CABINET ECTARE
Le partenaire de vos stratégies environnementales

Corfu Solaire

Terre et Lac Solaire

Aménagement d'un parc photovoltaïque

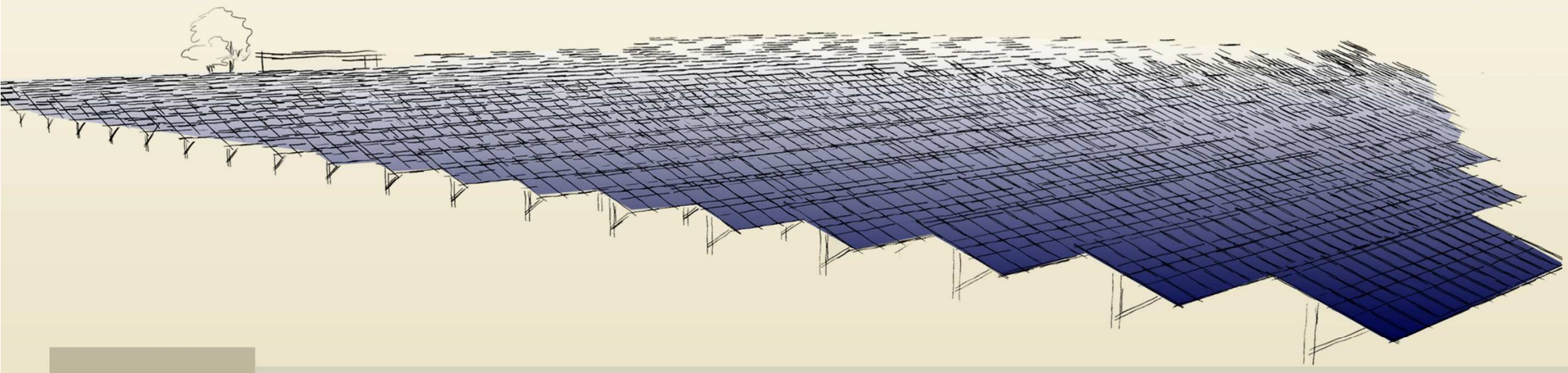
Département du Gers

Commune de Sainte-Christie

Commune de Roquelaure

Dossier d'étude d'impact

Articles L122-3 et suivants du Code de l'Environnement



Réf : 2019-000209 Septembre 2022
(version modifiée en septembre 2024)

2 allée Victor Hugo
31240 Saint-Jean
Tél. 05 62 89 06 10
E-mail : contact@ectare.fr

www.ectare.fr

SARL AU CAPITAL DE 54 300 €
RCS TOULOUSE B 389 797 010
SIRET 389 797 010 000 29 • NAF 7490B

OPQIBI L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE CERTIFICAT N° 05 06 1734

SOMMAIRE

SOMMAIRE 4

TABLE DES ILLUSTRATIONS 5

I. PRÉAMBULE 10

1. CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÈGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE D'IMPACT 10

2. PROCÉDURES APPLICABLES ET CONTENU DU DOCUMENT 10

2.1. Ensemble des procédures auxquels il convient de vérifier si le projet est soumis 10
2.2. Contenu de l'étude d'impact 11

II. PREMIÈRE PARTIE : DESCRIPTION DU PROJET 14

1. PRÉSENTATION DES ACTEURS 16

2. LOCALISATION DU PROJET 16

3. COMPOSANTES D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE 18

3.1. Éléments constituant la centrale 18
3.2. Fonctionnement général d'une centrale 18
3.3. Description des éléments constituant la centrale solaire photovoltaïque 20
3.4. Les éléments électriques 23
3.5. Aménagements annexes 26
3.6. Supervision et sécurité du site 27
3.7. Aménagements nécessaires à l'activité agricole 28

4. PROCÉDURES DE CONSTRUCTION, D'ENTRETIEN 29

4.1. Le chantier de construction 29
4.2. Procédures de construction 29
4.3. Organisation du chantier 30
4.4. Gestion des déchets 31
4.5. Procédure d'entretien 32

5. DÉMANTÈLEMENT ET REMISE EN ÉTAT 34

5.1. Démantèlement 34
5.2. Recyclage et traitement des déchets 34

6. SYNTHÈSE DES PRINCIPALES DONNÉES DU PROJET 36

III. DEUXIÈME PARTIE : ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 38

1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET PRÉSENTATION DES AIRES D'ÉTUDE 40

1.1. Situation géographique 40
1.2. Définition des aires d'étude 40
1.3. Situation administrative 40

2. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 43

2.1. Contexte climatologique 43
2.2. Topographie, géologie et sols 46
2.3. Hydrologie, hydrogéologie et qualité des eaux 49
2.4. Risques naturels 82

3. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE 88

3.1. Territoires à enjeux environnementaux 88
3.2. Les différents milieux et habitats présents 97
3.3. Analyse des caractéristiques faunistiques 103
3.4. Fonctionnement écologique du site et trames verte et bleue 114
3.5. Évaluation de la sensibilité écologique du site 116

4. ENVIRONNEMENT HUMAIN 122

4.1. Périmètres administratifs et documents d'orientation, de planification et d'urbanisme 122
4.2. Servitudes, contraintes techniques et réseaux divers 124
4.3. Population et voisinage 128
4.4. Activités économiques 132
4.5. Infrastructures de transport 137
4.6. Hygiène, santé, salubrité et sécurité publique 140

5. PAYSAGE ET PATRIMOINE 144

5.1. Contexte général 144
5.2. Analyse des perceptions 153

6. ÉVOLUTION PROBABLE DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE EN CAS DE RÉALISATION DU PROJET ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 166

7. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET 168

IV. TROISIÈME PARTIE : SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUÉ 175

1. CADRE DU PROJET 177

1.1. Contexte mondial 177
1.2. À l'échelle européenne 179
1.3. À l'échelle française 179

2. UN PROJET QUI S'INTÈGRE DANS LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES NATIONAUX, RÉGIONAUX ET LOCAUX 183

2.1. Un projet qui s'inscrit dans les grands objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables 183
2.2. Un projet qui s'intègre également dans les enjeux énergétiques régionaux 183
2.3. Un projet compatible avec l'affectation des sols 184
2.4. Un projet compatible avec le pcaet de la Communauté d'Agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne 184
2.5. Un projet qui offre une réponse pour l'agriculture au changement climatique 184

3. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES 185

3.1. Analyse des autres modes de production d'énergie renouvelable 185
3.2. Le choix du photovoltaïque 185
3.3. Recherche de différents sites propices au développement de projets solaires à l'échelle départementale/intercommunale ? 186

4. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE 188

4.1. Justification du choix du site de Sainte-Christie et Roquelaure 188
4.2. Les atouts du site au regard des choix techniques 189
4.3. Historique du projet et démarche de concertation préalable 189

5. RAISONS DES CHOIX DU PROJET 191

5.1. Raison des choix au regard du milieu physique 191
5.2. Raison des choix au regard du milieu naturel....191
5.3. Raisons des choix au regard du milieu humain 191
5.4. Raison des choix au regard du paysage et du patrimoine 193

6. PRÉSENTATION DES « VARIANTES » 194

V. QUATRIÈME PARTIE : INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ ET MESURES PRÉVUES DESTINÉES À ÉVITER, RÉDUIRE OU À COMPENSER LES EFFETS DOMMAGEABLES 199

1. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE 201

1.1. Incidences sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique 201
1.2. Incidences et mesures sur la topographie....204
1.3. Incidences et mesures sur la géologie et les sols 207
1.4. Incidences et mesures sur les eaux souterraines et superficielles 210
1.5. Incidences et mesures vis-à-vis des risques naturels....216

2. INCIDENCES SUR LES MILIEUX NATURELS 222

2.1. Impacts bruts sur les habitats naturels 222
2.2. Impacts sur les zones humides 228
2.3. Impacts bruts sur la flore....229
2.4. Impacts bruts sur la faune....231
2.5. Mesures envisagées 245
2.6. Impacts résiduels....254
2.7. Impacts sur les continuités écologiques 265
2.8. Incidences sur les zones naturelles protégées et remarquables 265

3. INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN 268

3.1. Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification....268
3.2. Incidences socio-économiques 269
3.3. Incidences et mesures sur les infrastructures de transport....271
3.4. Incidences et mesures sur les réseaux, prise en compte des servitudes et des autres contraintes techniques 274
3.5. Incidences et mesures vis-à-vis des risques technologiques 279
3.6. Incidences et mesures sur les biens matériels et le patrimoine 279

4. INCIDENCES SUR L'AIR, LES NIVEAUX SONORES, LA SÉCURITÉ ET LA SALUBRITÉ PUBLIQUE....282

4.1. Incidences sur les pollutions atmosphériques 282
4.2. Incidences sur la santé liées au bruit et aux vibrations....284
4.3. Les Incidences des champs électromagnétiques 288
4.4. Incidences sur la salubrité publique (émission de polluants, lumière, chaleur et radiation, gestion des déchets) 290
4.5. Incidences sur la sécurité et mesures prévues....292

5. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE 296

5.1. Analyse préalable 296
5.2. Impacts liés à la période de chantier 297
5.3. L'impact visuel général du parc photovoltaïque et de ses principales composantes....298
5.4. Covisibilités et perceptions visuelles - Photomontages 300
5.5. Mesures prévues au regard du paysage 304
5.6. Synthèse des perceptions....307

6. INCIDENCES CUMULÉES AVEC D'AUTRES PROJETS 307

7. INCIDENCES LIÉES À LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS....308

7.1. Description des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs....308
7.2. Mesures prévues pour éviter et réduire les risques....309
7.3. Détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence....309

8. IMPACT PRESSENTI DU RACCORDEMENT AU RÉSEAU PUBLIC....310

8.1. Raccordement au réseau électrique public pressenti....310
8.2. impact pressenti du raccordement au réseau public et mesures éventuelles 310

9. SYNTHÈSE DES MESURES, IMPACTS RÉSIDUELS 314

10. ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES - MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS 333

10.1. Mesures prises au cours de la phase de chantier de construction et de démantèlement – Modalités de suivi 333
10.2. Mesures intégrées au projet de centrale photovoltaïque solaire lors de son exploitation – modalités de suivi 335

VI. CINQUIÈME PARTIE : DESCRIPTION DES MÉTHODES, PRÉSENTATION DES AUTEURS ET ÉTUDES UTILISÉES....339

1. DESCRIPTION DES MÉTHODES D'IDENTIFICATION ET D'ÉVALUATION DES INCIDENCES....341

1.1. Éléments utilisés pour identifier les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet....341
1.2. Les méthodes d'identification et d'évaluation des incidences....342
1.3. Les propositions de mesures et l'impact résiduel 342

2. AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT....343

3. CONDITION DE RÉALISATION DES ÉTUDES SPÉCIFIQUES 344

3.1. Volet naturaliste 344
3.2. Volet paysager....351

4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES 352

VII. ANNEXES 353

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Synthèse des prélèvements d'eau sur la zone d'intérêt « Sous-secteur hydrographique : Le Gers du confluent du Sousson au confluent de la Garonne » (source : SIEAG) 77
Tableau 2 - Arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune de Sainte-Christie (source : georisque.gouv.fr) 82
Tableau 3 : Arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune de Roquelaure (source : georisque.gouv.fr) 82
Tableau 4 : Règles de construction parasismique applicables aux bâtiments neufs selon leur zone de sismicité et leur catégorie d'importance (source : planseismes.fr) 87
Tableau 5 : Modalités d'application en zone ZA2 des cartes communales de Sainte-Christie et Roquelaure 123
Tableau 6 : Comparaison des données démographiques (source : insee.fr) 128

Tableau 7 : Comparaison des données liées au logement (source : insee.fr) 128
Tableau 8 : Postes salariés sur la commune de Sainte-Christie par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (source : insee.fr)....132
Tableau 9 : Postes salariés sur la commune de Roquelaure par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (source : insee.fr)....132
Tableau 10 : Caractéristiques agricoles du secteur d'étude (source : RPG 2018 & stats.agriculture.gouv.fr) 133
Tableau 11 : Définition des différentes appellations....133
Tableau 12 : Détail des différentes appellations présentes sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure (Source : INAO)....133
Tableau 13 : Liste des ICPE recensées sur la commune de Sainte-Christie (source : georisques.gouv.fr) 142
Tableau 14 : Liste des ICPE recensées sur la commune de Roquelaure (source : georisques.gouv.fr).142
Tableau 15 : Liste des ICPE recensées sur la commune de Preignan (source : georisques.gouv.fr).....142
Tableau 16 : Principaux éléments constitutifs du paysage du secteur d'étude (AEE) 147
Tableau 17 : Synthèse des sensibilités du milieu physique....169
Tableau 18 : Synthèse des sensibilités du milieu naturel....170
Tableau 19 : Synthèse des sensibilités du milieu humain 172
Tableau 20 : Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales....173
Tableau 21 - Objectifs PPE en matière de production d'électricité renouvelable par filière en GW (source : ecologie.gouv.fr – Synthèse pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 2024-2028....180
Tableau 22: Synthèse des habitats naturels présents au sein de l'AEI et de l'emprise du projet clôturé 222
Tableau 23: Synthèse des habitats naturels impactés par l'emprise du projet 224
Tableau 24: Synthèse des impacts bruts du projet sur les habitats naturels avant la mise en place des mesures 225
Tableau 25: Synthèse des impacts bruts du projet sur la flore avant la mise en place des mesures.....229
Tableau 26: Synthèse des habitats et de la flore à enjeux évités....245
Tableau 27: Synthèse des impacts sur les zonages d'inventaires et réglementaires 267
Tableau 28 : Recommandations du conseil des ministres de la santé de l'Union Européenne sur l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques....289
Tableau 29 : Valeurs des CEM à proximité des lignes aériennes et souterraines (valeurs mesurées à l'extérieur de tout bâtiment, à 2 m du sol) 289
Tableau 30 : Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu physique 320
Tableau 31 : Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu naturel 323
Tableau 32 : Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu humain....329
Tableau 33 : Synthèse des impacts et mesures sur le paysage et le patrimoine 330
Tableau 34 : Synthèse des effets cumulés 330
Tableau 35 : Synthèse de la vulnérabilité du projet à des catastrophes majeures 331
Tableau 36 : Synthèse des incidences et mesures du raccordement 332
Tableau 37 : Chronologie et objectifs des relevés naturalistes 346

