes	Travaux	Indirect	Temporaire	Court terme	-	Modéré	R, S



Figure 4 : Le projet et les habitats naturels



Figure 5 : Le projet et les enjeux

PÉPIN HUGONNOT
Etudes, Recherche et Expertises

6 MESURES

Conformément à l'article R.122-3 du Code de l'environnement, tout projet soumis à évaluation environnementale doit être accompagné d'un ensemble de mesures destinées à supprimer, réduire et, si nécessaire, compenser les effets négatifs susceptibles d'affecter l'environnement et la santé humaine. Ces mesures visent à garantir la préservation des milieux naturels et le maintien d'un équilibre écologique global, conformément à l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité.

La conception du projet s'appuie sur la doctrine nationale « Éviter – Réduire – Compenser » (ERC), aujourd'hui intégrée à la législation environnementale et consolidée par la doctrine nationale de juillet 2019. Cette approche progressive repose sur les principes suivants :

- **Mesures d'évitement (ME)**

Elles consistent à supprimer dès la phase de conception les atteintes les plus significatives à l'environnement. L'évitement se traduit notamment par le choix de la localisation du projet, l'exclusion d'habitats sensibles (zones humides, boisements, habitats d'espèces protégées, continuités écologiques, etc.) ou encore par l'adaptation de la configuration du parc (orientation, densité, emprise des voies, emplacements techniques).
L'objectif est de prévenir la dégradation du milieu, en intégrant les enjeux écologiques avant toute intervention sur le terrain.

- **Mesures de réduction (MR)**

Lorsque certains impacts ne peuvent être totalement évités, des mesures de réduction sont mises en œuvre afin d'en limiter l'intensité, la durée ou l'étendue spatiale.
Elles peuvent consister, par exemple, à ajuster les phases de chantier pour éviter les périodes sensibles, à réduire la surface des zones décapées, à limiter la circulation d'engins, ou encore à restaurer rapidement les zones temporairement perturbées.
Ces mesures doivent permettre de ramener les impacts à un niveau résiduel et compatible avec les fonctionnalités écologiques locales.

- **Mesures de compensation (MC)**

Si des impacts résiduels significatifs demeurent après application des mesures d'évitement et de réduction, des mesures compensatoires doivent être définies et mises en œuvre par le maître d'ouvrage.
Elles ont pour but d'apporter une contrepartie écologique durable aux pertes observées, en recréant, restaurant ou renforçant des habitats équivalents.
La compensation est recherchée en priorité dans une proximité fonctionnelle et écologique du site impacté et doit présenter une efficacité mesurable et pérenne.
Le maître d'ouvrage demeure responsable du suivi et de la performance des mesures, même lorsque leur mise en œuvre est confiée à un tiers.

- **Mesures d'accompagnement (MA)**

Elles complètent la séquence ERC en contribuant à la connaissance, à la sensibilisation ou à la gestion durable du patrimoine naturel local.
Elles peuvent inclure la mise en place d'actions de formation, de suivis scientifiques, de restauration écologique sur des parcelles voisines ou d'acquisition de données naturalistes complémentaires.
Ces actions renforcent la valeur environnementale globale du projet et participent à sa cohérence territoriale.

- **Mesures de suivi (MS)**

Un suivi écologique pluriannuel est prévu afin d'évaluer l'efficacité des mesures mises en œuvre et la recolonisation progressive par la flore et la faune après la phase de chantier.
Ce suivi permettra de vérifier la stabilité des communautés végétales, le contrôle des espèces exotiques envahissantes et la fonctionnalité écologique des habitats maintenus ou restaurés.
Les résultats orienteront, si nécessaire, les ajustements de gestion en phase d'exploitation pour garantir le respect des objectifs écologiques initiaux.

6.1 Mesures d'évitement

La conception du projet a intégré dès l'origine les enjeux environnementaux identifiés lors des inventaires écologiques et de l'analyse de terrain. Cette approche a permis d'écarter de l'emprise les secteurs les plus sensibles, notamment les zones humides afin de limiter au maximum les interactions avec les milieux d'intérêt écologique.

Le positionnement des infrastructures et des voies d'accès a été optimisé pour s'appuyer sur les zones déjà anthropisées ou dégradées, tout en préservant les continuités écologiques et les habitats fonctionnels périphériques.
Ces choix traduisent une volonté de maîtriser l'emprise foncière et d'assurer la compatibilité du projet avec la structure écologique locale, avant toute mise en œuvre de mesures de réduction.

6.1.1 ME-1 : Évitement des zones humides

ME-1 : Éviter les zones humides	
Phase	**Conception du projet**
Cible	Fossé et saulaie
Objectif	Préserver les milieux humides
Descriptif de la mesure	Lors de la conception, le tracé et l'emprise du projet ont été adaptés afin d'éviter au maximum les secteurs humides identifiés sur le site. La saulaie a été intégralement préservée de toute intervention ou aménagement. Les fossés humides, jouant un rôle hydraulique local, ont été majoritairement évités ; seule une portion sera concernée par le projet car le contournement complet n'était pas techniquement possible.
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue + MR et MC*
Coût indicatif	*Intégré dans la conception du projet*

6.1.2 ME-2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires

ME-2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires	
Phase	**Conception du projet**
Cible	Flore
Objectif	Préserver les habitats et la flore
Descriptif de la mesure	L'utilisation de produits phytosanitaires et pesticides sera exclue pour l'entretien des plateformes (poste livraison, poste transformation…).
Suivi de la mise en œuvre	*Une vérification des produits utilisés pour l'entretien du projet d'ombrières photovoltaïques en phase exploitation sera menée.*
Coût indicatif	*Intégré dans la conception du projet*

6.2 Mesures de réduction

Les mesures de réduction intègrent également les dispositions relatives aux milieux humides, conformément à la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature Eau.
Les MR-3, MR-5 et MS-1 assurent la cohérence entre la séquence ERC générale et les obligations de la Loi sur l'Eau. Ces mesures sont détaillées dans le chapitre 8 du présent rapport.

6.2.1 MR-1 : Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux

MR-1 : Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux et sur les marges du site	
Phase	Conception et exploitation du projet
Objectif	Préserver les milieux ouverts et maintenir une continuité écologique au sein du parc
Descriptif de la mesure	Le projet prévoit le maintien de bandes ouvertes (14 m de distance inter-pieux) entre les rangées de panneaux et les marges du site, permettant la conservation d'un couvert herbacé diversifié et la pénétration de la lumière incidente au sol. Cette disposition favorise la persistance d'habitats prairiaux au sein du parc et limite les effets d'ombrage prolongé. Ces espaces inter-rangées assureront également une fonction de corridor écologique interne, facilitant les déplacements de la petite faune et le maintien des continuités végétales. La gestion de ces surfaces sera conduite de manière extensive, par fauche tardive, afin d'éviter l'embroussaillement tout en préservant la flore locale.
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	
Coût indicatif	Intégré dans la conception et la gestion courante du projet (aucun surcoût spécifique).

6.2.2 MR-2 : Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols

MR-2 : Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols	
Phase	***Chantier et construction***
Objectif	Prévenir la dégradation physique des sols et limiter les impacts sur la flore et les habitats
Descriptif de la mesure	Durant la phase de travaux, la circulation des engins sera strictement limitée aux voies prévues au plan d'exécution, afin d'éviter tout tassement, déstructuration ou érosion du sol. Les zones sensibles (milieux humides, fossés, ourlets, pelouses sèches) seront balisées avant le démarrage du chantier et interdites à toute circulation ou stockage de matériaux. En cas de nécessité technique ponctuelle (pose de câbles, intervention de maintenance), des plaques de roulage temporaires seront utilisées pour répartir les charges et préserver la structure du sol. Cette mesure vise à maintenir l'intégrité physique et biologique des sols, condition essentielle à la recolonisation végétale naturelle et à la stabilité des habitats après travaux.
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*
Localisation	Zone clôturée
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	/
Coût indicatif	*Intégré dans le plan de gestion de chantier (aucun surcoût spécifique).*

6.2.3 MR-3 : Réalisation des travaux hors période de saturation hydrique

MR-3 : Réalisation des travaux hors période de saturation hydrique	
Phase	***Chantier et construction***
Objectif	Éviter le tassement, la déstructuration et la turbidité des sols en limitant les interventions mécaniques aux périodes où les terrains ne sont pas saturés en eau.
Descriptif de la mesure	Les travaux seront programmés de manière à éviter simultanément les périodes : • de saturation hydrique marquée (généralement de décembre à mars) ; • de reproduction et d'élevage des jeunes oiseaux (mars à août inclus). Les interventions principales (terrassements, busages, câblage) seront donc planifiées sur des fenêtres de conditions favorables situées préférentiellement en **septembre-octobre** et, si possible, en novembre, selon la portance effective des sols. Cette planification permet de réduire à la fois les impacts mécaniques sur les sols humides et les dérangements directs de la faune nicheuse. En cas d'aléas météorologiques (pluies prolongées, saturation ponctuelle), les opérations seront suspendues et reportées après validation de l'écologue de suivi.
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*
Localisation	Zone clôturée
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	/
Coût indicatif	*Intégré dans le plan de gestion de chantier (aucun surcoût spécifique).*

6.2.4 MR-4 : Gestion agro-écologique des surfaces cultivées sous ombrières

MR-4 : Gestion écologique des zones préservées au sein du parc	
Phase	***Exploitation***
Objectif	Maintenir la fonctionnalité agronomique des sols et limiter les effets de banalisation floristique sous les ombrières
Descriptif de la mesure	La gestion des surfaces cultivées sous ombrières sera conduite de manière à préserver les équilibres écologiques du sol tout en maintenant la productivité agricole. L'objectif est d'assurer un usage agronomique durable, compatible avec la production d'énergie et la conservation d'une flore adventice diversifiée non problématique. Les principes de gestion sont les suivants : • Aucune utilisation de produits phytosanitaires chimiques, conformément à la mesure ME-2 ; • Maintien d'un couvert végétal permanent (cultures ou engrais verts) afin de réduire l'érosion et de stabiliser la structure du sol ; • Apports d'amendements organiques raisonnées, adaptés aux besoins des cultures et à la charge azotée du sol ; • Rotation des cultures compatible avec la luminosité disponible sous les structures (préférence pour des espèces à faible besoin lumineux ou à cycle court). Cette gestion agro-écologique vise à : • maintenir la fertilité et la perméabilité des sols, • éviter la fermeture du milieu par des espèces nitrophiles compétitives.
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*
Localisation	*Emprise des ombrières de culture*
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	Exploitation du parc + suivis (années 1-3-5)
Coût indicatif	*Intégré à la gestion agricole du site (aucun surcoût spécifique).*

6.2.5 MR-5 : Gestion du câblage et protection des zones humides

MR-5 : Gestion du câblage et protection des zones humides	
Phase	***Chantier et construction***
Objectif	Éviter toute altération du fonctionnement hydraulique et de la végétation hygrophile lors de la pose du câblage électrique
Descriptif de la mesure	Le passage des câbles reliant les ombrières entre elles et au poste de livraison sera strictement planifié et balisé afin d'éviter tout impact sur les zones humides identifiées (fossés et saulaie). Les principes techniques suivants seront appliqués : • Les tranchées seront implantées hors des zones humides dès que cela est techniquement possible. • Lorsque le franchissement d'un fossé ou d'une zone humide est inévitable, le câble sera posé en traversée aérienne, sous gaine étanche ou via forage dirigé, sans terrassement en fond humide. • Aucune tranchée ouverte ne sera maintenue en période pluvieuse prolongée. • Les déblais issus du creusement des tranchées ne seront ni stockés ni déposés à proximité immédiate des fossés, mais réutilisés ou évacués hors zone sensible. • Les remblais seront reprofilés immédiatement après travaux, avec reconstitution de la couverture végétale pour limiter les phénomènes d'érosion ou de ruissellement. Ces dispositions visent à : • maintenir la perméabilité hydraulique naturelle des fossés, • éviter la détérioration des berges et de la végétation hygrophile, • prévenir toute pollution accidentelle (eaux de lavage, huiles, hydrocarbures).
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*
Localisation	*Traversées techniques des fossés et marges humides*
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	Chantier – pose du câblage
Coût indicatif	*Intégré dans le budget des travaux (aucun surcoût spécifique).*

6.2.6 MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes

MR-3 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	
Phase	***Chantier, construction et exploitation***
Objectif	Éviter la dissémination et la recolonisation par les espèces envahissantes dans l'emprise du projet
Descriptif de la mesure	Aucune action spécifique ne sera entreprise vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes déjà présentes sur le site, leur gestion ne relevant pas du cadre du projet. En revanche, une vigilance particulière sera portée à la prévention du risque d'introduction d'Ambroisie (*Ambrosia artemisiifolia*), espèce fortement allergène et invasive dans les milieux anthropisés. Les terres, matériaux de remblai et engins de chantier provenant de zones extérieures seront vérifiés avant utilisation, afin d'éviter tout apport de graines viables. En phase d'exploitation, les surfaces dénudées ou fraîchement remaniées seront rapidement végétalisées par une couverture herbacée locale pour limiter les niches favorables à la germination. En cas d'apparition ponctuelle d'ambroisie, une fauche précoce avant floraison sera réalisée pour empêcher la mise à graines et contenir sa propagation.
Suivi de la mise en œuvre	Suivi floristique annuel par l'écologue référent durant les trois premières années d'exploitation, avec bilan de la dynamique des EEE et ajustement des méthodes de gestion si nécessaire. En cas de détection d'ambroisie, mise en œuvre immédiate de la fauche préventive si nécessaire.
Localisation	*Zone clôturée du projet*
Coût indicatif	*Intégré dans la gestion écologique du site (aucun surcoût spécifique).*

6.3 Mesures de suivi

6.3.1 MS-1 : Suivi de chantier

MS-1 : Suivi de chantier	
Phase	***Chantier, construction***
Objectif	Veiller au respect des mesures de réduction
Descriptif de la mesure	Il s'agit alors non seulement de veiller au respect des périodes de début des travaux et des mesures d'évitement, mais aussi d'anticiper ces travaux par la mise en place d'un éventuel balisage de certains habitats à éviter pendant leur occupation par les stations d'espèces patrimoniales pour éviter tout débordement du chantier (trafic, dépôt) sur ces stations. La pression de suivi pourra évoluer et s'adapter à l'organisation du chantier qui sera finalement retenue par l'aménageur.
Suivi de la mise en œuvre	*Suivi environnemental de chantier par un écologue*
Localisation	*Emprise du projet*
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	Environ 6 visites au cours de l'année, jusqu'à la fin des travaux préparatoires.
Coût indicatif	Environ 5000€ et rédaction de rapport de synthèse

6.3.2 MS-2 : Suivi écologique et floristique des inter-rangées

MS-1 : Suivi de chantier	
Phase	***Exploitation***
Objectif	Contrôler l'évolution du couvert végétal et la qualité écologique des surfaces non cultivées
Descriptif de la mesure	Un suivi floristique simplifié sera effectué sur les bandes inter-rangées (bandes sous les tables, ce qui représente une distance d'environ 2-3 m du pieux jusqu'à la zone inter-pieux cultivée) et les marges du site, afin d'évaluer la diversité spécifique, la présence d'espèces nitrophiles ou invasives et la stabilité du couvert herbacé. Ce suivi permettra de vérifier que les pratiques de gestion (fauche, désherbage mécanique, absence de produits phytosanitaires) assurent le maintien d'une flore herbacée diversifiée, favorable à la faune auxiliaire et à la pollinisation.
Suivi de la mise en œuvre	*Visite annuelle par un écologue ou botaniste, avec rapport synthétique et recommandations éventuelles d'ajustement de la gestion.*
Localisation	*Emprise du projet*
Phasage de la mesure et du calendrier d'application	*1 passage par an pendant 5 ans avec rapport synthétique et recommandations éventuelles d'ajustement de la gestion.*
Coût indicatif	Intégré dans la gestion environnementale du site.

7 IMPACTS RESIDUELS

Après intégration des mesures d'évitement et de réduction, les impacts résiduels du projet sur la flore et les habitats naturels sont considérés comme faibles à très faibles.

Le site d'étude est occupé majoritairement par des cultures intensives et des formations herbacées rudérales, à faible valeur patrimoniale et sans habitat d'intérêt communautaire. Ces milieux, déjà anthropisés, ne présentent qu'une biodiversité ordinaire et un fonctionnement écologique limité.

Les éléments naturels sensibles se concentrent sur les fossés humides et la petite saulaie situés en périphérie de l'emprise. Ces milieux, bien que reconnus comme zones humides, ont été largement évités lors de la conception du projet. Seules des emprises ponctuelles sont associées au franchissement ou à la proximité de fossés. Les mesures prévues (busage limité à 40 ml, maintien du profil hydraulique, travaux hors période humide, interdiction de stockage) permettront de préserver la continuité hydrologique et la végétation hygrophile en place.

Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été identifié dans la zone d'étude. De même, aucune espèce floristique protégée ou à statut particulier n'est concernée par le projet.

En conséquence, les impacts résiduels se limitent à :

- une altération ponctuelle du couvert végétal rudéral lors des travaux ;
- un risque de recolonisation par des espèces opportunistes, maîtrisé par la gestion extensive prévue ;
- une modification très localisée du microclimat et du régime hydrique des fossés sous les ombrières.

Ces effets sont temporairement perceptibles en phase de chantier, mais réversibles à moyen terme grâce à la recolonisation naturelle de la végétation et à la gestion écologique des surfaces inter-rangées.

En conclusion, aucune incidence significative et durable sur la flore, les habitats naturels ou les zones humides n'est attendue après la mise en œuvre des mesures ERC.

Tableau 6 : Synthèse des impacts résiduels

Trame	Habitats ou taxons	Enjeux	Impacts bruts	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesure compensatoire
Milieux ouverts	**Arbre isolé**	Faible	Faible	-	Négligeable	Non justifiée
	Berme	Faible	Faible	ME-2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires MR-1 : Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MS-2 : Suivi écologique et floristique des inter-rangées	Négligeable	Non justifiée
	Berme x Fossé	Modéré	Modéré	ME-1 : Evitement des zones humides MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MR-5 : Gestion du câblage et protection des zones humides	Faible	Non justifiée
	Culture	Faible	Faible	MR-1 : Maintien d'espaces ouverts entre les rangées de panneaux MR-2 : Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols MR-4 : Gestion agro-écologique des surfaces cultivées sous ombrières MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes MS-2 : Suivi écologique et floristique des inter-rangées	Faible	Non justifiée
	Fossé	Modéré	Modéré	ME-1 : Evitement des zones humides ME-2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires MR-2 : Limitation de la circulation des engins et du tassement des sols MR-3 : Réalisation des travaux hors période de saturation hydrique MR-5 : Gestion du câblage et protection des zones humides MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Faible	Non justifiée
	Haie arborescente de Robiniers	Faible	Faible	MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Non justifiée
	Prairie artificielle	Faible	Faible	MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Non justifiée
	Prairie de fauche	Faible	Faible	ME-2 : Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires MR-6 : Surveillance, prévention et lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes	Négligeable	Non justifiée
	Réseau routier	Faible	Faible	-	Négligeable	Non justifiée
	Saulaie	Modéré	Faible	ME-1 : Evitement des zones humides	Négligeable	Non justifiée

8 Analyse au titre de la Loi sur l'Eau – Rubrique 3.3.1.0 (Zones humides)

8.1 Contexte du projet

Le projet concerne l'implantation d'ombrières photovoltaïques à vocation agricole sur des terres cultivées situées sur la commune de Bioule (82). Ce projet s'inscrit dans une démarche de production d'énergie renouvelable compatible avec le maintien d'une activité agricole, conformément aux principes de l'agrivoltaïsme définis par la loi APER du 10 mars 2023 et le décret n° 2024-318 du 8 avril 2024.
Les aménagements prévus comprennent :

- la pose de structures support (ombrières),
- la création ou requalification de pistes d'accès,
- l'installation de clôtures,
- le busage ponctuel de fossés pour assurer la continuité hydraulique.

8.2 Cadre réglementaire

Le projet entre dans le champ de la rubrique 3.3.1.0 de la nomenclature Eau (*modification du régime hydraulique, du profil ou de la végétation de zones humides*).
Avec une emprise estimée à 2 605 m², soit 0,26 ha, le projet dépasse le seuil de 0,1 ha mais reste inférieur à 1 ha.
Il relève donc du régime de la déclaration au titre de la loi sur l'eau.

8.3 Zones humides concernées

Les zones humides identifiées correspondent à des fossés végétalisés, présentant :

- une végétation à *Juncus effusus*, *Holcus lanatus*, *Lotus pedunculatus*,
- un fonctionnement de drainage temporaire, sans stagnation prolongée,
- aucun habitat patrimonial ou espèce protégée associée.

Ces éléments se situent en périphérie immédiate des parcelles cultivées et ne constituent pas une zone humide continue, mais des linéaires ponctuels assurant le transit hydraulique local.

8.4 Éléments techniques affectant les ZH

Les impacts identifiés concernent uniquement les fossés humides ponctuellement traversés par les ouvrages techniques.
Les aménagements prévus représentent une **emprise totale de 2 605 m²**.

Tableau 7 : Surfaces des zones humides touchées par le projet

Élément technique	Surface (m²)	Observations
Pistes (dont zones busées)	375,14	Busage entrée (30 ml) + fossé central (10 ml)
Clôture (54 poteaux)	0,02	Empreinte négligeable
Chemin à créer	849,11	En zone partiellement humide
Chemin existant (à l'intérieur de la clôture)	1 272,79	Réutilisation d'un linéaire existant
Total impacté	2 605 m²	Soit 0,26 ha

Les travaux entraînent une modification ponctuelle de fossés humides, sans interruption fonctionnelle du réseau hydraulique. Le fonctionnement global du drainage sera maintenu grâce au maintien du profil hydraulique et au busage localisé des points de franchissement.

Les franchissements techniques (câblage et réseaux) feront l'objet d'une pose hors zones humides ou, le cas échéant, d'un passage en gaine étanche sans excavation en milieu saturé. Cette disposition vise à éviter toute altération du régime hydraulique des fossés.

8.5 Mesures d'évitement et de réduction

Conformément à l'article L.214-3 du Code de l'environnement et à la doctrine nationale ERC, la démarche adoptée vise à **éviter, réduire, puis à défaut compenser** toute atteinte aux fonctions écologiques et hydrologiques des zones humides présentes sur le site d'étude.

8.5.1 Mesures d'évitement

L'analyse préalable a permis d'écarter de l'emprise les secteurs présentant un fonctionnement hydrologique sensible :

- la **saulaie humide** identifiée au sud du périmètre est intégralement exclue du projet ;
- les **fossés humides** ont été majoritairement contournés ; seuls des linéaires très ponctuels seront traversés pour la desserte technique, représentant une surface totale de 2 605 m² (0,26 ha).

Ces choix de tracé répondent à l'objectif d'éviter toute altération directe du réseau de drainage existant et des cortèges hygrophiles associés.

8.5.2 Mesures de réduction

Pour les secteurs où l'évitement total n'est pas techniquement possible, plusieurs dispositions de réduction sont prévues :

- busage strictement limité à 40 m linéaires, avec maintien du profil hydraulique et de la continuité d'écoulement ;
- travaux réalisés hors période de saturation hydrique (fenêtre : septembre à novembre), afin d'éviter le tassement et la turbidité ;
- absence totale de stockage et de circulation d'engins ou de matériaux dans les marges humides ;
- pose des câbles en traversée aérienne ou par forage dirigé sans excavation en milieu humide ;
- suivi environnemental de chantier assuré par un écologue habilité, garantissant le respect des mesures ERC.

Ces mesures de réduction visent à préserver les fonctions hydrologiques (infiltration, régulation des flux de surface, maintien d'une humidité édaphique) et biologiques (habitat, connectivité écologique) des fossés humides concernés.

8.5.3 Cadre SDAGE 2022-2027 — Fiche D41

Conformément à la fiche D41 du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027, toute atteinte résiduelle aux zones humides doit désormais être évaluée en termes de fonctionnalité et non plus seulement en surface.

La séquence ERC s'applique ainsi à trois niveaux :

1. *Éviter la destruction ou l'altération des fonctions écologiques ;*
2. *Réduire l'intensité et l'étendue des atteintes ;*
3. *Compenser à hauteur d'une valeur fonctionnelle équivalente ou supérieure (gain net).*

Le projet de Bioule respecte cette hiérarchie : l'évitement est maximal, la réduction s'appuie sur des méthodes éprouvées et aucune perte fonctionnelle significative n'a été identifiée. Les linéaires impactés (fossés humides busés) conserveront leur capacité d'écoulement et leur rôle de micro-habitats hygrophiles grâce au maintien du profil hydraulique et à la recolonisation naturelle du couvert hygrophile après travaux

8.5.4 Principe de compensation (si requis)

Dans l'hypothèse où une altération fonctionnelle résiduelle serait constatée lors du suivi écologique, la compensation serait calculée selon la doctrine D41 :

- au minimum 150 % de la surface impactée, en l'absence de démonstration de gain net ;
- ou sur la base d'une évaluation fonctionnelle (méthode ONEMA-MNHN 2016) permettant de quantifier le gain écologique obtenu par restauration ou création d'une zone humide équivalente.

Cette compensation, si elle devait être mise en œuvre, viserait à rétablir durablement la continuité hydraulique et les services écosystémiques perdus (épuration, infiltration, support de biodiversité), dans une logique d'additionnalité écologique et dans le même bassin versant.

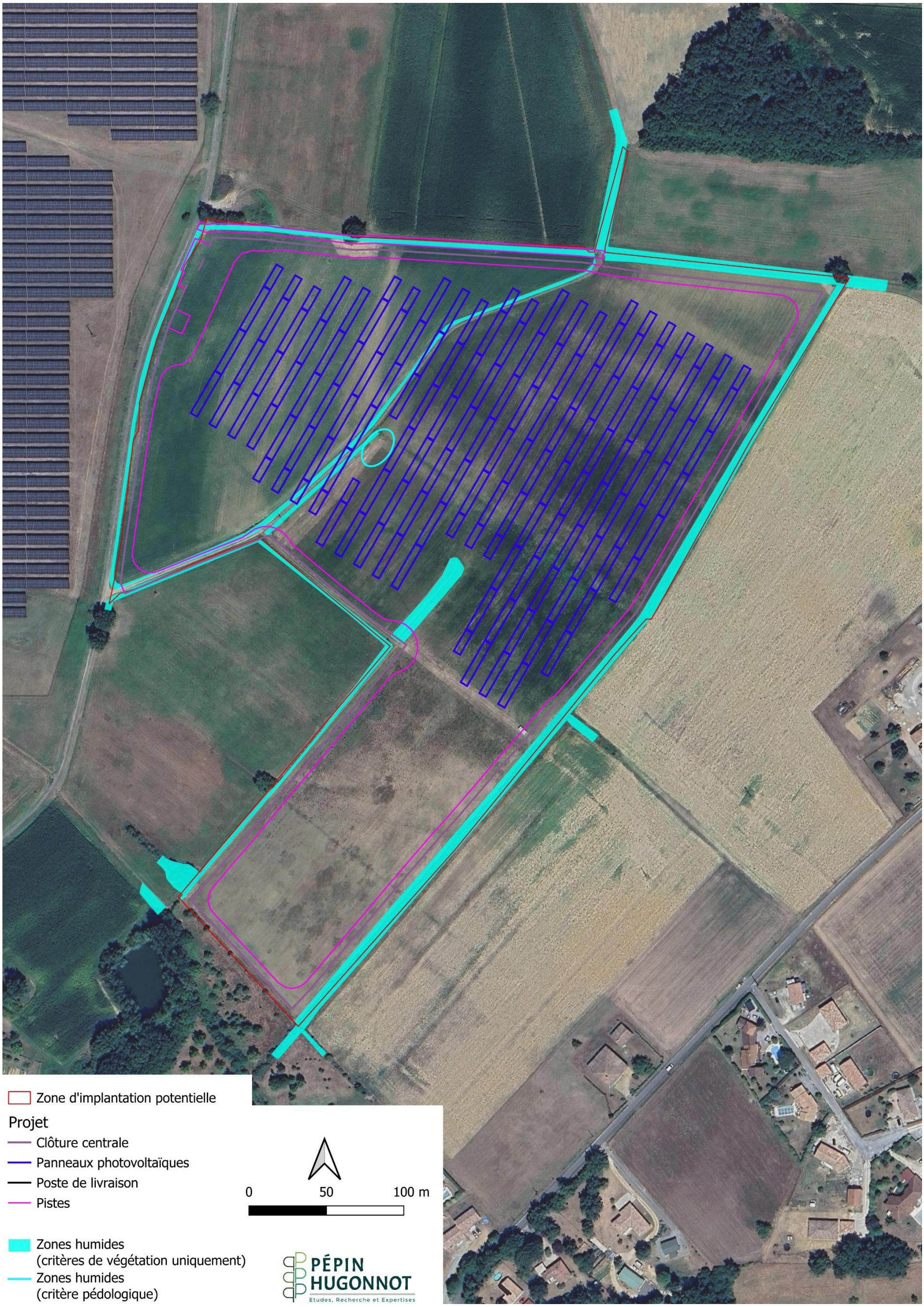


Figure 6 : Le projet et les zones humides

8.6 Synthèse des impacts du projet sur les zones humides et mesures

L'analyse conduite au titre de la rubrique 3.3.1.0 montre que :

- la surface totale impactée (0,26 ha) se situe dans le seuil de la déclaration,
- les zones humides concernées sont de faible enjeu écologique, à fonctionnement hydraulique simple (drainage agricole),
- les mesures d'évitement et de réduction prévues permettent de préserver la continuité hydrologique et la flore hygrophile en place.

Les fossés humides impactés présentent une fonction hydrologique élémentaire (drainage latéral des parcelles agricoles) et une faible valeur écologique intrinsèque. Leur connectivité est restreinte à l'échelle de la parcelle.

En conséquence, le projet d'ombrières photovoltaïques sur la commune de Bioule (82) est compatible avec les objectifs de préservation des zones humides au titre de la loi sur l'eau, sous réserve du strict respect des prescriptions techniques et environnementales décrites ci-dessus.

Tableau 8 : Tableau ERC – Zones humides (Rubrique 3.3.1.0)

N°	Phase	Nature de la mesure	Type	Cible	Objectif de la mesure	Modalités de suivi	Coût
ME-1	Conception	Exclusion de la saulaie de l'emprise	ME	Saulaie humide	Éviter toute atteinte à cet habitat humide	Vérification de l'emprise avant travaux	Intégré à la conception
ME-2	Conception	Évitement partiel des fossés humides	ME	Fossés végétalisés	Réduire les interactions directes avec les linéaires humides	Analyse cartographique et contrôle chantier	Intégré à la conception
MR-5	Travaux	Busage limité à 40 ml avec maintien du profil hydraulique	MR	Fossés humides	Préserver la continuité d'écoulement et le rôle de drainage	Suivi de chantier par écologue	Intégré dans les travaux
MR-3	Travaux	Réalisation hors période de saturation hydrique	MR	Sols humides	Limiter le tassement, la turbidité et l'impact sur la végétation	Planification des travaux (septembre-novembre) selon portance des sols	Aucun surcoût
MR-2	Travaux	Interdiction de stockage ou circulation en zone humide	MR	Marges humides	Éviter les dommages indirects et compactions	Balisage préalable + suivi de chantier	Intégré dans la gestion chantier
MR-5	Travaux	Gestion du câblage et protection des zones humides	MR	Fossés	Éviter toute altération hydraulique ou dégradation de la végétation hygrophile lors de la pose du câblage	Validation du tracé et contrôle par l'écologue ; rapport de conformité en fin de chantier	Intégré dans les travaux
MS-1	Chantier	Suivi écologique de chantier	MS	Ensemble des ZH	Vérifier l'application des mesures ME/MR et absence d'impact	Compte rendu de suivi transmis à la DDT(M)	Intégré au budget environnement

9 COMPATIBILITE REGLEMENTAIRE

Ce chapitre regroupe les éléments d'évaluation réglementaire du projet au titre de la directive Habitats-Faune-Flore et de la méthodologie d'évaluation des effets cumulés.

Conformément à l'article R. 122-5 II-5° e du Code de l'environnement, l'étude d'impact doit comporter une évaluation du cumul des incidences du projet avec d'autres aménagements existants, autorisés ou en cours d'instruction, susceptibles d'affecter les mêmes composantes de l'environnement.

9.1 Méthodologie générale

L'évaluation a été conduite dans un périmètre de 5 km autour du site d'implantation, correspondant à la zone d'influence écologique raisonnable pour un projet d'ombrières agrivoltaïques.
Ce rayon, couramment retenu dans les études d'impact pour les ombrières de culture agrivoltaïques, permet de considérer l'ensemble des interactions spatiales pertinentes ; les effets au-delà de cette distance sont jugés négligeables compte tenu du caractère statique et localisé du projet.
Seuls ont été pris en compte les projets :

- soumis à évaluation environnementale au titre des articles R.122-2 et R.181-14 du Code de l'environnement ;
- ou ayant fait l'objet d'une enquête publique ou d'un avis de l'autorité environnementale publié depuis moins de trois ans.

Les sources d'information consultées sont :

- Portail national des projets soumis à évaluation environnementale : www.projets-environnement.gouv.fr ;
- Site de la préfecture du Tarn-et-Garonne, rubrique « Enquêtes publiques / procédures environnementales » ;
- Avis rendus par la MRAe Occitanie : www.mrae.developpement-durable.gouv.fr ;
- Cartographie Géo-IDE / DREAL Occitanie : « Avis et décisions rendus par l'autorité environnementale ».

9.2 Analyse des incidences Natura 2000

Le décret n° 2010-365 du 9 avril 2010 relatif à l'évaluation des incidences Natura 2000 définit les opérations devant faire l'objet d'un examen spécifique.

Le projet ne concerne directement aucun site Natura 2000.

Le site Natura 2000 le plus proche est le FR7301631 – Vallées du Tarn, de l'Aveyron, du Viaur, de l'Agout et du Gijou, situé à environ 1,4 km au nord-est de l'emprise du projet.

Les investigations n'ont révélé aucun habitat d'intérêt communautaire ni aucune espèce protégée associée au périmètre du projet.

Les habitats recensés (cultures, fossés, haies, saulaie humide) ne présentent pas d'équivalence avec ceux décrits dans la fiche standard du site Natura 2000 FR7301631.
Le tableau suivant indique les habitats impactés par le projet qui sont également présent sur le site Natura 2000.

Tableau 9 : Analyse de compatibilité avec les habitats du site Natura 2000 FR7301631

Code Natura 2000	Habitats présents sur le site Natura 2000	Habitat impacté par le projet (oui/non)
3150	Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamion* ou de l'*Hydrocharition*	Non
3260	Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculion fluitantis* et du *Callitricho-Batrachion*	Non
3270	Rivières avec berges vaseuses avec végétation du *Chenopodion rubri* p.p. et du *Bidention* p.p.	Non
4030	Landes sèches européennes	Non
6210	Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (* sites d'orchidées remarquables)	Non
6230	Formations herbeuses à *Nardus*, riches en espèces, sur substrats siliceux des zones montagnardes (et des zones submontagnardes de l'Europe continentale)	Non
6410	Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caeruleae*)	Non
6430	Mégaphorbiaies hygrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin	Non
6510	Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*)	Non
7110	Tourbières hautes actives	Non
7120	Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle	Non

Code Natura 2000	Habitats présents sur le site Natura 2000	Habitat impacté par le projet (oui/non)
7220	Sources pétrifiantes avec formation de tuf (*Cratoneurion*)	Non
8220	Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique	Non
8230	Roches siliceuses avec végétation pionnière du *Sedo-Scleranthion* ou du *Sedo albi-Veronicion dillenii*	Non
9,10E+01	Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)	Non
9120	Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*)	Non
9230	Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica*	Non

Aucun habitat d'intérêt communautaire (au sens de la directive Habitats) n'est présent sur la zone du projet. Aucune incidence, directe ou indirecte, n'est attendus vis-à-vis du site Natura 2000 FR7301631.

9.3 Effets cumulés

Conformément à l'article R.122-5, l'étude d'impact doit apprécier les **effets cumulés** du projet avec d'autres aménagements susceptibles d'affecter les mêmes milieux (flore, habitats, zones humides).

9.3.1 Méthodologie d'analyse

L'analyse repose sur :

- la définition d'un rayon de 5 km autour du projet ;
- la consultation des bases publiques citées plus haut ;
- la prise en compte des projets récents (parcs photovoltaïques, zones d'activités, infrastructures agricoles ou routières) ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale.

9.3.2 Contexte local

Le projet s'insère dans un secteur agricole déjà aménagé, en bordure immédiate du parc agrivoltaïque "Les Parlettes" (NEOEN), implanté à environ 20 mètres à l'Ouest.
Ce parc, en exploitation depuis 2022, est géré en pâturage ovin sous les panneaux, conformément au modèle agrivoltaïque promu par la loi APER de 2023.

Le projet actuel vise, lui, à maintenir la production végétale sous des structures d'ombrières à hauteur variable, sans activité d'élevage.

Les deux projets présentent donc des modes d'exploitation distincts mais complémentaires :

- *Les Parlettes* : gestion herbacée et pastorale, favorable à la faune des milieux ouverts ;
- *Ombrières de Bioule* : maintien de cultures productives, avec couverture végétale permanente et gestion extensive des inter-rangées.

9.3.3 Analyse des effets de proximité

Les effets cumulatifs potentiels entre les deux installations ont été examinés selon quatre axes.

Domaine	Évaluation
Hydrologie	Les fossés périphériques assurent une continuité hydraulique complète ; le projet n'altère pas les écoulements ni le fonctionnement des zones humides marginales.
Flore et habitats	Les habitats du site (cultures, fossés, haies) sont banals et déjà anthropisés. La juxtaposition d'un site cultivé et d'un site pâturé crée une hétérogénéité locale favorable à la biodiversité.
Faune et continuités écologiques	Les clôtures n'interrompent pas les corridors fonctionnels ; les deux sites conservent une perméabilité écologique satisfaisante pour l'avifaune et la petite faune.
Paysage et cumul visuel	L'intégration paysagère est globalement homogène : les structures d'ombrières prolongent la trame du parc existant, sans effet de saturation visuelle notable.

Le seul risque identifié concerne la **propagation possible d'espèces rudérales ou exotiques communes** entre les deux parcelles. Ce risque reste mineur et sera maîtrisé par la mesure MR-6.

9.3.4 Conclusion sur les effets cumulés

La proximité du parc agrivoltaïque des Parlettes n'engendre aucune pression écologique ou hydraulique supplémentaire.
La coexistence d'un système pastoral voisin et d'un système de cultures sous ombrières contribue à une diversification des usages agricoles et écologiques du secteur.
Les habitats naturels résiduels (fossés, haies, saulaie) sont conservés et les mesures ERC garantissent leur protection.

En conclusion, les effets cumulés entre les deux projets sont faibles à négligeables et ne compromettent ni la qualité des milieux, ni les objectifs de conservation locaux.
Le projet d'ombrières de culture de Bioule est donc pleinement compatible avec la réglementation environnementale en vigueur.