TABLE DES CARTES

Carte 1 : Localisation du projet 16
Carte 2 : Emplacement des postes électriques....25
Carte 3 : Présentation des aires d'étude....41
Carte 4 : Implantation de l'aire d'étude immédiate sur fond photo aérienne....42
Carte 5 : Relief du secteur d'étude 47
Carte 6 : Géologie à l'échelle de l'AER....48
Carte 7 : Cours d'eau (DDT)....53
Carte 8 : Hydrographie à l'échelle de l'AEE 54
Carte 9 : Carte de localisation des sondages pédologiques....59
Carte 10 : Usage des eaux à l'échelle de l'AEE....78
Carte 11 : Risques naturels au sein du secteur d'étude....83
Carte 12 : Sensibilité aux remontées de nappe 84
Carte 13 : Aléa retrait-gonflement des argiles....86
Carte 14 : Zonages de protection conventionnelle aux alentours du secteur d'étude....89
Carte 15 : Zonages d'inventaires (ZNIEFF) aux alentours de la zone d'étude 91
Carte 16 : Espaces inventoriés (Espaces Naturels Sensibles) aux alentours de la zone d'étude....92
Carte 17 : Zonages PNA présents autour du site : Milan royal - (Hivernage) (Source : www.carto.picto-occitanie.fr)....95
Carte 18 : Zonages PNA présents autour du site : Maculinéa (Source : www.carto.picto-occitanie.fr).....96
Carte 19 : Cartographie des habitats 101
Carte 20 : Localisation des enjeux et cortèges d'habitats associés aux reptiles....104
Carte 21 : Localisation des enjeux et cortèges d'habitats associés à l'avifaune....109
Carte 22 : Fonctionnalités écologiques du site....115
Carte 23 : Sensibilités des habitats naturels et de la flore....120
Carte 24 : Sensibilités faunistiques 121
Carte 25 : Servitudes d'utilité publique....125
Carte 26 : Principaux bourgs aux abords du site 130
Carte 27 : Voisinage autour du site d'étude....131
Carte 28 : Parcelles inscrites au RPG 2018....134
Carte 29 : Tourisme et patrimoine dans le secteur d'étude....136
Carte 30 : Infrastructures de transport au sein de l'AEE 138
Carte 31 : Infrastructures de transport au sein de l'AER 139
Carte 32 : Contexte industriel 143
Carte 33 : Grands ensembles paysagers....145
Carte 34 : Organisation de l'espace au sein de l'AEE (©Google Earth, vue 3D) 148
Carte 35 : Éléments du patrimoine 152
Carte 36 : Analyse des secteurs ayant des vues potentielles sur l'Aire d'Etude Immédiate 153
Carte 37 : Carte générale de localisation des points de vue 154
Carte 38 : Principaux masques végétaux empêchant les vues depuis les abords de Preignan et Roquelaure 160
Carte 39 : implantation du projet au regard du relief 206
Carte 40 : implantation du projet vis-à-vis du réseau hydrographique....211
Carte 41 - Localisation des points de rejet des noues....214
Carte 42 - Implantation du projet au regard des risques naturels (inondations, retrait-gonflement argiles) 218
Carte 43 - Implantation du projet au regard du risque de remontée de nappe 219
Carte 44 : Implantation des installations vis-à-vis des milieux naturels 226
Carte 45 : Implantation des installations vis-à-vis des sensibilités liées aux habitats naturels....227
Carte 46 : Implantation du parc photovoltaïque vis-à-vis des zones humides....228
Carte 47 : Implantation des installations vis-à-vis des enjeux liés aux reptiles....232
Carte 48 : Implantation des installations vis-à-vis des enjeux associés à l'avifaune....235
*Carte 49 : Implantation des installations vis-à-vis des enjeux faunistiques**....244
Carte 50 : Localisation possible des mesures proposées 253
Carte 51 – Voies d'accès au projet depuis l'intersection avec la voie communale (© ECTARE) 273
Carte 52 - Implantation du projet au regard des réseaux identifiés (© ECTARE) 276
Carte 53 - Implantation du projet au regard des éléments du patrimoine et des activités touristiques (© ECTARE) 281
Carte 54 - Implantation du projet vis-à-vis du voisinage (© ECTARE) 287
Carte 55 - Implantation du projet au regard de la topographie (© ECTARE)....299
Carte 56 – Visibilité des postes électriques (© ECTARE) 299
Carte 57 : Carte de localisation des photomontages et points de vue....301
Carte 58 - Mesures ERC prévues dans le cadre du projet (© ECTARE)....306
Carte 59 : Cartographie des méthodologies utilisées....350

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 - Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque....18
Illustration 2 : Principe d'implantation d'une centrale solaire terrestre....18
Illustration 3 : Principe technique de l'installation....19
Illustration 4 : Module photovoltaïque cristallin....20
Illustration 5 – Trackers simples....21
Illustration 6 – Trackers « agrivoltaïsme »....22
Illustration 7 - Ancrage au sol par pieux battus....22
Illustration 8 : localisation des onduleurs sous les structures....24
Illustration 9 – Vues des façades et en plan d'un poste de transformation prévu sur site (source : Terre et Lac Solaire)....24
Illustration 10 – Vues des façades et en plan d'un poste de livraison prévu sur site (source : Terre et Lac Solaire)....25
Illustration 11 - Tracé du raccordement de la centrale au poste source (Source : Enedis)....26
Illustration 12 : descriptif du recyclage des panneaux....35
Illustration 13 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque (source : SOREN)....35
Illustration 14 : Températures à Auch (période 1981-2010) - (source : infoclimat.fr)....43
Illustration 15 : Précipitations à Auch (période 1981-2010) - (source : infoclimat.fr)....43
Illustration 16 : Direction et répartition de la force du vent à la station d'Auch-Lamothe Aérodrome (source : windfinder.com) – NB : 1 kt = 1,852 km/h....44
Illustration 17 : Pression et vent extrêmes à Auch-Lamothe de 1981 à 2010 (source : infoclimat.fr)....44
Illustration 18 : Records de rafale et de pression pour la période 1981-2010 à Auch-Lamothe (source : infoclimat.fr)....44
Illustration 19 : Représentation cartographique de l'ensoleillement et du gisement solaire en France....44
Illustration 20 : Ensoleillement et degré jour unifié (DJU) à Auch-Lamothe pour la période 1981-2010 (source : infoclimat.fr)....45
Illustration 21 : Statistiques du foudroiement (2010-2019) sur la commune de Sainte-Christie (source : Météorage)....45
Illustration 22 : Répartition du nombre de points de contact sur la commune sur la période 2010 - 2019 45
Illustration 23 : Contexte géomorphologique général....46
Illustration 24 : Profil altimétrique (source : geoportail.gouv.fr)....46
Illustration 25 : Le Gers au lieu-dit "le Moulin Neuf"....53
Illustration 26 : Affluent temporaire du Gers au sud du site d'étude (lieu-dit "la Testère")....53
Illustration 27 : Plan d'eau situé en bordure nord du site d'étude....53
Illustration 28 : Débit moyen mensuel du Gers à la station de Montestruc-sur-Gers (Période 1965-2020 – source : hydro.eaufrance.fr)....56
Illustration 29 : Masse d'eau superficielle FRFR215A « Le Gers du confluent du Sousson au confluent de l'Aulouste » (source : adour-garonne.eaufrance.fr)....56
Illustration 30 : Captages d'eau potable les plus proches et périmètres de protection (source : carto.picto-occitanie.fr)....77
Illustration 31 : Retrait-gonflement des argiles (source : MEDD-DPPR)....85
Illustration 32 : Phénomène de retrait-gonflement des argiles observé sur la commune de Sainte-Christie à proximité du site d'étude....85
Illustration 33 : Zonage sismique de la France (source : planseisme.fr)....87
Illustration 34 : Périmètre de la CA GACG (source : grandauch.com)....122
Illustration 35 : Calendrier général de la démarche du SCoT (source : scotgascogne.com)....122
Illustration 36 : Réseaux d'électricité Enedis....126
Illustration 37 : Réseau de télécommunication Orange....126
Illustration 38 : Plan de réseau d'eau potable sous pression (source : Trigone)....127
Illustration 39 : Zone inconstructible en l'attente d'une étude paysagère et sécurité (PLU de Roquelaure)....127
Illustration 40 : Population de Sainte-Christie et Roquelaure par grandes tranches d'âges (source : insee.fr)....128
Illustration 41 : Habitations aux abords du site : lieux-dits "le Pré du Bourg" (à gauche) et "Moulin neuf" (à droite)....129
Illustration 42 : Activités aux abords du site : sociétés Eurovia Enrobés Sud-Ouest (à gauche) et Gers Utilitaires (à droite)....129
Illustration 43 : Contexte agricole aux abords du projet....133
Illustration 44 : GRP Cœur de Gascogne....135
Illustration 45 : Accès au site depuis la RN21 (source : google.com/maps)....137
Illustration 46 : Règlementation sur la qualité de l'aire : Situation du département Gers en 2018....140
Illustration 47 : Canalisations de matières dangereuses sur la commune (source : Géorisques.gouv)....141
Illustration 48 : Morphologie des vallées et des coteaux du Gers (Source : inventaire des paysages du Gers)....144
Illustration 49 : les systèmes paysagers de Sainte-Christie....146
Illustration 50 : Ambiance paysagère du secteur d'étude....149
Illustration 51 : Château du Rieutort (à gauche) ; Église de Roquelaure (à droite)....150
Illustration 52 : Château Arcamont (à gauche) et château au lieu-dit "la Testère" (à droite)....151
Illustration 53 : Château Bellegarde de Roquefort (à gauche) et toure sur le GRP Cœur de Gascogne (à droite)....151
Illustration 54 : Lieu-dit « Moulin Neuf » (à gauche) et moulin de Roquefort (à droite)....151
Illustration 55 : Chapelle et croix d'Arcamont (à gauche) croix au lieu-dit « Lasserre » (à droite)....151
Illustration 56 : Point de vue 1 depuis la RN 21....155
Illustration 57 : Point de vue 2 depuis le Pré du Bourg....155
Illustration 58 : Localisation des points de vue et masques végétaux du secteur 1....155
Illustration 59 : Point de vue 3 depuis le lieu-dit « le Longard »....156
Illustration 60 : Point de vue 4 depuis le lieu-dit « la Testère »....156
Illustration 61 : Masques végétaux au niveau des coteaux à l'Est....157
Illustration 62 : Perceptions depuis le château d'Arcamont....158
Illustration 63 : Localisation du point de vue 5 depuis le château d'Arcamont....158
Illustration 64 : Localisation du point de vue depuis la RD272....159
Illustration 65 : Localisation du point de vue 6 depuis la RD272....159
Illustration 66 : Localisation du point de vue 7 depuis la frange nord de Preignan (source : streetview)....161
Illustration 67 : Localisation du point de vue 8 depuis la frange nord-est de Preignan (source : streetview)....162
Illustration 68 : Localisation des points de vue 9 et 10 du secteur 5....163
Illustration 69 : Point de vue 9 GRP Cœur de Gascogne Nord Sainte-Christie – à « En Meilhan »....164
Illustration 70 : Point de vue 10 GRP Cœur de Gascogne Nord Roquefort – vers « le Pagès »....164
Illustration 71 - Puissance du parc solaire français raccordée par trimestre, 2012/2021 (source : ministère de la transition écologique et solidaire – Service de la Donnée et des études statistiques)....181
Illustration 72 - Puissance raccordée par région au 31 décembre 2021 (Source RTE)....181
Illustration 73 - Évolution du parc solaire photovoltaïque national (source : ministère de la transition écologique et solidaire – Service de la Donnée et des études statistiques)....182
Illustration 74 - Schéma de principe des écoulements des eaux de pluie au niveau des modules photovoltaïques (source : guide méthodologique MEDDAT – 2011)....215
Illustration 75 : Bilan énergétique d'un système solaire photovoltaïque raccordé au réseau (Source : http://www.outilssolaires.com/)....283
Illustration 76 : Échelle du bruit (en dB) (source : ADEME)....285
Illustration 77 : Diminution du champ magnétique en fonction de la distance (en mG)....288
Illustration 78 : Différents types de perception du recouvrement du sol par des tables photovoltaïques (© Cabinet ECTARE)....297
Illustration 79 : Exemple de chantier d'un parc photovoltaïque au sol....298

Illustration 80 : Point de vue 1 depuis la RN 21 301
Illustration 81 : Point de vue 2 depuis le Pré du Bourg.....302
Illustration 82 : Point de vue 4 depuis le lieu-dit « la Testère » 302
Illustration 83 : Localisation des points de vue du Château d'Arcamont.....303
Illustration 84 - Tracé potentiel de raccordement jusqu'au poste source d'Auch (sources : geoportail.gouv.fr et Terre Et Lac Solaire) 310
Illustration 85 : cours d'eau potentiellement traversés 312
Illustration 86 - ZNIEFF de type 2 (en vert clair), ZNIEFF de type 1 (en vert foncé) potentiellement concernés par le raccordement 313
Illustration 87 - Voiries et principales zones d'habitats potentiellement concernées par le raccordement 313

TABLE DES ABRÉVIATIONS / SIGLES

ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AEE : Aire d'Étude Éloignée
AEI : Aire d'Étude Immédiate
AEP : Adduction d'Eau Potable ou Alimentation en Eau Potable
AER : Aire d'Étude Rapprochée
AOC : Appellation d'Origine Contrôlée
AOP : Appellation d'Origine Protégée
BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CB : Corine Biotope
DCE : Directive Cadre sur l'Eau
DDRM : Dossier Départemental des Risques Majeurs
EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGP : Indication Géographique Protégée
INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques
NGF : Nivellement Général de la France
PDM : Programme De Mesures
PAGD : Plan d'Aménagement et de Gestion Durable
PDIPR : Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée
PLU : Plan Local d'Urbanisme
PPR : Plan de Prévention des Risques
PPRI : Plan de Prévention des Risques Inondation
PR : Petite Randonnée
RD : Route Départementale
RPG : Registre Parcellaire Graphique
SAGE : Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SAU : Superficie Agricole Utile
SCoT : Schéma de Cohérence Territorial
SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours
SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie
SRCE : Schéma Régional de Cohérence Écologique
TVB : Trame Verte et Bleue
UHR : Unité Géographique de Référence
VC : Voie Communale
ZICO : Zone d'Importance pour la Conservation des Oiseaux
ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Floristique et Faunistique
ZSC : Zone Spéciale de Conservation
3CAG : Communauté de communes Coteaux Arrats Gimone

I. PRÉAMBULE

1. CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÈGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE D'IMPACT

Selon le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement, les ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire correspondent selon la rubrique 30 à des projets soumis à évaluation environnementale systématique ou après examen au cas par cas.

CATÉGORIES de projets	PROJETS soumis à évaluation environnementale	PROJETS soumis à examen au cas par cas
30. Ouvrages de production d'électricité à partir de l'énergie solaire.	Installations au sol d'une puissance égale ou supérieure à 250 kWc.	Installations sur serres et ombrières d'une puissance égale ou supérieure à 250 kWc.

Rubriques de l'article R.122-2 du Code de l'environnement modifié concernées par le projet

Selon l'article L122-1 du code de l'environnement :

« Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas.
L'évaluation environnementale est un processus constitué de l'élaboration, par le maître d'ouvrage, d'un rapport d'évaluation des incidences sur l'environnement, dénommé ci-après " étude d'impact ", de la réalisation des consultations prévues à la présente section, ainsi que de l'examen, par l'autorité compétente pour autoriser le projet, de l'ensemble des informations présentées dans l'étude d'impact et reçues dans le cadre des consultations effectuées et du maître d'ouvrage.
L'évaluation environnementale permet de décrire et d'apprécier de manière appropriée, en fonction de chaque cas particulier, les incidences notables directes et indirectes d'un projet sur les facteurs suivants :

1° La population et la santé humaine ;

2° La biodiversité, en accordant une attention particulière aux espèces et aux habitats protégés au titre de la directive 92/43/ CEE du 21 mai 1992 et de la directive 2009/147/ CE du 30 novembre 2009 ;

3° Les terres, le sol, l'eau, l'air et le climat ;

4° Les biens matériels, le patrimoine culturel et le paysage ;

5° L'interaction entre les facteurs mentionnés aux 1° à 4°.

Les incidences sur les facteurs énoncés englobent les incidences susceptibles de résulter de la vulnérabilité du projet aux risques d'accidents majeurs et aux catastrophes pertinents pour le projet concerné.

En outre, l'article L122-1 du code de l'environnement dispose « Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations, ouvrages ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité ».

Objet de l'étude d'impact

Le projet objet de la présente étude correspondant à des installations au sol d'une puissance égale ou supérieure à 250 kWc, il fait l'objet d'une évaluation environnementale.

Le contenu de l'étude d'impact est défini précisément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement (voir paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** page **Erreur ! Signet non défini.** ci-après). Les dernières évolutions en date ont été apportées par le décret n°2021-837 du 29 juin 2021 portant diverses réformes en matière d'évaluation environnementale et de participation du public dans le domaine de l'environnement.
Comme le précise le premier article du R.122-5 du code de l'environnement, le contenu de l'étude d'impact est « *proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine* ».

2. PROCÉDURES APPLICABLES ET CONTENU DU DOCUMENT

2.1. ENSEMBLE DES PROCÉDURES AUXQUELS IL CONVIENT DE VÉRIFIER SI LE PROJET EST SOUMIS

Le projet pourrait être soumis aux procédures rappelées ci -après.

Procédure de déclaration / autorisation Loi sur l'Eau dans le cadre de la procédure définie par l'article L. 214-1 du code de l'environnement et de ses décrets d'application

Si elles ont une incidence avérée sur l'eau et les milieux aquatiques, les installations photovoltaïques au sol doivent faire l'objet d'une autorisation ou d'une déclaration au titre de la loi sur l'eau et doivent produire à ce titre une évaluation des incidences.

La nomenclature des opérations soumises à autorisation et déclaration au titre de la loi sur l'eau figure à l'article R 214-1 du code de l'environnement. Les installations photovoltaïques au sol 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 de parc photovoltaïque sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure n'engendre aucune incidence sur l'infiltration des eaux. Il se tient à l'écart des cours d'eau et évite les impacts sur les zones humides. Malgré la localisation du site sur deux bassins versants d'une superficie inférieure à 20 ha, le projet est soumis à une procédure d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau.

Demande de dérogation « espèce protégée » prévue à l'article L411-2 du code de l'environnement

Tout projet d'activité, d'aménagement ou d'infrastructure, en tout lieu, indépendamment de tout autre autorisation ou approbation, doit respecter la réglementation relative à la protection des espèces (article L.411-1 du Code de l'Environnement).
La loi de protection de la nature du 10/07/1976 a fixé les principes et les objectifs de la politique de protection de la faune et de la flore sauvages en France. Cette loi a conduit à déterminer les espèces protégées en droit français, qui sont les espèces animales et végétales figurant sur les listes fixées par arrêtés ministériels, en application du code de l'environnement (L411-1 et 2).
Le code de l'environnement et ces arrêtés prévoient l'interdiction de porter atteinte aux spécimens de ces espèces et pour certaines, à leurs habitats de reproduction et de repos.
Dans certaines conditions, et de manière exceptionnelle, il est possible de solliciter une dérogation à la stricte protection des espèces au titre de l'article L.411-2 du Code de l'Environnement.

La mise en œuvre du projet de parc photovoltaïque sur le territoire de Sainte-Christie et Roquelaure n'est pas susceptible de remettre en cause l'état de conservation actuel d'espèces protégées et ne nécessite donc pas de procéder à une demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées.

Demande de défrichement prévue à l'article L.341-3 du nouveau Code Forestier

Est un défrichement toute opération volontaire ayant pour effet de détruire l'état boisé d'un terrain et de mettre fin à sa destination forestière.
Un dossier de demande de défrichement est réalisé et instruit conformément aux articles R.341-1 et suivants du nouveau Code Forestier.
Sont soumis à étude d'impact les projets mentionnés en annexe de l'article R.122-2 du Code de l'Environnement. En fonction de certains seuils, une étude d'impact est obligatoire soit de façon systématique, soit au cas par cas après examen du projet par l'autorité administrative de l'État compétente en matière d'environnement.
La demande d'autorisation de défrichement est soumise à étude d'impact de manière systématique lorsque le défrichement porte sur une surface totale, même fragmentée, égale ou supérieure à 25 hectares.
En dessous de ce seuil, un examen au « cas par cas » s'applique pour déterminer si la demande d'autorisation nécessite ou pas une étude d'impact.
En dessous de 0,5 ha, l'étude d'impact n'est pas obligatoire.

La mise en œuvre du projet ne nécessite pas de demande de défrichement préalable au titre des articles R.341-1 et suivants du nouveau Code Forestier.

Enquête publique dans les conditions prévues aux articles L.123-1 à L.123-16 et R. 123-1 à R.123-46 du Code de l'Environnement.

L'enquête publique a pour objet d'assurer l'information et la participation du public, ainsi que la prise en compte des intérêts des tiers lors de l'élaboration des décisions susceptibles d'affecter l'environnement.
Les observations et propositions recueillies au cours de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision (article L 123-1 du Code de l'environnement, modifié par l'ordonnance n°2016-1060 du 3 août 2016 - art. 3).

Le dossier d'enquête publique contient l'étude d'impact, ainsi que l'avis de l'autorité environnementale. L'article L122-1 du code de l'environnement soumet tout projet faisant l'objet d'une évaluation environnementale à l'avis de l'autorité environnementale (AE) compétente dans le domaine de l'environnement, ainsi qu'aux collectivités territoriales et à leurs groupements intéressés par le projet. Cet avis porte sur la qualité de l'étude d'impact et sur la prise en compte de l'environnement dans le projet.

NB : Une enquête publique conjointe sera ici réalisée (actée par la préfecture), car portant à la fois sur la modification des conditions de remise en état de la carrière SOMERA et sur le projet photovoltaïque.

2.2. Contenu de l'étude d'impact

L'étude d'impact consiste, après avoir établi un bilan de l'état initial du site, à analyser les effets des projets sur l'Environnement et à définir des moyens pour limiter et/ou compenser ces effets.

L'étude d'impact du projet de Sainte-Christie et Roquelaure répond aux dispositions réglementaires du Code de l'environnement, articles L.122-1 et suivants et R.122-1 et suivants. Elle est également réalisée sur la base du guide de l'étude d'impact relative aux installations photovoltaïques établi en 2011 par le Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, ainsi que par le Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.

L'étude d'impact doit comprendre au minimum (article L.122-3 du Code de l'Environnement) :

- Une description du projet comportant des informations relatives à la localisation, à la conception, aux dimensions et aux autres caractéristiques pertinentes du projet ;
- Une description des incidences notables probables du projet sur l'environnement ;
- Une description des caractéristiques du projet et des mesures envisagées pour éviter, réduire et, si possible, compenser les incidences négatives notables probables sur l'environnement ;
- Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, eu égard aux incidences du projet sur l'environnement ;

- Un résumé non technique des informations mentionnées précédemment ;
- Toute information supplémentaire, en fonction des caractéristiques spécifiques du projet et des éléments de l'environnement sur lesquels une incidence pourrait se produire.

Conformément à l'article R122-5 du Code de l'Environnement, le contenu de l'étude d'impact relative au projet sera proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine.

L'étude d'impact du projet comporte les éléments suivants :

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

2° Une **description du projet**, y compris en particulier :

- Une description de la localisation du projet ;
- Une description des caractéristiques physiques de l'ensemble du projet, (…) ;
- Une description des principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet, relatives au procédé de fabrication, à la demande et l'utilisation d'énergie, la nature et les quantités des matériaux et des ressources naturelles utilisés ;
- Une estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, la radiation, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.

(…)

3° Une description des **aspects pertinents de l'état initial de l'environnement**, et **de leur évolution en cas de mise en œuvre du projet** ainsi qu'un aperçu de **l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet**, dans la mesure où les changements naturels par rapport à l'état initial de l'environnement peuvent être évalués moyennant un effort raisonnable sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles ;

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

5° Une **description des incidences notables** que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres :

a) De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;

b) De l'utilisation des ressources naturelles, en particulier les terres, le sol, l'eau et la biodiversité, en tenant compte, dans la mesure du possible, de la disponibilité durable de ces ressources ;

c) De l'émission de polluants, du bruit, de la vibration, de la lumière, la chaleur et la radiation, de la création de nuisances et de l'élimination et la valorisation des déchets ;

d) Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;

e) Du cumul des incidences avec d'autres projets existants ou approuvés, en tenant compte le cas échéant des problèmes environnementaux relatifs à l'utilisation des ressources naturelles et des zones revêtant une importance particulière pour l'environnement susceptibles d'être touchées.

Les projets existants sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont été réalisés.
Les projets approuvés sont ceux qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact, ont fait l'objet d'une décision leur permettant d'être réalisés.
Sont compris, en outre, les projets qui, lors du dépôt du dossier de demande comprenant l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale au titre de l'article R. 181-14 et d'une consultation du public ;
- ont fait l'objet d'une évaluation environnementale au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le maître d'ouvrage ;

f) Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;

g) Des technologies et des substances utilisées.

La description des éventuelles incidences notables sur les facteurs mentionnés au III de l'article L. 122-1 porte sur les effets directs et, le cas échéant, sur les effets indirects secondaires, cumulatifs, transfrontaliers, à court, moyen et long termes, permanents et temporaires, positifs et négatifs du projet ;

6° Une **description des incidences négatives notables** attendues du projet sur l'environnement **qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné**. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;

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

8° Les **mesures prévues** par le maître de l'ouvrage pour :

- **Éviter** les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et **réduire** les effets n'ayant pu être évités ;
- **Compenser**, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.

La description de ces mesures doit être accompagnée de **l'estimation des dépenses correspondantes**, de **l'exposé des effets attendus de ces mesures** à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ainsi que d'une présentation des **principales modalités de suivi de ces mesures et du suivi de leurs effets** sur les éléments mentionnés au 5° ;

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

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

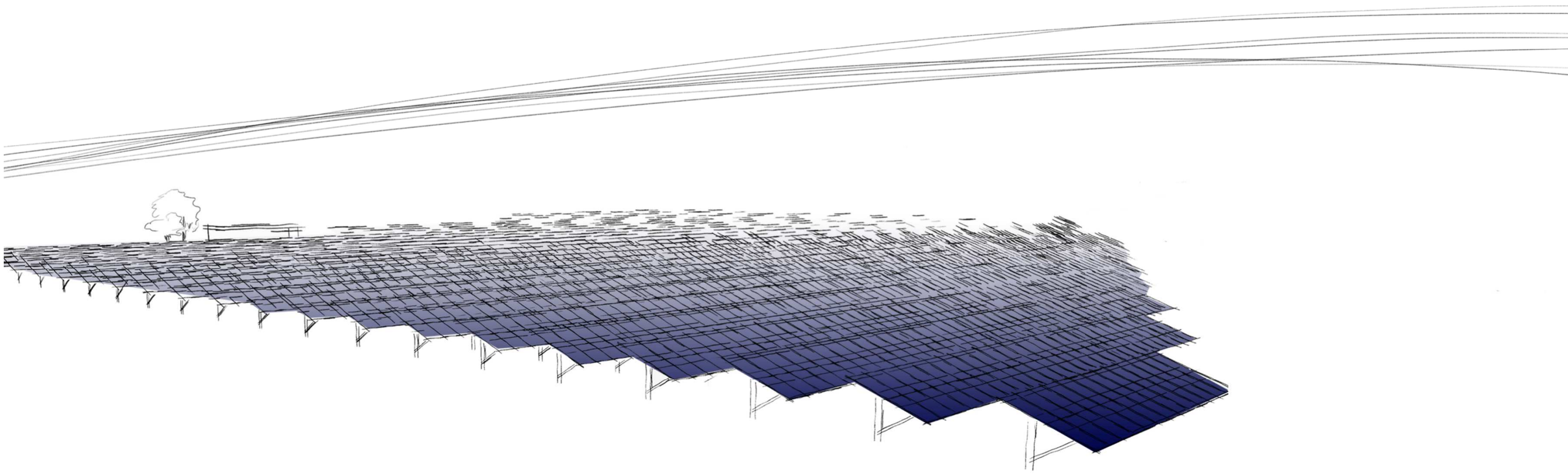
11° Les **noms, qualités et qualifications du ou des experts** qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;

(…)

IV. Pour les projets soumis à autorisation en application du titre Ier du livre II, l'étude d'impact vaut document d'incidences si elle contient les éléments exigés pour ce document par l'article R. 214-6.

V. Pour les projets soumis à une étude d'incidences en application des dispositions du chapitre IV du titre Ier du livre IV, le formulaire d'examen au cas par cas tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 lorsqu'il permet d'établir l'absence d'incidence sur tout site Natura 2000. S'il apparaît après examen au cas par cas que le projet est susceptible d'avoir des incidences significatives sur un ou plusieurs sites Natura 2000 ou si le projet est soumis à évaluation des incidences systématique en application des dispositions précitées, le maître d'ouvrage fournit les éléments exigés par l'article R. 414-23. L'étude d'impact tient lieu d'évaluation des incidences Natura 2000 si elle contient les éléments exigés par l'article R. 414-23.
(…)

II. PREMIÈRE PARTIE : DESCRIPTION DU PROJET



1. PRÉSENTATION DES ACTEURS

Le projet est porté par la société française CORFU Solaire, représentée par Pierre-Emmanuel MARTIN.

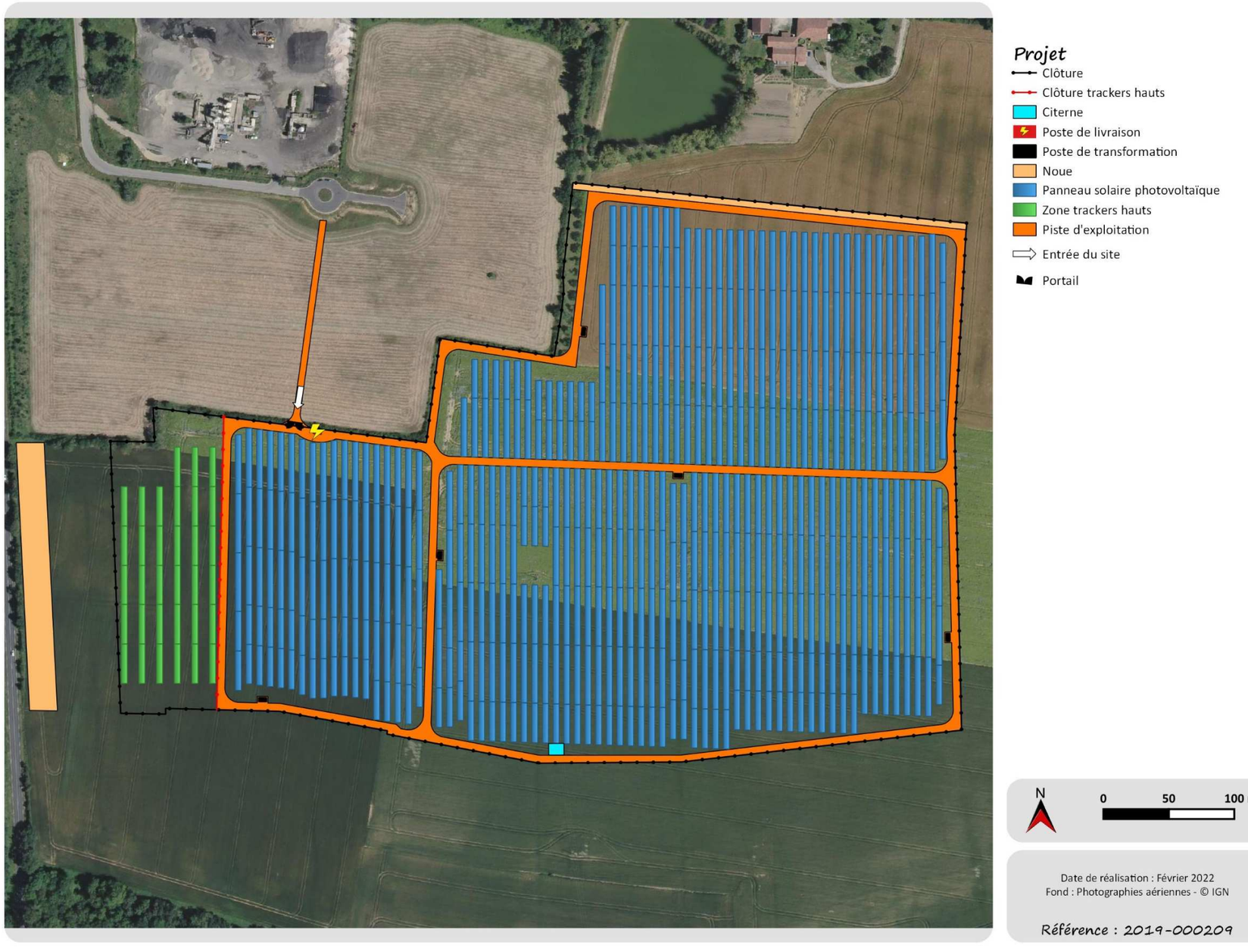
Corfu Solaire est une société du groupe Terre et Lac Solaire, société par actions simplifiées au capital de 3 000 024,00 € dont le siège social est basé au 3 place Pierre Renaudel, 69 0003 LYON. Elle a été immatriculée au Registre du Commerce et des Sociétés (RCS) de Lyon le 03-03-2017 sous le numéro 828 099 168. Son numéro de SIRET (siège) est : 82809916800118.