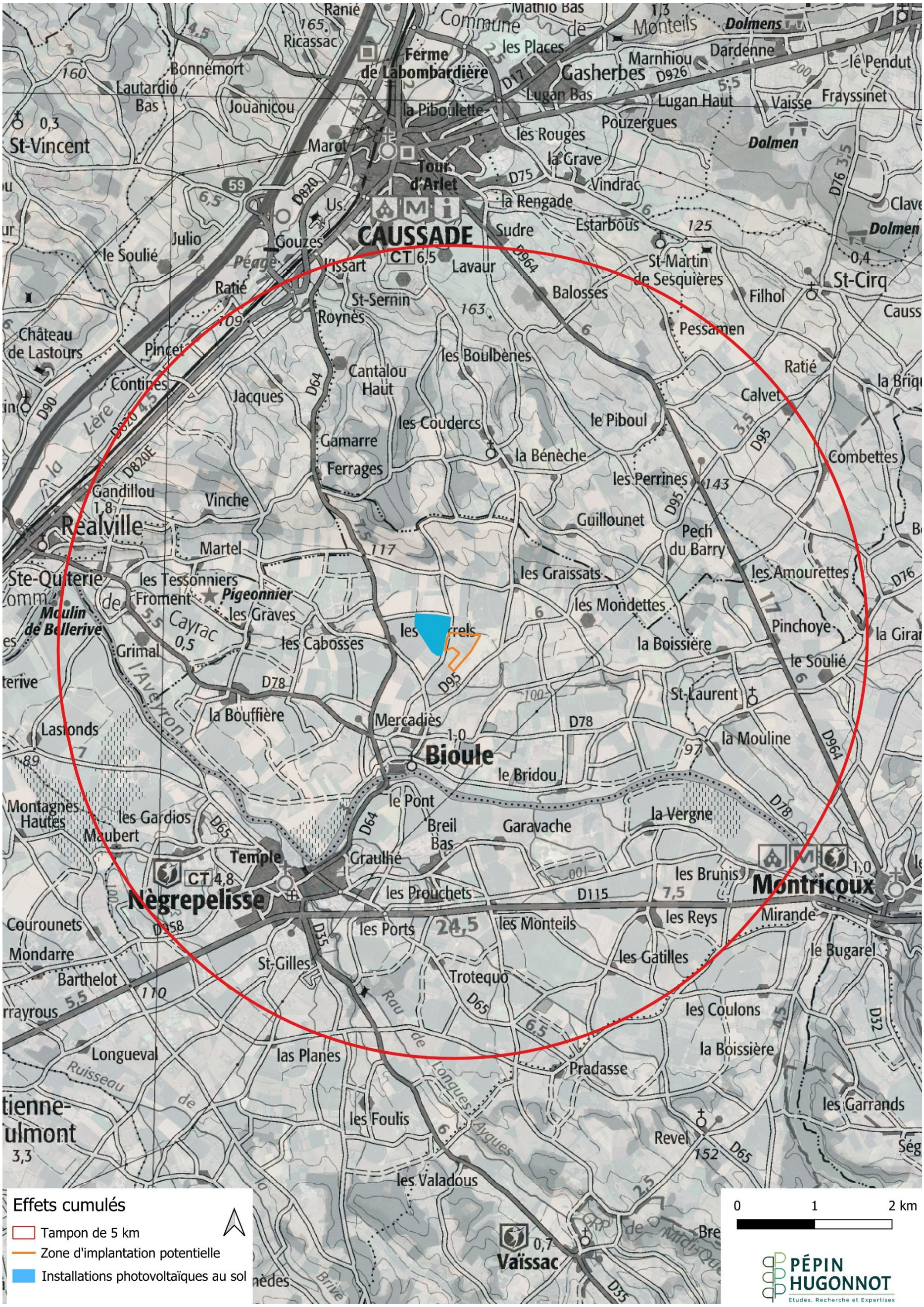


Figure 7 : Le projet et les effets cumulés

10 CONCLUSION

Le projet d'ombrières de culture de Bioule s'inscrit dans une logique d'innovation agrivoltaïque conciliant production agricole et énergétique. Les inventaires ont confirmé l'absence d'espèces floristiques protégées et d'habitats d'intérêt communautaire. Les impacts identifiés concernent uniquement des milieux anthropisés de faible valeur écologique.

Les mesures d'évitement, de réduction et de suivi garantissent la préservation des fossés et de la saulaie, ainsi que le maintien des continuités écologiques. L'analyse au titre de la Loi sur l'eau conclut à des incidences limitées et réversibles.

Aucune incidence cumulative significative n'est attendue avec le parc agrivoltaïque voisin "Les Parlettes".

En conséquence, le projet est jugé pleinement compatible avec la réglementation environnementale et conforme aux exigences du Code de l'environnement, de la Loi sur l'eau et du décret agrivoltaïque 2024-318.

11 ANNEXES

11.1 Liste floristique

Taxons	Plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes d'Occitanie	Protection nationale	Livre Rouge National	BERNE	CITES	Directive Habitats	Midi-Pyrénées			
							ZNIEFF		PR Midi-Pyrénées	LR Midi-Pyrénées
							Département	Condition déterminance		
Achillea millefolium L.										LC
Agrostis capillaris L.										LC
Alopecurus myosuroides Huds.										LC
Amaranthus hybridus L.	PEE (Modérée)									LC
Amaranthus retroflexus L.	PEE (Modérée)									NA
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman Pridgeon & M.W.Chase					Annexe B					LC
Andryala integrifolia L.										LC
Anisantha sterilis (L.) Nevski										LC
Anthoxanthum odoratum L.										LC
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm.										LC
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl										LC
Arum italicum Mill.										LC
Atriplex patula L.										LC
Avena fatua L.										LC
Barbarea vulgaris W.T.Aiton										NE
Bellis perennis L.										LC
Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.										LC
Bromus hordeaceus L.										LC
Bryonia cretica L.										LC
Buddleja davidii Franch.	PEE (Majeure)									NA
Callitriche stagnalis Scop.										LC
Camelina sativa (L.) Crantz										NA
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.										LC
Cardamine hirsuta L.										LC
Carex otrubae Podp.										LC
Centaurea nigra L.										NE
Cerastium fontanum Baumg.										LC
Ceratochloa sitchensis (Trin.) Cope & Ryves										/
Cervaria rivini Gaertn.										LC
Chaenorrhinum minus (L.) Lange										LC
Chenopodium album L.										LC
Cichorium intybus L.										LC
Cirsium arvense (L.) Scop.										LC

Taxons	Plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes d'Occitanie	Protection nationale	Livre Rouge National	BERNE	CITES	Directive Habitats	Midi-Pyrénées			
							ZNIEFF		PR Midi-Pyrénées	LR Midi-Pyrénées
							Département	Condition déterminance		
Cirsium vulgare (Savi) Ten.										LC
Clinopodium vulgare L.										LC
Convolvulus arvensis L.										LC
Convolvulus sepium L.										LC
Cornus sanguinea L.										LC
Crataegus monogyna Jacq.										LC
Crepis vesicaria L.										LC
Cruciata laevipes Opiz										LC
Cytisus scoparius (L.) Link										NE
Dactylis glomerata L.										LC
Datura stramonium L.	PEE (Majeure)									NA
Daucus carota L.										LC
Dianthus armeria L.										LC
Digitaria sanguinalis (L.) Scop.										LC
Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin										LC
Dipsacus fullonum L.										LC
Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv.										LC
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski										LC
Epilobium hirsutum L.										LC
Epilobium tetragonum L.										LC
Equisetum telmateia Ehrh.										LC
Erigeron annuus (L.) Desf.	PEE (Modérée)									NA
Erigeron canadensis L.	PEE (Modérée)									NA
Erodium cicutarium (L.) L'Hér.										LC
Euphorbia helioscopia L.										LC
Fallopia dumetorum (L.) Holub										LC
Festuca rubra L.										LC
Ficaria verna Huds.										LC
Fraxinus excelsior L.										LC
Galium aparine L.										LC
Galium parisiense L.										LC
Gaudinia fragilis (L.) P.Beauv.										LC
Geranium dissectum L.										LC
Geum urbanum L.										LC
Hedera helix L.										LC
Helminthotheca echioides (L.) Holub										LC
Holcus lanatus L.										LC
Hypericum perforatum L.										LC
Hypochaeris radicata L.										LC
Jacobaea erratica (Bertol.) Fourr.										LC

Taxons	Plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes d'Occitanie	Protection nationale	Livre Rouge National	BERNE	CITES	Directive Habitats	Midi-Pyrénées			
							ZNIEFF		PR Midi-Pyrénées	LR Midi-Pyrénées
							Département	Condition déterminance		
Jacobaea vulgaris Gaertn.										LC
Juncus effusus L.										LC
Juncus inflexus L.										LC
Lactuca saligna L.										LC
Lactuca serriola L.										LC
Lapsana communis L.										LC
Lathyrus pratensis L.										LC
Lemna minor L.										LC
Leucanthemum ircutianum DC.										LC
Linaria repens (L.) Mill.										LC
Linum usitatissimum L.										LC
Lychnis flos-cuculi L.										LC
Lycopus europaeus L.										LC
Lythrum salicaria L.										LC
Malva sylvestris L.										LC
Medicago arabica (L.) Huds.							9, 31, 65	Espèce uniquement déterminante pour la zone géographique dite "Pyrénées"		LC
Medicago sativa L.										DD
Mentha suaveolens Ehrh.										LC
Mercurialis annua L.										LC
Muscari comosum (L.) Mill.							9, 31, 65	Espèce uniquement déterminante pour la zone géographique dite "Pyrénées"		LC
Myosotis arvensis (L.) Hill										LC
Myosotis discolor Pers.							9, 31, 65	Espèce uniquement déterminante pour la zone géographique dite "Pyrénées"		LC
Nasturtium officinale W.T.Aiton										LC
Panicum miliaceum L.										NA
Papaver rhoeas L.										LC
Pastinaca sativa L.										LC
Persicaria maculosa Gray										LC

Taxons	Plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes d'Occitanie	Protection nationale	Livre Rouge National	BERNE	CITES	Directive Habitats	Midi-Pyrénées			
							ZNIEFF		PR Midi-Pyrénées	LR Midi-Pyrénées
							Département	Condition déterminance		
Plantago lanceolata L.										LC
Poa pratensis L.										LC
Poa trivialis L.										LC
Polygala vulgaris L.										LC
Polygonum aviculare L.										LC
Portulaca oleracea L.										LC
Potentilla reptans L.										LC
Potentilla sterilis (L.) Garcke										LC
Prunella vulgaris L.										LC
Prunus spinosa L.										LC
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.										LC
Quercus pubescens Willd.										LC
Quercus robur L.										LC
Ranunculus bulbosus L.										LC
Ranunculus repens L.										LC
Ranunculus sardous Crantz										LC
Raphanus raphanistrum L.										LC
Robinia pseudoacacia L.	PEE (Majeure)									NA
Rosa canina L.										LC
Rubia peregrina L.										LC
Rubus fruticosus L.										NA
Rumex acetosa L.										LC
Rumex acetosella L.										LC
Rumex conglomeratus Murray										/
Rumex crispus L.										LC
Rumex pulcher L.										LC
Salix atrocinerea Brot.										LC
Salix cinerea L.										DD
Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort.										LC
Scrophularia nodosa L.										LC
Senecio vulgaris L.										LC
Setaria pumila (Poir.) Roem. & Schult.										LC
Setaria verticillata (L.) P.Beauv.										LC
Silene latifolia Poir.										LC
Solanum nigrum L.										LC
Sonchus asper (L.) Hill										LC
Sorghum halepense (L.) Pers.										LC
Tordylium maximum L.										LC
Torilis arvensis (Huds.) Link										LC
Tragopogon pratensis L.										LC

Taxons	Plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes d'Occitanie	Protection nationale	Livre Rouge National	BERNE	CITES	Directive Habitats	Midi-Pyrénées			
							ZNIEFF		PR Midi-Pyrénées	LR Midi-Pyrénées
							Département	Condition déterminance		
Trifolium dubium Sibth.										LC
Trifolium pratense L.										LC
Trifolium repens L.										LC
Tripleurospermum inodorum (L.) Sch.Bip.										LC
Typha latifolia L.										LC
Ulmus minor Mill.										LC
Urtica dioica L.										LC
Valerianella locusta (L.) Laterr.							9, 31, 65	Espèce uniquement déterminante pour la zone géographique dite "Pyrénées"		LC
Valerianella locusta f. carinata (Loisel.) Devesa J.López & R.Gonzalo										LC
Verbena officinalis L.										LC
Veronica arvensis L.										LC
Veronica chamaedrys L.										LC
Vicia bithynica (L.) L.							12, 46, 82	Espèce uniquement déterminante pour la zone géographique dite "Massif central"		LC
Vicia hirsuta (L.) Gray							9, 31, 65	Espèce uniquement déterminante pour la zone géographique dite "Pyrénées"		LC
Vicia sativa L.										LC
Viola arvensis Murray							9, 31, 65	Espèce uniquement déterminante pour la zone géographique dite "Pyrénées"		LC
Vulpia bromoides (L.) Gray										/
Xanthium strumarium L.										NA

Etude pédologique dans le cadre du projet agrivoltaïque – CA Consultant	**Annexe 3**

RECONNAISSANCE PEDOLOGIQUE D'UN PROJET DE PARC AGRIVOLTAÏQUE SUR LA COMMUNE DE BIOULE (82)

Rapport CA2430
Septembre 2024

Cédric ASO – Consultant en géologie, hydrogéologie et environnement
06 67 25 53 95
asocedric@orange.fr
SIRET n° 808 621 106 00042
115, route des Estrets - Roquedeval
46 300 PAYRIGNAC
Site internet CA Consultant

SOMMAIRE

1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS 2
2 - REGLEMENTATION APPLICABLE 2
3 - CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE 4
3.1 - Topographie et hydrographie 4
3.2 - Géologie 4
3.3 - Hydrogéologie 6
3.4 - Pédologie 6
3.5 - Zones humides identifiées dans la bibliographie 7
3.6 - Conclusions de l'étude bibliographique 9
4 - INVESTIGATIONS PEDOLOGIQUES 9
4.1 - Méthodologie mise en œuvre 9
4.2 - Résultats des investigations pédologiques 11
5 - CONCLUSIONS 14

FIGURES

Figure 1 : Localisation géographique du secteur d'étude 3
Figure 2 : Carte géologique du secteur d'étude 5
Figure 3 : Extrait de la carte nationale des sols au 1 / 250 000 7
Figure 4 : Cartographie des zones humides connues 8
Figure 5 : Classification des sols du GEPPA 10
Figure 6 : Localisation des sondages pédologiques sur fond IGN 15
Figure 7 : Localisation des sondages pédologiques sur photographie aérienne 16

ANNEXES

Annexe 1 : Description pédologique des 15 sondages réalisés

1 - CONTEXTE ET OBJECTIFS

Le porteur de projets TSE étudie la faisabilité du développement d'un projet de parc agrivoltaïque sur la commune de Bioule, Cf. Figure 1, dans le département du Tarn-et-Garonne (82). La Zone d'Implantation Potentielle (ZIP) couvre une superficie d'environ 12,5 ha.

Ce site correspond à des parcelles agricoles ainsi qu'à un chemin en partie centrale du site. Vis-à-vis de la réglementation des zones humides, ces parcelles agricoles correspondent à des habitats dits *pro parte*, pour lesquels le critère botanique ne permet pas de conclure sur le caractère humide ou non de la zone, et où des sondages pédologiques sont nécessaires pour cette caractérisation. La présente étude consiste en la réalisation de relevés pédologiques, afin de statuer sur la présence de zones humides, conformément à la réglementation en vigueur.

Ce rapport présente les résultats de la reconnaissance pédologique des sols du projet.

2 - REGLEMENTATION APPLICABLE

La méthodologie mise en œuvre pour la définition des zones humides s'appuie sur les textes réglementaires suivants :

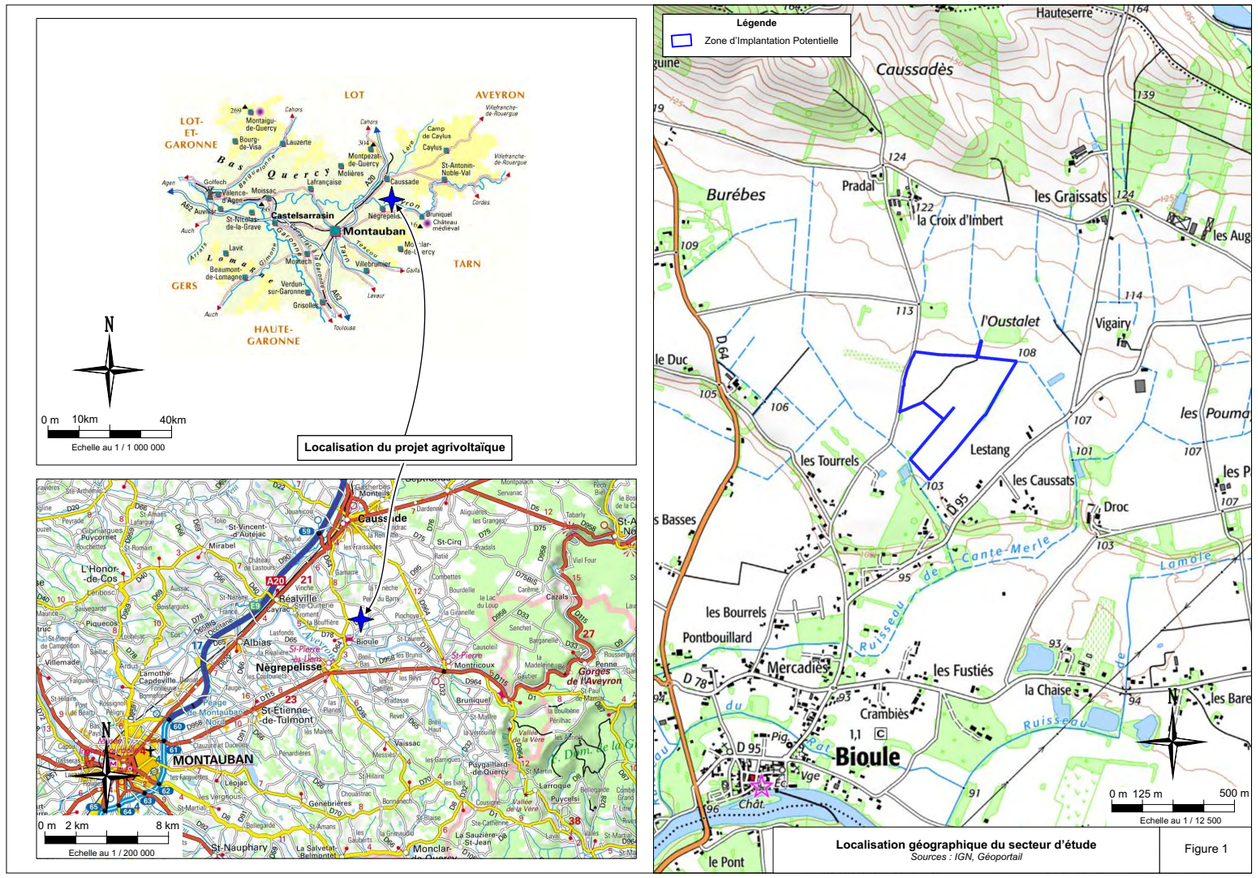
- L'arrêté du 24 juin 2008 (et annexes) précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7 et R. 211-108 du Code de l'Environnement ;
- L'arrêté du 1er octobre 2009 (et annexes) modifiant l'arrêté du 24 juin 2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement ;
- La loi du 26 juillet 2019 qui a modifié l'article L211-1 du Code de l'Environnement et qui donne désormais la définition suivante des zones humides : « *on entend par zone humide les terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année* ».

Conformément à la loi du 26 juillet 2019, les zones humides :

- doivent ainsi présenter des **sols habituellement inondés ou gorgés d'eau ou** des **plantes hygrophiles dominantes** pendant au moins une partie de l'année, en présence d'une végétation spontanée ;
- sont caractérisées par le seul critère pédologique en l'absence de végétation ou en présence d'une végétation dite « non spontanée ».

A noter que les critères pédologiques et floristiques cumulatifs de la Note technique du 26 juin 2017 ne sont donc plus applicables depuis la loi du 26 juillet 2019.

En outre, les cours d'eau, les plans d'eau, les canaux ainsi que les infrastructures créées en vue du traitement des eaux usées ou des eaux pluviales (fossés, bassins, etc.) ne sont pas des zones humides (article R211-108 du Code de l'Environnement).



3 - CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL ET ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

3.1 - TOPOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE

La ZIP du projet agrivoltaïque est localisée dans la plaine alluviale de l'Aveyron, qui s'écoule à 1,35 km au Sud. La pente est donc faible sur le site et dirigée vers le Sud, Cf. Figure 1, avec une altitude qui passe de 108 m NGF dans l'extrémité Nord de la ZIP à 103 m NGF au Sud.

Aux abords du projet, plusieurs ramifications du ruisseau temporaire de Cante-Merle sont présentes, notamment au droit des extrémités Nord-Est, Est et Sud de la ZIP.

Synthèse : La topographie du site en lui-même est relativement plane, ce qui limite le ruissellement et peut favoriser les zones humides. Les berges des ruisseaux temporaires et fossés qui constituent les limites de la ZIP peuvent également être propices aux zones humides, en fonction de la configuration de celles-ci notamment.

3.2 - GEOLOGIE

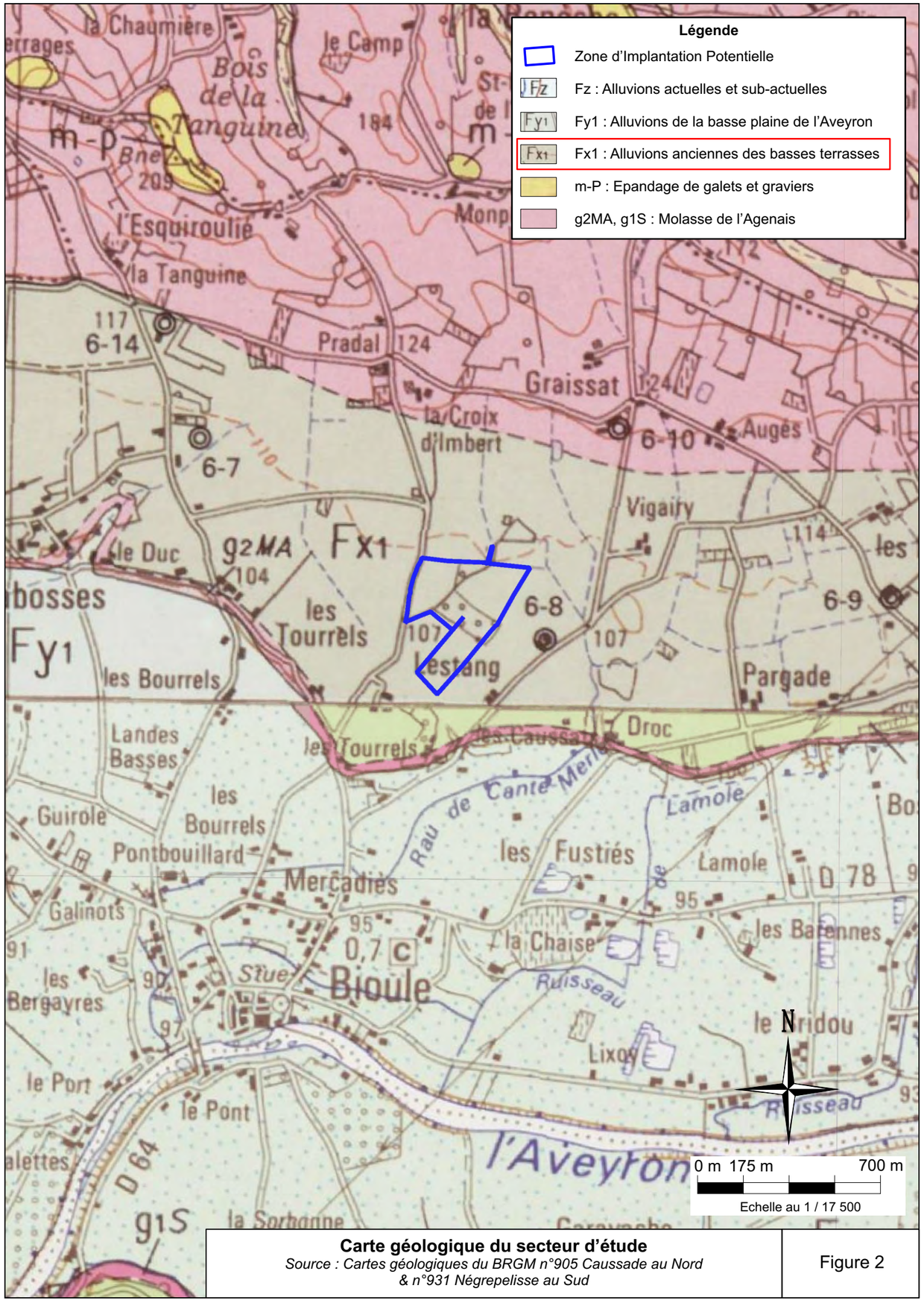
La Figure 2 présente la carte et la description des terrains géologiques du secteur d'étude, d'après la carte géologique au 50 000ème du BRGM. Le projet agrivoltaïque est établi sur les alluvions notées Fx1, dites des basses terrasses de l'Aveyron.

Les alluvions correspondent à des galets et à des graviers polygéniques présentant une épaisseur d'environ 0 à 6 m d'après la notice de la carte géologique, dans une gangue argilo-sableuse (5 à 10% de l'ensemble des alluvions). Dans le secteur du projet, l'épaisseur des alluvions est proche de son maximum (6 m). Un puits localisé à 1,4 km à l'Est du site a même atteint 7,8 m dans ces alluvions.

Ces alluvions reposent sur le substratum molassique Oligocène, qui constitue les collines plus au Nord et qui est cartographié dans le talus alluvionnaire entre les terrasses Fx1 et Fy1, à environ 300 au Sud du site.

Aucun ouvrage de la Base de données du Sous-Sol (BSS) n'est référencé sur le site d'étude. Quelques ouvrages sont établis dans le secteur, il s'agit de quelques puits présentant des profondeurs de 3,0 à 7,8 m généralement.

Synthèse : D'un point de vue géologique, les alluvions en présence présentent une fraction argileuse qui peut être favorable aux zones humides, de même que l'altération qui est susceptible de créer des minéraux argileux secondaires.



Carte géologique du secteur d'étude
Source : Cartes géologiques du BRGM n°905 Caussade au Nord & n°931 Négrepelisse au Sud

Figure 2

3.3 - HYDROGEOLOGIE

Le secteur d'étude est concerné par la masse d'eau souterraine n°FRFG022 dite des « Alluvions de l'Aveyron », qui couvre une superficie de 181 km².

La présence du talus molassique entre les alluvions Fx1 et Fy1 induit une certaine déconnection des eaux souterraines. Les principales modalités sont les suivantes :

- Les alluvions Fx1 accueille une nappe perchée (pas de connexion entre les alluvions Fx1 et Fy1 en lien avec le talus molassique). Cette nappe perchée est alimentée par la pluviométrie et par les ruissellements sur les coteaux molassiques plus au Nord. Les ruisseaux sont tous temporaires ici, induit par des étiages prononcés lors des périodes sans pluviométrie.
- Les alluvions Fy1 accueillent la nappe d'accompagnement de l'Aveyron. La quasi-totalité du réseau hydrographique présente des écoulements permanents.

Le projet est sis dans les alluvions Fx1 qui accueille donc une nappe perchée très dépendante de la pluviométrie et qui est donc soumise à des variations pluviométriques marquées. 2 mesures piézométriques ponctuelles sont disponibles aux abords du site dans la base de données Infoterre, avec des niveaux de 1,15 m et 2,90 m / sol (mesures faites le 4 juillet 1969, soit légèrement après les hautes eaux). Ces mesures indiquent que la nappe peut localement être à faible profondeur lors des hautes eaux, avec un niveau trop profond pour engorger les sols lors des basses eaux.

La base de données ADES EauFrance ne présente pas d'ouvrage caractéristique des alluvions Fx1. Un ouvrage est toutefois présent sur la commune de Bioule dans les alluvions Fy1, mais ces données ne sont pas transposables au site du projet.

Synthèse : D'un point de vue hydrogéologique, les circulations d'eau souterraine en présence peuvent être périodiquement et localement peu profondes. Cet élément peut être favorable aux zones humides, mais il dépend de la persistance des éventuels engorgements.

3.4 - PEDOLOGIE

La carte nationale des sols à l'échelle 1 / 250 000 publiée en 2019 par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires, présente des données générales sur les grands types de sols rencontrés en France métropolitaine. Au droit du site, cette carte générale est consultable en Figure 3.

Le projet agrivoltaïque est établi dans l'Unité Cartographique de Sol (UCS) n°1206 dite « Sols principalement lessivés, limoneux ou sableux, généralement épais, hydromorphes, d'alluvions anciennes de la moyenne terrasse du Tarn et de l'Aveyron ». Au sein de cette unité, les types de sols suivants sont répertoriés : **luvisol rédoxique, luvisol dégradé-rédoxisol et néoluvisol**.

Le lessivage des sols contribue à créer un horizon superficiel limoneux et parfois caillouteux (horizon lessivé E), puis d'un horizon d'accumulation d'argiles et de fer en profondeur (horizon d'accumulation Bt).

TSE- COMMUNE DE BIOULE (82)
Reconnaissance pédologique d'un projet de parc agrivoltaïque

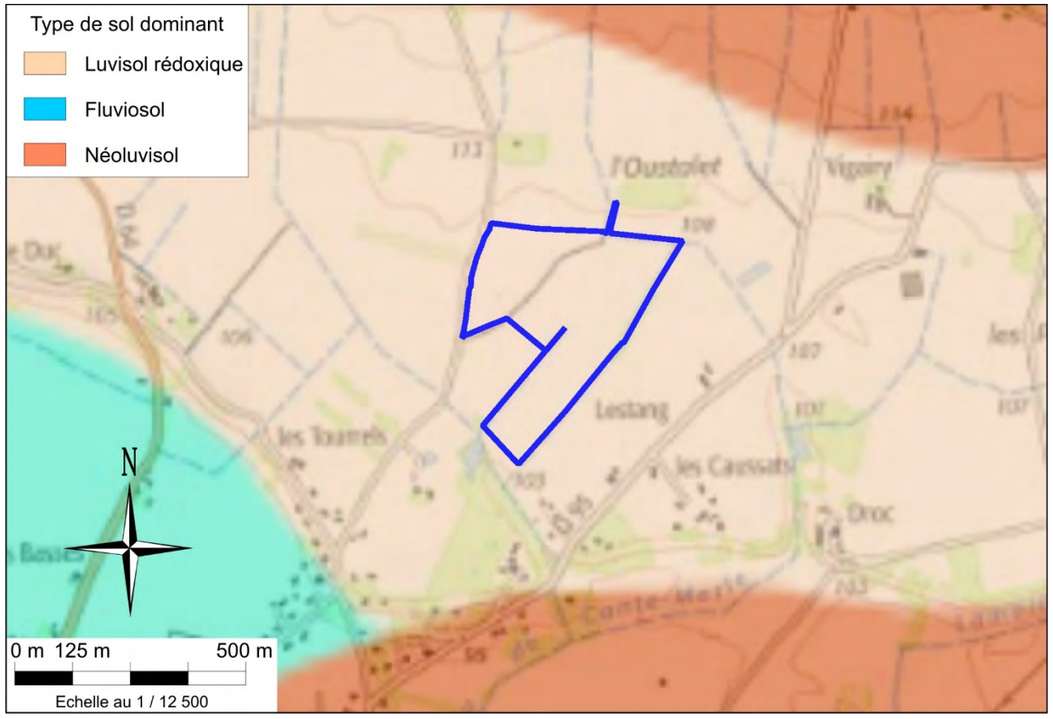


Figure 3 : Extrait de la carte nationale des sols au 1 / 250 000
Sources : GIS-Sol 2019, Géoportail

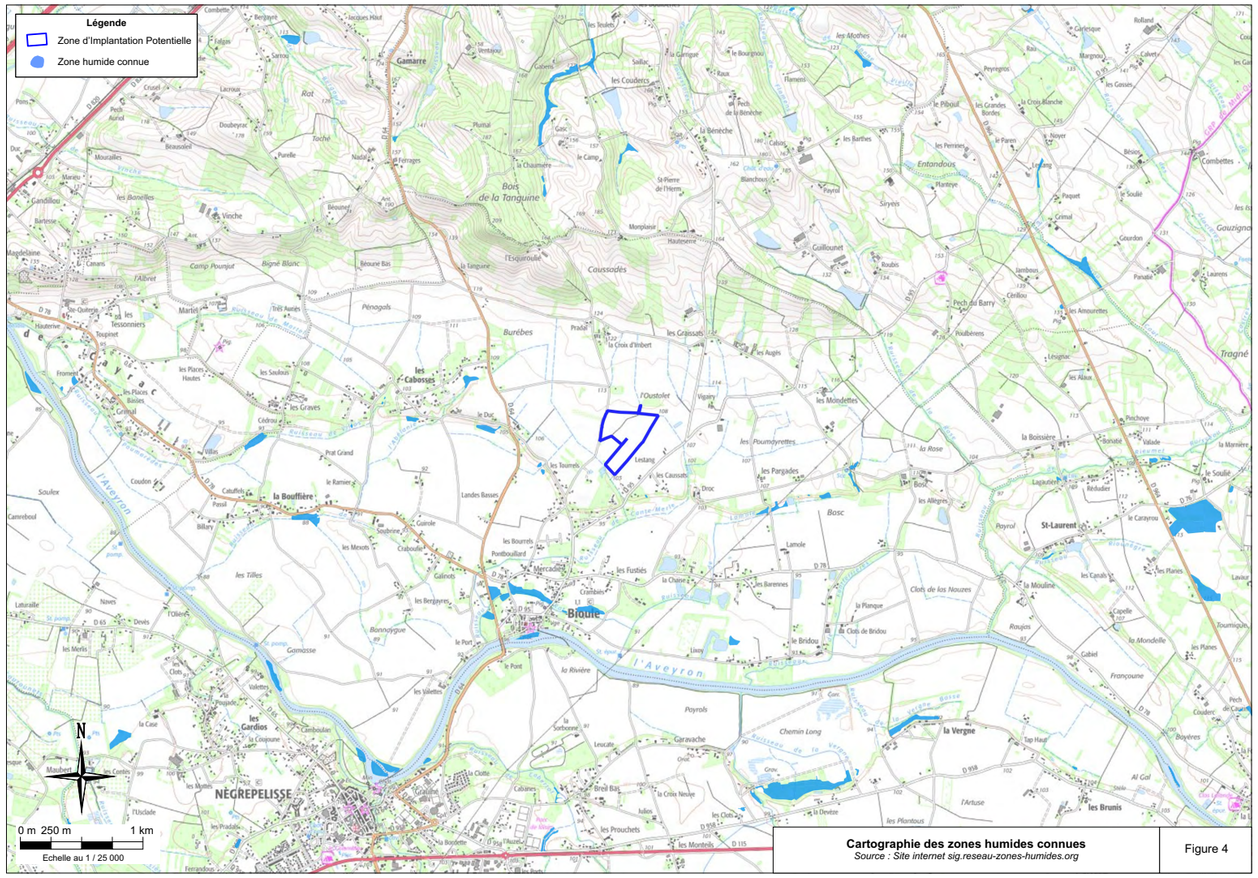
Synthèse : D'un point de vue pédologique, les sols évolués de type luvisol rédoxique et luvisols-rédoxisols peuvent correspondre à des sols de zones humides. La pédologie locale est donc favorable aux zones humides. La profondeur d'apparition des éventuelles traces d'hydromorphie sera donc un paramètre important pour l'identification des zones humides.

3.5 - ZONES HUMIDES IDENTIFIEES DANS LA BIBLIOGRAPHIE

La base de données en ligne « sig.reseau-zones-humides.org » recense les zones humides connues, Cf. Figure 4. Aucune n'est localisée dans l'emprise du site, ni à proximité immédiate. La plus proche est à environ 600 m à l'Ouest du site. Les zones humides connues sont localisées en bordure du réseau hydrographique pour la plupart.

La densité de zones humides connues apparait faible au droit des basses terrasses alluviale de l'Aveyron.

Synthèse : L'analyse des zones humides connues montre que les abords des ruisseaux sont les plus susceptibles de présenter des zones humides. Le reste du secteur ne présente pas ou très peu de zones humides.



Cartographie des zones humides connues
Source : Site internet sig.reseau-zones-humides.org

Figure 4

3.6 - CONCLUSIONS DE L'ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Vis-à-vis des zones humides, les éléments suivants du contexte physique ont une influence sur la présence potentielle de sols humides :

- Topographiquement, la planéité du site limite le ruissellement et peut favoriser les zones humides. Les berges des ruisseaux temporaires et fossés qui constituent les limites de la ZIP peuvent également être propices aux zones humides, en fonction de la configuration de celles-ci notamment ;

- Géologiquement, les alluvions en présence présentent une fraction argileuse qui peut être favorable aux zones humides, de même que l'altération qui est susceptible de créer des minéraux argileux secondaires ;

- Hydrogéologiquement, les circulations d'eau souterraine en présence peuvent être périodiquement et localement peu profondes. Cet élément peut être favorable aux zones humides, mais il dépend de la persistance des éventuels engorgements ;

- Pédologiquement, les sols rencontrés sont propices aux zones humides ;

- Aucune zone humide connue n'est identifiée au sein de l'emprise de la ZIP. L'analyse des zones humides connues montre que les abords des ruisseaux sont les plus susceptibles de présenter des zones humides. Le reste du secteur ne présente pas ou très peu de zones humides.

Synthèse : Le contexte physique du site en lui-même apparaît potentiellement favorable aux zones humides, notamment aux abords des ruisseaux temporaires présents sur certaines limites du site.

4 - INVESTIGATIONS PEDOLOGIQUES

4.1 - METHODOLOGIE MISE EN ŒUVRE

Conformément au Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides d'avril 2013, la prospection des zones humides a été appréhendée par la réalisation et la description de sondages pédologiques.

Les sondages pédologiques ont ainsi été réalisés à la **tarière manuelle**, jusqu'à une **profondeur maximale de 1,2 m**.

Les investigations de terrain ont été menées le 5 septembre 2024. Cette journée de terrain a permis de réaliser **15 sondages pédologiques** au droit de la ZIP du projet agrivoltaïque. Une première inspection visuelle du site avait également été faite le 14 juin 2024. A ce stade, les sondages ont été implantés avec un maillage lâche, permettant de caractériser les sols de l'ensemble du secteur et de vérifier la présence d'éventuelles zones humides selon le critère pédologique.

Les carottes de sols ont été décrites. Les traces d'engorgement des sols ont particulièrement été recherchées, notamment :

- Les **horizons histiques** formés en milieu saturé en eau durant des périodes prolongées (plus de 6 mois dans l'année) et composés principalement à partir de débris de végétaux hygrophiles ou subaquatiques ;
- Les **horizons réductiques** engorgés de façon permanente ou quasi-permanente entraînant ainsi la formation d'un processus de réduction et de mobilisation du fer. La morphologie des horizons réductiques varie sensiblement au cours de l'année en fonction de la persistance ou du caractère saisonnier de la saturation (battement de nappe) qui les génère. D'où la distinction entre horizons réductiques, entièrement réduits (horizon G) et ceux temporairement réoxydés (Go) ;
- Les **horizons rédoxiques** engorgés de façon temporaire permettant la superposition de plusieurs processus. Lors de la saturation en eau, le fer de cet horizon se réduit (Fe^{2+}) et devient mobile, puis lors de la période d'assèchement le fer se réoxyde (Fe^{3+}) et s'immobilise. Contrairement à l'horizon réductique, la distribution en fer est hétérogène, marquant des zones appauvries en fer (teintes grisâtres) et des zones enrichies en fer sous la forme de taches caractéristiques de couleur rouille (horizon g).

Les successions d'horizons des carottes de sol obtenues ont été comparées à la classification des sols hydromorphes du GEPPA de 1981, Cf. Figure 5.

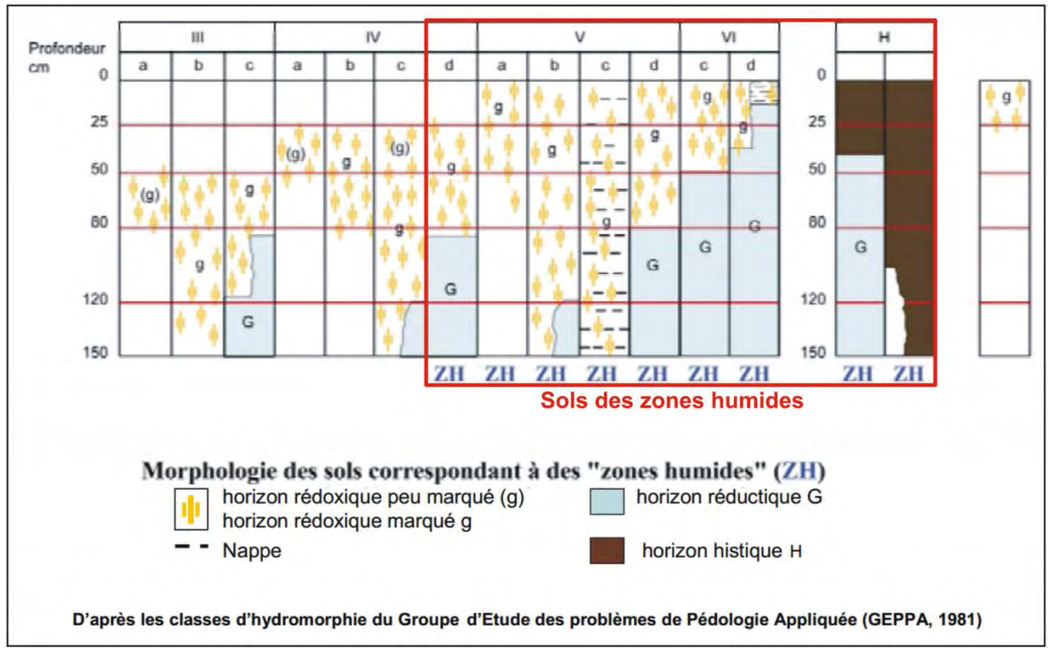


Figure 5 : Classification des sols du GEPPA

4.2 - RESULTATS DES INVESTIGATIONS PEDOLOGIQUES

4.2.1 - Observation géologique, hydrogéologique et hydrographique

Les inventaires sur site ont permis d'observer les formations géologiques en présence et l'altération ce celles-ci. Ces observations sont synthétisées et illustrées ci-dessous :

Sol lessivé limoneux en surface, labouré lors du passage sur site



Présence de galets (quartz essentiellement), notamment dans la partie Sud du site



Présence de quelques galets rubéfiés, caractéristique d'une pédogenèse poussée (lessivage)



Les ruisseaux temporaires / fossés présents aux abords du site ont été reconnus. Ils étaient tous secs lors des passages sur site en juin et en septembre 2024. Les photographies ci-après illustrent ces observations sur site :

Ruisseau temporaire présent à l'extrémité Nord-Est de la ZIP, profond de 1,2 m, sec le 5 septembre 2024



Puits (dans les ronces) / source temporaire alimentant le ruisseau temporaire en partie centrale / Sud du site, aucun écoulement le 5 septembre 2024



2 puits ont été trouvés sur la périphérie du site, Cf. Figures 6 et 7. Les mesures faites sur ces ouvrages sont données dans le tableau suivant :

Ouvrage	Margelle en cm	Fond de l'ouvrage en m / tête de l'ouvrage	Mesure du niveau d'eau en m / tête	Mesure du niveau d'eau en m / sol
Puits 1	30	6,83	2,97	**2,67**
Puits 2	50	2,85	1,75	**1,25**

Puits 1 en partie Nord du site



Puits 2 en partie centrale / Sud du site



Enfin, aucun des 15 sondages pédologiques réalisés ne présentait d'eau le 5 septembre 2024.

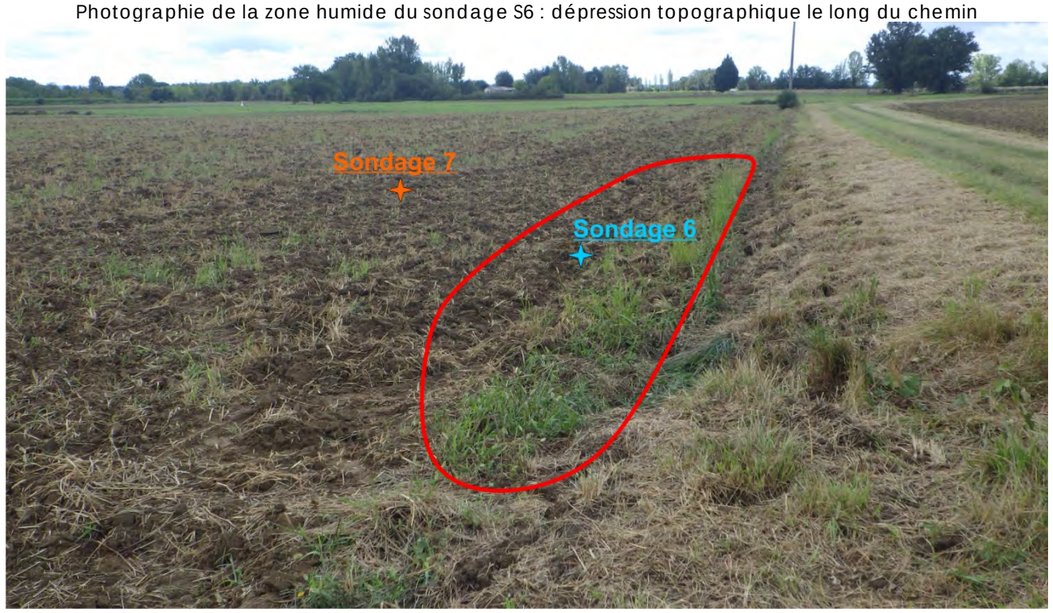
4.2.2 - Résultats des sondages

Les Figures 6 et 7 montrent la localisation des sondages réalisés. Le tableau suivant synthétise les observations pédologiques sur les 15 sondages. La dénomination des sols est faite selon le Référentiel Pédologique de 2008 de l'Association Française pour l'Etude des Sols (AFES) :

Sondage	Profondeur atteinte	Typologie du sol	Classe d'hydromorphie selon le GEPPA 1981	Sols de zone humide
S1	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré	IVc	Non
S2	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	IVc	Non
S3	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	Proche IVc	Non
S4	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	Proche IVc	Non
S5	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	IIIb	Non
S6	**1,20 m**	**Luvisol tronqué labouré - rédoxisol**	**Proche Vb**	**Oui**
S7	0,70 m	Luvisol rédoxique labouré	IIIb probable	Non
S8	1,20 m	Luvisol tronqué rédoxique et labouré	Proche IVc	Non
S9	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	IIIb	Non
S10	1,20 m	Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)	IIIb	Non
S11	0,75 m	Luvisol rédoxique labouré	IIIb probable	Non
S12	0,70 m	Luvisol rédoxique labouré	IIIb probable	Non
S13	0,50 m	Luvisol labouré	Non classé ou III	Non
S14	0,50 m	Néoluvisol caillouteux et labouré	Non classé ou III	Non
S15	0,60 m	Néoluvisol caillouteux et labouré	Non classé ou III	Non

La **toposéquence locale correspond très majoritairement à des luvisols rédoxiques et à des quelques néoluvisols dans la partie Sud du site**. Les luvisols rédoxiques correspondent le plus souvent à des sols de type IIIb et IVc, soit non caractéristiques d'une zone humide. **1 sondage est de type Vb (rédoxisols) et il correspond à une zone humide établie dans une dépression topographique le long du chemin. Celle-ci mesure environ 10 m de long par 5 m de large.**

Photographie de la zone humide du sondage S6 : dépression topographique le long du chemin



A noter, une seconde dépression topographique est localisée au droit du sondage 8. Mais il n'y avait pas suffisamment de traces d'hydromorphie pour qu'il s'agisse d'une zone humide (sondage de type IVc).

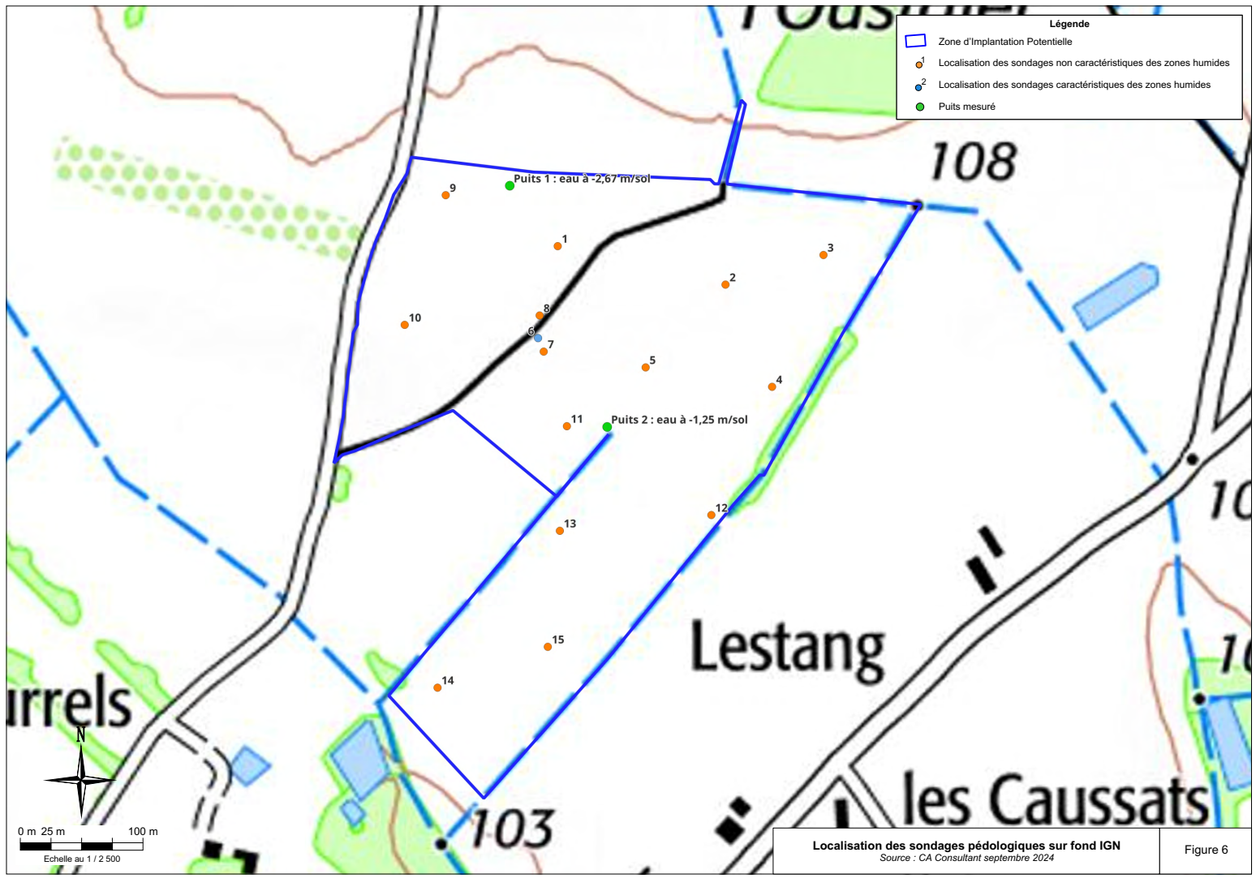
L'Annexe 1 donne l'ensemble des observations pédologiques faites sur chaque sondage, ainsi qu'une photographie de la carotte de sol.

5 - CONCLUSIONS

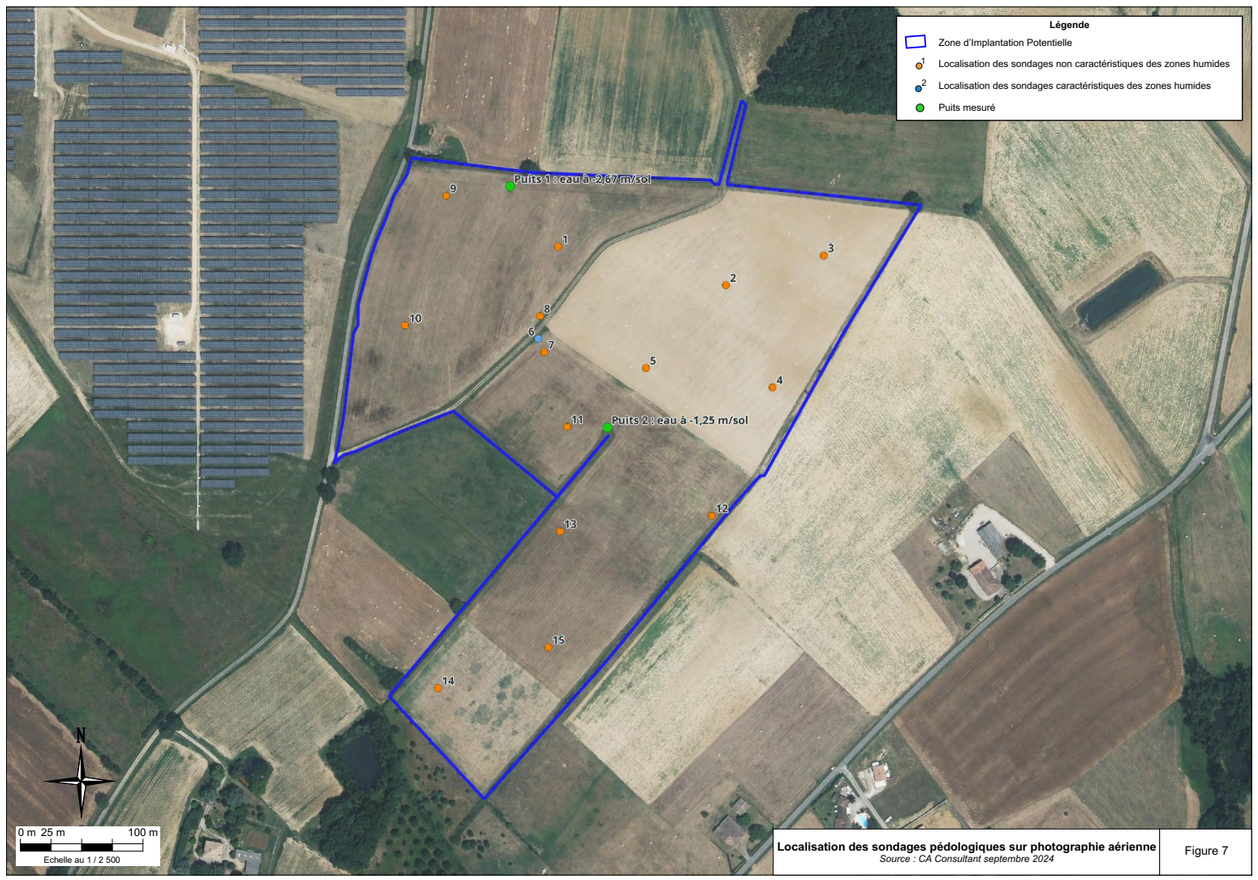
Les investigations pédologiques de terrain ont permis de décrire et d'observer les différents types de sols en présence par le biais de 15 sondages pédologiques. 3 types de sols ont ainsi pu être observés : luvisols rédoxiques, néoluvisols et 1 luvisol-rédoxisol. Seul le luvisol-rédoxisol correspondait à un sol de type Vb caractéristique d'une zone humide selon la classification du GEPPA.

Il n'y a actuellement pas de données botaniques disponibles sur le site. Il s'agit toutefois de parcelles agricoles référencées en tant que *pro parte*, pour lesquelles le critère botanique ne permet pas de conclure sur le caractère humide ou non de la zone, et où des sondages pédologiques sont nécessaires pour cette caractérisation.

Ces résultats sont conformes à l'analyse bibliographique effectuée dans le cadre de cette étude.



Localisation des sondages pédologiques sur fond IGN
Source : CA Consultant septembre 2024
Figure 6



Localisation des sondages pédologiques sur photographie aérienne
Source : CA Consultant septembre 2024

Figure 7

Annexe 1 : Description pédologique des 15 sondages réalisés

FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°1

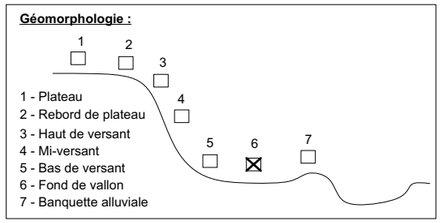
Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583738, Y= 6335003

Type d'habitat : Parcelle agricole (semi)

Classification du sol selon le GEPPA : IVc

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25		Horizon limono-argileux lessivé avec rares galets de quartz en surface	Brun	Aucune	A : 20% L : 75% S et G : 5%	Semelle de labour / horizon E
25 – 50	(g) (g)	Horizon limono-argileux lessivé avec quelques sables altérés, légèrement rédoxique	Brun	Aucune	A : 40% L : 55% S et G : 5%	Horizon E
50 – 75	g					
75 – 100	g	Horizon argileux d'accumulation, rédoxique	Brun orangé	Aucune	A : 90% L : 9% S et G : 1%	Horizon Btg
100 – 120	g					

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets





Semelle de labour sans hydromorphie



Horizon E faiblement rédoxique



Horizon Bt rédoxique

FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°2

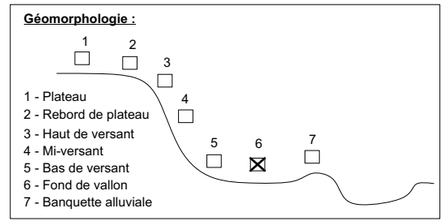
Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583875, Y= 6334972

Type d'habitat : Parcelle agricole en friche / jachère

Classification du sol selon le GEPPA : IVc

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25		Horizon limoneux lessivé	Brun clair	Aucune	A : 5% L : 95% S et G : 0%	Semelle de labour récente
25 – 50	(g) (g)	Horizon limoneux lessivé avec quelques sables altérés, légèrement rédoxique	Brun	Aucune	A : 7% L : 90% S et G : 3%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
50 – 75	g					
75 – 100	g	Horizon argileux d'accumulation, rédoxique	Brun orangé gris	Aucune	A : 90% L : 9% S et G : 1%	Horizon Btg
100 – 120	g g					

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets





Semelle de labour sans hydromorphie jusqu'à 25 cm, puis légèrement rédoxique



Horizon E faiblement rédoxique



Horizon Bt rédoxique

FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°3

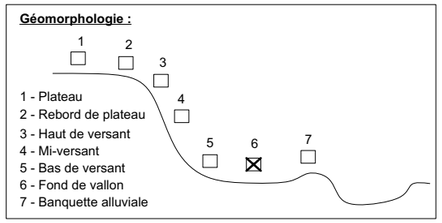
Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583954, Y= 6334996

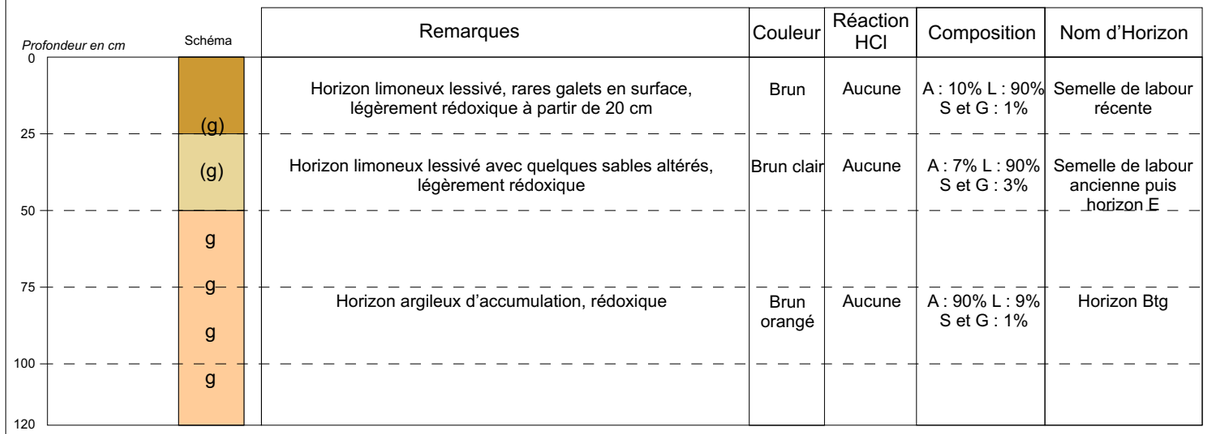
Type d'habitat : Parcelle agricole fauchée

Classification du sol selon le GEPPA : Proche IVc

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)





Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
Horizon limoneux lessivé, rares galets en surface, légèrement rédoxique à partir de 20 cm	Brun	Aucune	A : 10% L : 90% S et G : 1%	Semelle de labour récente
Horizon limoneux lessivé avec quelques sables altérés, légèrement rédoxique	Brun clair	Aucune	A : 7% L : 90% S et G : 3%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
Horizon argileux d'accumulation, rédoxique	Brun orangé	Aucune	A : 90% L : 9% S et G : 1%	Horizon Btg

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

↓ : Arrêt de tarière ▽ : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets





Semelle de labour sans hydromorphie jusqu'à 20 cm, puis légèrement rédoxique



Horizon E faiblement rédoxique



Horizon Bt rédoxique

FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°4

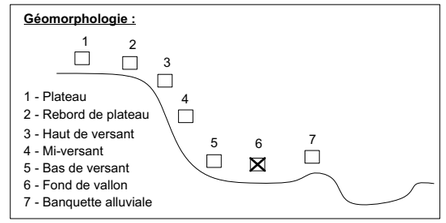
Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583913, Y= 6334889

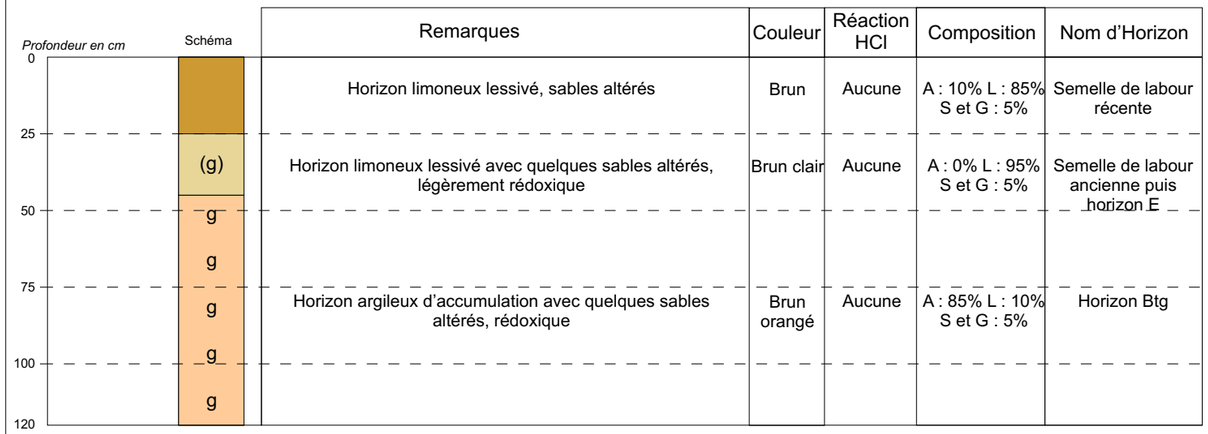
Type d'habitat : Parcelle agricole fauchée

Classification du sol selon le GEPPA : Proche IVc

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)





Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
Horizon limoneux lessivé, sables altérés	Brun	Aucune	A : 10% L : 85% S et G : 5%	Semelle de labour récente
Horizon limoneux lessivé avec quelques sables altérés, légèrement rédoxique	Brun clair	Aucune	A : 0% L : 95% S et G : 5%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
Horizon argileux d'accumulation avec quelques sables altérés, rédoxique	Brun orangé	Aucune	A : 85% L : 10% S et G : 5%	Horizon Btg

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

↓ : Arrêt de tarière ▽ : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets





Semelle de labour sans hydromorphie jusqu'à 25 cm



Horizon E faiblement rédoxique



Horizon Bt rédoxique

FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°5

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583810, Y= 6334904

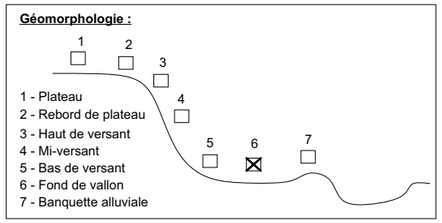
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée

Classification du sol selon le GEPPA : IIIb

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)

Géomorphologie :



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25		Horizon limoneux lessivé, sables altérés	Brun	Aucune	A : 10% L : 90% S et G : 0%	Semelle de labour récente
25 – 50	(g)	Horizon limoneux lessivé avec quelques sables altérés, légèrement rédoxique à la base	Brun clair	Aucune	A : 5% L : 95% S et G : 0%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
50 – 75	g	Horizon argileux d'accumulation avec sables altérés noirs, rédoxique	Brun orangé noir	Aucune	A : 75% L : 10% S et G : 15%	Horizon Btg
75 – 100	g					
100 – 120	g					

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets





Semelle de labour sans hydromorphie



Horizon E sans hydromorphie jusqu'à 50 cm, puis légèrement rédoxique



Horizon Bt rédoxique

FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°6

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583722, Y= 6334928

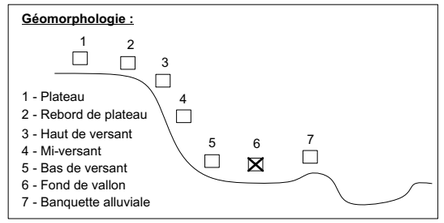
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée dans une dépression topographique

Classification du sol selon le GEPPA : Proche Vb

Sol de type humide : Oui

Typologie du sol : Luvisol tronqué labouré - rédoxisol

Géomorphologie :



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25	(g)	Horizon limono-argileux en partie lessivé et tronqué, légèrement rédoxique entre 10 et 25 cm	Brun foncé	Aucune	A : 30% L : 70% S et G : 0%	Semelle de labour
25 – 50	g					
50 – 75	g	Horizon argileux d'accumulation avec quelques sables altérés noirs, rédoxique	Brun orangé	Aucune	A : 87% L : 10% S et G : 3%	Horizon Btg
75 – 100	g					
100 – 120	g					
	g					

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets





Semelle de labour légèrement rédoxique entre 10 et 25 cm



Horizon rédoxique



Horizon rédoxique en profondeur

FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°7

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583726, Y= 6334917

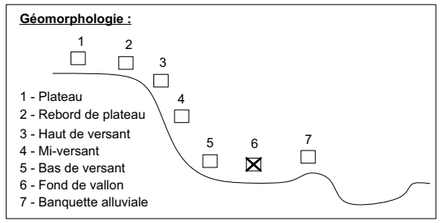
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée

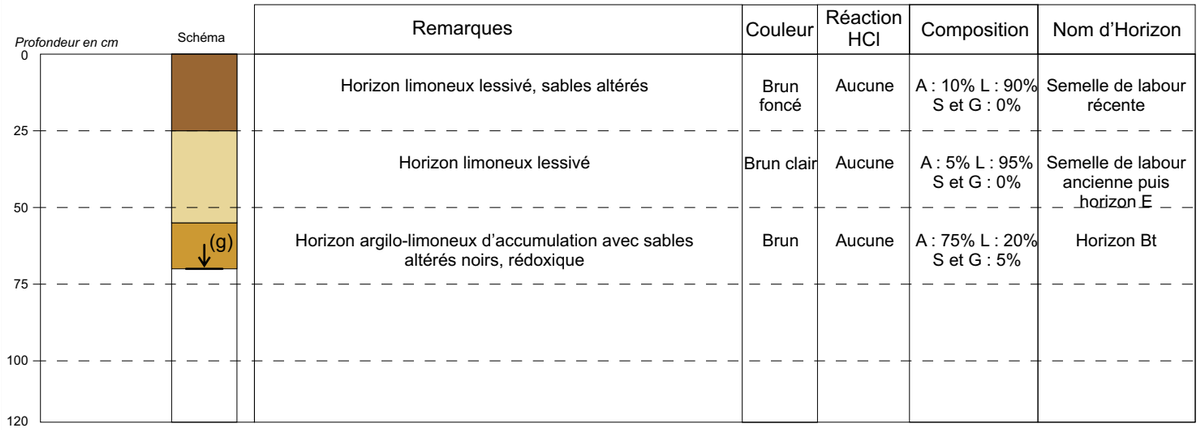
Classification du sol selon le GEPPA : IIIb probable

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré

Géomorphologie :





Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
Horizon limoneux lessivé, sables altérés	Brun foncé	Aucune	A : 10% L : 90% S et G : 0%	Semelle de labour récente
Horizon limoneux lessivé	Brun clair	Aucune	A : 5% L : 95% S et G : 0%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
Horizon argilo-limoneux d'accumulation avec sables altérés noirs, rédoxique	Brun	Aucune	A : 75% L : 20% S et G : 5%	Horizon Bt

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets



FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°8

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583723, Y= 6334947

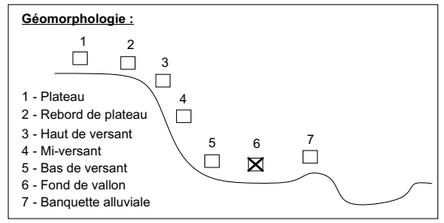
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée dans une dépression topographique

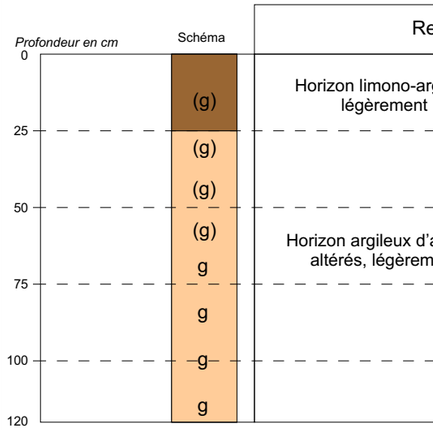
Classification du sol selon le GEPPA : Proche IVc

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol tronqué rédoxique et labouré

Géomorphologie :





Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
Horizon limono-argileux en partie lessivé et tronqué, légèrement rédoxique entre 10 et 25 cm	Brun	Aucune	A : 30% L : 70% S et G : 0%	Semelle de labour
Horizon argileux d'accumulation avec quelques sables altérés, légèrement rédoxique entre 25 et 60 cm puis rédoxique	Brun lég. orangé	Aucune	A : 85% L : 10% S et G : 5%	Horizon Btg

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets





Semelle de labour sans hydromorphie légèrement rédoxique entre 10 et 25 cm



Horizon Bt faiblement rédoxique jusqu'à 60 cm



Horizon Bt rédoxique en profondeur

FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°9

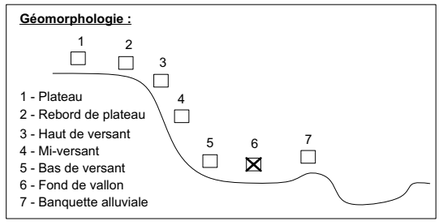
Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583647, Y= 6335045

Type d'habitat : Parcelle agricole labourée

Classification du sol selon le GEPPA : IIIb

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25		Horizon limoneux lessivé	Brun	Aucune	A : 5% L : 95% S et G : 0%	Semelle de labour récente
25 – 50		Horizon limoneux lessivé	Brun clair	Aucune	A : 5% L : 95% S et G : 0%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
50 – 75	(g)	Horizon argileux d'accumulation avec quelques sables altérés, rédoxique	Brun orangé noir	Aucune	A : 85% L : 10% S et G : 5%	Horizon Btg
75 – 100	g					
100 – 120	g					
	g					

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets



FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°10

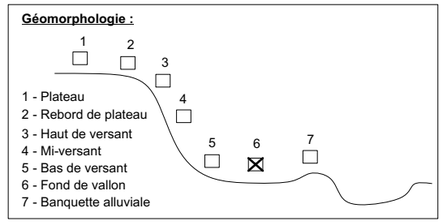
Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583613, Y= 6334939

Type d'habitat : Parcelle agricole labourée

Classification du sol selon le GEPPA : IIIb

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré (proche planosol)



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25		Horizon limoneux lessivé	Brun	Non testé	A : 10% L : 90% S et G : 0%	Semelle de labour récente
25 – 50		Horizon limoneux lessivé, quelques briques	Brun clair	Non testé	A : 10% L : 90% S et G : 0%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
50 – 75	(g)	Horizon argileux d'accumulation avec quelques sables altérés, rédoxique	Brun orangé noir	Non testé	A : 85% L : 10% S et G : 5%	Horizon Btg
75 – 100	g					
100 – 120	g					
	g					

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets



FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°11

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583745, Y= 6334857

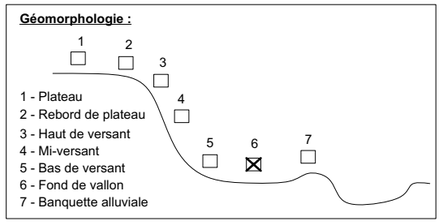
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée

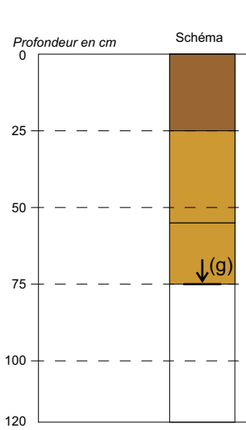
Classification du sol selon le GEPPA : IIIb probable

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré

Géomorphologie :





Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
Horizon limoneux lessivé, quelques galets rubéfiés	Brun foncé	Non testé	A : 10% L : 85% S et G : 5%	Semelle de labour récente
Horizon limoneux lessivé	Brun	Non testé	A : 10% L : 85% S et G : 5%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
Horizon limono-argileux d'accumulation, légèrement rédoxique à partir de 65 cm	Brun	Non testé	A : 40% L : 60% S et G : 0%	Horizon Bt
Refus sur horizon très compact et quelques galets				

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets



FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°12

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583863, Y= 6334784

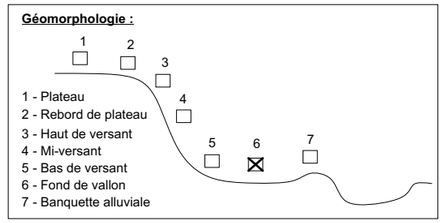
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée

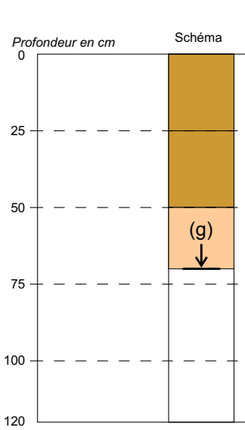
Classification du sol selon le GEPPA : IIIb probable

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol rédoxique labouré

Géomorphologie :





Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
Horizon limoneux lessivé, quelques galets rubéfiés	Brun	Non testé	A : 10% L : 90% S et G : 0%	Semelle de labour récente
Horizon limono-argileux lessivé	Brun	Non testé	A : 20% L : 80% S et G : 0%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
Horizon argilo-limoneux d'accumulation, légèrement rédoxique	Brun lég. Orangé	Non testé	A : 65% L : 30% S et G : 5%	Horizon Bt
Refus sur horizon très compact et quelques galets				

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets



FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°13

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583740, Y= 6334771

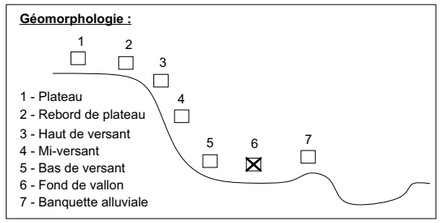
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée

Classification du sol selon le GEPPA : Non classé ou III

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Luvisol labouré

Géomorphologie :



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25		Horizon limoneux lessivé,	Brun foncé	Non testé	A : 10% L : 90% S et G : 0%	Semelle de labour récente
25 – 50		Horizon limoneux lessivé	Brun	Non testé	A : 0% L : 100% S et G : 0%	Semelle de labour ancienne puis horizon E
50 – 120		Refus sur gros galets				

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets



FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°14

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583640, Y= 6334644

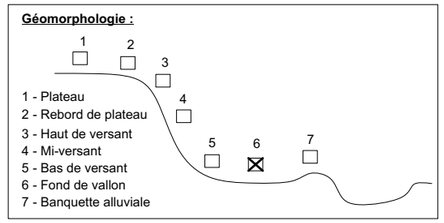
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée avec nombreux galets en surface

Classification du sol selon le GEPPA : Non classé ou III

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Néoluvisol caillouteux et labouré

Géomorphologie :



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25		Horizon composé de galets et de limons en cours de lessivage	Brun et blanc	Aucune	A : 10% L : 30% S et G : 60%	Semelle de labour et horizon E indifférencié
25 – 50						
50 – 120		Refus sur galets				

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

: Arrêt de tarière : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets



FICHE DE DIAGNOSTIC PEDOLOGIQUE
Sondage N°15

Coordonnées/points GPS : Lambert 93, X= 583730, Y= 6334677

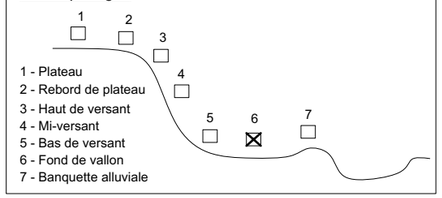
Type d'habitat : Parcelle agricole labourée avec galets en surface

Classification du sol selon le GEPPA : Non classé ou III

Sol de type humide : Non

Typologie du sol : Néoluvisol caillouteux et labouré

Géomorphologie :



Profondeur en cm	Schéma	Remarques	Couleur	Réaction HCl	Composition	Nom d'Horizon
0 – 25		Horizon limoneux lessivé avec nombreux galets	Brun	Non testé	A : 10% L : 70% S et G : 20%	Semelle de labour et horizon E indifférencié
25 – 50	↓	Horizon limono-argileux d'accumulation, avec quelques galets	Brun	Non testé	A : 30% L : 65% S et G : 5%	Horizon Bt
50 – 75		Refus sur galets				
75 – 100						
100 – 120						

Légende :

H : Histosols (tourbe) ; G : horizons réductiques (gley) ; (g) : caractères rédoxiques peu marqués ; g : caractères rédoxiques marqués

↓ : Arrêt de tarière ▽ : Surface piézométrique lors du sondage A : Argiles ; L : Limons ; S : Sables ; G : Galets



Etude réalisée par :

Cédric ASO – Consultant en géologie, hydrogéologie et environnement
06 67 25 53 95
asocedric@orange.fr
SIRET n° 808 621 106 00042
115, route des Estrets - Roquedeval
46 300 PAYRIGNAC
Site internet CA Consultant

Rapport réalisé à partir d'électricité photovoltaïque autoproduite

Etude préalable agricole – Oréade-Brèche	Annexe 4

ÉNERGIE DE CONFIANCE

Etude Préalable Agricole

Bioule (82)

Projet agrivoltaïque sur l'EI de Jérôme Theil

Novembre 2025

A RETENIR

Le projet d'installation agrivoltaïque se déploiera sur les terres de l'EI de Jérôme Theil, une exploitation agricole située à Bioule (Tarn-et-Garonne). Dotée d'une SAU de 20,2 ha, l'exploitation en agriculture biologique est orientée vers les cultures de céréales et d'oléo protéagineux, et est gérée seule par Jérôme Theil. Les principaux clients et fournisseurs de l'exploitation sont AgriBio Union (pour le soja et le blé) et Agrofun (pour les cultures de diversification comme le chia et la cameline).