2. LOCALISATION DU PROJET

2.1.1. Localisation géographique

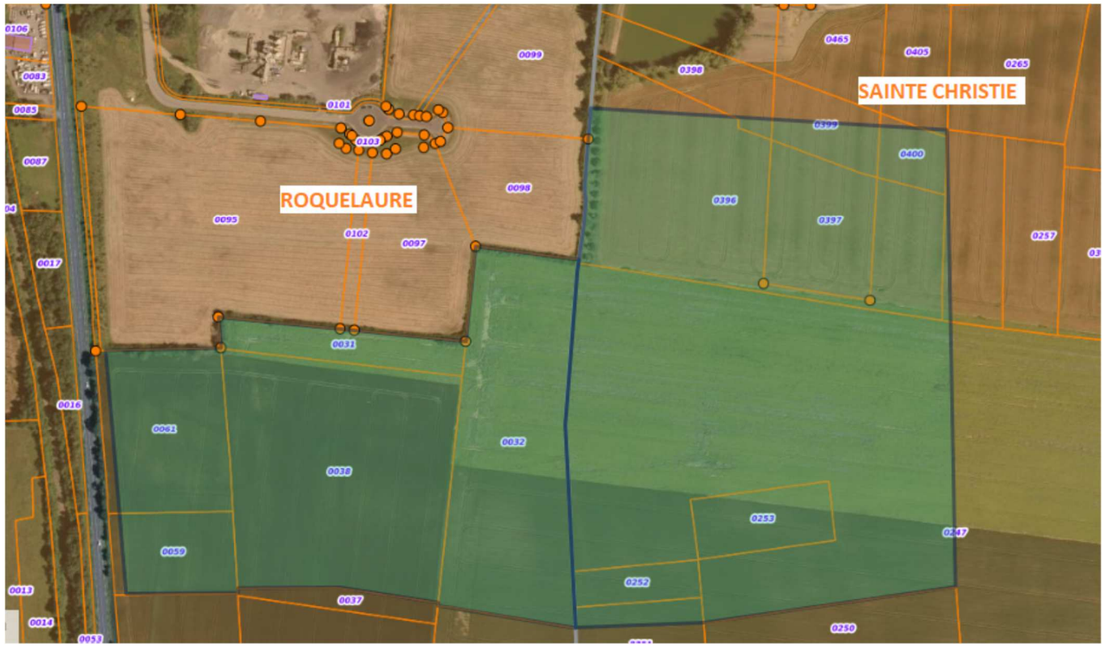
Le parc photovoltaïque s'implante à 1,6 km au sud du bourg de Sainte-Christie et à 4 km au nord-est du bourg de Roquelaure. Il se situe sur des parcelles agricoles. Il est accessible depuis Auch par la RN 21.

Le projet occupe une surface clôturée d'environ 21 ha.



Carte 1 : Localisation du projet

2.1.2. Localisation cadastrale



Commune	Section	Parcelle	Lieu dit	Surface
SAINTE CHRISTIE	C	247 pour partie située au sein de la zone d'activité	A ENSABATHE	20ha80a10ca (environ 7,57ha concernés)
SAINTE CHRISTIE	C	253	A ENSABATHE	0ha59a40ca
SAINTE CHRISTIE	C	252	A ENSABATHE	0ha32a20ca
SAINTE CHRISTIE	C	251 pour partie située au sein de la zone d'activité	A ENSABATHE	0ha78a60ca (environ 0,21ha concernés)
ROQUELAURE	G	31	AU LONGARD	0ha58a23ca
ROQUELAURE	G	32	AU LONGARD	2ha95a00ca
SAINTE CHRISTIE	C	396	LE PRE BOURG	3ha03a13ca
SAINTE CHRISTIE	C	398	LE PRE DU BOURG	0ha67a69ca
SAINTE CHRISTIE	C	400	LE PRE DU BOURG	0ha29a96ca
SAINTE CHRISTIE	C	405	LE PRE DU BOURG	0ha66a09ca
SAINTE CHRISTIE	C	397	LE PRE DU BOURG	0ha99a87ca
SAINTE CHRISTIE	C	399	LE PRE DU BOURG	0ha50a35ca
ROQUELAURE	G	38	AU LONGARD	3ha59a90ca
ROQUELAURE	G	59	AU LONGARD	0ha72a19ca
ROQUELAURE	G	61	AU LONGARD	1ha46a24ca

3. COMPOSANTES D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

3.1. ÉLÉMENTS CONSTITUANT LA CENTRALE

La centrale photovoltaïque terrestre de Sainte-Christie et Roquelaure est constituée de différents éléments :

- des modules solaires photovoltaïques,
- des structures support inclinées (appelées tables) sur lesquelles sont montées les panneaux,
- des câbles de raccordement,
- des locaux techniques comportant onduleurs, transformateurs, matériels de protection électrique,
- un poste de livraison pour l'injection de l'électricité sur le réseau,
- un local technique de maintenance
- une clôture périphérique.
- des pistes d'accès.
- des aménagements annexes permettent sa surveillance et sa maintenance.

L'exploitation est prévue pour une durée d'environ 30 ans, qui sera réévaluée avec le propriétaire foncier, à l'issue des 20 premières années d'exploitation (correspondant à la période du tarif de rachat de l'énergie produite dans le cadre des appels d'offre de la CRE).

Le parc photovoltaïque occupe une surface d'environ 21 ha, pour une puissance installée d'environ 19,47 MWc et une production estimée à 31 GWh/an.

3.2. FONCTIONNEMENT GÉNÉRAL D'UNE CENTRALE

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

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

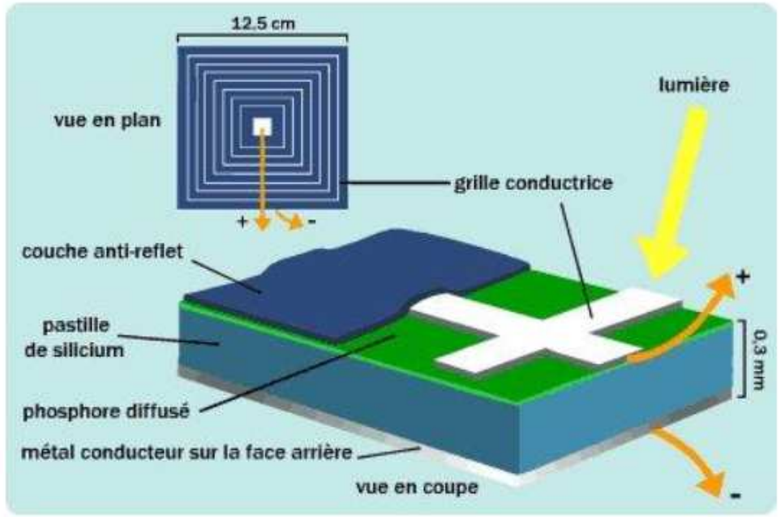


Illustration 1 - Fonctionnement d'une cellule photovoltaïque

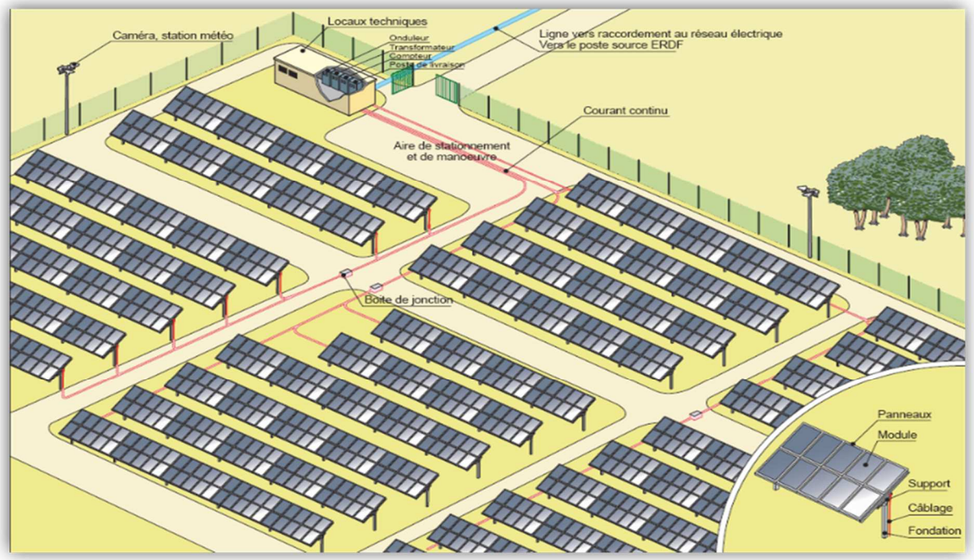


Illustration 2 : Principe d'implantation d'une centrale solaire terrestre
(Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact d'une centrale PV au sol, 2011)

Une cellule photovoltaïque produit une tension d'environ 0,6 volt, quelle que soit sa surface. Mais plus la surface de la cellule est grande, plus l'intensité du courant produit est forte. Pour obtenir des niveaux de tension plus élevés, il faut relier les cellules individuelles en série pour que leurs tensions s'additionnent. Ces assemblages de cellules, réalisés dans des cadres étanches, peuvent résister aux intempéries. On parle alors de panneaux photovoltaïques. Ces panneaux produisent un courant continu qui, une fois transformé en courant alternatif, peut être envoyé sur le réseau.

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

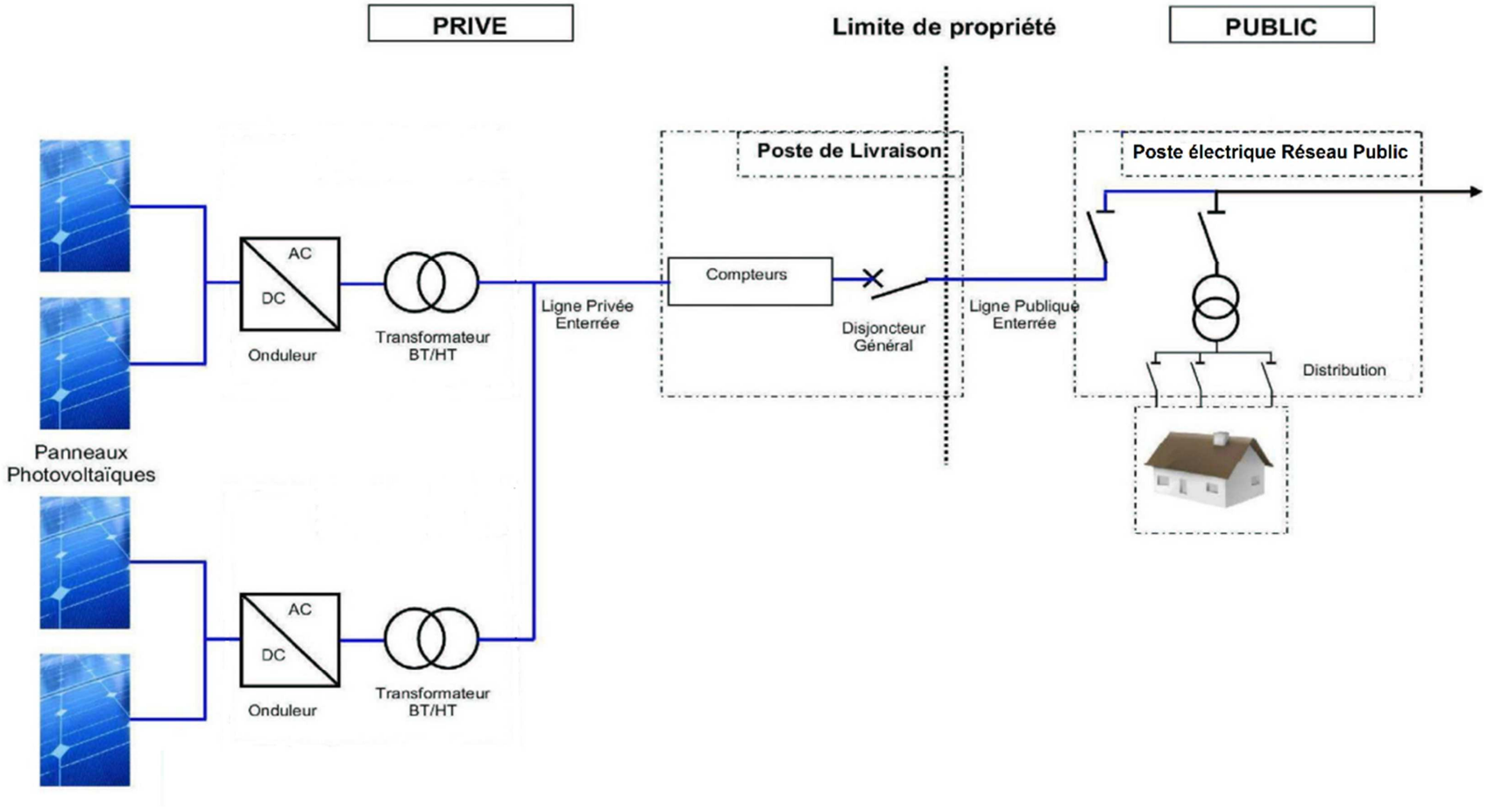


Illustration 3 : Principe technique de l'installation

3.3. DESCRIPTION DES ÉLÉMENTS CONSTITUANT LA CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE

3.3.1. Les modules photovoltaïques

3.3.1.1. Généralités sur les panneaux photovoltaïques

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

- soit de cellules de silicium (monocristallin, polycristallin ou microcristallin),
- soit d'une couche mince de silicium amorphe ou d'un autre matériau semi-conducteur dit en couche mince.

Module solaire type couche mince (Source : First Solar)

Panneau type polycristallin (Source : edgb2b)

Illustration 4 : Module photovoltaïque cristallin

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

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

La partie active (cellules couches minces ou silicium) des panneaux photovoltaïques, avec différents contacts électriques, est encapsulée entre une plaque de verre à l'avant, et un film de protection à l'arrière.
La puissance nominale d'un panneau varie, suivant les modèles du marché, de 400 Wc à 700 Wc (Watt-crête).
Les panneaux courants peuvent être facilement manipulés par 1 ou 2 personnes

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

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

3.3.1.2. Modules photovoltaïques du projet

Pour le présent projet, les modules solaires photovoltaïques installés sur les structures porteuses seront de **type monocristallin.** Les modules sont également munis d'une plaque de verre non réfléchissante afin de protéger les cellules des intempéries.

Le projet sur la commune de Sainte-Christie et Roquelaure sera composé au total de 36 062 panneaux.
La puissance unitaire des modules sera de 600 Wc. Cela permettra une production d'environ 29,4 GWh/an.
Chaque panneau, en position portrait, a les dimensions approchées suivantes : 2,256 m x 1,133 m.