Le projet agrivoltaïque s'inscrit dans la dynamique globale de l'exploitation, aux côtés du projet d'accompagnement par la Chambre d'Agriculture sur un Contrat d'Agriculture Durable et du projet de transition vers l'agriculture de conservation des sols (en parallèle de la certification Agriculture Biologique).

La parcelle accueillant le projet, d'une taille d'environ 12 ha (selon la déclaration PAC de 2025), est cultivée en grandes cultures. Ces dernières années, la parcelle a accueilli des cultures telles que le soja, le chia, la cameline, le blé tendre ou encore le seigle forestier. Le projet consiste à implanter une installation agrivoltaïque.

Le projet agrivoltaïque cherche à préserver le potentiel agronomique de la parcelle tout en y apportant un potentiel de production énergique (6 682 modules pour une puissance de 4,31 MWc). C'est une réflexion d'un système agrivoltaïque qui est réalisée, avec une perte de surfaces cultivables et de rendement (théorique) inévitable et inhérente à tout projet agrivoltaïque. Un suivi sera mis en place avec une zone témoin afin d'évaluer les performances du système.

Les impacts directs et indirects du projet, évalués dans cette étude, donnent lieu à un montant de compensation agricole de 12 853 € ré injectés dans l'économie agricole. Il est proposé de verser la compensation pour le développement de la biodiversité fonctionnelle dans les exploitations et/ou pour la structuration d'une filière plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) dans le Tarn-et-Garonne, deux projets mis en œuvre par le CIVAM semaille.

SYNTHESE

Pour répondre au décret n°2024-318 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur terrains agricoles, il est renseigné ci-dessous un récapitulatif des éléments demandés avec leurs correspondances.

	Présentation du CONTEXT DU PROJET	**Page**
✓	Présentation de l'exploitation : grandes cultures sur une SAU de 20,2 ha en agriculture biologique.	18
✓	Genèse du projet : apporter une protection aux cultures de printemps pendant les périodes estivales + sécurisation financière de l'exploitation	22
✓	Solution TSE : installation agrivoltaïque avec pilotage agro climatique	31
	Description physique de la PARCELLE	
✓	Surface de la parcelle (code de l'énergie) : 5,16 ha	32
✓	Surface Totale couverte (projetée) : 1,80 ha	32
✓	Taux de couverture (< 40 %) : 35 %	32
✓	Puissance installée : 4,31 MWc	32
	SERVICES DIRECTS rendus à l'agriculture	
✓	Protection contre les aléas climatiques : oui, en protégeant des intempéries violentes	30
✓	Adaptation au changement climatique : oui, en réduisant l'évapotranspiration et les stress thermique et hydrique	30
?	Amélioration du potentiel agronomique : à valider sur le terrain en comparant les résultats sous les panneaux avec ceux de la zone témoin.	-
✗	Amélioration du bien-être animal : pas d'activité d'élevage sur l'exploitation.	-
✓	Pas d'atteinte à l'un de ses services : pas d'atteinte clairement identifiée, les résultats expérimentaux de TSE sont encourageants.	30
	Obligation de disposer d'une ZONE TEMOIN	
✓	Surface parcelle témoin (mini 5%) : 2 600 m² / 5 %	36
✓	Conditions pédoclimatiques équivalentes : oui car sur la même parcelle	36
✓	Suivi des résultats : en cours de contractualisation	36
	Caractère SIGNIFICATIF de la production agricole	
✓	CULTURES : le maintien de 91% du rendement initial (avec le pilotage agro climatique des panneaux)	53
✗	ELEVAGE : pas d'activité d'élevage sur l'exploitation	-
	REVENU DURABLE issu de la production agricole	
✓	Définition et calcul du Revenu : oui	55
✓	Moy Revenus pré installation VS Moy Revenus post installation (5 ans olympique) : 86% de l'EBE d'avant-projet est conservée (sans les revenus agrivoltaïques).	55
✓	Changement de type de culture ou conversation à l'élevage : non	-
✓	Analyse régularité et pérennité de la production (contrôle suivi) : suivi grâce à la zone témoin.	32
	La production agricole doit rester l'ACTIVITE PRINCIPALE de la parcelle	
✓	Surface non exploitable (< à 10 % de la parcelle au sens du code de l'énergie) : 0,4 ha soit 7,8%	33
✓	Pas de changement de mode d'exploitation : design adapté aux attentes de l'exploitant (inter pieux, hauteur, zone de manœuvre, irrigation intégrée)	34
✓	Taux de couverture (< à 40 %) : 35 % (surface projetée/surface de la parcelle)	34
✓	L'agriculture génère le revenu principal : oui, revenu parcelle de 1 595 € ha vs. revenu agrivoltaïque total (pour l'exploitation des terres et la propriété) de 853 € ha	29/54
✓	Agriculteur actif : oui, attestation MAS d'activité présente dans la note technique agricole	-
	Critères de REVERSIBILITE du projet	
✓	Infrastructure modulaire et amovibles : oui	33
	Préservation de la biodiversité : voir l'étude environnementale.	-
	Préservation de l'écosystème agricole : voir l'étude environnementale.	-
	Maintien de la gestion de l'eau : voir l'étude environnementale.	-
✓	Etudes et contrôles / contrat de gestion et de démantèlement	38

Sommaire

1 Introduction 9
2 Contexte Législatif et réglementaire 9
2.1 Contexte législatif et réglementaire relatif à l'agrivoltaïsme 9
2.2 Alignement du projet avec les objectifs de développement des territoires 11
2.3 Charte locale pour le déploiement de l'agrivoltaïsme 11
2.4 Alignement avec la stratégie nationale des chambres d'agriculture pour le développement de l'agrivoltaïsme 12
2.5 L'obligation d'étude préalable dans le contexte de la loi d'avenir agricole du 12 octobre 201414
2.6 Les exigences relatives au contenu de l'EPA 14
3 Présentation du développeur du système : la société TSE 15
3.1 Présentation de TSE 15
3.2 L'expertise agrivoltaïque de TSE 16
4 Présentation de l'exploitation 18
4.1 L'exploitation et ses caractéristiques 18
4.2 Etat initial de l'économie agricole de l'exploitation 22
4.3 La genèse du projet 22
4.4 Démarche de co-construction et de partage de la valeur 25
4.5 La parcelle d'implantation du projet 25
4.5.1 Zone d'implantation de la parcelle concernée 25
4.5.2 Caractéristiques de la parcelle concernée 26
4.5.3 Description physique, analyse pédologique et valeur agronomique de la parcelle 28
4.5.4 Valeur économique de la parcelle 29
4.5.5 Valeur sociale de la parcelle 29
4.5.6 Valeur environnementale de la parcelle 30
4.5.7 Justifications du caractère agrivoltaïque 30
5 Solution agrivoltaïque proposée 33
5.1 Description technique de la solution agrivoltaïque proposée par TSE 33
5.2 Description du projet sur la parcelle de Bioule 34
5.3 Respect par la solution de la définition d'agrivoltaïsme et durée de mise en œuvre 39
6 Périmètre de l'EPA 39
6.1 L'aire d'étude rapprochée 39
6.2 La zone d'étude élargie 40
6.2.1 Filière amont concernée par le projet 40
6.2.2 Filière aval concernée par le projet 40
6.2.3 Définition de la zone d'influence du projet 42
6.3 Synthèse de l'état initial et de l'économie agricole sur le territoire 43
6.3.1 Caractérisation de la dynamique locale 43
6.3.2 Analyse de l'évolution de la surface agricole et des pressions foncières 48
6.3.3 Synthèse des atouts, faiblesses, opportunités et menaces sur l'aire d'étude élargie 50
7 Etude des effets du projet sur l'économie agricole du territoire 51
7.1 Impacts sur les valeurs économiques, sociales et environnementales de la zone d'impact direct du projet 51
7.1.1 Impacts sur les valeurs économiques 51
7.1.2 Impacts sur les valeurs sociales 57
7.1.3 Impacts sur les valeurs environnementales 58
7.2 Effets cumulés des impacts d'autres projets sur l'économie agricole de la zone d'influence du projet 58
7.3 Evaluation financière globale des impacts 59
7.3.1 Méthode utilisée 59
7.3.2 Impact direct annuel sur le potentiel agricole de l'exploitation 59
7.3.3 Impact indirect annuel sur le potentiel agricole de l'exploitation 60
7.3.4 Calcul de l'impact global 60
7.3.5 Calcul du potentiel économique agricole à reconstituer 61
7.3.6 Synthèse des impacts financiers 62
8 Mesures envisagées et retenues pour Eviter et Réduire les effets négatifs du projet 62
8.1 Mesures d'évitement envisagées et retenues 62
8.2 Mesures de réduction envisagées et retenues 63
8.2.1 Réduction des impacts agronomiques liés aux projets photovoltaïques 63
8.2.2 Réduction des impacts sur l'économie de l'exploitation 63
8.2.1 Réduction des impacts sur les valeurs sociales 63
8.2.2 Synthèse des principaux impacts et mesures de réductions associées 64
9 Les mesures de compensation collective agricole envisagées 64
9.1 Le projet du CIVAM Semailles 64
9.1 Les mesures de compensation proposées 65
10 Bibliographie 66
11 Annexe : Hypothèses et limites du modèle 67

Table des tableaux

Tableau 1: Compatibilité du projet avec les objectifs qualitatifs fixés par la charte pour le développement concerté et maîtrisé des projets d'énergie renouvelable en Tarn-et-Garonne 11
Tableau 2 : Compatibilité des projets avec les critères de la doctrine nationale des chambres d'agriculture 12
Tableau 3 : Description de l'assolement des 5 dernières années 20
Tableau 4 : Fiche récapitulative de l'exploitation et de sa dynamique 21
Tableau 5 : Fiche récapitulative des caractéristiques de la parcelle et justification du site 23
Tableau 6 : Calcul de la marge brute par hectare en grandes cultures 29
Tableau 7 : Rendements par culture moyenne sur la parcelle concernée par le projet agrivoltaïque..... 33
Tableau 8 : Typologie des pertes de surface 38
Tableau 9 : quantité vendue annuelle par culture cultivée sur la parcelle accueillant le projet 41
Tableau 10 : Présentation des pertes de production de soja et de blé liées au projet et de l'impact sur l'aval de la filière 41
Tableau 11 : Présentation des pertes de production de chia liées au projet et de l'impact sur l'aval de la filière 42
Tableau 12 : Evolution de l'agriculture sur Bioule entre 2010 et 2020 49
Tableau 13 : Evolution de l'agriculture à différentes échelles (France, département, CC et communes) 49
Tableau 14 : Analyse des atouts, faiblesses, opportunités et menaces sur le territoire de l'aire d'étude élargie 50
Tableau 15 : Récapitulatif des impacts économiques du projet sur l'exploitation agricole 55
Tableau 16 : Evolution de l'EBE de l'exploitation de Jérôme Theil entre 2020 et 2023 55
Tableau 17 : EBE modélisé suite à la mise en place de l'installation agrivoltaïque 56
Tableau 18 : Evolution de l'EBE avant, pendant et après l'installation du projet agrivoltaïque 57
Tableau 19 : Liste des projets agrivoltaïques soumis à la Missions Régionale d'Autorité environnementale entre 2023 et 2025 dans le Tarn-et-Garonne 58
Tableau 20 : Liste des projets photovoltaïques soumis à la Mission Régional d'Autorité environnementales entre 2023 et 2025 dans le Tarn-et-Garonne 58
Tableau 21 : Calcul de l'impact direct (€) 60
Tableau 22 Calcul du coefficient multiplicateur du chiffre d'affaires des IAA en Occitanie 60
Tableau 23 : Calcul de l'impact indirect annuel 60
Tableau 24 : Calcul de l'impact global (€) 61
Tableau 25 : Calcul du produit brut généré par 1 euro investi dans le secteur agricole de la région Midi-Pyrénées 61
Tableau 26 : Calcul du potentiel économique territorial à reconstituer 61
Tableau 27 : Calcul du potentiel économique territorial à reconstituer (impact temporaire) 62
Tableau 28 : Synthèse des impacts financiers du projet 62
Tableau 29 : Synthèse des principales mesures de réduction retenues 64

Table des figures

Figure 1 : Nombre de jours avec une température maximale strictement supérieur à 25°C de mi-mai à mi-juillet 16
Figure 2 : Somme du déficit hydrique quotidien lors de la période mai à août 17
Figure 3 : Le programme de R&D et de suivi agronomique de TSE et ses partenaires associés 18
Figure 4 : Localisation du projet à l'échelle départementale 19
Figure 5: assolement moyen exprimé en pourcentage de la SAU (à gauche assolement cumulé des 5 dernières années et à droite assolement de 2025) 20
Figure 6 : éléments remarquables sur la parcelle accueillant le projet 24
Figure 7 : Limite de la zone d'accélération de la production d'énergie solaire (photovoltaïque) présente sur la commune de Bioule 25
Figure 8 : Répartition et points de vue des photos de la parcelle 26
Figure 9 : Vue du haut de la parcelle depuis l'Ouest de la parcelle 27
Figure 10 : Vue du fossé en zone humide depuis le Sud du fossé 27
Figure 11 : Vue du bas de la parcelle depuis l'Ouest de la parcelle 27
Figure 12 : Vue du haut de la parcelle depuis le Nord-Ouest de la parcelle 27
Figure 13 : Vue de la zone témoin depuis le Sud-Ouest de la parcelle du projet 27
Figure 14 : Extrait de la carte des sols aux alentours de la parcelle concernée par le projet 28
Figure 15 : Espacements et dimension des panneaux photovoltaïques 35
Figure 16 : modélisation de l'irrigation intégrée sous les panneaux 36
Figure 17 : Plan de masse 37
Figure 18 : définition du pilotage intelligent agro-climatique de TSE 38
Figure 19 : Répartition géographique des acteurs en amonts et en avals de l'exploitation de Jérôme Theil . 43
Figure 20: Evolution des surfaces bio ou en conversion en grandes cultures dans le Tarn-et-Garonne, en hectares 45
Figure 21 : PLU de la commune de Bioule 47
Figure 22 : schéma de cohérence écologique élaboré dans le cadre du SCOT Pays Midi-Quercy 48
Figure 23 : Assolement sur la commune de Bioule selon le registre parcellaire graphique entre 2012 (à gauche) et 2023 (à droite) 50
Figure 24 : Evolution de l'EBE avant, pendant et après l'installation du projet agrivoltaïque 57

1 Introduction

Le monde agricole, par les hommes et les femmes qui l'animent quotidiennement de leur esprit d'entreprise, a toujours su s'adapter aux situations extérieures qui impactaient ses professions et ses productions. Pour répondre aux effets néfastes liés au réchauffement climatique, nous leur proposons, en nous appuyant sur leurs connaissances, de les soutenir dans leur adaptation nécessaire, mais également de redonner une place centrale à leur métier et à leur territoire. C'est tout l'intérêt du cycle vertueux engendré par l'agrivoltaïsme tel que développé par TSE.

Alors que demain, disposer de son autonomie énergétique grâce à une énergie illimitée, bon marché et décarbonée sera une chance pour un territoire et ses habitants, nous souhaitons engager dès maintenant un partenariat mutuellement bénéfique au profit premier de l'exploitation de Jérôme Theil, afin de répondre au mieux aux contraintes et aux besoins tels qu'ils nous ont été exprimés.

L'équipe de TSE de l'agence de Toulouse s'est ainsi mise au service de l'exploitation de Jérôme Theil et de l'ensemble des parties-prenantes pour coconstruire un projet ambitieux. D'abord, grâce à des équipements agrivoltaïques capables de protéger les cultures contre les situations climatiques extrêmes de sécheresse en période estivale. Ensuite, par un partage de la valeur avec le propriétaire et l'exploitant agricole par un revenu durable avec maintien obligatoire de la production agricole. Enfin, le règlement des différentes taxes locales permettra de financer des projets directement utiles aux habitants pour leur apporter un impact positif tout en contenant les désagréments potentiels grâce à une insertion paysagère et une gestion environnementale adaptées.

Cette présentation s'attache, avec l'étude préalable agricole :

- À disposer d'une lecture complète de la situation agricole initiale,
- À connaitre la dimension économique générée avant le projet par l'exploitation concernée et ses liens et poids dans les filières amont/aval,
- À évaluer les impacts positifs et négatifs du projet et identifier les mesures qui permettront de les éviter, les réduire et les compenser.

2 Contexte Législatif et réglementaire

2.1 Contexte législatif et réglementaire relatif à l'agrivoltaïsme

Compte-tenu de la nécessité d'amplifier les efforts de lutte contre le dérèglement climatique et de réduire la dépendance aux combustibles fossiles importés, le législateur français a adopté une loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables (APER)[1]. Promulguée le 10 mars 2023, cette loi porte une ambition forte, à savoir rattraper le retard de la France en matière de déploiement des énergies renouvelables et se donner tous les moyens d'atteindre des objectifs plus ambitieux, en soutien à l'atteinte de la neutralité carbone. La Stratégie Française Energie-Climat (SFEC), actuellement soumise à consultation publique, prévoit ainsi un nouvel objectif de 100 GW de solaire photovoltaïque en 2035, soit une multiplication par 5 des capacités installées par rapport à fin 2023.

Afin de concilier souveraineté énergétique et souveraineté alimentaire, la loi APER encourage le développement de l'agrivoltaïsme tout en fixant un haut niveau d'exigence sur la qualité des projets et la préservation de la vocation alimentaire des terres agricoles. Désormais inclus dans les objectifs de la politique énergétique nationale présentés à l'article L.100-4 du Code de l'énergie, l'agrivoltaïsme est appelé à se développer en soutien aux objectifs solaires de la France, tout en « *gardant la priorité donnée à la production alimentaire et en s'assurant de l'absence d'effets négatifs sur le foncier et les prix agricoles* ».

[1] LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (1) - Légifrance

Dans cette perspective, la loi APER introduit à l'article L. 314-36 du Code de l'énergie une définition légale de l'installation agrivoltaïque. Celle-ci renvoie à « *une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole* ».

Pour répondre à la qualification agrivoltaïque, l'installation doit apporter directement à la parcelle agricole au moins l'un des services suivants, en garantissant à un agriculteur actif une production agricole significative et un revenu durable en étant issu :

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

Inversement, une installation ne pourra pas être considérée comme agrivoltaïque si :

- Elle porte une atteinte substantielle à l'un de ces services, ou une atteinte limitée à deux de ces services ;
- Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;
- Elle n'est pas réversible.

La loi APER dispose par ailleurs que les projets d'installations agrivoltaïques sont autorisés sur avis conforme de la Commission départementale de la préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers (article L111-31 du code de l'urbanisme).

Par ailleurs, le décret du 8 avril 2024[2] relatif au développement de l'agrivoltaïsme aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers apporte notamment des éléments de cadrage concernant les évaluations sur les pertes de rendement. Il y est en effet précisé que pour l'ensemble des installations agrivoltaïques hors élevage, la production agricole est considérée comme significative si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle est supérieure à 90% de la moyenne du rendement par hectare observé sur la zone témoin (ou un référentiel en faisant office). Le préfet du département peut réduire la proportion de 90% soit, sur demande dûment justifiée, pour un projet soumis à des événements imprévisibles, soit si l'installation agrivoltaïque permet une amélioration significative et démontrable de la qualité d'une production agricole, par comparaison avec des références antérieures dans le cas d'une production agricole préexistante, ou par comparaison avec la zone témoin ou le référentiel en faisant office en cas de nouvelle production.

Enfin l'instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 datant du 18 février 2025 apporte quelques éléments concrets supplémentaires, notamment concernant les projets agrivoltaïques :

- Définition de la parcelle agricole à considérer au titre de l'article R. 314-108 du code de l'énergie :
  « La parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-108 correspond à un périmètre présentant les mêmes caractéristiques agricoles, supportant un projet d'installation agrivoltaïque et déterminé par les limites physiques d'une implantation continue de panneaux photovoltaïques (qui peut prendre la forme de rangées de panneaux ou bien d'installations ponctuelles plus éparses : dans tous les cas, on doit bien considérer un périmètre englobant l'ensemble des rangées et inter-rangées ou des installations ponctuelles, et non pas un détourage de chacune des rangées ou installations ponctuelles). A noter les pistes, voies d'entretien et équipements nécessaires au raccordement au réseau électrique de l'installation rendus nécessaires par le projet ne sont pas inclus au sein de la parcelle agricole à considérer au sens de l'article R. 314-108 du code de l'énergie ».

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

- Obligation de disposer d'une zone témoin représentant au moins 5% de la surface de la parcelle agricole, dans une limite d'un hectare, et donne les cas où des dérogations sont possibles
- Appréciation du caractère significatif de la production agricole :
  «La production agricole est considérée comme significative si la moyenne du rendement par hectare observé sur la parcelle à considérer au titre du R. 314-108 du code de l'énergie est supérieure à 90 % de la moyenne du rendement par hectare observé sur la zone témoin ou un référentiel en faisant office ».
- Durabilité du revenu issu de la production agricole :
  « Le caractère « durable » du revenu issu de la production agricole est apprécié dans le temps. Ainsi, le revenu est considéré comme durable si la moyenne des revenus issus de la vente des productions végétales et animales de l'exploitation agricole n'est pas inférieure à la moyenne des revenus avant l'implantation de l'installation agrivoltaïque, en tenant compte de l'évolution de la situation économique générale et de celle de l'exploitation ».
- Justification que la production agricole reste l'activité principale de la parcelle :
  « La superficie de la parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-108 qui n'est plus exploitable du fait de l'installation agrivoltaïque n'excède pas 10% de la superficie totale de cette même parcelle agricole (notamment ancrages au sol et éléments gênant le passage des engins agricoles). »
- L'instruction donne également les détails techniques afin de calculer les taux de couverture.

2.2 Alignement du projet avec les objectifs de développement des territoires

L'analyse du rapport d'objectifs du schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) 2040 pour la région Occitanie montre que la région vise à augmenter sa production d'électricité de source solaire photovoltaïque à 19.6 TWh à l'horizon 2050[3]. D'après l'Observatoire Régional Climat-Energie en Occitanie, la production photovoltaïque était de 4.3 TWh en 2023[4]. Le projet proposé s'inscrit donc pleinement dans la stratégie régionale pour le développement du territoire et contribuerait à l'atteinte des objectifs fixés.

2.3 Charte locale pour le déploiement de l'agrivoltaïsme

Une charte sur l'agrivoltaïsme est en cours d'élaboration par la chambre d'agriculture du Tarn-et-Garonne (82), en partenariat avec les syndicats agricoles. L'agrivoltaïsme est cependant pris en compte dans la charte pour le développement concerté et maitrisé des projets d'énergie renouvelable en Tarn-et-Garonne signée en juin 2024 par le syndicat départemental d'Energie, le département, la Préfecture, la Chambre d'Agriculture départementale et les associations des maires et des maires ruraux. La charte mentionne la prise en compte de l'agrivoltaïsme dans la production d'énergies renouvelables par le photovoltaïsme. La compatibilité du projet sur la commune de Bioule avec les objectifs qualitatifs fixés par la charte est décrite dans le tableau suivant.

Tableau 1: Compatibilité du projet avec les objectifs qualitatifs fixés par la charte pour le développement concerté et maîtrisé des projets d'énergie renouvelable en Tarn-et-Garonne

Objectifs qualitatifs fixés par la charte	Caractéristiques du projet	Compatibilité
Acceptation locale - Priorité pour les projets installés sur les zones d'accélération des énergies renouvelables - Co-construire le projet avec les acteurs locaux	Le projet a été présenté au maire et au conseil municipal. Le projet a été reçu positivement par ces acteurs.	OUI/NON
Proximité - Proposer la création de sociétés de projets (impliquant les acteurs locaux) - Faciliter la création d'emplois, coopérer avec les filières et activités économiques locales	La parcelle accueillant le projet est située sur une zone d'accélération des énergies renouvelables solaires (photovoltaïque).	
Insertion paysagère	Le projet ne présente pas de nuisance visuelle additionnelle dans la mesure où il prend place sur une parcelle voisine d'une structure photovoltaïque de 17 ha implantée en 2021. De plus, la parcelle accueillant le projet est bordée par d'autres parcelles agricoles.	OUI
Préservation de la biodiversité locale - Le projet ne devra pas impacter les réservoirs de biodiversité existants. - Pour limiter son impact sur la biodiversité, un projet ne devra pas nécessiter la mise en place de mesures compensatoires.	Les fossés bordant la parcelle seront conservés tout comme celui entrant dans la parcelle (voir plan de masse Figure 18). L'agriculteur et le développeur sont en discussion pour intégrer des bandes enherbées entre les pieux des panneaux pour maintenir un corridor biologique au sein de la parcelle. Des haies additionnelles seront implantées en bordure Nord et Est de champ. Des mesures compensatoires sont préconisées puisqu'il y a une perte de production inerrante à tout projet agrivoltaïque, des pieux étant implantés dans la parcelle.	NON
Préservation de l'agriculture rappelant les exigences règlementaires nationales	Ces éléments sont détaillés dans les sections 4 et 6.	OUI
Raccordement au réseau	Aucun problème de raccordement n'est relevé.	OUI
Préservation des conflits d'intérêts	La parcelle est détenue par l'agriculteur, bénéficiaire du projet agrivoltaïque.	OUI

Source : charte pour le développement concerté et maitrisé des projets d'énergie renouvelable en Tarn-et-Garonne complétée par les informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025

2.4 Alignement avec la stratégie nationale des chambres d'agriculture pour le développement de l'agrivoltaïsme

Réunies en session le 30 novembre 2023, les Chambres d'agriculture ont adopté leur stratégie de développement de l'agrivoltaïsme dans les territoires, en présence d'Agnès Pannier-Runacher, Ministre de la transition énergétique. La compatibilité du projet sur la commune de Bioule avec la doctrine nationale des chambres d'agriculture est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Compatibilité des projets avec les critères de la doctrine nationale des chambres d'agriculture

[3] Rapport d'objectifs du SRADDET 2040 pour la région Occitanie (Juin 2022). https://www.laregion.fr/IMG/pdf/0/2/d/doc-no1_rapport_objectifs.pdf

[4] https://www.arec-occitanie.fr/la-production-denergie-renouvelable-en-occitanie.html

Critères d'analyse de la doctrine nationale	Caractéristiques du projet	Compatibilité
1. ne nuit pas au parcellaire agricole	La production agricole est toujours possible sur l'ensemble des parcelles de l'exploitation. Jérôme Thiel s'est engagé contractuellement auprès de TSE à continuer l'activité agricole sur la parcelle accueillant le projet.	OUI
2. projet sélectionné selon des critères agronomiques en veillant à maintenir la quantité et la qualité de la production végétale ou animale sous les panneaux	La valeur agronomique des terres accueillant le projet est similaire aux autres parcelles de l'exploitation (voir section 4.5). Elle présente toutefois quelques difficultés techniques (irrigation, mauvais positionnement du chemin d'exploitation). Le projet agrivoltaïque permet de disposer d'un système d'irrigation de précision sur la parcelle (passage d'une irrigation par enrouleur à un système en aspersion) et d'améliorer la production sur la parcelle.	OUI
3. constitue une opportunité économique qui doit être partagée entre les acteurs des territoires (exploitants, propriétaires, habitants…)	Jérôme Theil qui est exploitant et propriétaire bénéficiera de revenus complémentaires à ceux liés à l'activité de production agricole. Ces revenus permettront, en partie, de réaliser de nouveaux projets sur l'exploitation (transition vers l'agriculture de conservation des sols tout en maintenant un système en agriculture biologique).	OUI
4. suivi agronomique, technique et économique des installations permettant l'acquisition de références compilées au sein de l'Observatoire national de l'agrivoltaïsme (ADEME)	Un suivi est prévu grâce à la mise en place d'une zone témoin attenante aux installations agrivoltaïques (voir plan de masse Figure 18). Des entretiens avec des centres techniques sont en cours pour identifier un partenaire de confiance sur le département pouvant réaliser le suivi. Le détail des données agronomiques récoltées ainsi que le protocole de suivi sont en cours de définition. Le circuit de remontée de l'information n'est pas encore finalisé, il n'est donc pas encore possible de conclure sur la transmission des données à l'Observatoire national de l'agrivoltaïsme.	OUI

Source : doctrine des Chambres d'agricultures sur l'agrivoltaïsme complétée par les informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025

2.5 L'obligation d'étude préalable dans le contexte de la loi d'avenir agricole du 12 octobre 2014

Afin d'assurer le maintien d'une activité agricole diversifiée, contribuant à la vitalité économique des territoires et à la résilience alimentaire, le législateur a introduit à l'article 28 de la loi d'avenir agricole du 13 octobre 2014 l'obligation de produire une étude préalable pour les projets d'aménagement susceptibles d'entraîner des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole des territoires.

Désormais inscrite à l'article L.112-1- 3 du Code rural, cette obligation incombe au maître d'ouvrage. Ce dernier est tenu de transmettre pour avis au préfet de département une étude comportant les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet et, le cas échéant, les mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. Le préfet notifie son avis sur l'importance des conséquences négatives du projet et la nécessité de réaliser des mesures de compensation, après avoir consulté la Commission départementale de préservation des espaces naturels, agricoles et forestiers.

La loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a par ailleurs modifié l'article L.112-1-3 du Code rural et rend désormais obligatoire la réalisation d'une étude préalable agricole pour tous les projets d'installations agrivoltaïques au sens du L.314-36 du code de l'énergie, sans autre condition cumulative.

Le présent projet doit donc faire l'objet d'une étude préalable agricole.

2.6 Les exigences relatives au contenu de l'EPA

Conformément à l'article D. 112-1-19 du code rural et de la pêche maritime, l'étude préalable comprend :

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

Les documents évaluant les impacts des projets sur l'environnement prescrits par le code de l'environnement tiennent lieu de l'étude préalable s'ils comportent les éléments ci-dessus, conformément à l'article D. 112-1-20 du code rural et de la pêche maritime.

L'article L. 112-1-3 du code rural et de la pêche maritime précise que l'étude préalable et les mesures de compensation sont prises en charge par le maître d'ouvrage du projet.

L'étude préalable n'est pas soumise à l'enquête publique. Toutefois, dans le but de bien informer le public, le porteur de projet a la possibilité de la verser au dossier d'enquête publique.

3 Présentation du développeur du système : la société TSE

3.1 Présentation de TSE

TSE est un producteur indépendant français d'énergie solaire présent sur l'ensemble de la chaine de valeur. Son parc en exploitation est composé de 19 centrales produisant l'équivalent de la consommation électrique de 155 000 habitants. Réparti sur l'ensemble du territoire grâce à ses 13 agences, TSE est considéré comme l'acteur de référence de l'agrivoltaïsme en France.

L'engament de TSE s'inscrit dans le long terme, vision partagée par leurs actionnaires historiques (Valfidus, Emeraude, Altus Energy et Solaïs), sociétés familiales industrielles françaises qui réalisent un CA total de plus d'un milliard d'Euro. Parmi ces actionnaires, Altus Energy et Solaïs, entreprises pionnières du solaire, ont développé plus de 120 projets de centrales solaires. Pour le financement de leurs projets photovoltaïques, les équipes de TSE collaborent avec différents partenaires : le Crédit mutuel, la Caisse d'épargne, la Banque postale et la Banque publique d'investissement (BPI). En avril 2023, ils ont été rejoints, dans le cadre d'une nouvelle levée de fonds de 130 millions d'Euro par de nouveaux actionnaires d'accélération : Eurazéo, BPI France et le Crédit Agricole qui représentent 43,3% du capital de l'entreprise.

Ces moyens, ces innovations comme la canopée agricole, s'inscrivent dans un projet porté par des valeurs fortes et un positionnent basé sur la confiance, la simplicité de déploiement et la réponse aux besoins exprimés par le monde agricole. Plus qu'un opérateur et un producteur français d'énergie décarbonée, TSE se considère comme une entreprise engagée, les partenaires d'un avenir durable pour les territoires et ses habitants, incarnant une vision ambitieuse, partenariale et responsable.

Le dérèglement climatique nous contraint en effet à repenser nos modes de vie et de consommation mais également notre souveraineté énergétique et alimentaire. Il oblige les agriculteurs, comme souvent dans l'Histoire, à s'adapter, à innover pour faire face aux périodes de sécheresses, aux vagues de chaleur, aux précipitations intenses. Les solutions TSE permettent l'accommodation à ces nouveaux besoins et ces nouvelles contraintes avec pour dessein de renforcer nos territoires et répondre aux besoins individuels et collectifs. Ainsi, les projets mis en œuvre en toute proximité par les agences locales avec des compétences agricoles, paysagères et de biodiversité, directement internalisées, tout en travaillant avec des bureaux d'études agricoles, l'INRAE ou encore l'école d'ingénieurs de PURPAN (spécialisée en Agriculture et Sciences du vivant) accompagnent les agriculteurs dans leurs transitions pour leur permettre de mieux vivre de leur activité agricole. Ils leur rendent un service concret et individualisé, « au cas par cas », en protégeant leurs parcelles des aléas climatiques ou en apportant une solution d'irrigation. Les installations pilotables sont ainsi directement conçues pour limiter le stress hydrique, thermique et radiatif que subissent les cultures et les fourrages, protéger les plantes du gel ou de la grêle, et apporter des structures améliorant le bien-être animal. Ils permettent la totale coactivité d'une production énergétique verte, décarbonée et d'une production agricole ou d'élevage au bénéfice premier de l'exploitation, soit de meilleurs rendements tout en produisant de l'énergie décarbonée.

Plus loin, les solutions TSE apportent de nouveaux investissements locaux en faveur du monde agricole et permettent un réel partage de la valeur. Elles participent à la consolidation des projets de territoire, au développement économique rural, à soutenir financièrement le monde agricole et les agriculteurs tout en astreignant l'exploitation à long terme. Elles créent des recettes fiscales pour les projets communaux et facilitent l'autonomie énergétique locale. Elles permettent enfin de fournir de l'électricité moins chère et à prix stable dans la durée le tout dans le respect assumé de l'environnement et de la biodiversité. Pour TSE, chaque projet doit être coconstruit en partenariat local et apporter des réponses aux problématiques territoriales, être parfaitement intégré dans son environnement et présenter un impact positif pour les habitants, l'économie locale et les agriculteurs. TSE se considère comme les partenaires des territoires et des agriculteurs, avec la vision que demain, ce seront ces territoires qui, en plus de nourrir notre pays, produirons son énergie.

3.2 L'expertise agrivoltaïque de TSE

Les données fournies par l'observatoire régional sur l'agriculture et le changement climatique (ORACLE) pour l'Occitanie montre une augmentation tendancielle des températures moyennes de 1,94 °C sur la période 1961-2021 en région (moyenne de 12 stations), entrainant une augmentation de 0,32°C par décennie en région. Ces augmentations sont supérieures à la moyenne nationale comprise entre + 0,07 à + 0,11° C par décennie. L'accélération du changement climatique entraine notamment l'augmentation des stress hydriques des cultures[5].

Les données sur les projections climatiques fournies par le projet Agriadapt[6] pour la station d'étude à proximité de Bioule suggèrent une augmentation du stress thermique de l'épiaison à la floraison entre la période 1987-2016 et 2017-2046 : le nombre de jours moyen avec une température maximale strictement supérieure à 25°C de mi-mai à mi-juillet devrait passer de 24,7 sur la période 1987-2016 à 40,1 sur la période 2017-2046. Le stress thermique pendant cette période de développement du blé impacte le nombre d'épis par plant et le nombre de grains par épis qui sont des composantes du rendement primordiales pour la constitution du rendement final.

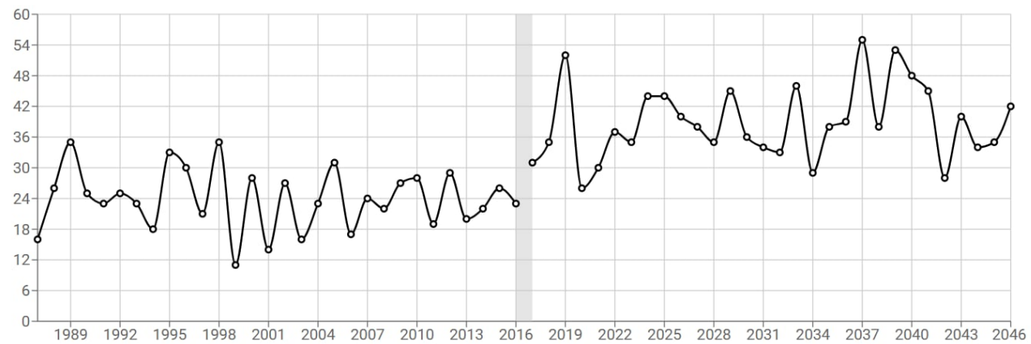


Figure 1 : Nombre de jours avec une température maximale strictement supérieur à 25°C de mi-mai à mi-juillet

Source : Agriadapt

La chute du déficit hydrique en saison estivale (mai à juin) entre la période 1987-2016 et 2017-2046 est aussi notable : la somme du déficit hydrique moyen devrait passer de - 382 mm entre 1987-2016 à – 475 mm entre 2017-2046. L'augmentation du déficit hydrique entre mai et août est d'autant plus impactant sur une exploitation telle que celle de Jérôme Theil, produisant majoritairement des cultures de printemps dont le soja. En effet, le nombre de gousse par plant de soja est affecté négativement par le déficit hydrique, ce qui a impact direct sur le rendement[7].

[5] ORACLE Occitanie (2023). Etat des lieux sur le changement climatique et ses incidences agricoles en région Occitanie.
[6] https://awa.agriadapt.eu/fr
[7] La resistance a la secheresse du soja. I-Influence d'un deficit hydrique sur la croissance et la production

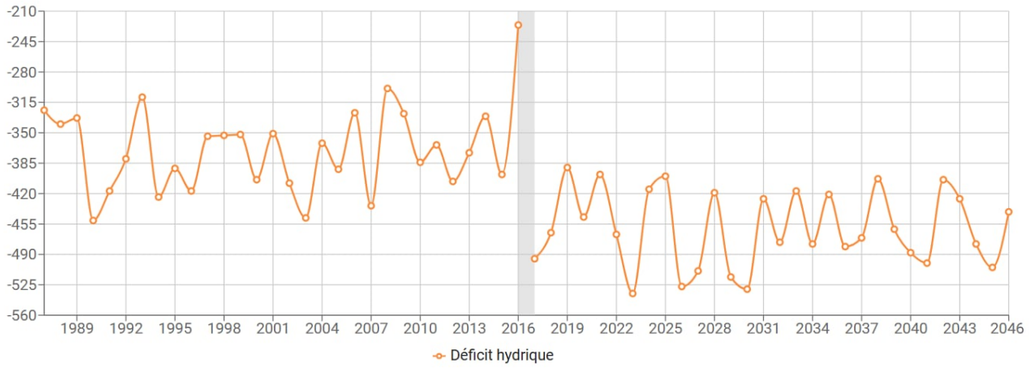
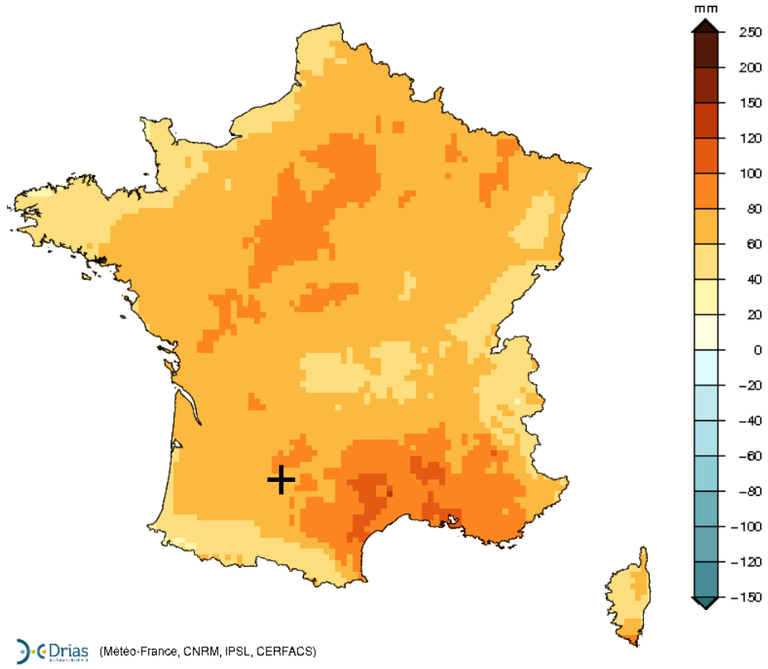


Figure 2 : Somme du déficit hydrique quotidien lors de la période mai à août

Source : Agriadapt

L'écart d'évapotranspiration potentielle estivale entre la période 1987-2016 et 2041-2070 est estimé entre + 60 et + 80 mm dans la région de Bioule (voir figure ci-dessous).



Carte 1 : Écart d'évapotranspiration potentielle cumulée annuelle [mm] : différence entre la période (2041-2070) et la période 1987 – 2016 - RCP4.5 : Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO2 - Horizon moyen (2041-2070)

C'est pour répondre à ces enjeux que TSE développe des solutions innovantes de protection climatique par l'ombrage dynamique. TSE s'appuie sur un programme de recherche et développement ambitieux et mené sur le long terme, en partenariat avec l'INRAE, l'IDELE, l'école d'ingénieurs en agriculture de Purpan, des coopératives ou encore des chambres d'agriculture. Ce programme met notamment en œuvre un réseau d'une vingtaine de sites pilotes répartis sur tout le territoire français, faisant l'objet d'un suivi sur une durée de 3 à 9 ans.



- ✓ Pour une culture, une variété et des conditions pédoclimatiques données, les conclusions sont tangibles à partir de 2 à 3 récoltes soit au moins 9 ans de rotation(s) ;
- ✓ Le déploiement d'un réseau de sites sur tout le territoire est indispensable pour identifier les synergies agrivoltaïques optimales ;
- ✓ Les essais en atmosphère contrôlée et la modélisation des conditions climatiques sous ombrage dynamique doivent aussi permettre :
  - D'accélérer le travail d'optimisation de la synergie Agri / PV
  - De simuler la performance Agri / PV dans 10, 20 ou 30 ans en prenant en compte l'évolution des conditions climatiques

Figure 3 : Le programme de R&D et de suivi agronomique de TSE et ses partenaires associés

Source : TSE

4 Présentation de l'exploitation

4.1 L'exploitation et ses caractéristiques

Le projet agrivoltaïque de Jérôme Theil se situe dans la commune de Bioule dans l'Est du département du Tarn-et-Garonne (82).

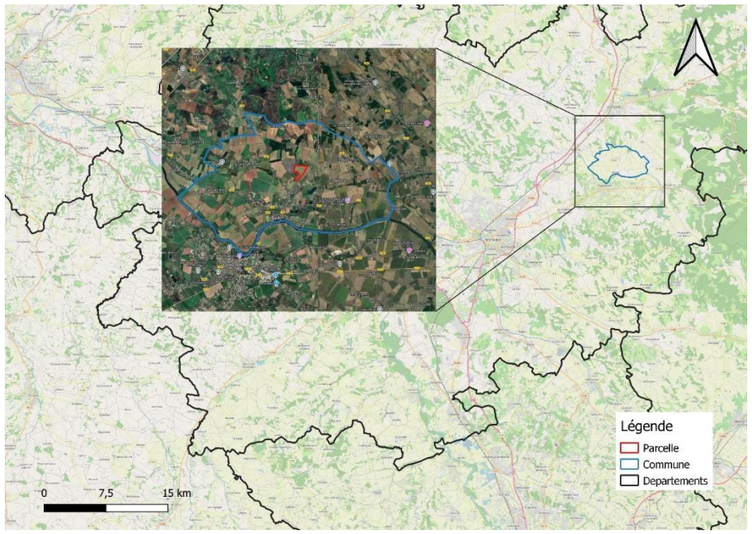


Figure 4 : Localisation du projet à l'échelle départementale

Source : Oréade-Brèche

L'exploitation accueillant le projet a une surface agricole utile (SAU) de 20,2 ha en agriculture biologique, et est exploitée par Jérôme Theil. Les parcelles sont pour la plupart des terres familiales, et l'exploitant est propriétaire de l'ensemble de la SAU, incluant la parcelle accueillant le projet.

L'exploitation est spécialisée en grandes cultures, dont les cultures principales sont le soja (en moyenne 46 % de la SAU sur les 5 dernières années et culture historique de l'exploitation), le blé tendre d'hiver (12 %) et le chia (10%). Le chia est une nouvelle culture de l'exploitation, produite depuis 2024 dont l'avenir dans l'exploitation est incertain. L'agriculteur fait évoluer son assolement et ses pratiques dans une démarche de diversification, tout en recherchant des productions adaptées aux capacités de son exploitation et rentables. Ainsi sur la campagne 2025, l'agriculteur a choisi d'implanter deux nouvelles cultures : une expérimentation de 1,4 ha de maïs violet et 2,5 ha de cameline semence pour un projet de biocarburant industriel. Il cherche aussi à produire la semence pour les couverts d'interculture sur l'exploitation, avec notamment la production de seigle forestier en 2023 et d'un mélange multi-espèces en 2024.

En plus de l'atelier grandes cultures, l'agriculteur a créé un atelier de cultures permanentes avec l'implantation en 2024 de 1,25 ha de pistachiers. La culture de pistachier lentisque a vocation à être utilisé comme plante à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM), cette culture vient remplacer une parcelle en prairie qui était utilisée dans le cadre de l'ancienne activité de pension pour chevaux (il y a 4 à 5 ans).

L'ensemble des productions sont conduites en agriculture biologique, avec la parcelle de pistachier en cours de conversion (ancienne prairies non certifiée) ainsi qu'une parcelle récemment achetée et mise en production en 2025.

Cet assolement diversifié, ainsi que son historique sur 4 ans, est détaillé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3 : Description de l'assolement des 5 dernières années

Cultures		2021	2022	2023	2024	2025
Culture annuelle	Soja	5,74	10,75	12,32	7,15	7,22
	Blé tendre d'hiver		7,12			4,52
	Chia				5,91	3,39
	Seigle forestier			4,05		
	Jachère				3,78	
	Tournesol	3,78				
	Cameline					2,47
	Féverole d'hiver	2,45				
	Chanvre			1,51		
	Maïs violet					1,39
	Mélanges				1,01	
Prairies	Prairie	7,47	1,26	1,26		
Cultures permanentes	Pistachier				1,25	1,25
TOTAL		19,4	19,1	19,1	19,1	20,2

Source : Déclaration PAC de l'EI Jérôme Theil

La figure ci-dessous présente l'assolement moyen présent sur l'exploitation lissé sur 5 ans ainsi que l'assolement de 2025.

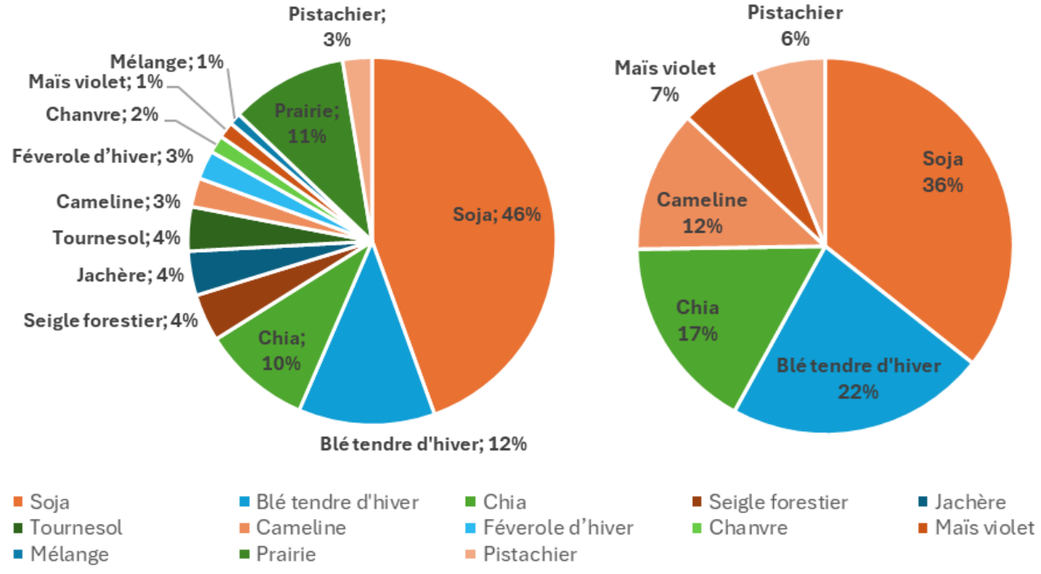


Figure 5: assolement moyen exprimé en pourcentage de la SAU (à gauche assolement cumulé des 5 dernières années et à droite assolement de 2025)

Source : Déclaration PAC de l'exploitation de Jérôme Theil

Le Tableau 4 ci-dessous présente une fiche de synthèse des caractéristiques de l'exploitation agricole.

Tableau 4 : Fiche récapitulative de l'exploitation et de sa dynamique

Localisation	Commune de Bioule dans le département du Tarn-et-Garonne
Forme juridique de l'entreprise et date de création	Jérôme Theil, le dirigeant de l'exploitation est un Entrepreneur individuel (statut juridique) immatriculée sous le n°414 406 173 depuis le 04/11/1997.
Exploitant agricole et associés	Jérôme Theil est l'exploitant agricole. C'est un double actif, qui exerce aussi une activité de prestataire de service agricole pour LIDEA (filiale d'Euralis). Sa compagne est conjointe collaboratrice sur l'exploitation depuis 1 à 2 ans. Sur le long terme, elle souhaite lancer une activité de Plante à Parfum, Aromatiques et Médicinales (PPAM) en réalisant les activités de commercialisation et de conseil mais pas de production. Elle réalise des études dans ce domaine, en pause actuellement puisqu'elle travaille.
Foncier : Surface totale, répartition par statut foncier	La SAU est de 20,2 ha en pleine propriété de Jérôme Theil.
Système de production	L'exploitation compte : • 19 ha de culture de printemps (soja, cameline, chia) et de céréales d'hiver (blé biscuitier) en agriculture biologique dont une parcelle d'1,14 ha en cours en conversion depuis début 2025. • 1,25 ha de plantation de pistachiers en cours de conversion depuis 2024.
Pratiques culturales	L'ensemble de la production est en agriculture biologique ou en conversion. La rotation suivante est pratiquée : céréales (parfois jachère) → 2 ans de soja → chia/cameline. Des couverts entre les cultures sont aussi implantées en suivant des cultures de soja et de chia et/ou cameline. La cameline et le maïs violet sont en expérimentation et n'ont pas encore été intégrés à la rotation. Ces cultures ont toutefois des emplacements pré disposés : la cameline n'aimant pas les excès d'eau a été semée sur une zone drainée naturellement par des cailloux et le maïs violet sur une parcelle en zone de semence protégée. L'exploitant a aussi pour projet de combiner agriculture de conservation des sols et agriculture biologique. L'objectif à moyen terme est de couvrir systématiquement les sols. Il a notamment acquis un semoir pour semis direct en co-propriété, avec son frère aussi agriculteur. L'ensemble de la SAU est irrigable. Jérôme Theil est membre d'une ASA (Association Syndicales Autorisées), une structure d'irrigation collective créée en 1989. Les cultures de printemps majoritaires sur l'exploitation sont des cultures irriguées (à l'exception des céréales et du verger de pistachier rustique).
Dynamique de l'exploitation	Initialement, l'exploitation était centrée sur l'activité équine de pension de chevaux avec des surfaces en prairies. La situation financière du système n'étant pas satisfaisante, il y a environ 5 ans l'exploitant à chercher à revendre. Faute de repreneur, il a finalement décidé de changer le système de production en passant d'une activité animale à une production de grandes cultures avec du soja en première culture. C'est aussi à ce moment-là que M. Theil a commencé sa double activité auprès de LIDEA. Depuis l'exploitation s'est développée vers une diversification des productions. Finalement, la santé financière de l'entreprise s'est améliorée, hors année spécifique comme en 2024. M. Theil s'est rapproché de la Chambre d'Agriculture pour réaliser un Contrat d'Agriculture Durable (CAD) dont la signature est prévue prochainement. Ce contrat

	permet à l'agriculteur d'être accompagné dans sa transition agroécologique grâce à la réalisation d'un état des lieux de l'exploitation et de la mise en place d'un plan d'action à 5 ans. Ce contrat permettra notamment à l'agriculteur de concrétiser son ambition d'évoluer vers un système de conservation des sols en AB dès 2026. Sur le long terme, Jérôme Theil souhaite aussi diversifier ses productions pour produire les cultures pour l'activité PPAM de sa conjointe. In fine, l'objectif de l'agriculteur est de pourvoir travailler à plein temps sur l'exploitation. De plus, l'activité de prestation de service agricole avec LIDEA n'est pas garantie sur le long terme, puisqu'elle dépend de la volonté et de la santé financière de l'entreprise. La perspective de travailler à temps plein sur l'exploitation serait notamment possible grâce au projet agrivoltaïque et la sécurité financière qu'elle apporterait. De plus le projet agrivoltaïque devrait s'inscrire dans le plan d'action effectué dans le cadre du CAD, grâce au design choisi lui permettant notamment de réduire les apports en eau sur la parcelle.
Problématiques rencontrées	Actuellement, l'activité économique de l'exploitation ne permet pas de financer un poste à temps plein et demeure très vulnérable aux années marquées par des conditions météorologiques défavorables. En 2024, la production de chia a été pénalisée par des fortes pluies en suivant du semis qui ont fortement dégradées la levée et tassées le sol. De même, les pluies lors de la récolte du soja ont généré un taux d'humidité des graines trop haut. En plus de la variabilité des évènements climatiques entre les années et de leur imprévisibilité, le déficit hydrique et les températures élevées en période estivale (notamment aux stades clés des cultures de printemps) impactent négativement les cultures. L'objectif de développement des pratiques vers plus de couverture du sol, pour protéger les cultures et le sol, et de diversification les productions et les activités (incluant la production d'énergie solaire) permettra de stabiliser les revenus afin de pérenniser l'activité de l'exploitation.

Source : informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025

4.2 Etat initial de l'économie agricole de l'exploitation

L'exploitation agricole accueillant le projet se structure autour des deux activités suivantes :

- La production de grandes cultures qui génère une recette d'environ 21 400 € de CA annuel (moyenne des année 2019 à 2023 calculés sur la base des avis d'imposition disponibles).
- La production de pistachiers (culture permanentes). Le verger n'étant pas encore arrivé à maturité, aucun chiffre d'affaires n'est généré par cette production.

Comme décrit dans la section précédente, l'exploitation est de petite taille (20,2 ha de SAU total), sans salarié agricole et avec un chiffre d'affaires moyen de 21 400 €. Par conséquent, l'exploitation, qui au régime micro BA, ne dispose pas d'élément comptable classique (bilan comptable, grand livre, etc.). L'étude s'appuie donc sur les avis d'imposition, les déclarations TVA et les connaissances de l'agriculteur pour reconstituer les éléments financiers de l'exploitation.

4.3 La genèse du projet

Le projet d'agrivoltaïsme de M. Theil est né de plusieurs constats.

Tout d'abord, l'envie d'apporter une protection aux cultures de printemps, majoritaires sur l'exploitation, pendant les périodes estivales. Limiter l'évapotranspiration, apporter de l'ombre aux cultures et refroidir le sol sont des motivations évoquées par l'agriculteur. L'agrivoltaïsme est préféré à l'agroforesterie par l'agriculteur car il peut contrôler la perte de surface, par rapport aux arbres voués à se développer (pour faire de l'ombre), à déployer leurs racines et à pénaliser la surface productible en grandes cultures.

M. Theil indique aussi avoir constaté les effets positifs des panneaux photovoltaïques sur le développement de la prairie du voisin. L'éleveur voisin a mis en place un projet d'agrivoltaïsme associant panneaux photovoltaïques et pâturage d'ovins sur une parcelle de 17 ha bordant à l'ouest la parcelle accueillant le projet de M. Theil.

La perspective d'une rémunération additionnelle assurant une sécurité financière pour l'exploitation est aussi un élément décisif. Cette sécurisation permettra à l'exploitant de se lancer plus sereinement dans ses projets agricoles (transition vers l'agriculture de conservation des sols et développement des cultures PPAM). A long terme, le projet contribuera également à valoriser le potentiel de l'exploitation pour les générations futures. Bien que l'agriculteur n'ait pas encore de projet pour sa retraite, puisqu'il n'a que 51 ans, il évoque tout de même l'intérêt économique d'un projet agrivoltaïque sur le long terme pour son repreneur.

Le tableau ci-dessous résume les principaux éléments de justification du choix de la parcelle et de l'activité agricole associée.

Tableau 5 : Fiche récapitulative des caractéristiques de la parcelle et justification du site

Activité agricole des cinq dernières années	Sur la parcelle agricole[8] concernée par le projet, la rotation agricole des cinq dernières années selon les déclarations PAC était : • 2021 : soja (5,7 ha), tournesol (3,8 ha), féverole d'hiver (2,45 ha) • 2022 : blé tendre d'hiver (7,1 ha), soja (4,8 ha) • 2023 : soja (6,4 ha), seigle forestier (4,1 ha) et chanvre (1,5 ha) • 2024 : soja (7,2 ha), jachère (3,8 ha) et mélanges d'espèces (1 ha) • 2025 : soja (6,1 ha), chia (3,4 ha) et cameline (2,5 ha),
Caractéristiques pédologiques	Sol de type luvisol, généralement lessivé et hydromorphe (voir section 4.5.3). D'après l'agriculteur, la parcelle présente un sol de type boulbène, sujet à l'érosion.
Problématiques spécifiques rencontrées sur la parcelle justifiant son choix pour le projet agrivoltaïque	L'agriculteur dispose d'un seul enrouleur et de deux bornes sur l'exploitation, il doit donc alterner l'irrigation entre les parcelles, ce qui est chronophage et ne permet pas d'adapter l'irrigation au besoin spécifique des plantes. La mise en place d'un système automatisé d'irrigation par aspersion intégré aux panneaux, réduira les difficultés d'irrigation sans générer de frais additionnels pour l'exploitant. La parcelle est morcelée par le chemin d'exploitation séparant la parcelle en deux ce qui génère des angles contraignant pour l'activité agricole (voir Figure 6). Sur l'angle intérieur du chemin d'exploitation, le passage de l'outil est impossible et tout le long du chemin d'exploitation une zone est par défaut non productive. Le projet agrivoltaïque va limiter ce morcellement, comme expliqué en section 4.5.2. Le rendement et les caractéristiques agronomiques observées sur cette parcelle sont similaires au reste des terres de l'exploitation.
	De plus, la parcelle est dans une zone d'accélération de la production d'énergie renouvelable pour la filière solaire (photovoltaïque) (voir section 4.5.1). Cette localisation a permis de conforter le choix de la parcelle.
Activité agricole prévue pendant la durée du projet et justification	Aucun changement d'usage des terres ne sera réalisé. Il est prévu de maintenir l'activité agricole actuelle (grandes cultures) sur la parcelle.
Pratiques culturales, éventuelles évolutions prévues dans le cadre du projet et justification	La production sera toujours en agriculture biologique. Les pratiques d'irrigation vont évoluées, avec un déploiement de l'irrigation dans le sud de la parcelle et un passage à une irrigation par aspersion avec des asperseurs positionnées sous les panneaux. Les pratiques culturales vont aussi tendre vers les principes de l'agriculture de conservation des sols avec une maximisation de la couverture des sols, la diminution du travail du sol, etc. Cette évolution est motivée par l'intérêt de l'agriculteur à développer la qualité de son sol.

Source : Oréade-Brèche, sur base d'informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025

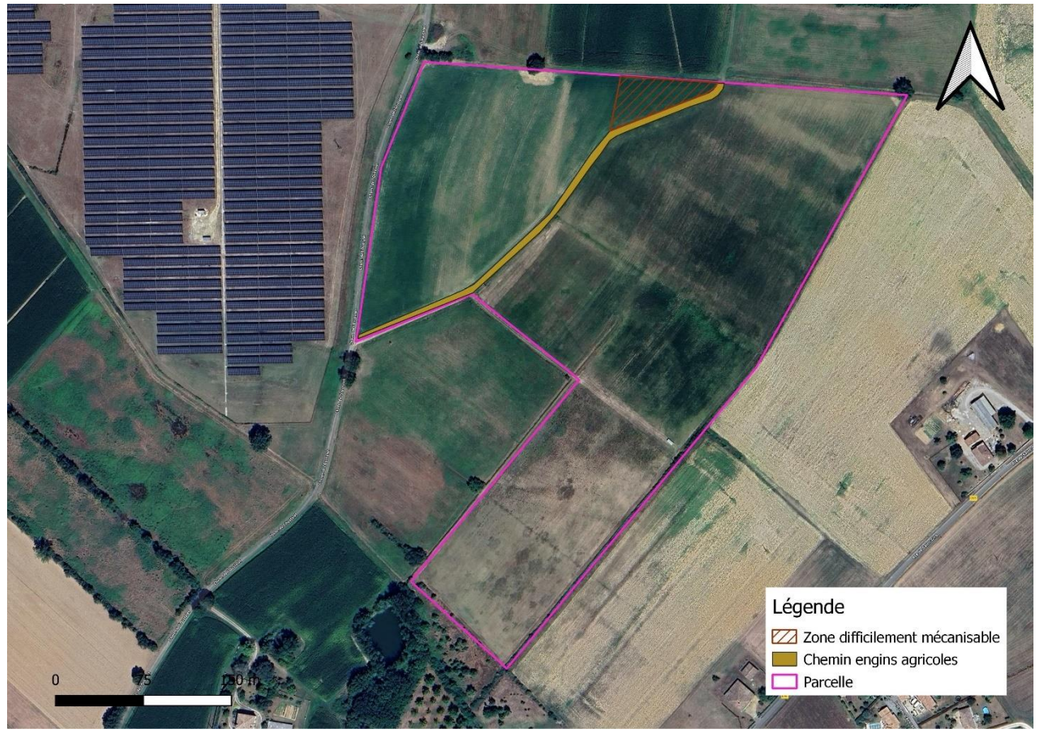


Figure 6 : éléments remarquables sur la parcelle accueillant le projet

Source : Oréade-Brèche

[8] Ici il est question de la parcelle au sens cadastrale, soit l'ensemble de la parcelle clôturée (et non de la parcelle au sens du code de l'énergie).

4.4 Démarche de co-construction et de partage de la valeur

L'adaptation de cette structure à l'usage de l'exploitation permet d'assurer le maintien de l'activité agricole durant toute la durée du projet (40 ans) et au-delà ; le partage de la valeur agrivoltaïque via le versement d'un loyer leur apportera un complément de revenu stable et garanti.

Ce revenu sécurisera le déploiement des projets agricole de Jérôme Theil, soit le déploiement des pratiques de conservation des sols et la diversification de l'assolement avec l'implantation de culture PPAM. En effet, la mise en place des pratiques de conservation des sols, soit le déploiement des couverts végétaux, la réduction du travail des sols ou encore l'optimisation de la fertilisation, est un projet ambitieux pour une exploitation en agriculture biologique qui ne peut pas utiliser des produits chimiques (pour détruire le couvert, pour gérer la compétition entre les végétaux, etc.). Ce projet nécessite une grande technicité et la mise en place de tests les premières années le temps de trouver les bonnes associations de pratiques conservatrices des sols et biologiques. L'apport d'un revenu supplémentaire permettra à l'agriculteur de mettre en place ce projet sereinement. A ce stade aucun investissement matériel additionnel n'est envisagé.

4.5 La parcelle d'implantation du projet

Dans cette section la parcelle considérée est l'ensemble de la parcelle cadastrale (selon la déclaration PAC).

4.5.1 Zone d'implantation de la parcelle concernée

L'article 15 de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables introduit dans le code de l'énergie un dispositif de planification territoriale pour l'installation de production d'énergie renouvelable, qui est à la main des communes. Cette planification se traduit par l'identification des zones d'accélération des énergies renouvelables (ZAER). Les ZAER illustrent la volonté de la commune d'orienter préférentiellement les projets vers des espaces qu'elle estime adaptés.

La commune de Bioule fait partie des communes ayant identifiées des ZAER sur sa commune. Ces zones d'accélération, définie par type (biomasse, biométhane, éolien, géothermie, hydroélectricité, solaire photovoltaïque et solaire thermique) sont arrêtées et transmises au Comité Régional de l'Energie.

La parcelle choisie pour accueillir le projet se situe dans une zone d'accélération de la production d'énergie solaire photovoltaïque, comme le montre la carte ci-dessous.

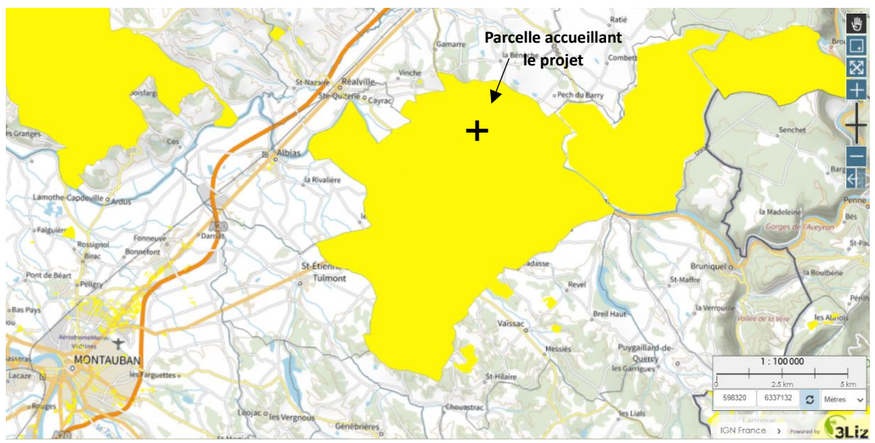


Figure 7 : Limite de la zone d'accélération de la production d'énergie solaire (photovoltaïque) présente sur la commune de Bioule.

Source : DREAL Occitanie (https://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/visualiser-les-zone-d-acceleration-a26777.html)

Dans cette continuité, les équipes de TSE ont rencontré pour la première fois en décembre 2023 le maire de Bioule, M.Serra. Le projet a été ensuite présenté en Conseil municipal le 8 février 2024 et à la DDT du Tarn-et-Garonne en mars 2024 et en mai 2025 (via le guichet unique représenté par M.Lanfranca).

Un comité de projet, incluant la Communauté de communes Quercy Vert Aveyron, a été organisé le 5 juin 2025 à la mairie. En suivant, une lettre d'information a été produite et distribuée aux habitants à proximité de la parcelle accueillant le projet.

4.5.2 Caractéristiques de la parcelle concernée

La parcelle accueillant le projet agrivoltaïque est une parcelle au sens du code rural d'environ 12 ha[9]. Elle est entourée :

- D'un fossé qui encercle l'ensemble de la parcelle à l'exception du bord sud.
- De parcelles agricoles d'agriculteurs voisins au sud, au sud-est, à ouest et au nord. Pour s'isoler des voisins en production conventionnel, l'agriculteur a installé des bandes enherbées d'une large moyenne de 4 mètres après le fossé.
- Du chemin de l'Oustalet sur le bord ouest de la parcelle, un chemin de campagne peu passant principalement utilisé par les agriculteurs. De l'autre côté du chemin se trouve une prairie de 17 ha avec des panneaux photovoltaïques appartenant à un voisin éleveur.
- De deux petits ilots de forêt plus lointain au Sud et au Nord de la parcelle.



Figure 8 : Répartition et points de vue des photos de la parcelle

Source : Oréade-Brèche

[9] La surface de la parcelle au sens du Code de l'énergie, c'est-à-dire la surface au bord des panneaux, est de 5,16 ha.

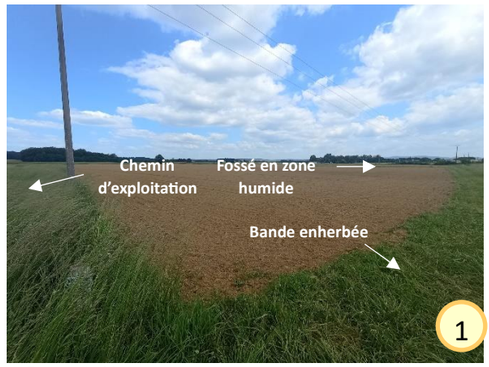


Figure 9 : Vue du haut de la parcelle depuis l'Ouest de la parcelle



Figure 10 : Vue du fossé en zone humide depuis le Sud du fossé

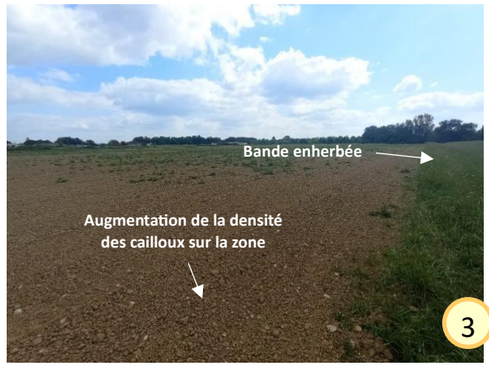


Figure 11 : Vue du bas de la parcelle depuis l'Ouest de la parcelle

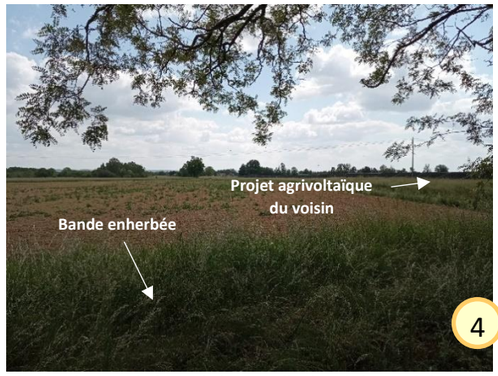


Figure 12 : Vue du haut de la parcelle depuis le Nord-Ouest de la parcelle



Figure 13 : Vue de la zone témoin depuis le Sud-Ouest de la parcelle du projet

Source : Oréade-Brèche lors de la visite terrain du 16/05/2025

La parcelle elle-même est décomposée en trois sous parcelles agricoles :

- Une sous parcelle à l'Ouest de la parcelle délimitées par le chemin d'exploitation à l'Est,
- Une sous parcelle à l'Est de cette même délimitation,
- Une sous parcelle au Sud d'une superficie d'environ 2,5 ha délimitée par une ligne haute tension et disposant des caractéristiques pédologiques légèrement différentes puisqu'elle contient des graviers. Aucun panneau ne sera installé sur cette sous parcelle.

Ces trois sous parcelles accueillent généralement différentes productions.

La parcelle dispose de deux chemins d'accès, un à l'extrémité Nord-Est de la parcelle et un à l'extrémité Sud-Est. Le chemin d'exploitation, qui traverse la parcelle, relie ce dernier accès à la borne d'irrigation. La parcelle est donc irriguée, à l'exception de la partie Sud (de 2,5 ha) difficilement atteignable avec l'enrouleur.

Avec le projet photovoltaïque les accès à la parcelle vont être améliorés. Le chemin d'exploitation sera supprimé pour regagner la surface agricole en plein champs, actuellement perdue. Un nouveau chemin d'accès agricole en bordure de champs sera créé au nord de la parcelle et reliera l'extrémité Nord-Est de la parcelle à la borne d'irrigation pour rejoindre la borne d'irrigation sans traverser la parcelle. Ainsi la partie Nord de la parcelle devrait retrouver son homogénéité. L'accès par le sud de la parcelle, permettant d'entrer dans la zone témoin, sera maintenu. Finalement, la parcelle aura au total 3 points d'accès, soit un supplémentaire à l'actuel, grâce à la création d'un accès au niveau de la borne d'irrigation (au Nord).

Tel qu'il est prévu, le projet n'impactera donc pas les dynamiques de desserte agricole de la parcelle ou de l'exploitation ni celles des autres acteurs agricoles et occupants du territoire.

4.5.3 Description physique, analyse pédologique et valeur agronomique de la parcelle

Comme le montre l'extrait de la carte des sols du Groupement d'Intérêt Scientifique sur les sols (GIS Sol)[10], la parcelle concernée par le projet se situe sur un sol évolué Luvisol (40%), caractérisé par un sol généralement lessivé (entrainant en profondeur les particules), hydromorphes et localement caillouteux, d'alluvions anciens de la moyenne terrasse du Tarn et de l'Aveyron.

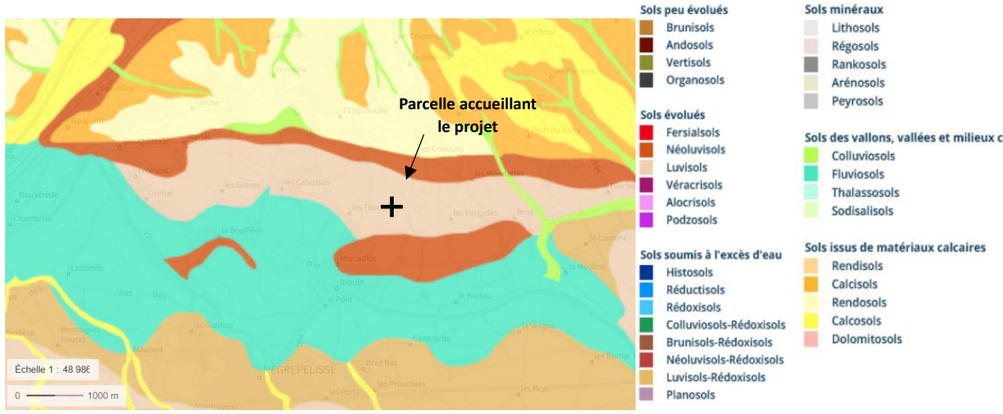


Figure 14 : Extrait de la carte des sols aux alentours de la parcelle concernée par le projet

Source : Géoportail – Carte des sols

D'après l'exploitant, la parcelle présente un sol de type boulbène, fortement sujet à l'érosion et présentant des dépôts ferriques les rendant hydromorphes. L'agriculteur évoque des problèmes de ressuyage des sols. Sur le sud de la parcelle, l'agriculteur évoque aussi la présence de graviers, favorisant l'infiltration de l'eau dans le sol.

L'agriculteur juge les sols de cette parcelle sont équivalents à ceux des autres parcelles de l'exploitation.

Comme le montre le plan de masse (voir Figure 18), une zone humide pédologique est identifiée au cœur de la parcelle. Toutefois, il n'est pas prévu d'installer de panneau sur cet espace.

[10] https://www.gissol.fr/fiches_geoportail/luvisols.pdf

4.5.4 Valeur économique de la parcelle

4.5.4.1 La production brute

Le calcul de la production brute se base sur les avis d'imposition de l'EI Jérôme Theil, seuls documents disponibles.

En considérant les produits issus des productions végétales de l'exploitation (ainsi que les aides PAC associées) sur une moyenne de 4 ans entre 2020 et 2023 (23 794 euros) et la SAU moyenne sur cette même période (14,9 ha), le produit brut par hectare moyen est de 1 595 euros/ ha, soit 19 038 € pour les 12 ha de la parcelle concernée (déclaration PAC).

A noter, la production brute étant identifiée par l'avis d'imposition, il n'est pas possible de distinguer du chiffre d'affaires, la production et les aides PAC. Les aides sont donc inclues à la production brute par ha.

4.5.4.2 La marge brute

La valeur économique de la parcelle peut être appréhendée par l'étude de la marge brute, qui correspond aux produits de l'atelier concerné (avec aides PAC), moins les charges opérationnelles de cet atelier. La marge brute est ainsi calculée à l'échelle de l'atelier puis ramenée par hectare pour estimer la marge brute spécifique à la parcelle. Dans le cas de cette étude, cela permet d'évaluer l'argent rapporté par la parcelle à l'exploitation, par an.

La marge étudiée ici est celle de l'atelier grandes cultures entre les années 2020 et 2023. A noter que la SAU grandes cultures est plus faibles pour les années 2020 et 2021 puisque la part en prairie était encore élevée (issue de l'ancienne activité de pension pour chevaux). L'avis d'imposition ne permet pas de faire une différence dans le chiffre d'affaires entre les ateliers de production. Il est considéré que les prairies ne contribuent pas au chiffre d'affaires ni aux charges puisque ce sont des prairies permanentes anciennement utilisées pour l'activité de pension des chevaux. Cette hypothèse est confirmée par M.Theil.

Tableau 6 : Calcul de la marge brute par hectare en grandes cultures

	2020	2021	2022	2023	Moyenne
Chiffre d'affaires des grandes cultures (€)	24 669	20 387	36 097	14 022	23 794
Charges opérationnelles (€)	12 939	16 470	19 520	18 340	16 817
SAU GC (ha)	12,0	12,0	17,9	17,9	15
Marge brute total (€)	11 730	3 917	16 577	-4 318	6 977
Marge brute par hectare (€/ha)	980	327	928	-241	498

Source : avis d'imposition pour le chiffre d'affaires, reconstitution avec l'agriculteur pour les charges opérationnelle et déclaration PAC pour la SAU

Ainsi, pour calculer la rentabilité du projet à l'échelle de l'exploitation, la marge brute des productions annuelles qui s'élève à 498€/ha sera utilisée, soit 5 976€ pour les 12 ha concernés (au sens du code rural).

4.5.5 Valeur sociale de la parcelle

L'agriculteur, Jérôme Theil est le principal contributeur sur l'exploitation. Il est appuyé par sa compagne, conjointe collaboratrice de l'exploitation.

Il emploi aussi une entreprise de travaux agricole (la SARL L.E.G T.P.A) qui réalise les travaux de moisson sur l'exploitation. La SARL est une entreprise familiale gérée par Eric Lugan qui se situe à Cayrac (82 440) soit à 5 kilomètres de l'exploitation. Le temps de travail de la SARL sur l'exploitation est négligeable, estimé à moins de 50 heures, au vu de la taille de l'atelier grandes cultures (19 ha).

4.5.6 Valeur environnementale de la parcelle

L'étude d'impact environnemental du projet est en cours. Elle évalue les effets cumulatifs, notamment parce qu'une parcelle en agrivoltaïsme se trouve à quelques mètres de celle du projet de Jérôme Theil. Les résultats de cette étude seront disponibles à partir de l'été 2025.

4.5.7 Justifications du caractère agrivoltaïque

4.5.7.1 Services apportés à l'agriculture

L'un des services apportés à l'agriculture par le projet est « La protection contre les aléas » associé à « L'adaptation au changement climatique ». L'exploitation est sujette au changement climatique et notamment aux épisodes climatiques extrêmes, les fortes pluies de 2024 ayant fortement impactées les récoltes et le chiffre d'affaires (-48% en 2024 par rapport à la moyenne 2021 – 2023). Les cultures souffrent aussi lors d'épisodes de chaleur et de sècheresse, entrainant de grandes difficultés au niveau des cultures. L'agriculteur a pu s'en sortir lors des sécheresses de 2022 en semant un soja en juillet (et non au printemps) dans la fin du blé d'hiver. Une opération risquée, puisque le soja n'a que peu de temps pour se développer et qui a généré un faible rendement (de 20% inférieur à son rendement habituel selon l'agriculteur) mais qui a permis de générer une entrée d'argent conséquente en étant bien valorisé.