3.3.2. Structures support et ancrage

3.3.2.1. Structures support

Les avantages des trackers solaires sont multiples :

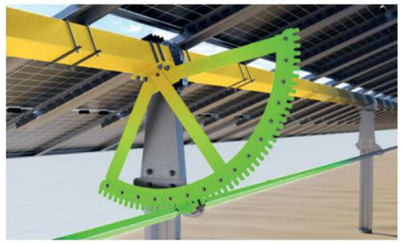
- Avec son orientation optimale en permanence sur plus de 240° d'est en ouest, le tracker solaire suit la course du soleil, permettant une production supérieur pour moins de surface de panneaux solaires.
- De ce fait, pour une même puissance que des panneaux fixes, ils ont une faible emprise au sol, ce qui permet la culture habituelle des sols.
- Les panneaux solaires sont très bien ventilés.

La technologie retenue ici consiste en la mise en œuvre de supports permettant le montage de structures mobiles (trackers), leur inclinaison de ± 55° vers le soleil par rapport à l'horizontale ainsi que la mobilité des modules.

Les modules seront assemblés par visserie sur des structures métalliques dimensionnées à cet effet et résistantes à la corrosion. Les supports sont constitués de différents matériaux : rails et accessoires en aluminium pour la fixation des

Suivi de la course du soleil : pivot sur 1 axe

modules, éléments en acier galvanisé pour les pieds par exemple. Ils sont dimensionnés de façon à résister aux charges de vent et de neige, propres au site. Ils s'adaptent aux pentes (jusqu'à 5% de pente) et/ou aux irrégularités du terrain, de manière à éviter les terrassements.



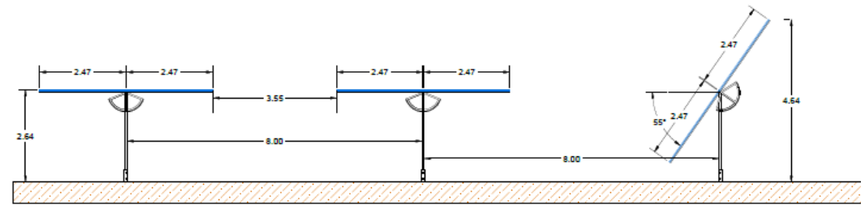
Aperçu du système de pivot (Source : Ideematec)

Environ 514 tables de type Trackers seront prévues dans le cadre du projet de Sainte-Christie et Roquelaure : 481 tables de trackers simples et 33 tables de trackers dit agrivoltaïque qui seront positionnés plus en hauteur et plus espacés.

Chaque table tracker simple sera composée de 52 à 78 modules disposés en format portrait sur 2 lignes de 26 panneaux (2V26) ou de 39 panneaux (2V39). Les tables de trackers dit « agrivoltaïques » seront composées de 52 modules en format portrait sur 2 lignes de 26 panneaux (2V26).

Chaque table fera 4,53 m de large (avec une surface projetée au sol de 4,53 m en position horizontale) et 14,97 m de long pour les tables simple 2V26, 44,95 m de long pour les tables simple 2V39 et 29,96 m de long pour les tables agrivoltaïques, pour une surface totale de 85 439,56 m².

Vue de profil d'un tracker 2V24:



Vue en façade d'un tracker 2V24:

Vue en plan d'un tracker 2V24:

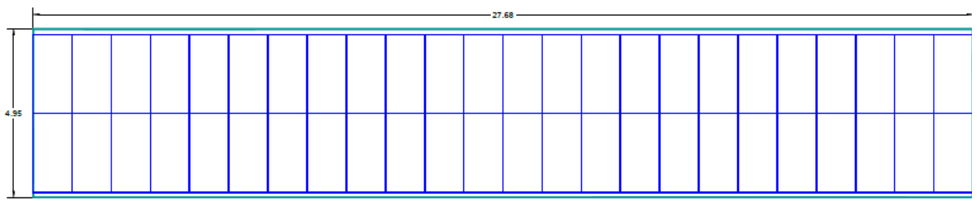
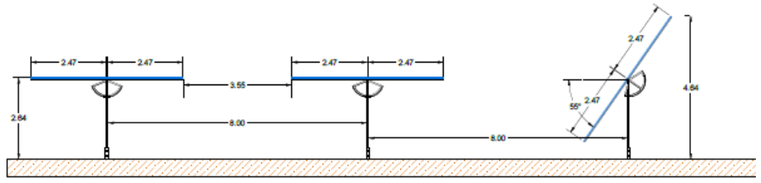
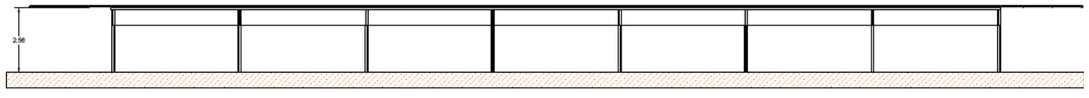


Illustration 5 – Trackers simples

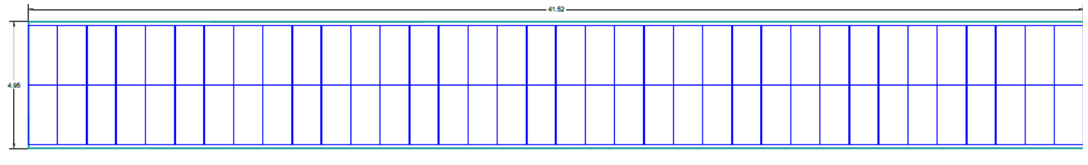
Vue de profil d'un tracker 2V36:



Vue en façade d'un tracker 2V36:

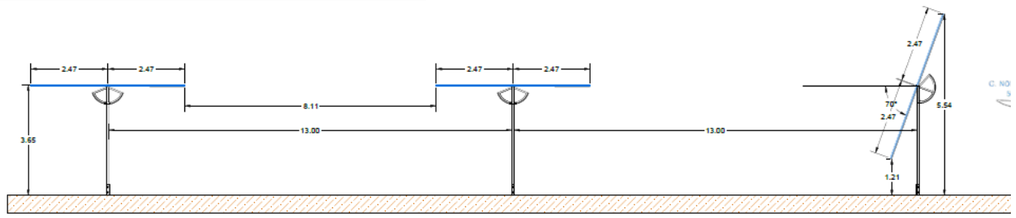


Vue en plan d'un tracker 2V36:

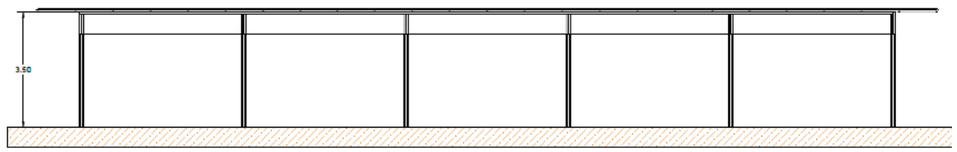


Au point le plus haut, la hauteur de chaque table de trackers simples sera de **4.64 m** et au point le plus bas, la hauteur du bord inférieur sera à environ **0,60 m.** La hauteur de l'axe de rotation sera à **2,50 m.**

Vue de profil d'un tracker Agriphotovoltaïsme 2V24:



Vue en façade d'un tracker Agriphotovoltaïsme 2V24:



Vue en plan d'un tracker Agriphotovoltaïsme 2V24:

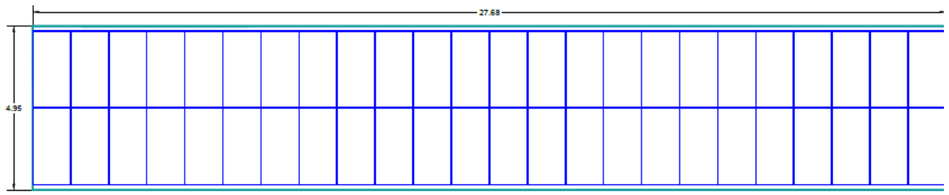


Illustration 6 – Trackers « agrivoltaïsme »

Pour les tables « agrivoltaïques », au point le plus haut, la hauteur de chaque table sera de **5.54 m** et au point le plus bas, la hauteur du bord inférieur sera à environ **1.21 m.** La hauteur de l'axe de rotation sera à **3,50 m.**
Les tables sont inclinées de ± 60°.

L'espacement entre deux rangées est d'environ 8 m pour les tables simples, 13 m pour les tables « agrivoltaïques » depuis l'extérieur des poteaux de chaque rangées.
L'espacement entre deux tables d'une même rangée est de **80 cm** (axe nord-sud).
L'espacement entre 2 panneaux est de **2 cm**.

3.3.2.2. Ancrages au sol

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

SYSTEME DE VIS

SYSTÈME DE PIEUX

Illustration 7 - Ancrage au sol par pieux battus

Dans le cas du présent projet, un seul type d'ancrages sera envisagé : des ancrages de profondeur (pieux battus). Les pieux seront enfoncés dans le sol à une profondeur d'environ 1,5 à 2 m.
Cette possibilité sera validée avant implantation par une étude géotechnique afin de sécuriser les structures et les soumettre à des tests d'arrachage.
Les pieux (en aluminium ou en acier galvanisé) seront « battus » dans le sol au moyen d'un engin similaire en taille à une sondeuse de sols. À la fin de l'exploitation, l'implantation des panneaux est ainsi entièrement réversible ; ces pieux sont tout simplement retirés du sol.
La technologie par pieux et structures de surface métalliques procure également une transparence hydraulique quasi-totale (99 %).

Au global, dans le cas du projet de Sainte-Christie et Roquelaure, 5 seront nécessaires par table simple de type 2V26, 7 pieux seront nécessaires par table simple de type 2V39 et 7 pieux seront nécessaires par table « agrivoltaïque » de type 2V26.
Il y aura donc en tout 3408 pieux implantés sur le site.

3.4. LES ÉLÉMENTS ÉLECTRIQUES

3.4.1. Câblage

Les câbles nécessaires à l'interconnexion des panneaux sont fixés dans les structures le long des rangées.
Ensuite, les câbles seront souterrains, installés dans des tranchées.
Les tranchées auront une largeur et une profondeur différente selon le type de câblage (HTA, HTB) et les éléments qu'ils connectent :

- Tranchées DC : des modules aux onduleurs : Tranchées en V (30cm largeur, 40cm prof)
- Tranchées AC / BT : des onduleurs aux Postes de transformation : 80cm x 80cm.
- Tranchées HT des postes de transformation au poste de livraison : 1m de large sur 1.2m de profondeur.

La longueur totale de tranchées entre les postes au sein du projet est estimée à environ 1650 m.

3.4.2. Mise à la terre, protection foudre

L'ensemble des masses métalliques des équipements du parc (y compris les bâtiments, structure de support…) est connecté à un réseau de terre unique.

Des parafoudres et paratonnerre seront installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF-EN 61643-11 et NF C 17-100 et 17-102.

Illustration d'un système électrique sur un parc photovoltaïque

3.4.3. Installations techniques

Le fonctionnement de la centrale nécessite ici la mise en place d'installations techniques :

- **Des onduleurs** ayant pour fonction de convertir le courant et la tension continus en courant et tension alternatifs ;
- **Des transformateurs** qui transforment la tension des onduleurs à la tension du réseau de raccordement ;
- **Des postes de livraison** de l'électricité au réseau public de distribution ENEDIS : installations EDF et protections de découplage.

Dans le cadre du projet, 6 bâtiments techniques seront implantés sur le site :

- 5 bâtiments intégreront uniquement les postes transformateurs (PTR)
- 1 bâtiment intégrera poste transformateur et poste de livraison (PTR/PDL).

3.4.3.1. Les onduleurs

L'onduleur est un équipement électrique permettant de transformer un courant continu (généré par les modules) en un courant alternatif utilisé sur le réseau électrique français et européen. L'onduleur est donc un équipement indispensable au fonctionnement de la centrale. Son rendement global est compris entre 94 et 99%.
Dans le cas du projet, les onduleurs auront pour fonction de convertir le courant et la tension continus produits par les panneaux solaires en courant et tension alternatifs triphasés de 50 Hz et 400 V.

Onduleurs string

Les onduleurs seront répartis ici au sein du projet. De petite taille, ils seront accrochés derrière les structures photovoltaïques.

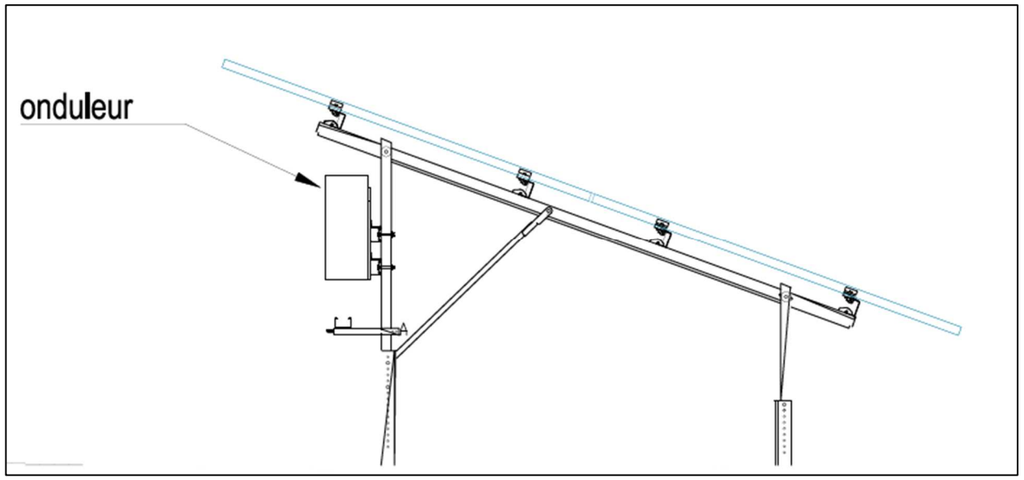


Illustration 8 : localisation des onduleurs sous les structures

3.4.3.2. Les bâtiments intégrant uniquement les transformateurs

Le transformateur a pour rôle d'élever la tension du courant pour limiter les pertes lors de son transport jusqu'au point d'injection au réseau électrique. Le transformateur est adapté de façon à relever la tension de sortie requise au niveau du poste de livraison en vue de l'injection sur le réseau électrique (HTA ou HTB).
Dans le cas du projet, les transformateurs auront pour fonction de transformer la tension des onduleurs (400 V) à la tension du réseau Enedis de raccordement HTA, soit 20 000 V.

Les 5 bâtiments intégrant uniquement les transformateurs seront présents au sein du projet.
Chaque bâtiment transformateur aura les dimensions suivantes :

- 5,3 m de long,
- 2,9 m de large,
- 3,6 m de hauteur hors sol.