L'installation des panneaux vise à offrir de l'ombre et une protection physique aux cultures, afin de mieux s'adapter aux évolutions climatiques notamment lors d'événements extrêmes.

Concernant la non-atteinte aux services, que sont l'amélioration du potentiel agronomique, l'adaptation au changement climatique, la protection contre les aléas et l'amélioration du bien-être animal, TSE fournit certains résultats d'expérimentations préliminaires encourageants sur leurs installations agrivoltaïques (voir la box ci-dessous). Néanmoins, l'obtention de résultats à long terme demeure indispensable pour formuler des conclusions robustes sur le plan scientifique.

Box 1 : Exemples de résultats d'expériences de TSE

Pratiques déployées pour éviter la perturbation de la production agricole

Le maintien des conditions normales d'exploitation avec un espacement de 14 m entre les rangées de panneaux, la surélévation de la structure ainsi que l'adaptation du positionnement des panneaux pour les interventions permettent l'usage d'équipements présents sur l'exploitation. Pour faciliter les interventions culturales, la position des panneaux (à l'horizontale ou la verticale) sera également ajustée à la demande de l'exploitant agricole. Des plages de disponibilités seront prévues chaque année, pendant lesquelles le tracking des panneaux sera adapté aux besoins de l'exploitant. Une ouverture optimale des panneaux (en inclinaison maximale ou à l'horizontal) permettra le passage des engins agricoles sur toute la largeur et de gérer la surface cultivée dans sa globalité. L'ensemble de ces points ont été traités et validés avec l'exploitant agricole et sont indiqués dans la convention de coactivité.



Schéma de coupe de l'installation agrivoltaïque

Retour d'expérience sur la modification de l'équilibre hydrique du sol

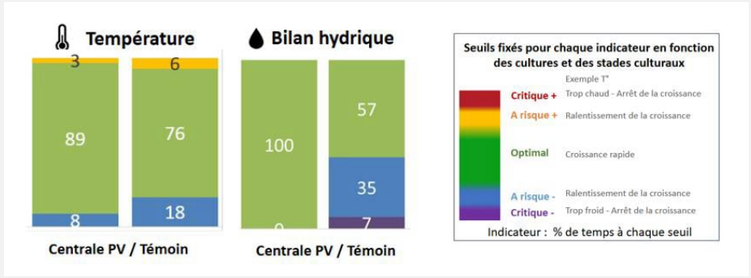
Le système de tracking de l'installation agrivoltaïque de Jérôme Theil s'adapte automatiquement aux aléas climatiques :

- En cas de pluie
    - Positionnement automatique des panneaux à la verticale pour permettre une répartition de l'eau de pluie sur l'ensemble de la parcelle

- Changement alternatif du sens d'ouverture des panneaux pour favoriser l'écoulement de l'eau homogène et limiter l'érosion du sol.

- En cas de gel
  - Les panneaux se positionnent à l'horizontal pour limiter la baisse des températures en fin de nuit et début de journée de janvier à mai,
- En cas de grêle
  - Les panneaux se positionnent à l'horizontal, limitant partiellement les dégâts.

Ci-dessous quelques résultats, sous nos centrales agriPV en fonction, démontrant qu'il n'y a pas d'atteinte à l'équilibre hydrique du sol.

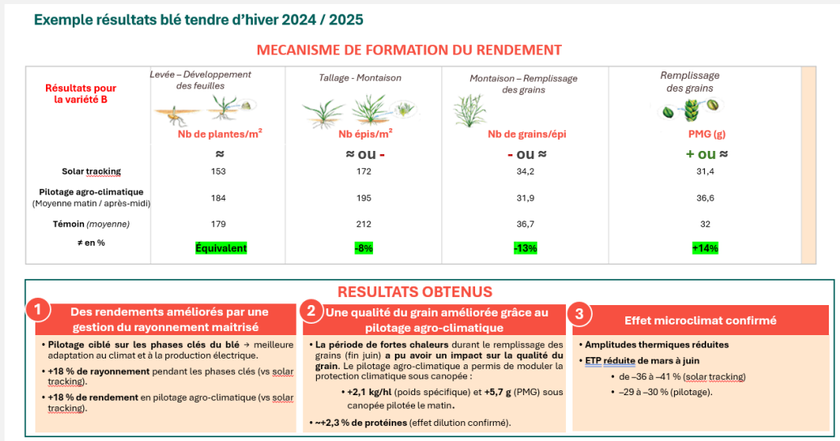


Résultats sur l'équilibre hydrique du sol des installations AgriPV TSE

Les résultats obtenus démontrent que 76% du temps est passé entre les seuils optimaux de température sur le témoin contre 89% sous les panneaux.

Retour d'expérience sur le rendement agricole

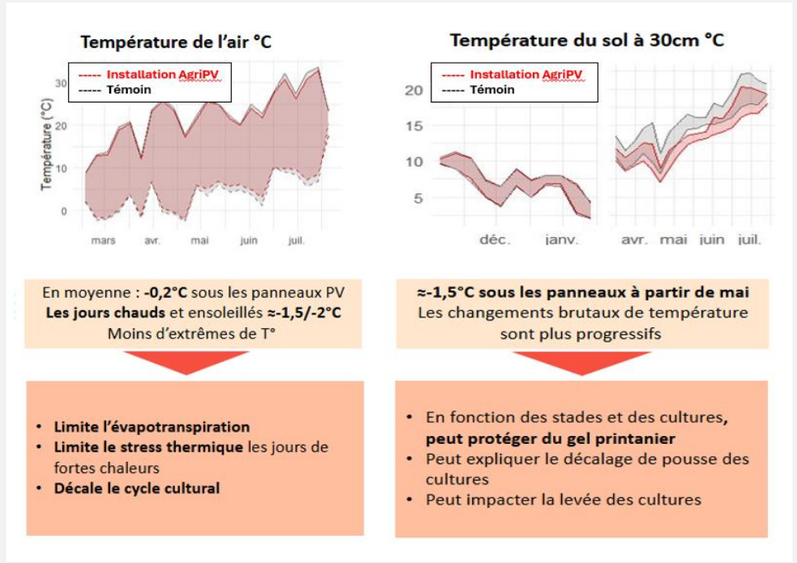
TSE mène actuellement et depuis plusieurs années un programme de recherche pour démontrer l'apport d'impacts positifs de ses installations agrivoltaïques et améliorer ses installations au fur et à mesure de l'avancée des connaissances en la matière. L'ombrage partiel et tournant est ainsi testé sur les quatre sites d'expérimentation de TSE, les résultats obtenus montrent une tendance à l'amélioration du potentiel. Des premiers résultats significatifs ont été obtenus pour les céréales.



Résultats concernant le rendement en blé tendre obtenus en 2024/2025 sur nos installations AgriPV TSE

Retour d'expérience sur perturbation du microclimat de la parcelle

TSE mène actuellement et depuis plusieurs années un programme de recherche pour démontrer l'apport d'impacts positifs de ses installations agrivoltaïques et améliorer ses installations au fur et à mesure de l'avancée des connaissances en la matière. L'ombrage partiel et tournant est ainsi testé sur les quatre sites d'expérimentation de TSE, les résultats obtenus montrent qu'il n'y a pas de perturbation du microclimat de la parcelle accueillant l'installation agrivoltaïque.



Influence de l'installation AgriPV TSE sur le microclimat de la parcelle

Les résultats obtenus laissent envisager une possible absence de perturbation du microclimat sous les installations agriPV.

Source : TSE

4.5.7.2 Obligation de disposer d'une zone témoin

La parcelle possède d'une zone témoin, comme détaillé à la section 5.2.

L'installation agrivoltaïque et la zone témoin associée sont soumises à un contrôle préalable à la mise en service. Ce contrôle préalable fera l'objet d'un rapport initial permettant de définir le besoin agricole identifié ainsi que le service direct apporté, mais également de préciser les références de production permettant notamment d'apprécier l'évolution de la production dans le temps après la mise en place de l'installation agrivoltaïque. Lors de la sixième année d'exploitation, un contrôle de suivi sera également réalisé. Il permettra de partager avec le service instructeur les valeurs des moyennes des rendements annuels et du revenu, ainsi que de conclure, à chaque rapport, sur le caractère agrivoltaïque ou non de l'installation. A partir de cette sixième année, de nouveaux contrôles de suivi seront réalisés tous les 3 ans puisque le projet dispose d'un taux de couverture inférieur à 40%.

4.5.7.3 Appréciation du caractère significatif de la production agricole

Étant donné que la parcelle destinée au projet représente 12 hectares, soit environ 60 % de la SAU de l'exploitation, elle constitue un outil de production majeur pour l'agriculteur. Cette surface est généralement divisée en trois parties, permettant ainsi de cultiver différentes espèces sur une même année.

Les rendements obtenus sur la parcelle du projet sont similaires à ceux obtenus sur le reste de l'exploitation et sont les suivants :

Tableau 7 : Rendements par culture moyenne sur la parcelle concernée par le projet agrivoltaïque

Cultures	Rendement moyen de la parcelle	Rendement moyen en AB
Soja	2,5 T/ha	2 T/ha[11]
Chia	800 kg/ha	500 kg/ha[12]
Blé tendre d'hiver	2 T/ha	3,2 T/ha[13]
Cameline	NA (1ère année de mise en culture en 2025)	10 à 15 q/ha[14]

Source : informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025

Les rendements moyens de soja et de chia obtenus sont supérieurs à la moyenne des rendements observés en agriculture biologique. Toutefois comme mentionné précédemment, les rendements peuvent fluctuer notamment en fonction des évènements climatiques. A ce jour, le blé tendre d'hiver est la seule culture avec un rendement moyenne inférieur à la moyenne française (de 38%). Le rendement inférieur à la moyen national est couplé à une valorisation plus faible en blé qu'en soja : entre 2020 et 2023 le prix en France du blé tendre biologique est d'en moyenne 247 €/T quand le prix du soja est à 585€/ T[15].

Ainsi le suivi des rendements tout au long du projet agrivoltaïque par la mise en place d'une zone témoin constitue un outil indispensable de pilotage stratégique de l'exploitation.

En conclusion, la future parcelle du projet agrivoltaïque est au cœur de projet agricole de l'exploitant.

Les modélisations de rendement après projet sont disponibles en section 7.1.1.2.1.

4.5.7.4 Revenu durable issu de la production agricole

La justification du revenu durable est présentée en section 7.1.1.3.2.

4.5.7.5 La production agricole doit rester l'activité principale

Il est considéré qu'un espace d'un mètre sous les tables de panneaux ne sera pas utilisable pour la mise en culture, soit un linéaire total de 0,4 ha. Rapporté à la limite au bord droit des panneaux, soit 5,16 ha, l'installation couvre 7,8% de la parcelle au sens du code de l'énergie. Le critère indiquant que la parcelle reste l'activité principale est donc validé (car < 10%).

L'activité agricole sera maintenue hors période d'installation prévue sur 6 mois et qui sera réalisé en fonction de la planification de la moisson des grandes cultures. Le versement du loyer par TSE est par ailleurs conditionné au maintien d'une activité agricole principale par l'exploitant.

5 Solution agrivoltaïque proposée

5.1 Description technique de la solution agrivoltaïque proposée par TSE

L'installation agrivoltaïque est constituée de rangées de panneaux rotatifs qui suivent la course du soleil d'est en ouest, et sont placés à 2,50 m de hauteur.

[11] Rendement moyen basé sur l'estimation d'AgriBio Union
[12] https://www.reussir.fr/la-filiere-chia-de-france-se-dote-dune-nouvelle-ligne-de-triage-et-de-conditionnement
[13] Agreste indique que le rendement en blé tendre biologique est inférieur de 55% en blé tendre sur la moyenne 2018 – 2022 (Agrest, primeur, juin 2023 N°8 : https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Pri2308/detail/) pour un rendement national moyen de 7.2 T/ha en conventionnel sur la même période (https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/IraGcu2496/detail/).
[14] Site internet d'Agrofun : https://agrofun.fr/cameline/
[15]Commission Européenne : https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardCereals/OilseedPrices.html et https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardCereals/ExtCerealsPrice.html

Elle a été conçue afin d'apporter un ombrage tournant à la parcelle, offrant ainsi aux grandes cultures une protection optimisée en cas d'excès de température ou de rayonnement solaire et de sécheresse, tout en permettant le passage des engins agricoles. L'espacement entre les rangées de panneaux étant de 14m, l'usage des machines agricoles n'est pas perturbé. Des zones de retournement de 15m sont aussi prévues sur les contours du champ pour faciliter les changements de direction.

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

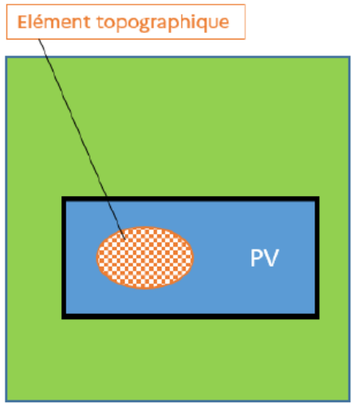
- **Pilotage adapté automatiquement en cas d'évènements climatiques extrêmes** : position horizontale en cas de risque de grêle ou de gel, inclinaison verticale en fonction de certaines conditions de pluie pour laisser celle-ci passer de manière homogène, ajustement en cas de vents forts ;
- **Structure mobile** permettant d'ajuster la position des panneaux afin de faciliter les interventions de l'exploitants permettant la facilitation du passage de nombreux types d'engins agricoles dédiés à l'entretien des cultures (auto-chargeuses, faucheuses, andaineurs…) ;
- **Structure adaptée au développement des cultures** grâce à une adaptation du point le plus bas de l'installation agrivoltaïque en fonction de la hauteur des cultures,

Les intérêts pour cette solution différenciant sont multiples :

- **Homogénéisation du rayonnement solaire** reçu par le sol et homogénéisation de la pluviométrie sur la parcelle grâce à un système de tracking intelligent lors de périodes de pluie ;
- **Amélioration du bilan carbone de la structure** grâce à l'optimisation de la production photovoltaïque et une réduction du volume d'acier ;
- **Minimisation de l'empreinte au sol** : l'empreinte au sol est minimisée en comparaison de systèmes de panneaux fixes classiques, tant vis-à-vis de l'imperméabilisation du sol (le système de pieux battus est favorisé, dans le respect des préconisations de l'étude géotechnique complète, évitant l'artificialisation des sols) que sur la surface occupée (la quantité de pieux supports utilisés étant plus faible),
- **Un modèle économique incitatif** pour l'exploitant afin de conserver et de renforcer l'usage et la destination agricole du terrain,

5.2 Description du projet sur la parcelle de Bioule

Le projet consiste à la mise en place d'une installation agrivoltaïque sur une parcelle agricole de l'EI Jérôme Theil de 12 hectares au sens du code rural. Sur ces 12 hectares une parcelle au titre de l'article R.314-108 du code de l'énergie est identifiée. Conformément à l'instruction technique du 18 février 2025, la présence d'une zone humide sur cette parcelle, soit un élément topographique, conduit à retenir une surface pour la parcelle à considérer au sens du code de l'énergie de 5,16 ha (cumul des zones au ras des panneaux à laquelle la surface de l'élément topographique est soustrait).



Cas 5 : une seule parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-18, mais la surface de l'élément topographique vient en déduction dans le calcul de la surface de la parcelle agricole à considérer au titre du R. 314-108

Figure 15 : Schéma de la parcelle à considérer pour le projet de M.Theil

Source : Instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 du 18/02/2025

L'installation est composée de 6 682 modules de type 645 Wc biface pour une puissance de 4,31 MWc répartie. La superficie totale installée en panneaux solaires est de 1,80 hectares. Le taux de couverture au sol moyen du projet est de 35%[16].

Les panneaux ont une hauteur minimale et maximale comprise entre 0,5 et 5m, espacés de 14 m. Les panneaux peuvent donc être inclinés de +/- 60◦ pour suivre la course du soleil mais aussi pour permettre les opérations au champ et le passage de lumière pour optimiser la photosynthèse aux moments les plus critiques (voir section précédente).

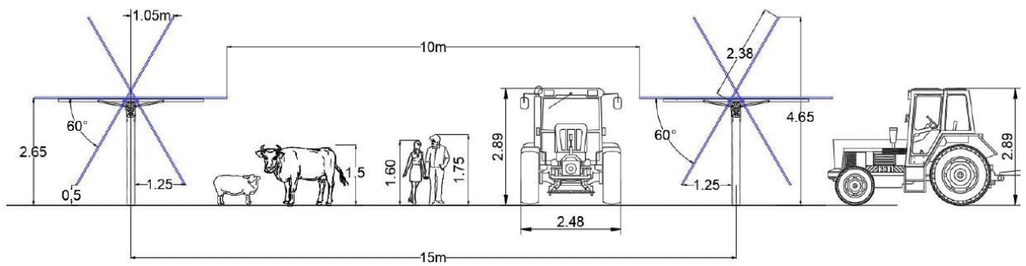


Figure 16 : Espacements et dimension des panneaux photovoltaïques

Source : TSE

L'irrigation sur la parcelle sera conservée et améliorée par la mise en place d'un système d'aspersion attaché aux modules photovoltaïques. Le passage à un système automatisé permettra aussi une réduction de l'eau utilisée, estimée à environ 30% par rapport à l'utilisation actuelle de 1 200m^3 /ha pour le soja et 900 m^3 /ha sur le chia, grâce à une irrigation tardive, lorsque l'évaporation est moindre et plus précise. Le système complet d'irrigation de la parcelle a été conçu en collaboration avec Soverdi, spécialiste de l'irrigation.

[16] Surface projetée des panneaux en position horizontale / Surface au bord droit des panneaux : 51 636 m^2/ 18 049 m^2

Seules les parties à l'Est (la zone témoin), au Sud et à l'extrémité Nord-Ouest de la parcelle non couvertes par les panneaux seront toujours irriguées par enrouleur.



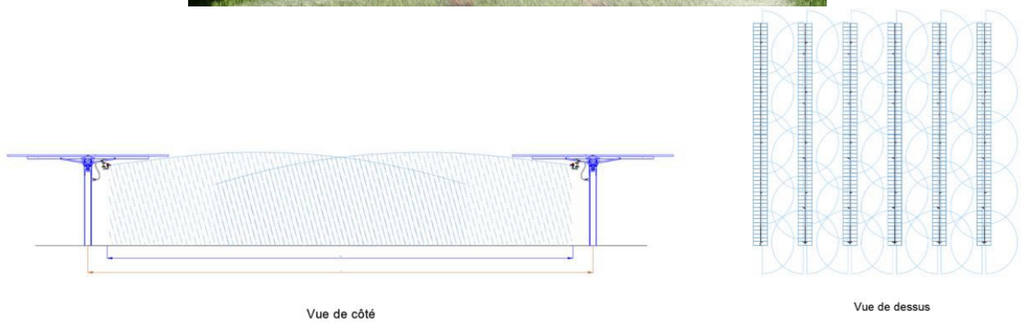


Figure 17 : modélisation de l'irrigation intégrée sous les panneaux

Source : TSE

Comme indiqué sur le plan de masse, une zone témoin sera mise en place avec l'installation des panneaux, afin de permettre à l'agriculteur d'y cultiver deux types de cultures distinctes. Le décret d'application du 8 avril 2024 précise que la zone témoin est une parcelle répondant aux conditions suivantes :

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

Une zone témoin de 0,26 ha, ce qui représente 5,04% de la surface agrivoltaïque (limite au bord droit des panneaux), sera installée à l'est de la parcelle. La zone devrait être irriguée par enrouleur, puisque le système d'aspersion est uniquement disponible sous les panneaux. Un suivi agronomique sera assuré par un prestataire externe afin de suivre sa compatibilité avec la législation[17]. TSE est en cours de recherche du prestataire.

[17] *« Les articles R. 314-120 à R. 314-123 du code de l'énergie prévoient aussi un large dispositif de contrôle et de sanction afin de garantir une protection et un suivi renforcé des terres agricoles pour garantir le respect des différentes conditions justifiant du caractère agrivoltaïque ou « PV compatible » de l'installation tout au long de la vie du projet. Ce dispositif est décrit plus finement dans l'arrêté relatif aux contrôles et sanctions. Les contrôles prendront la forme de remontées de rapports de suivi, réalisés par un organisme technique ou scientifique choisi par le producteur et ne pouvant prendre part au projet (ni à sa réalisation, ni à son exploitation, ni à son instruction) » Instruction technique DGPE/SDPE/2025-93, 18/02/2025.*

Le plan de masse ci-dessous montre les installations décrites.

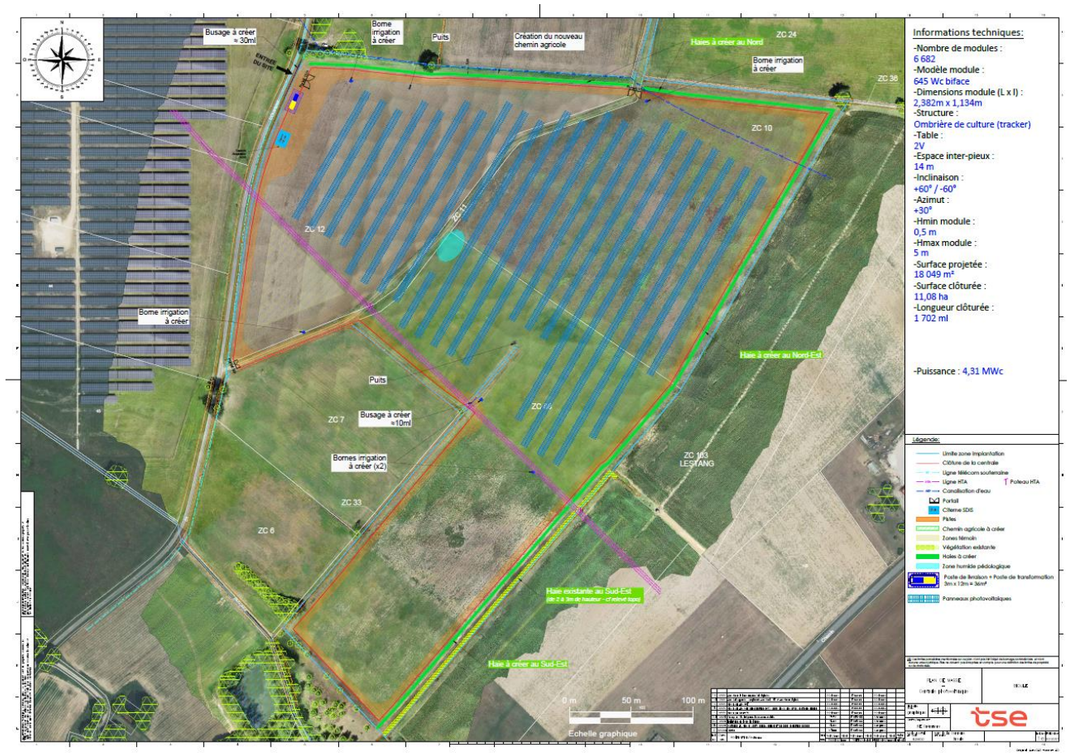


Figure 18 : Plan de masse

Source : TSE

En résumé, le parc solaire agrivoltaïque sera constitué des éléments suivants :

- Modules (ou panneaux) photovoltaïques. Le projet inclura 6 682 modules ;
- Structures supports métalliques (tables) fixées au sol ;
- Pistes SDIS ;
- Locaux techniques installés sur les pistes SDIS : 1 poste de livraison de 36m², 1 poste de transformation de 36m² et 1 citerne de 120 m²;
- Câbles électriques reliant les panneaux, les sous-stations et les structures de livraison ;
- Clôture grillagée périphérique,

Par ailleurs, des plages de disponibilités basées sur le calendrier cultural de l'exploitant seront prévues chaque année, pendant lesquelles le tracking des panneaux sera adapté aux besoins de l'exploitant. Elles seront, bien sûr, définies en concertation avec l'exploitant : en fonction de ses cultures et activités (semis, fauche, fertilisation, phyto, récolte…) et en fonction de la taille de ses machines agricoles. La veille ou le jour de l'intervention, l'agriculteur appellera TSE (Hotline téléphonique disponible 7/7) pour demander la mise en place des panneaux. L'exploitant pourra également, si ses machines le permettent, mener ses activités indépendamment des plages de disponibilités (préparation du sol, déchaumage…) avec les panneaux à l'horizontale.

Le positionnement des panneaux est piloté en fonction de critères agro-climatiques, avec des seuils définis en amont selon les besoins physiologiques des cultures situées sous les panneaux. Des capteurs assurent un suivi, permettant d'ajuster l'orientation des panneaux pour atteindre ces seuils et protéger les cultures en cas de dépassement (voir figure ci-dessous pour plus de détails).

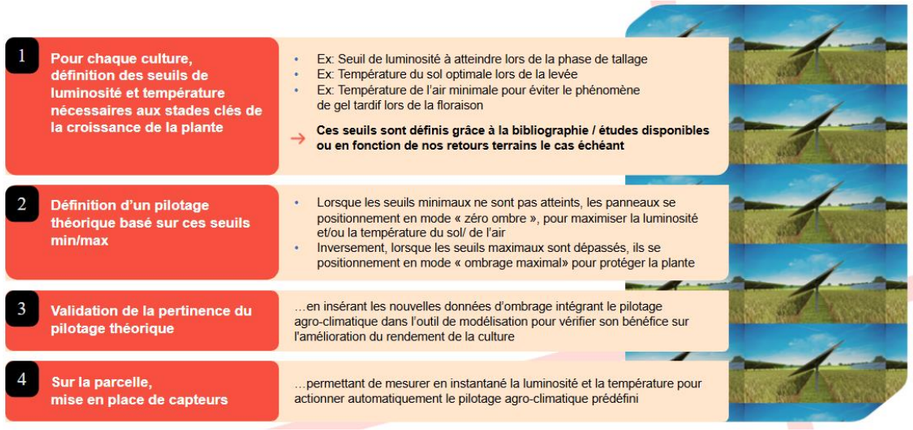


Figure 19 : définition du pilotage intelligent agro-climatique de TSE

Source : TSE

La perte de surface de production agricole, d'après l'instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 du 18 février 2025, correspond à la surface occupée par les structures soutenant les panneaux (1 m entre les pieux de chaque module) : elle représente 0,40 ha. Comme indiqué dans l'instruction du 18 février 2025, cette perte de surface n'inclus pas les bâtiments, ni les pistes SDIS, bien que ces surfaces ne puissent plus être cultivées après mise en place du projet (voir tableau ci-dessous). La surface additionnelle des bâtiments, située hors parcelle au code de l'énergie, est estimée à 0,02 ha et comprend un poste de transformation, un poste de livraison (de 36 m² chacun) et une citerne (de 120 m²). Les pistes SDIS viennent entourer la parcelle de 12 ha (au sens du code rural) et s'articulent de la façon suivante : parcelle voisine, fossé, bandes enherbées ou haies, clôture, piste SDI puis culture. Il est considéré qu'il y a en moyenne 8 mètres entre le fossé et la culture : 3 mètres entre le fossé et la clôture puis 5 mètres de piste SDIS. Actuellement la parcelle est entourée de bandes enherbées d'une largeur de 4 mètres, réduisant ainsi la surface qui ne sera plus cultivée à un linéaire de 4 mètres autour de la clôture. Des échanges entre le développeur et l'agriculteur sont en cours pour étudier la faisabilité d'implantation de bandes enherbées sur les 0,4 m² perdus, soit entre les pieux des modules. Cette solution permettrait aussi de maintenir un corridor biologique entre les surfaces cultivées.

Tableau 8 : Typologie des pertes de surface

Typologie des pertes de surfaces cultivables	Surface (ha)	Activité agricole sur la zone
Surface plus exploitable dans la parcelle (au sens du code de l'énergie) : linéaire de table (incluant les pieux).	0,40	Non possible
Surface de sécurité et d'aménagement hors parcelle au sens du code de l'énergie : • Citerne incendie (120 m²) • Poste de transformation (36 m²) • Poste de livraison (36 m²)	0,02	Non possible
Surface de circulation hors parcelle au sens du code de l'énergie : • Largeur piste SIDS : 5 m • Largeur de recul entre la clôture et le fossé : 3 m • Largeur des bandes enherbées existantes entre le fossé et la culture : 4 m • Linéaire de clôture : 1 702 m	0,68[18]	Non possible
Total superficie plus cultivable	1,10	Non possible

[18] Détail du calcul : (largeur des pistes SIDS + largeur de recul entre la clôture – largeur des bandes enherbées (non productives)) *linéaire de clôture, soit (5+3-4)*1702

Source : Oréade-Brèche sur la base des informations fournies par TSE

A noter que pour les calculs présents en section 6 et 7, la totalité de la superficie plus cultivable après l'installation agrivoltaïque, soit 1,10 ha, est utilisée pour l'ensemble des calculs liés à l'impact économique et agricole.

5.3 Respect par la solution de la définition d'agrivoltaïsme et durée de mise en œuvre

Le contrat qui devrait lier l'exploitant agricole à TSE sera établi sur une période de 40 ans minimum. A la suite de cette période, le projet étant totalement réversible, les installations seront démantelées sans impacter la parcelle les accueillant. Le démantèlement prévu à la fin du projet et d'ores et déjà provisionné. Le décret du 8 avril 2024 précise qu'une garantie financière consignée par la caisse des dépôts en amont de l'installation des panneaux sera déconsignée qu'après les travaux de démantèlement et de remise en état du site. Ce procédé garantit la remise en état de la parcelle.

Le site pourra donc être restauré en son état initial, moyennant un réensemencement des surfaces couvertes par les locaux techniques, eux aussi facilement démontables. Les travaux de démantèlement dégraderont probablement la parcelle qui devra alors être restaurée (nécessité probable de travail superficiel du sol et réensemencement). Les surfaces artificialisées pour les pistes devront également être réhabilitées (restitution de la terre végétale et réensemencement).

6 Périmètre de l'EPA

L'étude de différentes aires permet de présenter et d'apprécier la situation agricole à différentes échelles du territoire et d'évaluer les effets du projet sur les activités et l'économie agricoles. Elles sont listées ci-dessous :

- La **zone d'étude rapprochée** correspond à la zone du projet où les équipements photovoltaïques vont être déployés, soit la parcelle qui accueille le projet avec en ajout l'exploitation engagée dans le projet et son périmètre d'activité (SAU).
- La **zone d'étude élargie** : elle présente le contexte au niveau régional et départemental. L'échelon communal y est aussi présenté.

Ces éléments montrent que plusieurs périmètres sont concernés par le projet, notamment celui de la commune qui accueille le projet, celui du parcellaire de l'exploitation engagée et enfin celui des filières impactées et leur aire d'apport.

La définition du territoire retenu est déterminée par le croisement des données collectées sur ces différentes aires ou périmètres. Cette échelle géographique doit être la plus pertinente et cohérente pour l'étude. Ainsi la délimitation du territoire concerné par le projet résulte de l'observation de données économiques, administratives et réglementaires mais aussi géographiques.

6.1 L'aire d'étude rapprochée

Suite à l'étude réalisée en partie 4 la zone d'impact direct retenue est l'exploitation agricole.

Le projet devrait principalement influencer le fonctionnement de l'exploitation (installation agrivoltaïque avec tracker et déploiement des pratiques de conservation des sols) et ne devrait pas modifier sa production (maintien de l'activité de production végétale de grandes cultures sur la parcelle du projet), la parcelle accueillant le projet agrivoltaïque ayant vocation à conserver son usage.

6.2 La zone d'étude élargie

L'activité de la parcelle se situe dans un contexte plus large, d'interactions avec d'autres acteurs économiques, qui l'intègrent dans un maillage économique local.

6.2.1 Filière amont concernée par le projet

6.2.1.1 AgriBio Union

Le principal fournisseur de l'exploitation est l'union de coopératives AgriBio Union, dont le siège et le silo stockant la production de l'agriculteur sont situés à Salvagnac (Tarn), soit à une trentaine de kilomètres de l'exploitation. AgriBio Union est une union de 6 coopératives régionales regroupant 1 000 agriculteurs convertis en agriculture biologique dans le Sud-Ouest de la France.

Cet acteur occupe une place prépondérante aussi bien à l'amont qu'à l'aval de la production. En effet, AgriBio Union fournit l'ensemble des semences de soja et de blé (3 879€/an en moyenne entre 2021 et 2025[19]) de l'exploitation. L'agriculteur n'achète pas de fertilisation ou de produits de protection des cultures homologués en agriculture biologique. Ainsi, l'impact potentiel de l'installation du projet est négligeable sur la fourniture d'intrants, notamment car les cultures vont rester sensiblement les mêmes.

La perte de surface nette agricole correspond à 1,10 ha[20] sur ce projet, alors qu'AgriBio Union suit 13 500 ha de blé et de soja[21], ce qui correspond à moins de 0,01% de ses ventes sur l'atelier blé et soja. En terme financier, le coût de la semence soja et blé sur l'ensemble de l'exploitation représente 3 879 € par an pour une moyenne de 11,7 ha (par an entre 2021 et 2025) soit 0,1% des 35 millions de chiffre d'affaires d'AgriBio Union. L'impact sur ce fournisseur est donc moindre. Ce qui est confirmé par un entretien téléphonique avec AgriBio Union. Cet entretien a révélé que le cumul de projets agrivoltaïques de la part de plusieurs agriculteurs adhérents pourrait avoir un impact.

6.2.1.2 Agrofun

Agrofun, filiale du semencier Panam a porté international, est une entreprise spécialisée dans la diversification des cultures en France. Agrofun fédère les agriculteurs autour de la production de nouvelles graines alimentaires soit le maïs violet, le chia, la cameline et l'amarante.

Agrofun fournit à l'exploitation les semences de chia depuis 2023 et plus récemment (2025) les semences de cameline et de maïs violet. Ces semences sont données et non achetées par l'exploitant. Aucun impact financier associé à la mise en place du projet agrivoltaïque n'est donc attendu.

6.2.1.3 SARL L.E.G T.P.A

Les travaux de récolte des grandes cultures sont réalisés par la SARL L.E.G T.P.A d'Eric Lugan. Le coût de cette prestation est estimé à 1 545 € (moyenne des année 2020 à 2023).

L'installation du projet ne devrait pas modifier le temps de travail de la SARL, donc aucune évolution du coût de la prestation associée au projet agrivoltaïque n'est prévue.

6.2.2 Filière aval concernée par le projet

La production agricole est commercialisée à travers deux circuits de vente distincts :

- Les récoltes de blé et de soja sont vendues à AgriBio Union, avec une moyenne entre 2022 et 2024 de 29,9 tonnes vendues par an (soit 25,2 tonnes de soja et 4,7 tonnes de blé tendre d'hiver).

[19] L'année 2024 a été sortie de la moyenne car elle présentait aucun frais de semence sur l'atelier grandes cultures (anomalie).
[20] Estimation incluant le linéaire de table (0,45 ha), les bâtiments (0,02 ha) et les zones de circulation et de sécurité (0,68 ha)
[21] Information fournie par le technicien d'AgriBio Union suivant l'agriculteur.

- Les récoltes de chia, et prochainement de cameline et de maïs violet[22], sont et seront vendues à Agrofun. En 2024, ce sont 4,7 tonnes qui ont été vendus à Agrofun.

A cela s'ajoutera la vente dans quelques années de la production de gomme de pistachiers. Il est prévu que cette production soit vendue par sa compagne.

Le tableau ci-dessous précise les quantités vendues annuellement par culture présente sur la parcelle accueillant le projet. La cameline n'est pas intégrée au tableau, sa première année de commercialisation étant 2025, la quantité qui sera vendue n'est pas encore connue.

Tableau 9 : quantité vendue annuelle par culture cultivée sur la parcelle accueillant le projet

Culture	Surface semée (ha/an)	Rendement moyen (T/ha)	Quantité vendue (T/an)[23]	Année de référence	Acheteurs
Soja	10,1	2,5	25,2	Moyenne des années entre 2022 et 2024	AgriBio Union
Blé tendre d'hiver	2,4	2	4,7	Moyenne des années entre 2022 et 2024 (le blé n'a été produit qu'en 2022[24])	AgriBio Union
Chia	8,9	0,8	4,7	Année 2024 : première année de production	Agrofun

Source : Oréade-Brèche sur la base des informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025

Sur la base des surfaces semées à l'échelle de l'exploitation, il est considéré que la répartition des 12 ha de la parcelle accueillant le projet (au sens du code rural), est la suivante : 47% de soja, 11% de blé et 42% de chia[25].

6.2.2.1 AgriBio Union

AgriBio Union est un acteur économique historique de l'exploitation avec lequel Jérôme Theil travaille depuis des années pour la culture du soja et du blé. Ce sont en moyenne 29,9 tonnes de soja et blé tendre qui sont fournies chaque année à AgriBio Union par l'exploitant. La potentielle diminution de production due à l'implantation du projet, incluant les surfaces qui ne seront plus cultivables et une perte de rendement théorique de 9% (voir section 7.1.1.2.1), serait de 1,84 t de soja/an et de 0,34 t de blé/an[26], ce qui représente respectivement moins de 0,1% des volumes de soja et de blé traités par AgriBio Union.

Tableau 10 : Présentation des pertes de production de soja et de blé liées au projet et de l'impact sur l'aval de la filière

Cultures	Perte de production estimée (en T)	Tonnage récolté par AgriBio Union (en T)	Impact sur les volumes traités par AgriBio Union (%)
Soja	1,84	15 000	0,0123
Blé	0,34	15 000	0,0023

Source : Oréade-Brèche sur la base des informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025 et d'un entretien téléphonique avec AgriBio Union (26/05/2025)

[22] Le maïs violet n'est pas et ne sera pas produit sur la parcelle accueillant le projet.
[23] Quantité estimée sur la base des données : surface semée de la déclaration PAC *rendement estimée par l'agriculteur
[24] Le blé est aussi présent dans l'assolement en 2025.
[25] Exemple de calcul du pourcentage pour le soja : surface moyenne semée en soja/surface semée totale des 3 cultures soit 10,1/(10,1+2,4+8,9) = 47%
[26] Exemple donné sur une production de soja.
Perte de production = 2,5 t/ha*1,10 ha de perte de surface cultivée*47% = 1,29 t
Perte de 9% de rendement sur la parcelle au sens du code de l'énergie = 5,16 ha*9%*2,5t*47% = 0,55t
Somme des pertes = 1,29 + 0,55 = 1,84 t de soja

AgriBio Union est le premier collecteur de production française bio dans le Sud-Ouest, avec une présence sur 16 départements, il est donc considéré qu'à l'unique échelle de ce projet agrivoltaïque, l'impact sur AgriBio Union n'est pas significatif.

6.2.2.2 Agrofun

Depuis la campagne 2024, l'exploitation travaille avec Agrofun sur la production de chia. Une relation qui devrait se développer puisque sur la campagne 2025, M.Theil a mis en culture du maïs violet et de la cameline qui seront vendus à Agrofun. Seule la cameline est produite sur la parcelle accueillant le projet. La production de cameline sera maintenue sur l'exploitation si la première campagne de production est positive.

Ce sont en moyenne 4,7 tonnes de chia qui ont été fournies à Agrofun par l'exploitant. La potentielle diminution de production due à l'implantation du projet serait de 0,53 t de chia par an, ce qui représenterait moins de 0,1% des volumes traités par Agrofun. Agrofun est une entreprise qui s'étend sur trois bassins de production (Sud-Ouest, Nord-Est et Nord) et regroupent plus de 400 producteurs de chia sur 4 000 ha en production, l'impact sur Agrofun Union n'est pas significatif.