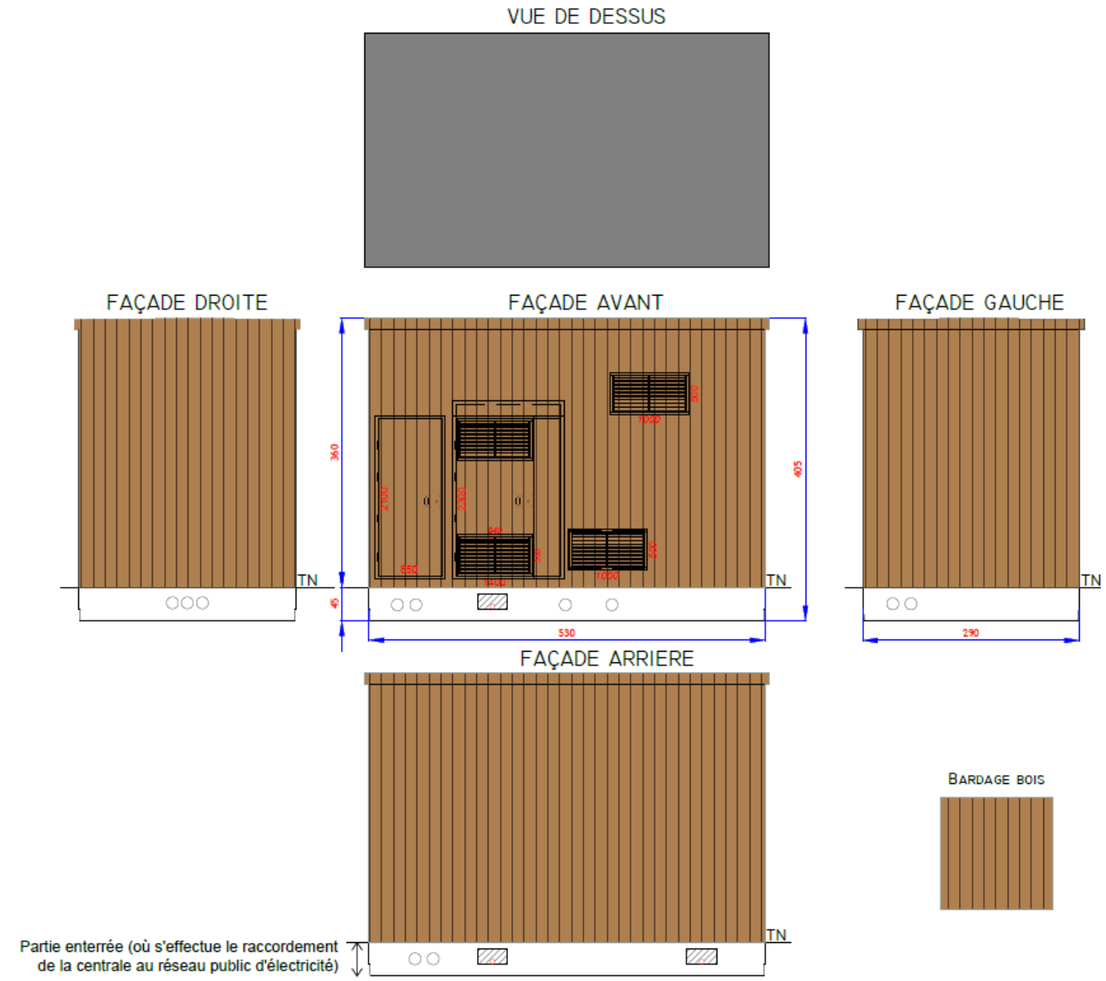


Illustration 9 – Vues des façades et en plan d'un poste de transformation prévu sur site (source : Terre et Lac Solaire)

Ces bâtiments auront chacun une surface au sol de 15,37m².
Ils seront implantés sur un lit de sable, dans une fouille de 0,85 m de profondeur et de 21,88 m² de superficie soit 17,5 m³.

3.4.3.3. Bâtiment intégrant transformateur et poste de livraison

L'électricité produite, après avoir été éventuellement rehaussée en tension, est injectée dans le réseau électrique français au niveau des postes de livraison.
Les postes de livraison constituent 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 la centrale qui sera injectée dans le réseau public.

Le poste de livraison sera implanté en limite de propriété, accessibles depuis la voie publique, au nord-ouest, au niveau de l'entrée.
Le poste de livraison, couplé ici avec un poste transformateur, comportera la même panoplie de sécurité que celle présente dans les postes de transformation. Il sera en plus muni d'un contrôleur.
C'est dans ces locaux techniques que l'on trouve la protection de découplage permettant de séparer l'installation du réseau public.

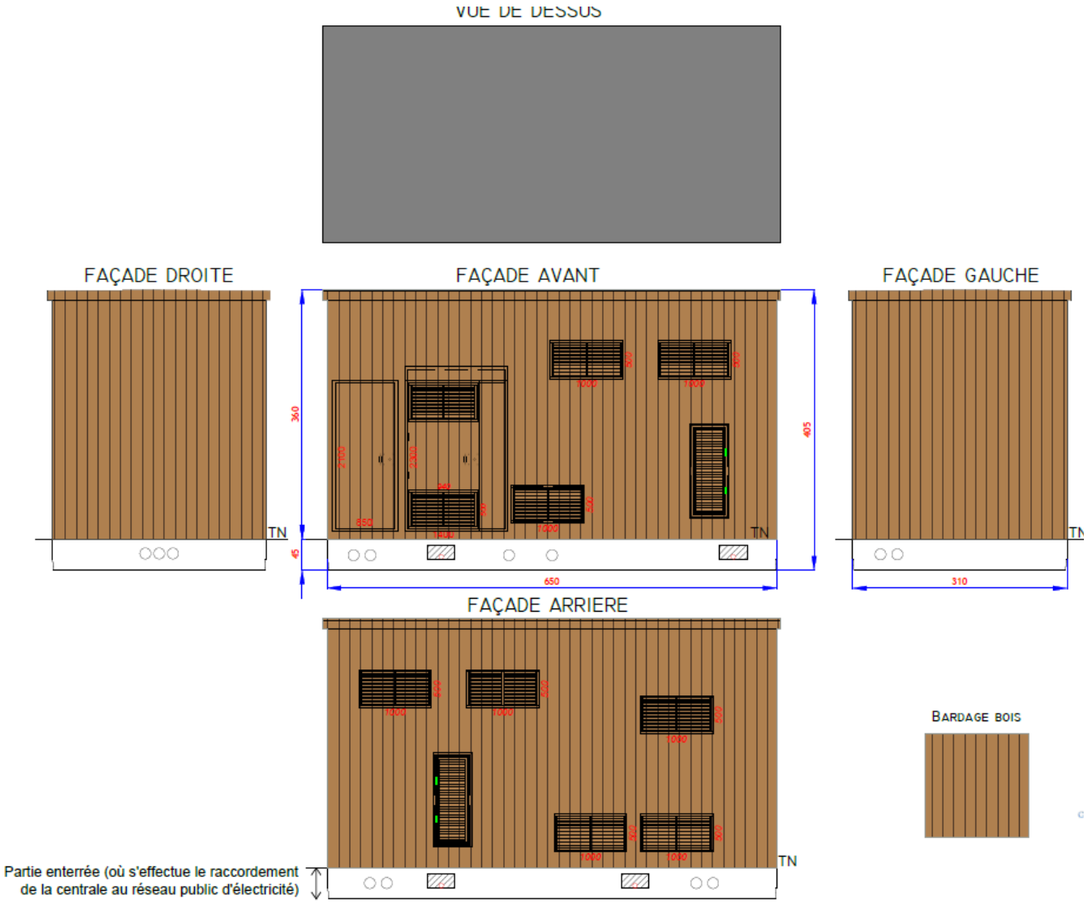


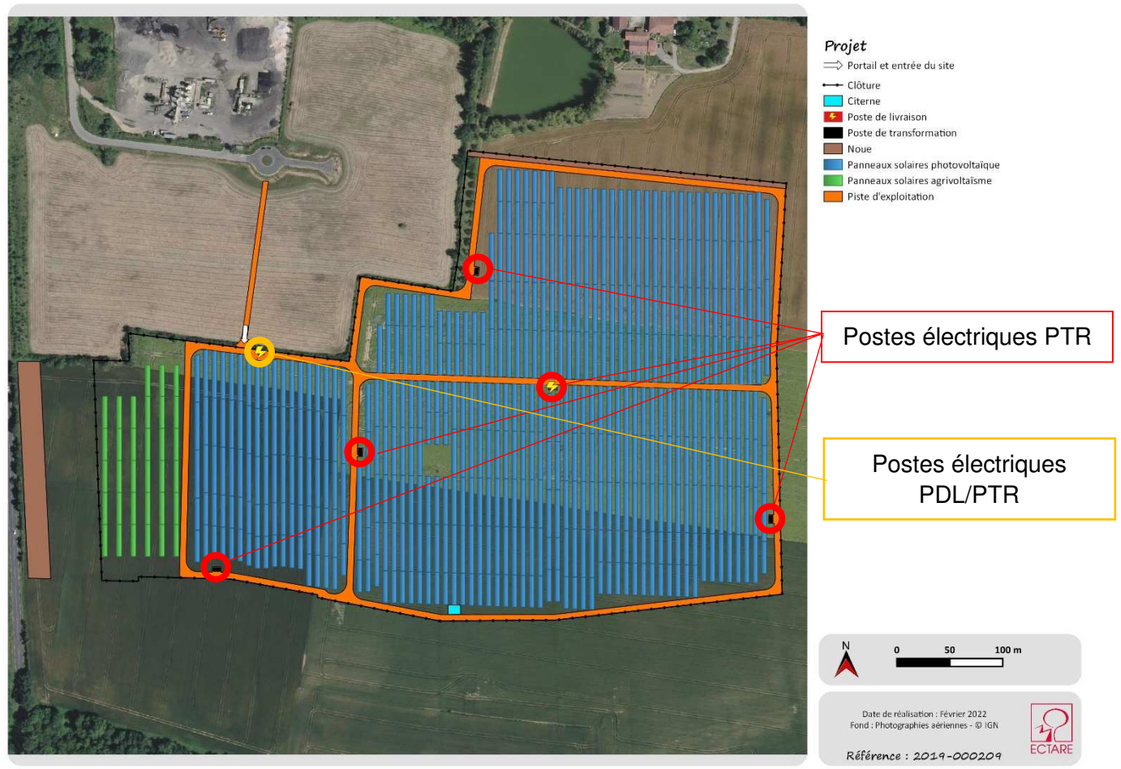
Illustration 10 – Vues des façades et en plan d'un poste de livraison prévu sur site (source : Terre et Lac Solaire)

Le poste de livraison couplé au poste de transformation aura les dimensions suivantes :

- 6,5 m de long,
- 3,1 m de large,
- 3,6 m de hauteur hors sol.

Ce poste aura une surface au sol de 20,15 m².

Il sera implanté sur un lit de sable, dans une fouille de 0,85 m de profondeur et de 28,75 m² de superficie soit quelques 23 m³.



Carte 2 : Emplacement des postes électriques

3.4.4. Raccordement au réseau électrique public

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

Ces ouvrages de raccordement qui seront intégrés au Réseau de Distribution feront l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie.

Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux restera à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Le raccordement au poste sources[1] d'Auch, à 12 km du projet sur la commune d'Auch, est envisagé à ce stade pour le projet.

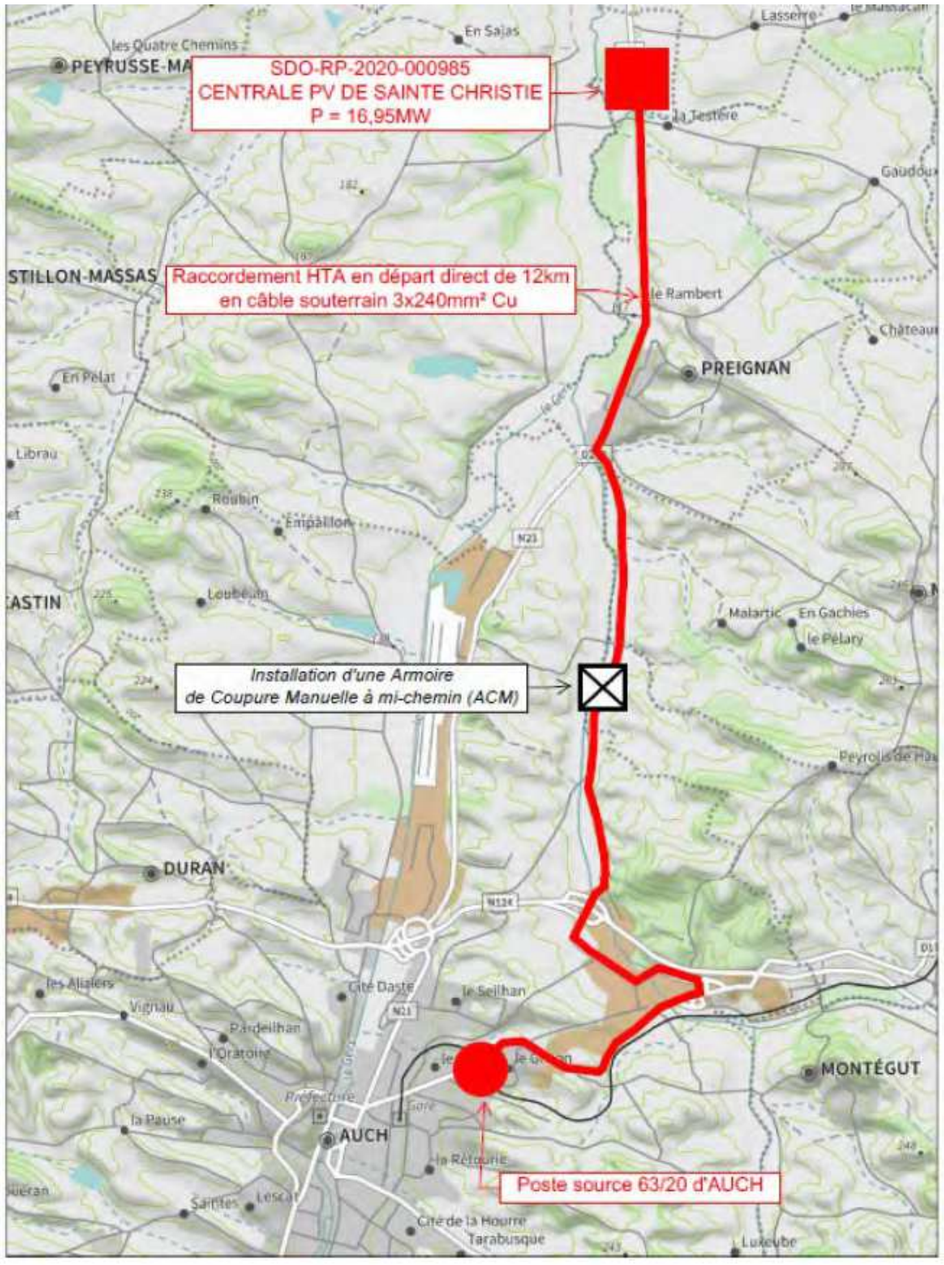


Illustration 11 - Tracé du raccordement de la centrale au poste source (Source : Enedis)

Le tracé de raccordement électrique définitif du projet sera proposé par le gestionnaire de réseau public d'électricité (ENEDIS) après obtention du permis de construire du projet.
Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

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

3.5. AMÉNAGEMENTS ANNEXES

3.5.1. Clôtures et sécurité

Le projet sera distinctement ceinturé par une clôture garantissant la sécurité des personnes extérieures au site et la sécurité des installations en cas de tentative d'intrusion.
La clôture mesurera 2 m de haut. Elle sera constituée d'un grillage à mailles large rigides en acier galvanisé de couleur vert sur un linéaire total d'environ 2 126 ml.

En ce qui concerne les dispositifs de sécurité et de secours, la centrale est équipée de systèmes électroniques de surveillance vidéo et d'alarme.

Un portail d'accès sera implanté au nord-ouest du projet. Il sera sécurisé et mesurera 6,5 m de large et 2 m de haut. Il pourra être fermé par un verrou muni d'un cadenas et un verrou vertical.

3.5.2. Accès, pistes et aires de travail

Les accès aux différentes zones du parc se feront depuis la RD12 pour par une route locale ou un chemin jusqu'au portail d'entrée.

Des pistes d'exploitation (répondant également aux préconisations du SDIS) sont prévues. Elles seront aménagées par décapage préalable sur 8 cm d'épaisseur environ, puis mise en place d'un géotextile perméable et de Grave Non Traitée sur une épaisseur de 40 cm après compactage.
Elles couvrent une surface totale de 16 316 m² pour un linéaire de 2 669 m de 6 m de large.

3.5.3. Aménagements annexes

Le projet ne nécessitera pas d'éclairage. Seuls les locaux techniques seront éclairés et uniquement lors des interventions de maintenance.