Tableau 11 : Présentation des pertes de production de chia liées au projet et de l'impact sur l'aval de la filière

Cultures	Perte de production estimée (en T)	Tonnage récolté par Agrofun (en T)[27]	Impact sur les volumes traités par Agrofun en Chia (%)
Chia	0,53	2 400	0,022

Source : Oréade-Brèche sur la base des informations collectées lors de l'entretien avec Jérôme Theil du 16/05/2025

6.2.3 Définition de la zone d'influence du projet

Compte tenu de la répartition spatiale des différents acteurs gravitants autour de l'exploitation et en relation avec le projet agrivoltaïque, il apparait pertinent de définir l'ensemble des Communauté de communes de Quercy Vert Aveyron, de Val'Aïgo ainsi que la communauté d'agglomération Gaillac-Graulhet, comme zone d'influence du projet de cette étude préalable agricole.

En effet, l'exploitation de Jérôme Theil ainsi que son prestataire de travaux agricole (la SARL L.E.G T.P.A) se situent à l'extrême Nord de la communauté de communes de Quercy Vert - Aveyron. Le principale fournisseur et client de l'exploitation, AgriBio Union se situe à l'extrémité Ouest dans la communauté d'agglomération Gaillac-Graulhet et Agrofun, deuxième client de l'exploitation, au Nord de la communauté de communes de Val'Aïgo. Finalement, ces communautés de communes et d'agglomération sont situés dans trois départements différents : le Tarn-et-Garonne, le Tarn et la Haute Garonne. Le point de focalisation de l'étude est toutefois mis sur le département du Tarn-et-Garonne, au cœur du projet.

[27] 4 000 ha cultivés (d'après le site Agrofun : https://agrofun.fr/chia/)* rendement potentiel de 0.5 t (d'après Réussir https://www.reussir.fr/la-filiere-chia-de-france-se-dote-dune-nouvelle-ligne-de-triage-et-de-conditionnement)



Figure 20 : Répartition géographique des acteurs en amonts et en avals de l'exploitation de Jérôme Theil

Source : Oréade-Brèche

6.3 Synthèse de l'état initial et de l'économie agricole sur le territoire

6.3.1 Caractérisation de la dynamique locale

6.3.1.1 Stratégie de territoire

Le Pacte Régional pour une Alimentation Durable en Occitanie, les stratégies territoriales à l'échelle de la communauté de communes accueillant l'exploitation et les Plan locaux d'urbanisme de la zone d'influence du projet décrivent les caractéristiques de la dynamique locale et définissent les grands objectifs qui lui sont donnés. Les orientations économiques agricoles et les dynamiques de filière de qualité offrent une vision plus centrée sur l'agriculture de la stratégie territoriale.

6.3.1.1.1 Le Pacte Régional pour une Alimentation Durable en Occitanie

Le Pacte Régional pour une Alimentation Durable en Occitanie établi pour la période 2019-2023 présente les orientations stratégiques de la politique agricole, agroalimentaire et agro-industrielle de l'État dans la région, Les axes stratégiques de ce plan incluent :

- La valorisation du patrimoine alimentaire régional
- La structuration de filières alimentaires durables
- L'accès à l'information et à l'éducation pour faire des choix alimentaires éclairés
- La promotion de la solidarité et de la citoyenneté alimentaire
- Faire de l'alimentation un pilier de la transition écologique
- Faire de l'Occitanie un laboratoire d'innovation pour l'alimentation de demain,

Parmi les grands enjeux auxquels fait face l'agriculture de la région Occitanie figurent en particulier les enjeux liés aux changements climatiques, à savoir une augmentation tendancielle des températures et un rallongement de la période estivale, Ces variabilités climatiques sont susceptibles d'entrainer une volatilité au niveau des rendements et une potentielle augmentation de l'utilisation des ressources naturelles, notamment en eau, du fait de l'augmentation de l'évapotranspiration.

Dans ce contexte, il est essentiel de pouvoir assurer une consommation maitrisée des ressources ; et la solution agrivoltaïque apporte une opportunité d'innovation technologique intéressante, offrant à la possibilité de protéger les cultures sensibles aux températures élevées tout en assurant la production d'énergie renouvelable.

Les mesures prévues dans le Pacte Régional visant à faire de l'agriculture un pilier de la transition écologique sont également en cohérence et complémentaires avec les autres politiques régionales en faveur du développement durable et de la transition écologique. Ces initiatives incluent la démarche « REPOS, Région à énergie positive » dont les objectifs visent à diviser de moitié la consommation énergétique de la région par la sobriété et l'efficacité énergétiques et en développant la production d'énergies renouvelables à l'horizon 2050. Les objectifs de production énergétique de source photovoltaïque sont fixés, d'après de SRADDET pour l'Occitanie, à 19,6 TWh à l'horizon 2050[28]. En comparaison, la production en 2023 était de 4.3 TWh en 2023[29].

Sur la base d'un diagnostic détaillé de l'agriculture du territoire, le Pacte Régional pour l'Alimentation Durable définit un ensemble d'axes autour desquels sont définis des objectifs et des actions, dont certains ont un lien direct avec le projet :

- **Axe 1** : **Structurer des filières alimentaires durables** et encourager le développement de pratiques agricoles durables et contribuant à l'autonomie de l'exploitation → *Cet axe vise à renforcer d'une part l'autonomie des exploitations et d'autre part la résilience des exploitations face au changement climatique. La production d'énergie sur l'exploitation fait partie des mesures soutenues par la Région.*
- **Toujours dans l'axe de structuration de filières durables**, le pacte prévoit des mesures pour assurer la pérennisation des exploitations → *La garantie d'un revenu complémentaire assuré par la production d'énergie solaire sur l'exploitation contribue à l'attractivité, au maintien et à la transmission de l'activité agricole.*
- **Axe 2 : Faire de l'alimentation un pilier de la transition écologique** et augmenter la part d'énergies renouvelable → B*ien que l'agrivoltaïsme ne soit pas mentionné de façon directe dans cette partie du document, la production d'énergie renouvelable est au cœur des mesures prévues par le Pacte et en ligne avec les objectifs stratégiques fixés par le SRADDET.*
- **Axe 3 : Faire de l'Occitanie un laboratoire d'innovation pour l'alimentation de demain** et innover pour une agriculture durable → *Cet axe vise à soutenir des projets expérimentaux et innovants portant sur le développement de variétés, de modes de cultures respectueux des ressources, et résilients face au changement climatique ; le développement de l'agrivoltaïsme s'inscrit pleinement dans ces objectifs.*

6.3.1.1.2 L'agriculture sur le territoire

D'après le dernier recensement agricole, le département du Tarn-et-Garonne compte environ 4 300 exploitations agricoles en 2020 pour environ 208 000 ha de SAU. 43% des exploitations sont spécialisées en grandes cultures (dont 28% en céréales et/ou oléagineux), 17% en cultures permanentes et 14% en polyculture et/ou poly élevage[30]. L'élevage est globalement peu présent sur le département.

Une orientation technico-économique retrouvée à l'échelle du territoire de la communauté de communes de Quercy Vert - Aveyron, qui compte plus de 50% des exploitations spécialisées en grandes cultures (dont 36% en céréales et/ou oléagineux), à l'image de l'exploitation de Jérôme Theil.

[28] Rapport d'objectifs du SRADDET 2040 pour la région Occitanie (Juin 2022). https://www.laregion.fr/IMG/pdf/0/2/d/doc-no1_rapport_objectifs.pdf
[29] https://www.arec-occitanie.fr/la-production-denergie-renouvelable-en-occitanie.html
[30] Agreste, RA 2020 : https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/html/fts_ra2020_tarn_et_garonne.html

6.3.1.1.2.1 L'agriculture biologique sur le territoire

Dans le Tarn-et-Garonne, l'agriculture biologique comptabilise 767 exploitations en 2023 (6% des fermes de la région) soit plus de 3 fois le nombre d'exploitations certifiés ou en conversion en 2013. Sur les 767 exploitations recensées, presque la moitié sont en grande cultures, soit 316. Les exploitations en grandes culture dans le Tarn-et-Garonne sont en diminution de 7,6% par rapport à 2022 (vs. 0.8% toute cultures confondues).

Le Tarn-et-Garonne comptabilise plus de 25 000 hectares certifiés biologiques et/ou conversion[31], soit 12,4% de la SAU du département et plus de 3.5 fois plus qu'il y a 10 ans (6 800 hectares sont enregistrés en 2013). Toutefois, la répartition des surfaces en grandes cultures dans le département présente ci-dessous, témoigne du ralentissement depuis 2021 des conversions en grandes cultures biologiques, les surfaces certifiées restant globalement similaires. En 2023, moins de 1 000 ha étaient en conversion pour environ 2 500 ha en 2021.

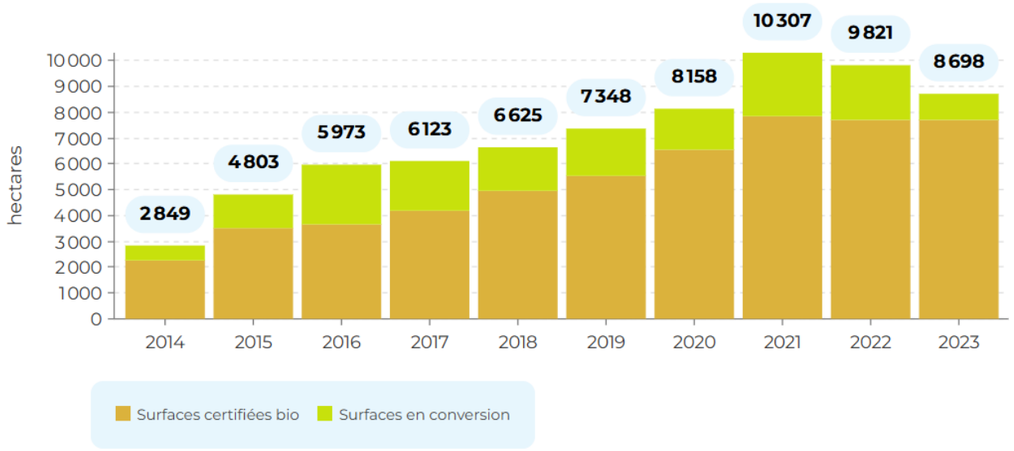


Figure 21: Evolution des surfaces bio ou en conversion en grandes cultures dans le Tarn-et-Garonne, en hectares

Source : Agence bio

Le projet agrivoltaïque de M.Theil vient sécuriser financièrement la production biologique en grandes cultures de l'exploitation.

6.3.1.1.2.2 Les productions labellisées sur le territoire

Il n'y a pas de signes de qualité et d'origine (SIQO) associé aux filières grandes cultures dans la zone d'étude élargie du projet.

Toutefois, il existe de nombreux SIQO dont notamment les produits à base de viandes (IGP Agneau d'Aveyron, IGP Porc du Sud-Ouest, ect) et le vin (IGP Comté Tolosan Bigorre, Comté Tolosan Coteaux et Terrasses de Montauban, etc.)[32] sur le territoire.

6.3.1.1.3 Le projet d'Aménagement et de Développement Durable de la Communauté de Communes du Quercy Vert- Aveyron

La commune de Bioule fait partie de la Communauté de Communes du Quercy Vert - Aveyron, rattachée au territoire de projet Pays Midi-Quercy (regroupant les communautés de communes du Quercy Vert - Aveyron, du Quercy-Caussadais, et du Quercy-Rouergue et Gorges de l'Averyon). Le Pays Midi-Quercy est en cours d'élaboration du Schéma de Cohérence Territoriale (SCOT), le projet est actuellement en pause depuis 2022.

[31] Observatoire de la production bio Occitanie

[32] https://www.inao.gouv.fr/Espace-professionnel-et-outils/Rechercher-un-produit

Toutefois le projet d'aménagement et de développement durable (PADD) associé au SCOT est disponible depuis 2020[33].

Ce document souligne trois axes dont le premier est « Préserver et mettre en valeur le cadre de vie, poursuivre la transition énergétique et écologique » qui inclut la production d'énergies renouvellement en citant l'énergie photovoltaïque. Cet axe défini aussi des objectifs « en faveur de la préservation de la biodiversité intègrent également la dimension agricole, à travers la définition d'une Trame Verte et Bleue ». C'est un point important qui doit être pris en compte dans la réflexion du projet agrivoltaïque, et qui notamment est en faveur de la réflexion en cours sur l'intégration des bandes enherbées sur la surface de perte agricole à la demande de M. Theil.

Enfin, le PADD met en lumière l'objectif de « Soutenir une agriculture durable» et incite à la « structuration des démarches de diversification et de valorisation locale des productions agricoles ». Cet aspect concerne pleinement M.Theil qui diversifie son activité (production de chia, de cameline et de maïs violet avec un partenaire local, développement de l'activité agrivoltaïque, etc.). L'objectif sur l'agriculture durable intègre aussi une dimension « Mieux produire et mieux s'adapter au changement climatique » qui se concentre notamment sur la ressource en eau. L'eau est un facteur de production essentiel pour l'exploitation de Jérôme Theil et c'est pour cela que le projet agrivoltaïque permettra une optimisation de l'irrigation grâce aux systèmes d'aspersion sur plus de la moitié de la SAU[34]. Bien que la surface irriguée pourrait augmenter de 2,5 ha, des réductions d'irrigation induites par l'utilisation d'asperseurs automatisés sont estimés à 2 700 m^3[35] sur la parcelle.

Le Pays Midi-Quercy s'est aussi doté d'un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) dont un premier bilan de mi-parcours a été réalisé en mars 2024. Ce bilan précise, qu'en 2021 l'énergie solaire photovoltaïque atteignait 51,96 GWh pour un potentiel de 242 GWh à l'horizon 2050[36]. Ainsi, moins de 25% du potentiel de production photovoltaïque est atteint sur le territoire.

6.3.1.1.4 Le positionnement de la parcelle dans son territoire

La carte ci-dessous montre que la commune de Bioule est composée principalement de zones naturelles (ZN) et de quelques zones à secteur ouvert à la construction (ZC). La parcelle qui accueillera le projet se trouve dans une zone naturelle non constructible (ZnC), accolée à un zone constructible activité Photovoltaïque (ZCa) spécifiquement allouée à une parcelle voisine accueillant un projet agrivoltaïque.

L'article L161-4 du Code de l'urbanisme indique que la carte communale définit les zones constructibles et celles où les constructions sont interdites, à l'exception des installations nécessaires à l'activité agricole, lorsque celles-ci prolongent l'acte de production. L'article L111-27 vient lui préciser que les installations agrivoltaïques sont considérées comme nécessaire à l'exploitation agricole. Ainis, le positionnement de la parcelle en zone naturelle dans le PLU n'est pas contraindictoire avec l'activité agrivoltaïque.

[33] chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://paysmidiquercy.fr/wp-content/uploads/2020/06/SCoT-Midi-Quercy_PADD_V6_corrections_24.06.2020.pdf

[34] Parcelle de 12 ha (au sens du code rural) pour une SAU de 20,2 ha

[35] 2700 m3 = (12 ha-2.36 ha)*47% de la parcelle associée au soja *0.3 de réduction d'eau *1200 m3 utilisée actuellement sur le soja +(12 ha-2.36 ha)*42% de la parcelle associée au chia *0.3 de réduction d'eau *900m3 utilisée actuellement sur le chia

[36] https://paysmidiquercy.fr/les-actions/projets-structurants/vers-une-transition-ecologique/

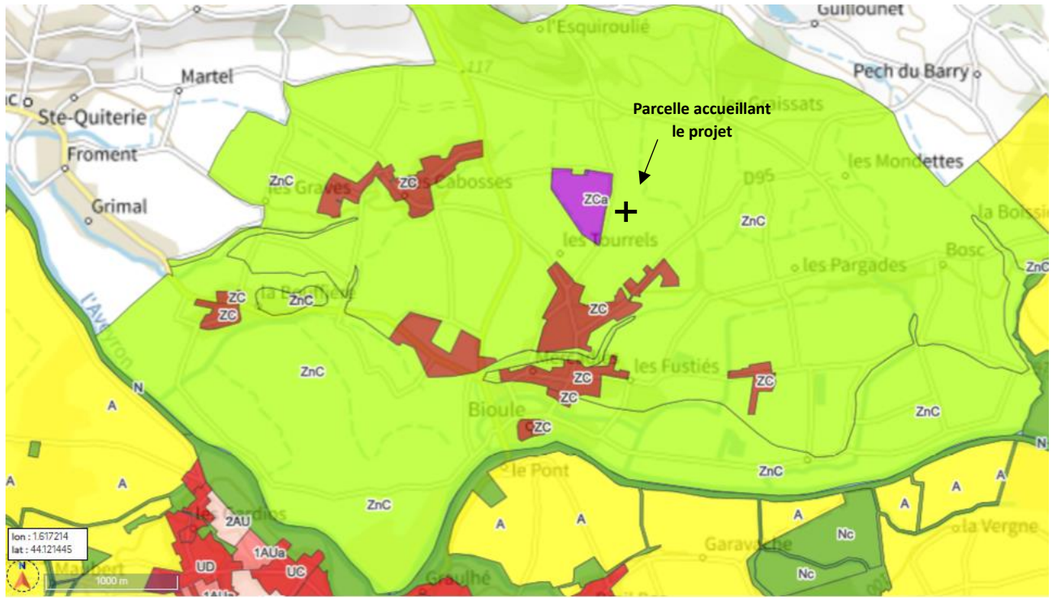


Figure 22 : PLU de la commune de Bioule

Source : https://www,geoportail-urbanisme,gouv,fr/, consulté le 23/05/2025

Le maillage territorial à proximité de Bioule est composé de corridors écologiques, constituant la trame verte et bleue et de réservoirs de biodiversité. La zone où est située le projet est en dehors de ces espaces écologiques et de biodiversité. L'élément le plus notable à proximité sont des ruisseaux qui encerclent le sud et l'ouest de la parcelle.

Plus au Nord-Est de la parcelle, à environ 2km de la parcelle se trouvent un réservoir de biodiversité associé à une zone ZNIEFF de type 1 (Bois de la Tanguine), une zone principalement boisée. Les zones Natura 2000 et les autres ZNIEFF de type 1 et 2 se situent plus à l'ouest du territoire de la communauté de communes du Quercy Vert - Aveyron et du territoire Pays Midi-Quercy.

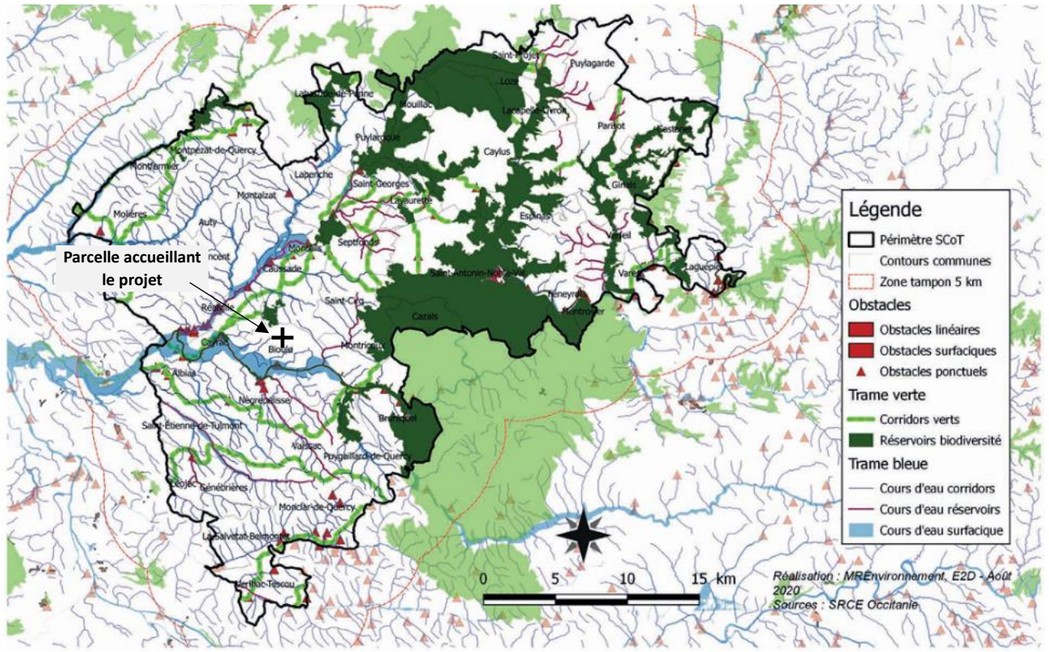


Figure 23 : schéma de cohérence écologique élaboré dans le cadre du SCOT Pays Midi-Quercy

Source : SCOT Midi-Quercy (https://paysmidiquercy.fr/les-actions/le-scot/)

6.3.2 Analyse de l'évolution de la surface agricole et des pressions foncières

Les tableaux ci-dessous fournit une analyse comparative du secteur agricole à différente échelle : à l'échelle du département (Tarn-et-Garonne), de la communauté de communes (CC Quercy Vert-Aveyron) et de la commune (Bioule).

Les recensements agricoles d'Agreste montrent qu'entre 2010 et 2020, le nombre d'exploitation, la SAU et les ETP employés ont augmenté sur la commune de Bioule (respectivement de 24%, 34% et 13%), une dynamique inverse à celles de la France, du département et de la communauté de communes qui enregistrent des diminutions sur ces trois indicateurs. Ce phénomène peut être traduit par l'installation de plusieurs exploitants agricoles sur la commune (+ 8 exploitants en 10 ans). En effet, en 2010, Bioule comptait 34 exploitations alors qu'en 2020 elles sont 42. La SAU habituellement en légère diminution (-1% sur l'ensemble des échelles étudiées) a augmenté de 34% sur la commune, avec une magnitude de changement de 422 ha. Le nombre d'ETP a lui aussi augmenté entre 2010 et 2020. Ces gains de SAU et d'exploitations s'accompagnent d'une augmentation du nombre d'ETP (+13%) sur la commune.

En revanche, malgré toutes ces augmentations la production brute standard a chuté (-15%). Ces pertes restent inférieures à ce qui est observées à l'échelle du département (-23%) et de la communauté de communes (-30%).

Finalement, la dynamique locale à l'échelle de la commune est positive et démontre de l'attractivité du territoire.

Tableau 12 : Evolution de l'agriculture sur Bioule entre 2010 et 2020

	2010	2020
Nombre d'exploitations (nbr)	34	42
Superficie agricole utilisée (ha)	1 255	1 677
ETP (nbr)	47	53
Production brute standard (millier €)	2 610	2 225

Source : Recensement agricole d'Agreste 2020

Tableau 13 : Evolution de l'agriculture à différentes échelles (France, département, CC et communes)

	France	Tarn-et-Garonne	CC Quercy Vert-Aveyron	Bioule
Nombre d'exploitations (nbr)	-19%	-18%	-12%	24%
Superficie agricole utilisée (ha)	-1%	-1%	-1%	34%
ETP (nbr)	-9%	-7%	-16%	13%
Production brute standard (millier €)	-5%	-23%	-30%	-15%

Source : Recensement agricole d'Agreste 2020

La comparaison des registres parcellaires graphiques entre 2012 et 2023 (voir cartes ci-dessous) montre un plus grand morcellement des parcelles agricoles au fil des années.

Les assolements sont dominés par les cultures céréalières (notamment de maïs, mais aussi de blé et d'autres céréales) et d'oléagineux (tournesol et soja), ce qui est représentatif de l'orientation technico-économique des exploitations du territoire vue dans la section 6.3.1.1.2. Trois grandes familles de productions sont visibles en 2012 et 2023 : les céréales (largement dominantes), les oléagineux et les prairies.

Entre 2012 et 2023, les cultures céréalières sont stables et toujours dominantes. En 2012, il peut être observé une majoritaire de cultures qualifiées de semences à l'Ouest de Bioule, des cultures renseignées en maïs en 2023, il est donc peu probablement qu'il y ait eu un fort changement d'assolement sur cette zone. Sur cette même période, les surfaces en oléagineux semblent aussi stables. Sur les prairies, les cartes montrent une diminution des surfaces en prairies temporaires notamment en faveur de prairies permanentes, des surfaces pastorales en herbe et des fourrages.

Ces observations ne sont pas des tendances généralisables au fil des années, les choix d'assolement sur ces deux années étant méconnus. De plus un point de repère sur une année ne peut pas illustrer une tendance.

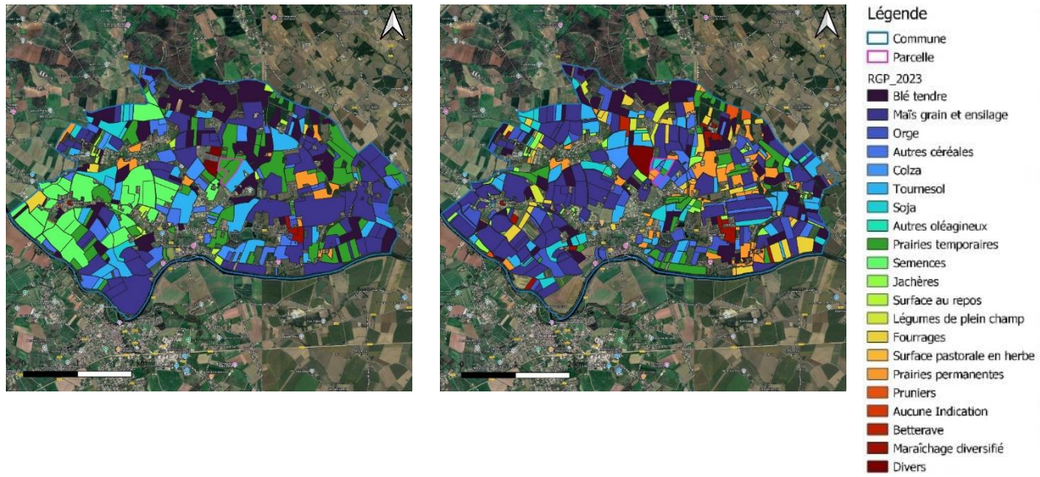


Figure 24 : Assolement sur la commune de Bioule selon le registre parcellaire graphique entre 2012 (à gauche) et 2023 (à droite)

Source : Oréade-Brèche, sur base du registre parcellaire graphique

6.3.3 Synthèse des atouts, faiblesses, opportunités et menaces sur l'aire d'étude élargie

Pour conclure l'état des lieux de l'aire d'étude élargie, le tableau ci-dessous présente une synthèse des atouts, faiblesses, opportunités et menaces sur l'aire d'étude élargie.

Tableau 14 : Analyse des atouts, faiblesses, opportunités et menaces sur le territoire de l'aire d'étude élargie

Forces	Faiblesse
• Un territoire dominé par des zones agricoles et naturelles (à vocation agricole). • Une forte présence de la production de céréales et d'oléagineux : environ 30% des exploitations du département, et de la communauté de communes spécialisées en céréales et oléagineux, un assolement correspondant sur Bioule. • Des filières en grande cultures biologiques organisées et complémentaires sur le territoire avec notamment AgriBio Union et d'Agrofun, qui collectent un volume conséquent de graines et couvrent les besoins des agriculteurs en intrants. • Des filières de diversification présentes sur le territoire (cameline, maïs violet et chia)	• Un ralentissement des grandes cultures en conversion dans le département (60% des surfaces en conversion entre 2021 et 2023), couplé à un marché du bio en difficulté depuis quelques années[37]. • Un léger éloignement des coopératives (AgriBio Union et Agrofun par rapport à l'exploitation).
Opportunités	**Menaces**
• Pas de pression notable sur le foncier agricole. • Une dynamique agricole encourageante sur la commune : augmentation du nombre d'exploitation (+8 exploitations), de la SAU (+65%) et des ETP (+33%) • Un objectif de production d'énergie photovoltaïque fort (19,6 TWh) inclus dans le pacte régional, accompagné d'un potentiel de production conséquent sur le territoire Pays Midi-Quercy (242 GWh à l'horizon 2050). • Une commune intéressée par les projets agrivoltaïques (zone d'accélération des énergies renouvelable identifiée) et un PCAET en faveur des énergies photovoltaïque.	• Une perte de valeur de la production agricole avec une production brute standard en diminution entre 2010 et 2020 (- 15% à Bioule, -30% sur la communauté de communes et de -23% dans le Tarn-et-Garonne). • Une dynamique agricole vers l'agrandissement des structures existante sur la communauté de commune et le département (respectivement -12% et -18% du nombre d'exploitations entre 2010 et 2020 pour une SAU relativement stable (-1%)). • Pas de mention de l'agrivoltaïsme dans le PCAET et le PPAD.

Source : Oréade-Brèche

[37] Par exemple, le technicien d'AgriBio Union, nous a indiqué lors d'un entretien téléphonique ne pas avoir de projet de développement actuel à l'échelle de la coopérative, leur priorité étant de consolider la filière biologique.

7 Etude des effets du projet sur l'économie agricole du territoire

7.1 Impacts sur les valeurs économiques, sociales et environnementales de la zone d'impact direct du projet

7.1.1 Impacts sur les valeurs économiques

Cette analyse des impacts sur les valeurs économiques consiste à prévoir les éventuelles perturbations de l'assolement, les impacts agronomiques et les impacts financiers.

7.1.1.1 La perturbation éventuelle de l'assolement

7.1.1.1.1 Phase opérationnelle

Le projet n'a pas vocation à faire évoluer l'usage du champ, la production de grandes cultures y sera maintenue.

La dernière rotation sur la parcelle cadastrale (déclaration PAC) inclut les productions suivantes :

- Soja, chia et cameline (2025),
- Soja, jachères et de cultures associées (2024),
- Soja, seigle et chanvre (2023),
- Blé tendre et de soja (2022)
- Soja, tournesol et féverole (2021).

Comme évoqué dans la section 4.5.2, la parcelle est généralement composée de 3 sous-parcelles sur lesquelles peuvent être implantées des cultures différentes. Ainsi, sous les panneaux (seulement implantés sur 2 sous-parcelles), il est considéré qu'une à deux cultures seront produites dans l'année, ce qui est compatible avec le suivi technique de TSE.

L'agriculteur ayant un projet d'agriculture de conservation des sols qu'il souhaite débuter dès 2026, l'assolement sera modifié sur la parcelle indépendamment du projet agrivoltaïque. Pour tendre vers l'agriculture de conservation des sols, Jérôme Theil souhaite semer une grande culture dans un couvert de féverole et de seigle forestier pour éviter d'avoir des terres non couvertes. La rotation envisagée à ce stade pour la grande culture repose sur 2 années de soja, une céréale à paille et éventuellement de la cameline. Ce projet est en cours de définition dans le cadre d'un contrat agriculture durable (CAD) permettant un accompagnement spécifique par la Chambre d'Agriculture.

Comme détaillé dans la partie description technique du projet agrivoltaïque (section 5.2), 1,10 ha ne seront plus cultivés après le projet. Cette perte est liée aux surfaces artificialisées et de circulation : 0,40 ha pour le linéaire de panneaux, 0,02 ha de surface de bâtiments et 0,68 ha de pistes SDIS et de recul avec la clôture non cultivable. Une diminution de la production par rapport à la situation avant-projet est ainsi attendue.

7.1.1.1.2 Phase de travaux

La phase de travaux devrait avoir lieu sur l'hiver 2026, le temps d'instruire les dossiers et de disposer d'un permis de construire.

La durée des travaux devrait s'étendre sur 4 à 6 mois. Les travaux seront réalisés après la moisson 2026. Sur cette période, la parcelle ne sera pas utilisable par l'agriculteur. L'agriculteur souhaite implanter un couvert de trèfle afin de couvrir un maximum le sol pendant cette année blanche.

Ainsi, il est considéré qu'une année de production sera perdue sur l'ensemble de la parcelle.

Une indemnité est prévue pour compenser la perte pendant les travaux, suivant les barèmes de la Chambre d'Agriculture. Cette indemnité n'est pas intégrée dans le calcul, car il n'existe pas encore de barème officiel appliqué à l'agrivoltaïsme.

7.1.1.2 Les impacts agronomiques

Les céréales sont des cultures dont les rendements baissent rapidement en fonction de l'augmentation de l'ombrage[38]. Il existe encore peu de ressources scientifiques sur l'impact du taux de couverture de projets agrivoltaïques sur le rendement des cultures.

Pour évaluer la potentielle perte de rendement de la parcelle concernée par le projet, il est proposé de s'appuyer sur un modèle de simulation produit par nos équipes

7.1.1.2.1 Impact sur le rendement

Oréade-Brèche a développé un modèle de simulation du rendement agricole post installation photovoltaïque destiné à évaluer l'impact des solutions agrivoltaïques sur le rendement des cultures.

Les principales limites du modèle sont détaillées en annexe.

Conçu à partir d'hypothèses agronomiques définies, ce modèle est déployé dans le cadre des Etudes Préalables Agricoles afin de fournir une estimation chiffrée du rendement potentiel après installation.

Le modèle se base sur l'identification des variables influençant le rendement des cultures et susceptibles d'être modifiées par l'installation des panneaux photovoltaïques. 3 facteurs ont été retenus :

- Le facteur lumineux intègre la réduction de l'intensité lumineuse[39] sous les panneaux photovoltaïques, amenant une réduction de la photosynthèse de la culture. Pour quantifier cet impact, le modèle applique un coefficient de sensibilité lumineuse spécifique à la culture.
- Le facteur pluviométrique vise à quantifier la proportion d'eau de pluie perdue par effet « parapluie »[40]. A cette proportion d'eau de pluie perdue, le modèle associe un coefficient de sensibilité hydrique (Ky) de la culture.
- Le facteur température, avec une diminution observée d'en moyenne 3°C sous les panneaux[41] comparativement à une parcelle non couverte. Le modèle calcule la diminution de degrés-jours accumulés sous les panneaux (par rapport à une référence sans ombrage).
  La couverture photovoltaïque diminue le stress thermique des plantes en limitant les températures extrêmes. Par ailleurs, l'ombre crée une réduction de l'évapotranspiration du sol[42]. Ces deux effets sont traduits par des coefficients correcteurs qui ajustent le rendement potentiel initial.

D'autres variables (nature du sol, itinéraires culturaux, interactions biologiques) sont considérées comme constantes ou d'impact neutre, car leur variation n'est pas directement affectée par l'installation photovoltaïque.

Dans le cas du projet de M. Theil, ces coefficients sont étudiés pour la culture du soja, principale culture cultivée sur la parcelle selon l'assolement des 5 dernières années.

---

[38] Laub M, Pataczek L, Feuerbacher A, Zikeli S, Hogy P (2022) Contrasting yield responses at varying levels of shade suggest different suitability of crops for dual land-use systems: a meta-analysis. Agron Sustain Dev 42:13. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00783-7

[39] Réduction de 30% du rayonnement : Impact du système agrivoltaïque sur le microclimat et le rendement de différentes cultures dans une rotation de culture biologiques en climat tempéré (A.Weselek, 2021)

[40] Proportion estimée à 55% : Lacombe et al. (2021) Agrivoltaïsme en grandes cultures INRAE / Weselek et al. (2019) Agrophotovoltaic systems : applications, challenges and opportunities.

[41] Renewable and Sustainable Energy Reviews – A multidisciplinary view on agrivoltaics : Future of energy and agriculture (S.ASA'A, 2024)

[42] Valeur estimée à 30% : marrou et al. (2013) European Journal of Agronomy / Hassanpour Adeh et al. (2018) Ag. Forest Meteorology / Valle et al. (2017) Renewable Energy.

Les données météorologiques quotidiennes fournies par Météo-France permettent d'estimer ces 3 variables. Pour chaque mois de l'année, la moyenne des données météorologique est réalisée sur la période 2014 – 2023 afin de lisser les années climatiquement exceptionnelles.

Le modèle distingue 3 zones sur la parcelle :

- Une zone artificialisée au sein de la parcelle au sens du code de l'énergie : elle équivaut à un linéaire d'un mètre sous panneaux (0,40 ha). La productivité de cette zone est considérée comme nulle, car la présence des poteaux empêche toute activité agricole.
- Une zone impactée : elle correspond à la surface projetée des panneaux à laquelle la surface artificialisée a été retranchée (1,40 ha) : C'est la zone où l'effet « parapluie » des panneaux est maximale (réduction des précipitations) et où l'ombre projetée entraîne la plus forte diminution de l'intensité lumineuse et de la température du sol et de l'air. Pour cette zone, le rendement théorique post-installation est calculé en appliquant successivement les coefficients de réduction issus des trois facteurs (luminosité, pluviométrie, température) aux rendements agricoles initiaux.
- Une zone non impactée : définie par tout le reste de la parcelle agricole au sens du code de l'énergie (3,76 ha) : Elle englobe l'ensemble du reste de la parcelle, en dehors de la zone non productive et de la zone impactée. La productivité y est considérée identique au rendement initial (avant installation des panneaux), puisque ces parcelles ne subissent pas d'ombre ni d'effet parapluie.

Selon le modèle, un rendement en soja de 91% du rendement initial de la parcelle[43] sera maintenu respectant ainsi la limite fixée par le Code de l'énergie. Le modèle intègre le pilotage agro climatique des installations agrivoltaïques développés par TSE, ce qui permet de maintenir ce taux de rendement supérieur à 90%.

7.1.1.2.2 Résumé des différents impacts agronomiques

D'un point de vue agronomique, les impacts du présent projet agrivoltaïque sur la parcelle concernée par le projet sont donc les suivants :

Impacts positifs :

- Une baisse de l'évapotranspiration donc des besoins en eau lors des excès de rayonnement dans certaines conditions, assure une meilleure rétention d'eau dans les sols, et entraine une meilleure survie des végétaux en période de forte chaleur et de sécheresse.

  Une publication scientifique (sur système de concentrateur photovoltaïque transparent avec système de tracking sur serre) rapporte que s'il existe un risque de perte de rendement de la culture lié à l'ombrage, l'ombrage apporté peut tout aussi réduire l'évapotranspiration (Apostoleris and Chiesa, 2019).

- Une diminution des dégâts potentiels des gibiers par la mise en place de la clôture électrique.
- Un ajout d'infrastructures agro écologiques avec l'implantation d'un linéaire de 981 m de haies additionnelles sur la partie Nord et Est de la parcelle et potentiellement de bandes enherbées sous les pieux (à confirmer).

  Comme le précise l'INRAE[44], les haies permettent de protéger contre le vent, de ralentir le ruissellement de l'eau et de favoriser son infiltration ainsi que sa qualité. Les haies sont aussi des réservoirs de biodiversité.

[43] Il est question de la parcelle au sens du code de l'énergie.
[44] https://www.inrae.fr/actualites/haies-bocageres-climat-lenvironnement

Impacts négatifs :

- Une moins grande adaptabilité des usages de la parcelle avec la non-possibilité de cultiver des variétés de cultures supérieures à 1,80 m.
- Une perte de rendement théorique estimée à environ 9% et respectant la limite fixée par le Code de l'énergie.
- Une perte de 0,40 ha de surfaces en production liée à l'installation des structures de panneaux sur la parcelle au sens du code de l'énergie (et de 1,10 ha sur l'ensemble du champ).
- Une suppression des bandes enherbées entourant la parcelle (pour l'implantation de pistes SDIS), impactant ainsi les corridors écologiques en place sur la parcelle.

7.1.1.3 Les impacts financiers

7.1.1.3.1 Gains issus du projet agrivoltaïque

Le projet agrivoltaïque constitue une source additionnelle de revenus pour l'exploitant agricole grâce à la production d'électricité. En effet, le projet agrivoltaïque rémunère le propriétaire et l'exploitant des terres agricoles.