[1] Un poste source est le point d'entrée de l'énergie sur le réseau de distribution national géré dans le cas du projet de Barbaste par Enedis.

Une citerne incendie de 120 m² sera implantée sur le site, en limite sud.

Deux noues, afin d'améliorer les fonctionnalités des zones humides présentes, seront également créées : 3280 m³ sur la frange ouest et 840 m³ sur la grange nord-est. Elles feront au total 4 120 m³ pour une surface de 5 876 m². Ces noues seront constituées comme des tranchées drainantes permettant de favoriser l'infiltration des eaux.
Des haies ont été également conservées au nord et à l'ouest du site, d'autres seront créées au nord, à l'est et au sud du projet.

Un espace de respiration a également été maintenu entre la RN21 et le projet.
Les différents éléments du projet (clôtures, postes électriques, citernes) seront dotés d'un RAL adapté à leur environnement (couleur verte).

3.6. SUPERVISION ET SÉCURITÉ DU SITE

Clôture

Une sécurité passive sera assurée par la clôture décrite précédemment et par le câble de détection d'intrusion attaché à cette clôture.
Cette solution permet, sur une détection extérieure, de déclencher une alarme au centre de télésurveillance.

Surveillance

Une vidéosurveillance est également mise en place.

Le suivi des performances des installations est assuré par un système de supervision complet, le système QANTUM, développé par une société française innovante QOS ENERGY.
Cette solution permet de communiquer avec les composants intelligents de la centrale (onduleur, boites de jonction et compteur électrique) afin de garantir les fonctionnalités suivantes :

- Piloter en temps réel la centrale ;
- Disposer de tous les paramètres et indicateurs de la centrale ;
- Suivre en temps réel les puissances et productions ;
- Intégrer l'ensemble des paramètres climatiques.

Il collecte également un ensemble de données sur l'ensoleillement et la température qui permettent d'interpréter à distance de manière pertinente la performance de la centrale. L'exploitation de la centrale est prévue sur une durée de 30 ans. Les principales opérations de maintenance prévisibles concernent :

- Le nettoyage des modules photovoltaïque à l'eau déminéralisée ;
- Les vérifications électriques des réseaux : onduleurs, transformateurs et poste de livraison ;
- Les remplacements éventuels de composants défectueux.

Sensibilisation du public

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

Défense incendie

Les mesures préconisées par le SDIS 32 seront observées pour permettre la protection contre l'incendie, notamment :
Les mesures préconisées par le SDIS 32 seront observées pour permettre la protection contre l'incendie, notamment :

- Clôturer totalement le site ;
- Assurer un débroussaillage sur une hauteur de 1,50 m et une distance minimale de 50 m à partir de la zone d'implantation des panneaux photovoltaïques, ainsi que de toute construction ;
- Entretenir régulièrement l'herbe si celle-ci est maintenue sous les panneaux photovoltaïques ;
- S'assurer que les boîtes de jonction soient en matériaux non conducteur de la flamme et situées dans des espaces sans végétation (gravier, sable…) ;
- Concevoir et implanter le portail d'entrée au site de façon à garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours ;
- Créer des pistes d'accès aux locaux techniques, des pistes périphériques et des pistes pénétrantes de 3 (si sens unique de circulation) à 6 m de large (si double sens de circulation ou voie en impasse), permettant d'atteindre à moins de 200 mètres, tous points des divers aménagements. Les éventuelles voies internes au site en impasse d'une longueur supérieure à 100 mètres devront être équipées, à leur extrémité d'une aire de retournement utilisable par les véhicules d'incendie ;
- S'assurer d'une force portante suffisante pour un véhicule de 160 kilo-Newtons avec un maximum de 90 kilo-Newtons par essieu ; d'un rayon intérieur des tournants : R = 11 mètres minimum ; d'une surlargeur extérieure : S = 15/R dans les virages de rayon inférieur à 50 mètres (S et R étant exprimés en mètres) ; d'une pente inférieure à 15% ; et d'une hauteur libre autorisant le passage d'un véhicule de 3,50m de hauteur ;
- Mettre en place des moyens de secours (extincteurs) et de coupures d'urgence ;
- Le maître d'ouvrage devra s'assurer que le réseau de distribution de l'eau est effectivement en mesure d'assurer à ce poteau d'incendie, au minimum : un débit de 60 m3/h pendant une durée de deux heures et sous une pression dynamique de 1 bar. Dans l'impossibilité technique d'implanter ce point d'eau d'incendie, il sera remplacé par la mise en place d'une réserve artificielle ou naturelle d'une capacité minimale de 120 m3.

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

Des moyens d'extinction pour les feux d'origine électriques dans les locaux techniques seront mis en place.

Chaque portail sera conçu et implanté afin de garantir en tout temps l'accès rapide des engins de secours. Ils comporteront un système sécable ou ouvrant de l'extérieur au moyen de tricoises dont sont équipés tous les sapeurs-pompiers (clé triangulaire de 11 mm).

Les principaux composants constituant l'installation photovoltaïque seront identifiés et repérés par des étiquettes conformes à l' Union Technique de l'Électricité (UTE) , facilement visibles et fixées d'une manière durable et en correspondance avec le plan d'installation.
Certaines informations seront mises à disposition des secours à l'entrée du site (plan des installations, informations et coordonnées concernant la personne ressource).

Les bâtiments techniques (transformation 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.
Des extincteurs sont disponibles dans les postes et les consignes de sécurité y sont affichées.

Une coupure générale électrique unique pour l'ensemble du site sera installée.

3.7. Aménagements nécessaires à l'activité agricole

Le projet se découpe en deux parties agrivoltaïques : l'une comportant une continuité de la production agricole en grande culture sur deux parcelles et l'autre comportant un élevage d'ovins. Les projets agricoles sont décrits dans le volet agricole de la présente étude et dans les études agricoles en Annexe. Seule la partie élevage ovin comporte des aménagements spéciaux autres que les structures de panneaux.
Au nombre de celles-ci : une zone de contention permettant le triage des ovins, des points d'eau mobiles, des mangeoires ainsi que des clôtures mobiles pour permettre d'établir des zones distinctes à l'intérieur même du parc.

4. PROCÉDURES DE CONSTRUCTION, D'ENTRETIEN

Un projet de centrale photovoltaïque au sol se décompose en plusieurs phases distinctes :

- Phase 1 : obtention des droits fonciers ;
- Phase 2 : obtention des droits à construire ;
- Phase 3 : obtention d'un contrat d'achat de l'électricité ;
- Phase 4 : obtention du droit à raccorder la centrale ;
- Phase 5 : définition des caractéristiques du financement du projet ;
- Phase 6 : travaux ;
- Phase 7 : mise en service et exploitation :
- Phase 8 : fin de l'exploitation, démantèlement et remise en état du terrain.

Phase 1 : elle finalisée à ce stade du projet. Une ou plusieurs promesses de bail emphytéotique ont été contractées avec le ou les propriétaires fonciers du site sur lequel est projetée la centrale. Ces promesses donneront lieux à la signature de baux emphytéotiques lorsque les risques portant sur le projet auront été levés : c'est-à-dire après la finalisation de la phase 5.

Phase 2 : c'est celle où se trouve actuellement le projet. L'objectif est l'obtention de l'arrêté accordant le permis de construire.

Phase 3 : Corfu Solaire candidatera à un appel d'offre de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) pour obtenir un contrat de complément de rémunération portant sur l'électricité de la centrale d'une durée de 20 ans avec EDF.

Phase 4 : une convention de raccordement sera contractée entre ENEDIS et Corfu Solaire. Ainsi la manière dont sera raccordée l'installation au réseau public d'électricité sera définie par ENEDIS, qui réalisera les travaux correspondants. Le financement de ces études et des travaux sera réalisé par Corfu Solaire. L'arrêté accordant le permis de construire, et le contrat de complément de rémunération portant sur l'électricité de l'installation sont deux des pièces réglementaires nécessaires à la contraction de la convention de raccordement.

Phase 5 : le financement du projet est possible lorsque les quatre premières phases ont été finalisés (obtention des droits fonciers, des droits à construire, d'un contrat d'achat de l'électricité et des droits à raccorder la centrale).

Phase 6, 7 et 8 : ces phases sont développées plus en détails dont une partie dédiée du présent document.

4.1. LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

Les entreprises sollicitées (électriciens, soudeurs, génie civilistes, etc.) seront pour la plupart des entreprises locales et françaises.
Pour la centrale envisagée sur la commune de Sainte-Christie et Roquelaure le temps de construction est évalué à 12 mois.

4.2. PROCÉDURES DE CONSTRUCTION

Les travaux suivront le déroulement global suivant :

- Phase de préparation du site (environ 2 à 3 mois) : il s'agit de la phase de mise en condition du terrain par des travaux de génie-civil. Cela correspondra dans le cas du projet de Sainte-Chritsie au débroussaillement et au terrassement des sols lorsque ce sera nécessaire (notamment à l'emplacement des postes), à l'installation de la clôture et au creusement des tranchées pour le raccordement.
- Phase de montage des structures photovoltaïques (entre 4 et 5 mois) : il s'agit ici dans un ordre logique du battage des pieux, de la fixation des structures sur ces pieux, de la pose et fixation des modules photovoltaïques sur les structures et du raccordement basse-tension des structures.
- Phase de raccordement (entre 3 et 4 mois) entre les structures photovoltaïques, les onduleurs, les postes de transformation et enfin le poste de livraison.
- Phase de remise en état du site et de mise en service (environ 1 mois) : suppression des aménagements temporaires, végétalisation des secteurs remaniés si nécessaire, et tests avant la mise en service.

Le chantier de construction accueillera une centaine de travailleurs au maximum, valable selon les pics d'activités. En phase de démantèlement, une quarantaine de travailleurs est attendue au maximum.

4.2.1. Installations de chantier

Pendant la phase de chantier des installations temporaires seront nécessaires :

La base de vie

Elle sera implantée dans un espace dédié. D'une surface d'environ 1 500 m², elle comportera notamment une aire de stationnement, une zone de stockage. Elle sera constituée aussi de 3 bungalows de chantier.

Localisation pressentie de la base de vie (source : CORFU Solaire)

Une zone de stockage de déchets

Cette zone comportera des bennes de tri (ces bennes seront régulièrement vidées par une entreprise locale). Le plan des aménagements en phase de travaux détaillera les installations de chantier.

4.2.2. Engins de chantier

Trois types d'engins seront présents sur le chantier pendant la phase de travaux :

Batteuse de pieux : cet engin est utilisé pour battre les pieux des tables photovoltaïques. Cette machine fait 4 m de haut et est montée sur chenilles en matière plastique.

Exemple de batteuse de pieux (source mkg-goebel.de)

Chariot rotatif : cet engin sera utilisé pour transporter le matériel à travers le site et le répartir là où il sera employé. C'est un engin muni d'un bras hydraulique.

Exemple de chariot rotatif (source : freche-location.fr)

Mini pelle : cet engin permettra de creuser et reboucher les tranchées, ainsi que de réaliser les travaux de terrassement (très localisés) relatifs à l'installation du poste de transformation et du poste de livraison. Elle est également munie de chenilles en matière plastique.

Exemple de minipelle (source : machineryzone.fr)

4.3. ORGANISATION DU CHANTIER

Les entreprises choisies par le Maître d'Ouvrage pour la réalisation du chantier organiseront une matinée de sensibilisation pour tous les intervenants pendant la première semaine de début des travaux. Cette sensibilisation sera assurée par le coordinateur environnement. Tous les intervenants arrivants en cours de chantier recevront également cette formation.

Une brochure d'information sera distribuée à toutes les personnes travaillant sur le chantier. Elle présente le chantier ainsi que les démarches environnementales et de sécurité.

La sensibilisation associée à la mise en œuvre d'actions de réduction des nuisances en conditionne largement l'efficacité. Chaque entreprise précisera ses modes opératoires pour assurer la sensibilisation et la formation de l'ensemble de son personnel.

Pour tout produit ou technique faisant l'objet d'une fiche de données sécurité, celle-ci devra être fournie à l'arrivée sur le chantier et les prescriptions y figurant devront être respectées. Une copie de chaque fiche sera conservée dans un classeur spécifique sur le chantier.

L'organisation du chantier comprendra notamment :

- Une entrée principale d'accès à chaque zone du chantier, débouchant, si possible, à la base de vie et à l'aire de stationnement ;
- Une bonne connaissance du site et de son environnement et des sensibilités proches qui ont été identifiées (voisinage, réseaux, milieux naturels sensibles) ;
- La préparation des documents de suivi (déclaration à la CRAM, Plan Assurance Qualité, planning détaillé avec recalage éventuel, cahier de chantier…) ;
- La Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) sera établie et adressée aux services concessionnaires des réseaux par les entreprises et validée par le Maître d'œuvre.
- Le cas échéant, il conviendra également de matérialiser au sol la position des réseaux enterrés en service. Cette opération se fera sous le contrôle du coordinateur sécurité et sera vérifiée par le Maître d'œuvre ;
- Une installation devant tenir compte des nécessités de circulation sur le site tout au long de la durée des travaux (engins dédiés) ainsi que du phasage des différentes opérations devant y être menées.

4.4. GESTION DES DÉCHETS

Le maître d'ouvrage prévoit un plan de gestion des déchets de chantier, dont les principes sont exposés ci-après :

- Aucun déchet ne sera brûlé à l'air libre ;
- Aucun déchet ne sera abandonné dans des décharges sauvages. Ils ne seront pas enfouis.
- Aucun déchet toxique ne sera rejeté dans les réseaux d'assainissement ou dans le milieu naturel.
- Quotidiennement, le personnel du chantier prendra soin de ramasser tous les déchets présents sur le chantier, à la fin des horaires de chantier.

La gestion des déchets du chantier est assurée de la façon suivante :

- Mise en place d'une zone de stockage des déchets,
- Création de contenants adaptés aux différents types de déchets (DIB, carton, plastique, ferraille, déchets dangereux…),
- Affichage des différents déchets par pictogramme sur les contenants,
- Traçabilité des déchets (Bordereaux de suivi des déchets et filières avales),
- Évacuation des déchets vers les filières légalement autorisées.

La gestion des déchets de la base de vie est assurée par la mise en place d'un assainissement autonome (cuve enterrée toutes eaux ou cabine sanitaire pour les eaux usées).

Le tableau suivant présente les moyens de collecte et le type de traitement en fonction de la nature des déchets :

TYPE DE DÉCHETS	MOYENS DE COLLECTE			TYPE DE TRAITEMENT
	Tri sur chantier	Acheminement	Dépôt	
Supports béton = DIB	Tri sélectif sur sites dans bennes	Installateur	Agence	Décharge de classe 2 ou recyclage
Supports métalliques = DIB	Tri sélectif sur sites dans bennes	Installateur	Agence	Décharge de classe 2 ou recyclage
Déblais de fouille = DII	-	Installateur	-	Les **déblais** sont emmenés par camions en décharge agréée.
Gravats = DII	-	Installateur	-	Les déblais sont emmenés par camions en décharge agréée.
Câbles cuivre nus réseau = DIB	Tri sélectif sur sites dans bennes	Installateur	Agence	Recyclage
Câbles de branchement isolés ou nus = DIB	Tri sélectif sur sites dans bennes	Installateur	Agence	Décharge de classe 2 ou recyclage
Chutes de câbles autre que ceux contenant du goudron et des graisses = DIB	Tri sélectif sur sites dans bennes	Installateur	Agence	Décharge de classe 2 ou recyclage

TYPE DE DÉCHETS	MOYENS DE COLLECTE			TYPE DE TRAITEMENT
	Tri sur chantier	Acheminement	Dépôt	
Emballages bois, papier, carton, plastique = DIB	Tri sélectif sur sites dans bennes	Installateur	Agence	Recyclage ou incinération avec récupération d'énergie Décharge de classe 2
Emballages et chiffons souillés, résine, graisses, terres souillées = DIS	Pas de stockage provisoire sur chantier	Installateur	Tri sélectif. Évacuation périodique avec remise d'un BSD	Décharge de classe I ou incinération ou recyclage après décontamination
Bris des panneaux photovoltaïques	Tri sélectif sur sites	Installateur	Agence	Élimination des déchets par l'association PV Cycle

Afin d'éviter tout déversement accidentel dans l'environnement à la suite d'une éventuelle fuite d'hydrocarbure des engins, une cuve avec rétention intégrée pour le stockage des hydrocarbures sera mise en place. Des kits anti-pollution et absorbants seront également mis à disposition du personnel de chantier.