Dans ce cas, Jérôme Theil est propriétaire et exploitant de la parcelle sur laquelle sera installé le projet agrivoltaïque. L'indemnité sera de deux fois 2 000 € par MWc installé : 2 000 €/MWc au titre de la propriété et 2 000 €/MWc au titre de l'exploitation des terres, soit 4 000€/MWc au total.

Le dimensionnement du projet devrait permettre la production annuelle de 4,31 MWc ce qui génèrerait un revenu annuel d'environ 17 240€ (853 €/ha), dont 8 620 € au titre de l'exploitation agricole, soit rapporté à la SAU de l'exploitation (20,2 ha), 427€/ha.

7.1.1.3.2 Pertes issues du projet agrivoltaïque

Pertes permanentes

- Surface totale non cultivable après l'installation agrivoltaïque (1,10 ha) : sont considérées comme perdues les bandes de 1 m sous panneaux où se trouvent les structures les supportant, ainsi que les bâtiments, les pistes SDIS et le recul entre le fossé et la clôture (qui ne sera plus cultivé). La marge brute étant de 498€/ha/an, cette perte représente 548€/an.
- Perte de production liée à la perte de rendement théorique : est considéré une perte théorique de 9% de rendement sur les 5,16 ha de la parcelle au sens du code de l'énergie. Cette perte représente 231 €/an de marge brute[45].

Les pertes permanentes s'élèvent ainsi à 779€/an soit 39€/ha de SAU (20,2 ha).

Pertes temporaires

- En première année s'ajoute la perte temporaire de 9,98 ha[46], qui représente une perte de 4 973 €[47] de marge brute soit 246 €/ha à l'échelle de l'exploitation. Afin de prendre en compte l'ensemble des pertes potentielles liées aux travaux, la surface considérée comme temporairement perdue correspond à la totalité de la parcelle clôturée (hypothèse la plus défavorable) à laquelle on soustrait les pertes permanentes.

Le tableau ci-dessous présente l'évolution des impacts et gains financiers du projet rapporté à l'hectare de SAU (€/ha) :

[45] Perte de rendement*surface impactée par la perte de rendement*marge brute par ha : 9%*5,16 ha*498 €/ha
[46] 11,08 ha clôturé desquels sont déduits 1,10 ha de perte de surface permanente
[47] 4 973 = 498 €/ha/an*9.98 ha

Tableau 15 : Récapitulatif des impacts économiques du projet sur l'exploitation agricole

Année	Impacts liés au projet (A)	Gains liés au projet (B)	Marge brute (C = B-A)	Gains cumulatifs (Année n + année n-1)
1	285	427	142	142
2	39	427	388	530
3	39	427	388	918
4	39	427	388	1 306
5	39	427	388	1 694

Source : Oréade-Brèche

A l'échelle de l'exploitation, le tableau ci-dessus montre donc que les impacts du projet (rapportés à l'hectare) seraient compensés par ses gains dès la première année après la mise en place de l'installation.

7.1.1.3.3 Revenu durable issu de la production agricole

Afin de valider le critère de durabilité de la production agricole, l'instruction technique du 18 février 2025 suggère de comparer la moyenne olympique de l'EBE d'avant-projet avec l'EBE d'après projet. Le tableau suivant présente les données concernant l'EBE de l'exploitation entre 2020 et 2023.

Il est important de noter que l'exploitation ne réalisant pas de bilan comptable, l'EBE a dû être reconstitué entièrement sur la base des chiffres d'affaires inscrits dans l'avis d'imposition et des charges d'exploitation[48] récupérées à l'unité par M.Theil. L'année 2024 n'a pas pu être prise en compte dans le calcul de l'EBE puisque l'avis d'imposition officiel n'est pas encore disponible.

Tableau 16 : Evolution de l'EBE de l'exploitation de Jérôme Theil entre 2020 et 2023

	2020	2021	2022	2023	Moyenne olympique
Production GC (€/an)	24 669	20 387	36 097	14 022	**22 528**
EBE (€/an)	11 730	5 124	18 148	- 2 746	**8 427**
SAU GC (ha)	12,0	12,0	17,9	17,9	**-**
Production/ha (€/an)	2 061	1 703	2 020	784	**1 882**
EBE/ha (€/an)	980	428	1 016	-154	**704**

Les moyennes olympiques sont calculées sur les années 2020 et2021, puisque la valeur la plus faible de l'EBE est en 2023 et la valeur la plus forte est en 2022 (grisé dans le tableau).

Source : Oréade-Brèche sur la base des avis d'imposition, des déclarations PAC et avec l'aide de l'agriculteur pour la reconstitution des charges

L'exploitation étant de petite taille, la production olympique totale est relativement faible (22 528 € de moyenne entre 2020 et 2023). L'agriculteur s'applique aussi à limiter les charges, ce qui a permis d'avoir un EBE positif sur 3 années des 4 étudiées. A noter que l'agriculteur ne se versant pas de salaire, le calcul de l'EBE n'intègre pas de charges de personnel (hors cotisation MSA).

[48] Charges comptabilisées : achat consommées, consommation en provenance des tiers, charges de personnel et impôts et taxes

Le précédent tableau montre la variation de l'EBE sur les dernières années. La variation de cet EBE s'explique par plusieurs aspects, présentés ici :

- Sur les années 2020 et 2021, l'exploitation comptait encore 7,47 ha de prairies et donc uniquement 12 ha de culture. Ces deux années reflètent la transition entre le système prairie et grandes cultures sur des années où le cours du soja était haut, générant un chiffre d'affaires correct et un EBE positif.
- L'année 2022 est associée à une production bien valorisée (36 097 €/an) notamment grâce à la production de soja (valorisation estimée à environ 1 000 € la tonne) effectuée en culture dérobée d'un blé, soit deux productions ont été produites sur une même campagne sur une même surface. C'est un essai risqué (car le soja est semé très tardivement) mais réussi sur l'année 2022, que l'agriculteur n'a pas ré itéré.
- En 2023, la fin de la conversion en agriculture biologique d'une parcelle de 12 ha a généré la perte d'environ 3 600 € de chiffre d'affaires. C'est aussi en 2023 que les semences de seigle forestier ont été achetées pour la production de couvert, soit une charge non associée à une production vendue. Il peut aussi être noté un volume de production plus faible, le tout générant un EBE négatif de 2 746 € sur l'année.

La moyenne olympique, en excluant la valeur la plus faible et la plus élevée, de l'EBE entre 2020 et 2023 est de 8 427€/an, soit 704 €/ha mais une diminution d'environ 3 600 € (soit 189 €/ha) est attendue avec la perte des aides à la conversion sur 12 ha depuis 2023. Cette perte n'est pas associée au projet agrivoltaïque. **Ainsi hors projet agrivoltaïque, il est attendu que la production après 2023 soit de 1 693 €/ha et que l'EBE soit de 515 €/ha dû à la perte des aides à la conversion. Ces chiffres servent de point de départ pour la modélisation de l'EBE liée à la mise en place du projet agrivoltaïque, présentée ci-après.**

Pendant les travaux, il est considéré qu'une année de production sera perdue, ainsi l'EBE sera diminué de la production d'une parcelle clôturée de 11,08 ha. L'EBE durant cette première année sera de 214 €/ha[49], ce qui correspond à 42% de l'EBE initial (515 €/ha).

Suite à la mise en place de l'installation agrivoltaïque, l'EBE final est affecté par :

- La superficie non cultivable après le projet (1,10 ha)
- La perte de production associée à une perte de rendement envisagée à 9% selon l'hypothèse de rendement calculé en partie 7.1.1.2.1

L'EBE final est calculé de la façon suivante : EBE final = EBE de la parcelle projet + EBE du reste de l'exploitation, et détaillé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 17 : EBE modélisé suite à la mise en place de l'installation agrivoltaïque

	Résultat
A : EBE de la parcelle au sens du code de l'énergie (€)= (EBE/ha - taux de perte de rendement*production/ha)* surface de la parcelle cultivable	1 644 *= (515 – 9%*1 693) *(5,16-0,40)*
B : EBE du reste de l'exploitation (€)= EBE/ha*(SAU GC 2025 hors parcelle projet au sens du code de l'énergie et surfaces non cultivable hors parcelle)	6 754 *=515*(19-5,16-0.70)*
C : EBE final (€) = A + B	8 398
D : SAU GC 2025 (ha)	19
E : EBE final/ha (€/ha) = C/D	442

Source : Oréade-Brèche

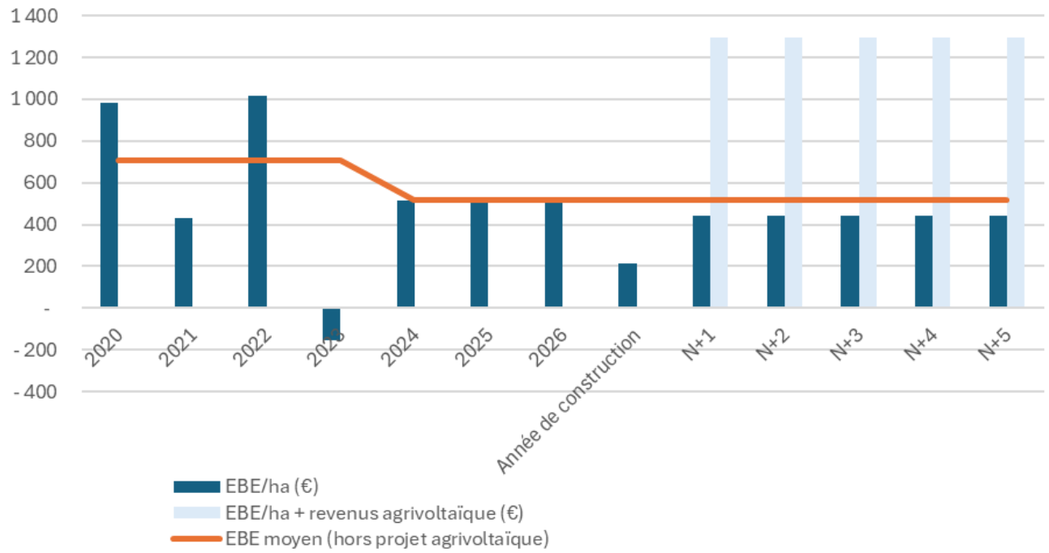
L'EBE modélisé suite à la mise en place de l'installation agrivoltaïque est de 442 €/ha, soit 86% de l'EBE moyen (515 €/ha).

[49] 214 €/ha = (515 €/ha*(19 ha en GC – 11,09 ha))/19 ha en GC

Tableau 18 : Evolution de l'EBE avant, pendant et après l'installation du projet agrivoltaïque

Année	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	Année de construction	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5
EBE/ha (€)	980	428	1016	-154	515	515	515	214	442	442	442	442	442
EBE/ha + revenus agrivoltaïques (€)	-	-	-	-	-	-	-	-	1 295	1 295	1 295	1 295	1 295

Source : Oréade-Brèche



A noter que pour les années 2024 à 2026, l'EBE n'étant pas calculable au moment de l'étude, la moyenne olympique révisée (514 €/ha) est utilisée.

Figure 25 : Evolution de l'EBE avant, pendant et après l'installation du projet agrivoltaïque

Source : Oréade-Brèche

En prenant l'hypothèse d'intégrer l'ensemble des revenus agrivoltaïques[50] à l'EBE calculé (de 442 €/ha), et ainsi de créer un nouvel indicateur EBE + revenu agrivoltaïque, le montant obtenu après projet serait de 1 295 €/ha (en considérant un revenu additionnel de 853 €/ha).

7.1.2 Impacts sur les valeurs sociales

7.1.2.1 Emploi

Le projet ne devrait pas avoir d'impact immédiat sur l'emploi agricole.

7.1.2.2 Matériel

Le projet ne devrait pas avoir d'impact immédiat sur le matériel utilisé au sein de l'exploitation puisque l'agriculteur va conserver les engins agricoles existants.

7.1.2.3 Voisinage

L'entourage direct de la parcelle est principalement constitué d'autres parcelles agricoles dont une accueillant un projet agrivoltaïque (d'un agriculteur voisin).

[50] Il est ici considéré les loyers issus de l'exploitation des terres et ceux liés à la propriété.

L'étude paysagère du projet indique : « Les enjeux principaux du territoire sont les bourgs et les axes routiers fréquentés qui sont relativement éloignés du site du projet et n'entretiennent pas de relations visuelles significatives. En termes de perceptions, le projet sera visible :

- Depuis les points hauts des terrasses au nord, soit les lieux de vie de Hauteserre, Montplaisir, la route D64 et le chemin de petite randonnée de la Tanguine ;
- Depuis les habitations proches à moins de 500m à l'est et au sud-est, soit les lieux-dits Lestang, Les Caussats et la route D95. »

Aucune habitation n'est accolée à la parcelle accueillant le projet. A un périmètre plus lointain, des lieux-dits sont identifiés à l'Est et au Sud-Est à moins de 500m) et présente des vues sur le projet.

7.1.3 Impacts sur les valeurs environnementales

Une étude environnementale est en cours de rédaction, elle couvre les aspects environnementaux.

7.2 Effets cumulés des impacts d'autres projets sur l'économie agricole de la zone d'influence du projet

Si les impacts sur les acteurs agricoles amont et aval, sur les valeurs sociales et environnementales de ce seul projet sont faibles, il est important de noter que d'autres projets agrivoltaïques sont prévus localement et il convient d'étudier leur impact sur le territoire de façon plus globale.

La référence des projets soumis à avis de l'autorité environnementale régionale permet d'identifier les projets agrivoltaïques similaires ayant vu le jour dans le département ou en cours d'instruction. Le tableau suivant liste ces projets de 2023 à 2025 dans le Tarn-et-Garonne et précise leur distance avec la commune de Bioule.

Tableau 19 : Liste des projets agrivoltaïques soumis à la Missions Régionale d'Autorité environnementale entre 2023 et 2025 dans le Tarn-et-Garonne

Année	Projets agrivoltaïques
2025	• Projet photovoltaïque au sol au lieu-dit "Castanèdes Nord" à Négrepelisse – 5 km • Centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Saint-Loup – 70 km
2024	• Projet de centrale photovoltaïque au sol à Lacourt Saint-Pierre – 30 km • Projet de centrale photovoltaïque au sol à Saint-Sardos – 50 km • Création d'une centrale photovoltaïque au sol aux lieux-dits "Triché" et "Cassan" à Bressols – 30 km • Centrale photovoltaïque des Bordes Blanches à Montpezat de Quercy – 20 km
2023	• Projet de parc photovoltaïque au sol à Varennes – 30 km

Source : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/les-mrae-r37.html (consulté le 01/08/2025)

Outre les projets agrivoltaïques, de nombreux projets de centrales photovoltaïques dans le département, ont également été soumis à avis de l'autorité environnementale.

Tableau 20 : Liste des projets photovoltaïques soumis à la Mission Régional d'Autorité environnementales entre 2023 et 2025 dans le Tarn-et-Garonne

Année	Projets photovoltaïques
2025	• Projet de centrale photovoltaïque au sol à Puygaillard de Quercy – 15 km • Projet de 2 serres à couvertures photovoltaïques pour la production de kiwis rouges à Valence d'Agen – 60 km • Parc photovoltaïque au sol aux lieux-dits "Roc Del Mel" et "Cailloles Hautes" sur la commune de Puylaroque – 20 km

2024	• Création d'un parc photovoltaïque au sol sur la commune de Saint-Nicolas de la Grave – 50 km • Projet de parc photovoltaïque au sol à Genebrieres et Leojac – 15 km • Centrale photovoltaïque au sol à Saint Antonin Noble Val – 25 km • Création d'une centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Fabas – 40 km • Projet de Centrale photovoltaïque au sol à Labourgade - 45 km
2023	• Projet de parc photovoltaïque au sol au lieu-dit "Soleil rouge" à Montauban – 20km • Projet de parc photovoltaïque au sol aux lieux-dits "Clayrac Ouest" et "Saintonge" à La Ville Dieu du Temple – 30 km

Source : https://www.mrae.developpement-durable.gouv.fr/les-mrae-r37.html (consulté le 01/08/2025)

A noter qu'à 50 kilomètres ou moins de Bioule, il y a 6 projets qui ont soumis un projet agrivoltaïque et 9 qui ont soumis un projet photovoltaïque.

Entre-le janvier 2020 et le juillet 2025, 17 projets photovoltaïques et agrivoltaïques ont été soumis à enquête publique dans le département du Tarn-et-Garonne.

7.3 Evaluation financière globale des impacts

7.3.1 Méthode utilisée

La méthode utilisée reprend la « Note méthodologique de la chambre d'agriculture de Nouvelle-Aquitaine » citée en annexe 4 du « Guide méthodologique à destination des porteurs de projets pour la réalisation de l'étude préalable » publié par la DRAAF de Nouvelle Aquitaine en 2019[51].

Dans cette section, il est considéré qu'une partie du potentiel économique agricole sera impactée de manière temporaire (inaccessibilité de la parcelle pendant les travaux empêchant sa mise en culture), et une autre partie sera impactée pendant toute la durée du projet, autrement dit de manière permanente.

Ces impacts permanents concernent les surfaces qui ne seront plus cultivables sur l'ensemble de l'exploitation, pour la durée du projet, notamment les structures supportant les panneaux, les bâtiments et les surfaces de circulation et sécurité. L'ensemble représente une surface de 1,10 ha (voir Tableau 8).

La surface impactée de manière temporaire est la surface totale de la parcelle, soit 11,08 ha clôturé, à laquelle est soustrait la surface impactée de manière permanente (1,10 ha), ce qui donne une surface de 9,98 ha.

7.3.2 Impact direct annuel sur le potentiel agricole de l'exploitation

Comme mentionné dans la section 4.5.4, le produit brut de l'activité agricole, sur la moyenne 2020 à 2023 par hectare est de 1 594 €/ha.

La surface impactée de manière permanente est de 1,10 ha. Les impacts relatifs à la perte de surfaces cultivables sur la parcelle initiale sont de **1 754 €/an**.

S'ajoute à cela une éventuelle diminution de rendement, estimée à 9% (voir section 7.1.1.2.1) sur la seule portion de la parcelle relevant du Code de l'énergie (soit 5,16ha). L'impact associée à la perte de rendement est de **741 €/an**[52] sur la production brute de la parcelle.

Finalement, l'impact permanent direct considéré, qui est composé du cumul de l'impact de la perte de surface et de la perte de rendement théorique, équivaut à **2 495 €/an.**

[51] https://draaf.nouvelle-aquitaine.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_methodoV1_cle086471.pdf

[52] Le calcul des impacts de la perte de rendement est le suivant : 9%*5,16 ha*1 594 €/ha

La surface totale impactée de manière temporaire (4 à 6 mois) s'élevant à 9,98 hectares, l'impact temporaire direct du projet sur le potentiel agronomique de l'exploitation est de **15 912 € uniquement en première année**.

Tableau 21 : Calcul de l'impact direct (€)

Impact global permanent	Impact global temporaire
2 495	**15 912**

Source : Oréade-Brèche, 2024

7.3.3 Impact indirect annuel sur le potentiel agricole de l'exploitation

Le calcul de la perte sur l'économie des filières agricoles annuelles représente l'impact indirect. Il s'agit de l'impact sur les filières aval représentées principalement par les industries agro-alimentaires et les services. Le ratio utilisé est de 0,56 – il a été calculé sur base de la formule suivante : valeur ajoutée des IAA en Occitanie[53]/valeur ajoutée brute du secteur agricole en Occitanie[54].

Tableau 22 Calcul du coefficient multiplicateur du chiffre d'affaires des IAA en Occitanie

Valeur ajoutée des IAA en Occitanie (€)	Valeur ajoutée brute du secteur agricole en Occitanie	Ratio Valeur ajoutée régionale
1 888,0 millions d'euros	3 372,1 millions d'euros	0,56

Source : Oréade brèche et ministère de l'Agriculture, de la Souveraineté alimentaire et de la Forêt

Le tableau ci-dessus montre qu'en Région Occitanie, un euro de production agricole génère 0,627 euros de valeur en plus pour les industries de première transformation.

Tout comme les impacts directs, les impacts indirects seront déclinés en deux catégories :

1. Impact indirect permanent (€) : Impact direct lié aux pertes permanentes*0,56
2. Impact indirect temporaire (€) : impact direct lié au perte temporaire*0,56

Tableau 23 : Calcul de l'impact indirect annuel

A- Ratio régionale Valeur Ajoutée	Type d'impact	B- Impact direct (€)	C=AxB - Impact indirect (€)
0,56	Permanent	2 495	**1 397**
	Temporaire	15 912	**8 911**

Source : Oréade-Brèche

7.3.4 Calcul de l'impact global

L'impact global est calculé en additionnant l'impact direct sur le potentiel agricole de l'exploitation et l'impact indirect annuel pour les entreprises de première transformation. L'impact global est également divisé en deux catégories :

1. Impact global permanent (€) : Impact direct permanent + Impact indirect permanent
2. Impact global temporaire (€) : Impact direct temporaire + Impact indirect temporaire

[53] D'après les données du rapport « les industries agroalimentaires en 2022 : emploi salarié et résultats économiques », la valeur ajoutée de IAA en Occitanie en 2022 était de 1 888,0 millions d'euros. https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Chd2508/detail/

[54] D'après les données d'Agreste – Comptes régionaux de l'agriculture, la valeur ajoutée brute en 2022 pour l'Occitanie était de 3 372,1 millions d'euros. https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/Dos2302/CCAN-2023-2_6juillet2023_Version%20definitive.pdf

Tableau 24 : Calcul de l'impact global (€)

Impact global permanent (€)	Impact global temporaire (€)
3 893	**24 823**

Source : Oréade-Brèche

7.3.5 Calcul du potentiel économique agricole à reconstituer

Sur la base d'éléments bibliographiques, la méthode estime que la durée pour la reconstitution du potentiel économique est de 10 ans. Un ratio doit ensuite être calculé pour définir le montant du produit brut généré par l'investissement d'un euro dans les exploitations agricoles. Ce ratio est calculé pour l'ex-Région Midi-Pyrénées dans le tableau suivant sur la base des données du RICA :

Tableau 25 : Calcul du produit brut généré par 1 euro investi dans le secteur agricole de la région Midi-Pyrénées

Année	A- Produit brut – euros/ exploitation (SE131)	B- Investissement brut en immobilisations -euros (SE516)	A/B -Ratio produit brut généré par l'investissement agricole
2014	122 754	24 876	4,93
2015	117 424	21 496	5,46
2016	112 746	21 140	5,33
2017	110 720	20 251	5,47
2018	121 958	24 719	4,93
2019	128 271	29 157	4,40
2020	127 706	28 165	4,53
2021	144 658	28 774	5,03
2022	163 688	37 477	4,37
2023	166 717	32 144	5,19
Moyenne 2014-2023	**131 664**	**26 820**	**4,96**

Source : RICA, 2025

Le montant de l'investissement nécessaire pour compenser la perte de production est défini de la manière suivante :

(Impact global permanent*10) / 4,96

Tableau 26 : Calcul du potentiel économique territorial à reconstituer

OTEX	A- Impact total annuel €	B- Durée de reconstitution de la filière (années)	C- Ratio d'investissement	D= (AxB)/C Potentiel économique territorial à reconstituer €
OTEX Grandes cultures	3 893	10	4,96	**7 849**

Source : Oréade-Brèche

Ce calcul s'applique au montant de l'impact permanent du projet. Le montant d'investissement nécessaire afin de reconstituer le potentiel agronomique lié aux impacts permanents du projet est de **7 849€.**

Cependant, pour les impacts considérés comme **temporaires** (durée des travaux uniquement), il est proposé de revoir la formule de manière à prendre en compte la nature temporaire de l'impact, comme tel :

Impact total temporaire / 4,96

Tableau 27 : Calcul du potentiel économique territorial à reconstituer (impact temporaire)

OTEX	A- Impact total temporaire €	B- Ratio d'investissement	C=A/B - Potentiel économique territorial à reconstituer
OTEX Grandes cultures	24 823	4,96	**5 005**

Source : Oréade-Brèche

Le montant d'investissement nécessaire afin de reconstituer le potentiel agronomique lié aux impacts temporaires du projet est de **5 005€.**

7.3.6 Synthèse des impacts financiers

Le tableau ci-dessous résume les impacts financiers du projet tel qu'il doit être mis en œuvre, ainsi que le montant des investissements nécessaires pour la reconstitution du potentiel agronomique, qui correspond au montant de la compensation collective agricole.

Tableau 28 : Synthèse des impacts financiers du projet

Montants en euros	Impact Temporaire €	Impact permanent €
Impacts résiduels du projet		
Impact sur le potentiel agricole de l'exploitation	15 912	2 495
Impact indirect annuel pour les entreprises de première transformation	8 911	1 397
Impact global	24 823	3 893
Compensation collective agricole		
Investissements nécessaires pour la reconstitution du potentiel agronomique	**5 005**	**7 849**
Total	**12 853**	

Source : Oréade Brèche

Ainsi, le montant total d'investissement nécessaire pour compenser les impacts temporaires et permanents du projet sur l'économie agricole est de **12 853€.**

8 Mesures envisagées et retenues pour Eviter et Réduire les effets négatifs du projet

8.1 Mesures d'évitement envisagées et retenues

Le choix de la parcelle destinée à accueillir le projet résulte d'une collaboration entre l'équipe de TSE et M. Theil. Il a été effectué de manière à limiter autant que possible les impacts sur les aspects agronomiques, paysagers et environnementaux. La parcelle a aussi été privilégiée car elle se situe sur une zone d'accélération des énergies renouvelable, évitant ainsi d'impacter des non favorables à la production d'énergie.

Lors de la conception du design du projet et au regard des conclusions établies dans les états initiaux, un certain nombre de choix de d'évitement a été formulé tels que :

- L'évitement de la zone humide pédologique située au centre du site ainsi que des zones humides végétales notamment les fossés qui encadrent le site projet. Il a été décidé qu'aucun panneau ne serait présent sur la zone humide identifiée.
- L'évitement des lignes télécom, HTA et la canalisation d'eau qui traversent la parcelle. Il a été décidé qu'aucun panneau ne serait présent sur ces zones. A la place les zones témoins y seront installées, permettant un suivi au cœur de la parcelle.

8.2 Mesures de réduction envisagées et retenues

8.2.1 Réduction des impacts agronomiques liés aux projets photovoltaïques

Les mesures de réduction choisies se traduisent par la nature même du système agrivoltaïque retenu. Les installations agrivoltaïques composées de panneaux fixes limitent l'utilisation agricole de la parcelle et peuvent avoir un impact négatif sur certaines cultures du fait de l'ombrage qu'elles procurent. Elles peuvent également avoir un impact sur la croissance des végétaux car les panneaux fixes ne permettent pas la répartition homogène des précipitations.

Le système agrivoltaïque retenu dans le cadre de ce projet permet au contraire d'orienter les panneaux en fonction de l'ensoleillement et des besoins de la plante lors des points clés afin de maximiser les effets positifs du soleil et de l'ombrage (pilotage agro climatique). Le pilotage permet aussi une répartition homogène des précipitations grâce à son système de tracker. La possibilité de moduler l'orientation des panneaux peut également servir de protection pour les cultures en cas de grêle. Enfin, le système permet de laisser passer les rayons lumineux à l'aube et au crépuscule afin de limiter les potentiels effets négatifs de l'ombrage sur la croissance des végétaux.

Sur l'artificialisation des sols, le choix du système agrivoltaïque de type tracker permet une empreinte au sol minimisée vis-à-vis de l'imperméabilisation du sol (système de pieux battus).

Du point de vue des opérations culturales, l'installation agrivoltaïque mobile permet une mécanisation plus facile qu'en système fixe avec la possibilité de réaliser des opérations techniques (passage tracteur, moissonneuse, …). Il prévoit un espacement de 14 mètres entre les structures porteuses des panneaux selon la zone contre 3 à 5 mètres disponibles pour la circulation sur une installation au sol, ce qui procure un avantage significatif pour le passage d'engins agricoles. Pour faciliter le travail sur la parcelle, il a aussi été décidé de modifier l'emplacement du chemin d'exploitation, évitant ainsi de scinder la parcelle.

Pour réduire les impacts sur la perte de rendement, il a été choisi d'intégrer aux panneaux photovoltaïques un système d'irrigation par aspersion améliorant ainsi le système actuel et agrandissant sa couverture sur la parcelle.

8.2.2 Réduction des impacts sur l'économie de l'exploitation

Du point de vue économique, le fait que l'exploitation bénéficie d'une indemnité financière liée à la production d'énergie sur son exploitation (environ 17 240 euros par an en moyenne) limite les potentiels impacts de trésorerie de l'exploitation liés à une variation des performances agronomiques. Ces indemnités versées à l'exploitant agricole permettent de rendre le projet rentable dès la première année, ce qui permet d'assurer la pérennité de l'activité agricole (voir Tableau 15).

8.2.1 Réduction des impacts sur les valeurs sociales

Pour diminuer l'impact paysager du projet, il est proposé d'implanter une série de haies sur les côtés Nord et Est de la parcelle. Cela permettra une meilleure intégration paysagère, tout en participant à l'élaboration de continuités écologiques.

8.2.2 Synthèse des principaux impacts et mesures de réductions associées

Tableau 29 : Synthèse des principales mesures de réduction retenues

	Impacts positifs	Impacts négatifs	Mesure de réduction retenue
Agronomie	• Diminution de l'évapotranspiration, ombrage	• Réduction du choix des cultures possibles (pas de variétés > 1,8m) • Perte totale de 1,10 ha de surface cultivable (dont 0,40 ha dans la parcelle au sens du code de l'énergie) • Perte théorique de 9% de rendement par hectare dans la parcelle au sens du code de l'énergie	• Implantation d'une installation agrivoltaïque adaptée à la production agricole : système de trackers, et de pieux battus, espacement entre les rangs conséquent, etc. • Déploiement du pilotage agro-climatique des panneaux solaires dans l'optique de limiter la perte de rendement à 9%. • Amélioration du système d'irrigation sur la parcelle (aspersion sous les panneaux) • Modification du chemin d'accès sur la parcelle pour optimiser la continuité de la parcelle
Economique / Financier	• Solidité financière	• Perte nette de surfaces cultivables (1,10 ha) • Perte théorique de rendement	• Rémunération de l'exploitant et du propriétaire.
Valeurs sociales	•	• Modification du paysage et potentielle mauvaise perception du public	• Mise en place de haies pour une meilleure intégration paysagère
Environnent	• Voir étude environnementale	• Voir étude environnementale	• Voir étude environnementale

Source : Oréade-Brèche sur la base des informations des paragraphes préalables

9 Les mesures de compensation collective agricole envisagées

Dans cette section, un certain nombre d'actions sont proposées au titre de la compensation collective agricole. Cependant, le maitre d'ouvrage restera réceptif aux propositions alternatives qui pourront être émises par la CDPENAF. La section suivante constitue donc une proposition qui pourra être révisée au regard d'autres opportunités présentes sur le territoire.

9.1 Le projet du CIVAM Semailles

Les mesures de compensation collective agricoles doivent permettre à l'activité agricole de retrouver son potentiel de production perdu, en volume ou en valeur. L'enjeu est également de cibler le territoire impacté par le projet. Pour répondre à ces impératifs, il est proposé de faire reposer cette compensation sur des actions en faveur de l'agriculture déjà existante sur le territoire. Cela permet de bénéficier de tout le travail de diagnostic et ciblage déjà réalisé dans le cadre de ces programmes, et ainsi d'avoir une meilleure valeur ajoutée des montants versés au titre de la compensation.

C’est selon ces critères (territoire, présence auprès des agriculteurs et projets) que le CIVAM Semailles, basé à Saint antonin Noble Val dans le Tarn-et-Garonne, a été identifiée. Le CIVAM Semaille est une association qui œuvre pour le développement rural du département en accompagnant les agriculteurs dans des démarches agroécologiques et en favorisant le partage des connaissances jusqu’au consommateur. Par exemple, dans ces missions sont comptées : fédérer des collectifs d’agriculteurs dans une démarche agroécologique ou encore favoriser, accompagner et sensibiliser sur la démarche accueil à la ferme. Cette association a ainsi retenu notre attention pour les actions collectives qu’elle propose aux agriculteurs du territoire.

9.1 Les mesures de compensation proposées

L’association travaille sur deux projets de GIEE, Groupement d'intérêt économique et environnemental.

Le GIEE Biodiversité Fonctionnelle souhaite améliorer la biodiversité fonctionnelle des exploitations du Tarn-et-Garonne et placer la biodiversité fonctionnelle en tant que levier d'optimisation économique, environnementale et sociale. Ce projet s’inscrit dans une démarche agroécologique pour réduire la dépendance aux intrants chimiques, renforcer la résilience des systèmes agricoles face au changement climatique et explorer des opportunités économiques nouvelles. Il regroupe à ce stade 9 agriculteurs, principalement en maraichage et grande culture, présents sur le département du Tarn-et-Garonne.

Le GIEE plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM) cherche à structurer un collectif de producteurs de PPAM en Occitanie afin de renforcer la filière, mutualiser les ressources et améliorer les performances techniques et économiques des exploitations. Le projet repose sur trois axes majeurs : structuration de la filière, accompagnement technique et réglementaire et mutualisation d’outils. Le projet regroupe actuellement 7 producteurs de PPAM.

Ces deux projets sont en construction, avec une phase d’émergence qui s’étale jusqu’en avril 2026, dont l’objectif est de réaliser des diagnostics agricoles, construire un plan d’action budgétisé et de développer le collectif d’agriculteur bénéficiant du projet. Ainsi, les collectifs ont vocation à s’agrandir et leur plan d’action à se préciser.

La compensation permettrait de co-financer les projets à l’issu de cette phase d’émergence (premier semestre 2026) et ainsi de poursuivre l’action jusqu’en 2028. Le financement de la poursuite de l’action est notamment réfléchi en fonction du calendrier du projet agrivoltaïque et permet ainsi de prendre en compte les délais de dépôts de permis. Selon les plans d’action budgétisés en 2026 pour ces deux projets, la compensation agricole collective, soit 12 853€, servira à co-financer plusieurs actions précises des projets de ces GIEE.

Concernant la mise en œuvre de la compensation agricole, la coordinatrice du CIVAM (Lauren Giry) sera l’interlocutrice privilégiée pour initier la coopération entre TSE et l’association.

Dans un territoire où la production sous signe de qualité est en difficultés, notamment avec le ralentissement des conversions à l’agriculture biologique (voir paragraphe 6.3.1.1.2.1), les mesures de compensation identifiées au sein du CIVAM permettent de valoriser et soutenir la production durable sur le département.

10 Bibliographie

- Agence Bio. (2024). https://www.agencebio.org/vos-outils/les-chiffres-cles/observatoire-de-la-production-bio/
- Agreste. (2024). Les industries agroalimentaires en 2021 : résultats économiques
- Agrest, primeur, juin 2023 N°8 : https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/Pri2308/detail/
- Agreste. (2022). Commission des comptes de l’agriculture de la Nation.
- Agreste. (2020). RGA.
- Agriadapt.(2024). Accueil | AWA - Plateforme AgriAdapt d’adaptation des exploitations agricoles au dérèglement climatique. https://awa.agriadapt.eu/fr
- Asa’a. S. and al (2024). Renewable and Sustainable Energy Reviews – A multidisciplinary view on agrivoltaics: Future of energy and agriculture.
- Conseil département du Tarn-et-Garonne (2024). Charte pour le développement concerté et maitrisé des projets d’énergie renouvelable en Tarn-et-Garonne.
- Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises and al. (2025). Instruction technique DGPE/SDPE/2025-93 18/02/2025
- DRAAF Nouvelle-Aquitaine. (2019). Guide méthodologique à destination des porteurs de projets pour la réalisation de l’étude préalable
- GIS Sol. (2025). https://www.geoportail.gouv.fr/donnees/carte-des-sols
- Hassanpour Adeh et al. (2018) Ag. Forest Meteorology
- INAO. (2025). Les données géographiques. https://www.inao.gouv.fr/donnees-geographiques
- INRAE (2020). Des haies bocagères, pour le climat et l’environnement.
- INPN. (2024). Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique en France métropolitaine.
- Lacombe et al. (2021) Agrivoltaïsme en grandes cultures INRAE
- Laub M, Pataczek L, Feuerbacher A, Zikeli S, Hogy P (2022) Contrasting yield responses at varying levels of shade suggest different suitability of crops for dual land-use systems: a meta-analysis. Agron Sustain Dev 42:13. https://doi.org/10.1007/s13593-022-00783-7
- Marrou et al. (2013) European Journal of Agronomy
- Missions régionales d’autorité environnementale (MRAe) (2025). Avis rendus sur projets.
- Observatoire Régional Climat Energie Occitanie (2025). La production d'énergie renouvelable en Occitanie | AREC Occitanie
- Pays Midi-Quercy (2020). SCoT. Projet d’aménagement et de développement durable
- Pays Midi-Quercy (2017). Plan Climat Air Energie Territorial.
- République française. (2024). Décret n° 2024-318 du 8 avril 2024 relatif au développement de l'agrivoltaïsme et aux conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.
- République française. (2024). Code de l’énergie. Version en vigueur depuis le 12 mars 2023.
- République française. (2024). Code de l’urbanisme. Version en vigueur depuis le 12 mars 2023.
- République française. (2024). LOI n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables
- Région Occitanie. (2022). Rapport d’objectifs du SRADDET 2040 pour la région Occitanie
- RICA (aussi appelé FADN Public Database à l’échelle européenne) (2024). https://agridata.ec.europa.eu/extensions/FADNPublicDatabase/FADNPublicDatabase.html
- Valle et al. (2017) Renewable Energy
- Weselek et al. (2019) Agrophotovoltaic systems: applications, challenges and opportunities

11 Annexe : Hypothèses et limites du modèle

1. Coefficients de sensibilité génériques

Les coefficients de sensibilité lumineuse, pluviométrique et thermique sont extraits de la littérature agronomique et ne font pas la distinction entre variétés d'une même espèce (on adopte une valeur « moyenne » de sensibilité).

2. Définition de la zone impactée

La zone considérée comme impactée correspond à la projection au sol de la surface des panneaux photovoltaïques. Les effets en périphérie (ombre portée en début et fin de journée, diffusion lumineuse, réflexions) ne sont pas pris en compte.

3. Données météorologiques mensuelles

Le modèle utilise les moyennes mensuelles de variables climatiques (ensoleillement, pluie, températures) issues des stations Météo-France les plus proches, sur la période 2014–2023, pour lisser les années extrêmes. Il est supposé que ces moyennes représentatives s'appliquent à la parcelle, bien que les mesures ne proviennent pas du site exact.

4. Orientation des panneaux photovoltaïque grâce au pilotage agro-climatique

Le modèle intègre un pilotage agro climatique des panneaux optimum par TSE, soit un temps d'ensoleillement optimal en fonction des besoins de la plante. Ainsi, le modèle part du principe que le pilotage sera utilisé systématiquement par TSE et qu'il sera 100% opérationnel et efficace. Trois stades de développement clés de la culture sont définies durant lesquels le pilotage est fonctionnel. De plus, lorsque les conditions météorologiques deviennent critiques pour la culture (manque d'eau ou d'ensoleillement), le pilotage agro climatique doit être activé de façon ponctuelle afin d'impacter au minimum le rendement de la culture en place. Dans certains cas, l'activation du pilotage agro-climatique peut être effectuée avec un temps de latence à partir du moment où la culture est impactée. Lors de ce temps de latence la culture subit un stress hydrique ou bien engranger un retard de développement via le manque de luminosité.