4.5. PROCÉDURE D'ENTRETIEN

Une centrale solaire ne demande pas beaucoup de maintenance.
La maintenance et l'exploitation de la centrale solaire ainsi que des terrains d'implantation sont la responsabilité de l'exploitant du site.

L'installation est contrôlée et surveillée à distance via une connexion internet, cependant des visites seront occasionnellement nécessaires pour effectuer des réparations en cas de problèmes ou pour effectuer des contrôles visuels de routine.
Cette activité n'est source que de peu de trafic.

En phase d'exploitation, les interventions sur site sont réduites à l'entretien du site et ses abords, à l'exploitation et la supervision de la centrale, ainsi qu'à la maintenance technique des installations (préventive et corrective). Les interventions sur site sont assurées par CORFU chargé de l'exploitation et de la maintenance de ses centrales.
Seuls des véhicules légers circuleront sur le site. La centrale photovoltaïque est construite pour une durée de 20 ans et une durée maximale de 40 ans avec la possibilité de deux renouvellements de 10 ans chacun si les parties prenantes sont d'accord, et produit de l'électricité durant toute cette période.

4.5.1. Entretien de la végétation du site

L'entretien du site et de ses abords sur une centrale photovoltaïque concerne généralement la préservation du couvert végétal et la prévention des risques d'incendie.

- La préservation du couvert végétal consiste à entretenir de manière régulière le terrain de façon à maintenir une végétation relativement basse pour éviter que celle-ci ne fasse de l'ombre aux panneaux ou encombre les structures.
- La prévention du risque incendie impose que l'espace sous et autour des structures soit maintenu assez bas pour que la strate herbacée ne dépasse pas la limite basse des alignements de modules.

CORFU prévoit de réaliser l'entretien du terrain soit par une fauche mécanique, soit par la mise en place d'un éco-pâturage en accord avec des exploitants ovins locaux. Ces modes de gestion, permettront de répondre aux préconisations environnementales et aux impératifs de sécurité (recommandations du SDIS) sans avoir recours à l'utilisation de produits phytosanitaires.

Exemple de pastoralisme sur un parc solaire (source : Ectare)

Exemple d'un entretien mécanique de la végétation

4.5.2. Nettoyage des panneaux

L'entretien et le nettoyage des panneaux photovoltaïques : ils n'exigent aucun entretien technique spécifique. La saleté observée sur les modules provient généralement de la poussière, du pollen ou la fiente. Les propriétés antisalissures des surfaces des modules et leur inclinaison permettent un autonettoyage régulier des panneaux par l'eau de pluie.
Il peut arriver cependant, que des opérations de nettoyage soient organisées ponctuellement en fonction des salissures constatées sur les panneaux. Elles se font à l'aide de véhicules équipés d'une citerne d'eau et d'une lance à eau osmosée haute pression, sans détergent ni produit chimique.

4.5.3. Maintenance électrique

CORFU assurera le suivi de la centrale durant son fonctionnement. Tout au long de la durée d'exploitation de la centrale, un dispositif de supervision par télésurveillance (via la mise en place d'une connexion internet) sera mis en œuvre et des fonctions de monitoring seront intégrées aux points clefs de l'installation.
Des stations de mesure et des capteurs seront notamment installés au niveau du poste de livraison et des onduleurs-transformateurs. Ces stations de mesures et capteurs permettent de recueillir les informations en temps réel sur la production de la centrale et de faciliter la maintenance. Les informations fournies comprennent :

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

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

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

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

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

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

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

5. DÉMANTÈLEMENT ET REMISE EN ÉTAT

5.1. DÉMANTÈLEMENT

Un projet solaire de cette nature est une installation qui se veut totalement réversible dans le temps afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable. La centrale est construite de manière à ce que la remise en état initial du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les structures d'ancrage seront déterrées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site.

Le mécanisme de démantèlement des équipements reste le même que celui imposé lors du chantier de construction de la centrale. Il comprendra notamment :

- Un plan de gestion environnemental du chantier de déconstruction,
- Un plan de prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances,
- Un plan de sécurité de circulation.

Le démantèlement se fera avec les mêmes engins et outils que l'installation dans l'ordre suivant :

- 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.

Pendant la phase de démantèlement et de réaménagement, une trentaine de personnes seront présentes sur le site.
À l'issue de la période d'exploitation, la centrale solaire sera donc intégralement démantelée (y compris les réseaux souterrains, les clôtures et les fondations nécessaires aux postes de transformation) pour rendre les terrains dans leur état initial.

Le terrain aura été très peu affecté par la centrale solaire car les activités de terrassement seront très localisées (tranchées, postes de transformation et de livraison).
Le terrain sera remis à l'état initial.

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

L'ensemble des composants sera recyclé dans des filières spécialisées.

5.2. RECYCLAGE ET TRAITEMENT DES DÉCHETS

Le démantèlement de la centrale 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.

Traitement des fondations

Les ancrages seront concassés sur place au brise-roche hydraulique sur pelle, les parties métalliques seront extraites et envoyées en filière de traitement des déchets sidérurgiques.
La fouille correspondant à chaque ancrage sera élargie à la pelle mécanique de façon à constituer un volume de 1 m^3, le produit de terrassement et les granulats béton seront valorisés en tant que matériaux de soubassement de voirie, en substitution de graves naturelles.
La fouille sera alors comblée par de la terre végétale.

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

Conformément à la Directive européenne relative aux DEEE de 2002 modifiée en 2012, les fabricants des panneaux photovoltaïques ont désormais l'obligation d'assurer leur collecte et leur recyclage.
La transposition de la directive en droit français 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), traduit cette obligation vis-à-vis de la filière photovoltaïque.
Ainsi, le fournisseur de panneaux qui sera choisi dans le cadre de ce projet devra être membre d'une association spécialisée (telle que l'association Soren, anciennement PV Cycle) dans le recyclage des panneaux. Cela permet de garantir son engagement dans la mise en œuvre 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 fournisseur de panneau identifié pour ce projet (First Solar) est membre de l'association Soren (anciennement PV Cycle), 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.

La première étape du traitement vise à retirer mécaniquement le cadre en aluminium. Le boitier de jonction et les câbles sont retirés en même temps que le cadre aluminium et sont envoyés dans une unité dédiée au recyclage des câbles.
Le laminé photovoltaïque est ensuite posé par un bras robotique sur un tapis roulant afin d'être traité à son tour. Les laminés photovoltaïques sont tout d'abord découpés en lamelles avant de passer dans une série de broyeurs.
Le procédé mécanique innovant de recyclage permet de séparer 7 fractions différentes. La pesée de chacune des fractions est réalisée en temps réel et permet de suivre la performance du recyclage.
Le verre représente près de 80% du poids d'un panneau solaire photovoltaïque. Le procédé de recyclage permet de récupérer deux granularités différentes de verre.
Avec des aimants pour les métaux ferreux et un courant de Foucault pour les métaux non ferreux, les métaux contenus dans le laminé sont récupérés et valorisés.
Les polymères, notamment le tedlar constituant la face arrière du panneau solaire photovoltaïque, sont séparés, puis transformés en combustible solide de récupération afin de servir de nouvelle source d'énergie.

Le tableau ci-après présente les différents matériaux constitutifs d'un panneau cristallin. Il y est fait mention des possibilités de recyclage de chacun d'eux.

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

Illustration 12 : descriptif du recyclage des panneaux

À noter que ce sont en moyenne 94% des modules à base de silicium cristallin et avec un cadre en aluminium qui peuvent être valorisés.

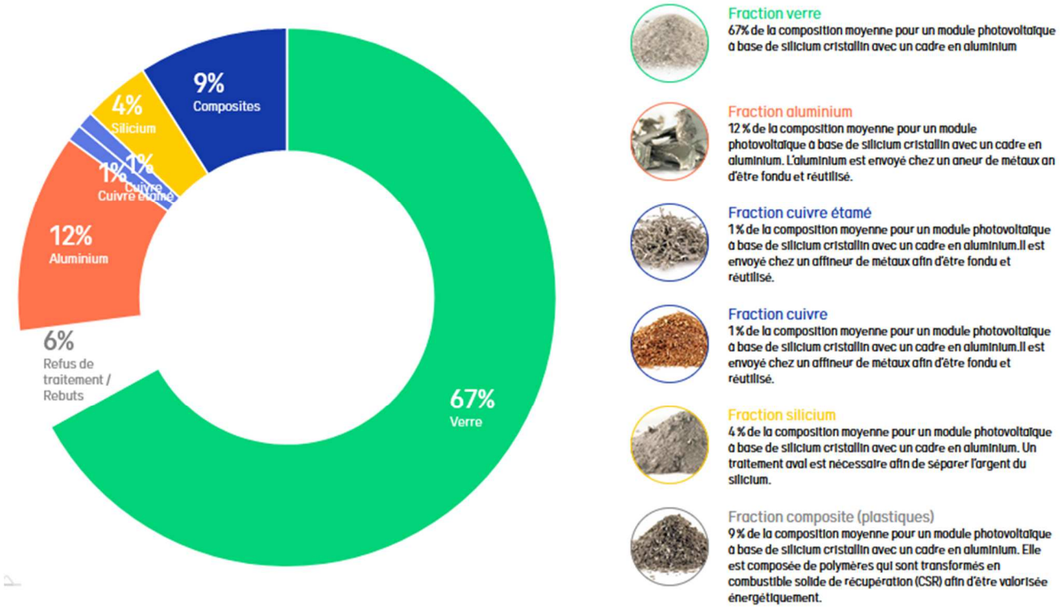


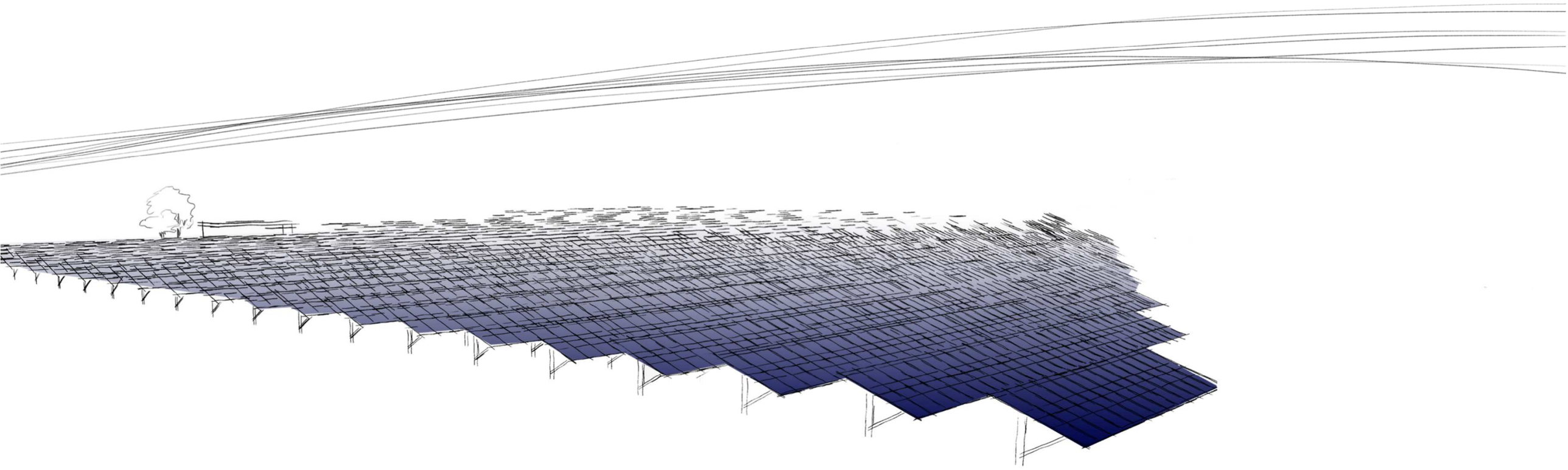
Illustration 13 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque (source : SOREN)

6. SYNTHÈSE DES PRINCIPALES DONNÉES DU PROJET

Données générales	
Nombre de modules	Environ 36 062
Technologie (fixe ou tracker)	Tracker
Surface d'étude initiale	≈ 25 ha
Périmètre clôturé	≈ 22.2 ha
Puissance du parc	≈ 20.36 MWc
Production estimée	≈ 29.4GWh/an
Durée du chantier	9 mois

Données techniques	
Modules et tables	
Nombre de modules par tables	Trackers simples Tables fixes : 2 x 24 = 48 modules disposés en portrait (2V24), inclinaison de -55° à +55° 2 x 36 = 72 modules disposés en portrait (2V36), inclinaison de -55° à +55°. Tables trackers agrivoltaïques: 2 x 24 = 48 modules disposés en portrait (2V24), à ±70°
Nombre de tables	Environ 386 tables trackers simples et 95 demies-tables trackers simples. Environ 33 tables agrivoltaïques
Dimension d'un module (Lxl)	2,47 m x 1,134 m (2,80 m²)

III. DEUXIÈME PARTIE : ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT



1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET PRÉSENTATION DES AIRES D'ÉTUDE

1.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

Le projet de centrale photovoltaïque au sol se situe en région Occitanie, dans la partie centrale du département du Gers, à environ 10 km au nord du centre-ville d'Auch (préfecture du Gers), sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure.

Plus précisément, le site étudié se trouve à 1,6 km au sud du bourg de Sainte-Christie et à 4 km au nord-est du bourg de Roquelaure. Il se situe à une altitude moyenne de 135 m NGF, sur des parcelles agricoles. Il est accessible depuis Auch par la RN 21.

1.2. DÉFINITION DES AIRES D'ÉTUDE

Afin de prendre en considération l'ensemble des composantes de l'environnement nécessaires à l'évaluation complète des impacts, trois aires d'étude ont été définies (voir carte en page suivante) :

- Une aire d'étude « immédiate » (AEI) qui concerne la zone d'implantation potentielle du projet, soit une surface d'environ 23,3 ha. Toutes les thématiques environnementales sont abordées à l'échelle de ce périmètre. L'AEI peut également être nommée « site » ou « site d'étude », ou bien « terrains étudiés », aussi bien lorsque l'on décrit sa surface que lorsque l'on décrit son contour ;
- Une aire d'étude dite « rapprochée » (AER) d'un rayon de 1 km autour de l'AEI. Cette surface représente environ 553 ha (5,5 km²). L'AER permet d'analyser l'environnement proche du site d'étude, et d'examiner les interactions éventuelles avec certains éléments, comme l'eau, les habitations, les milieux naturels, les infrastructures (routes et réseaux), etc. Ces interactions sont en grande partie liées à la topographie, qui détermine notamment les bassins versants et les points de vue proches ;
- Une aire d'étude dite « éloignée » (AEE), d'un rayon de 4 km autour de l'AEI, soit une surface d'environ 5 916 ha (59,2 km²). Au sein de l'AEE certaines thématiques particulières sont regardées, notamment le paysage et le patrimoine naturel. Dans le présent document les termes « zone d'étude » et « secteur d'étude » pourront être utilisés pour désigner l'AEE.

L'AER englobe une partie des territoires communaux de Sainte-Christie, Roquelaure et Preignan.

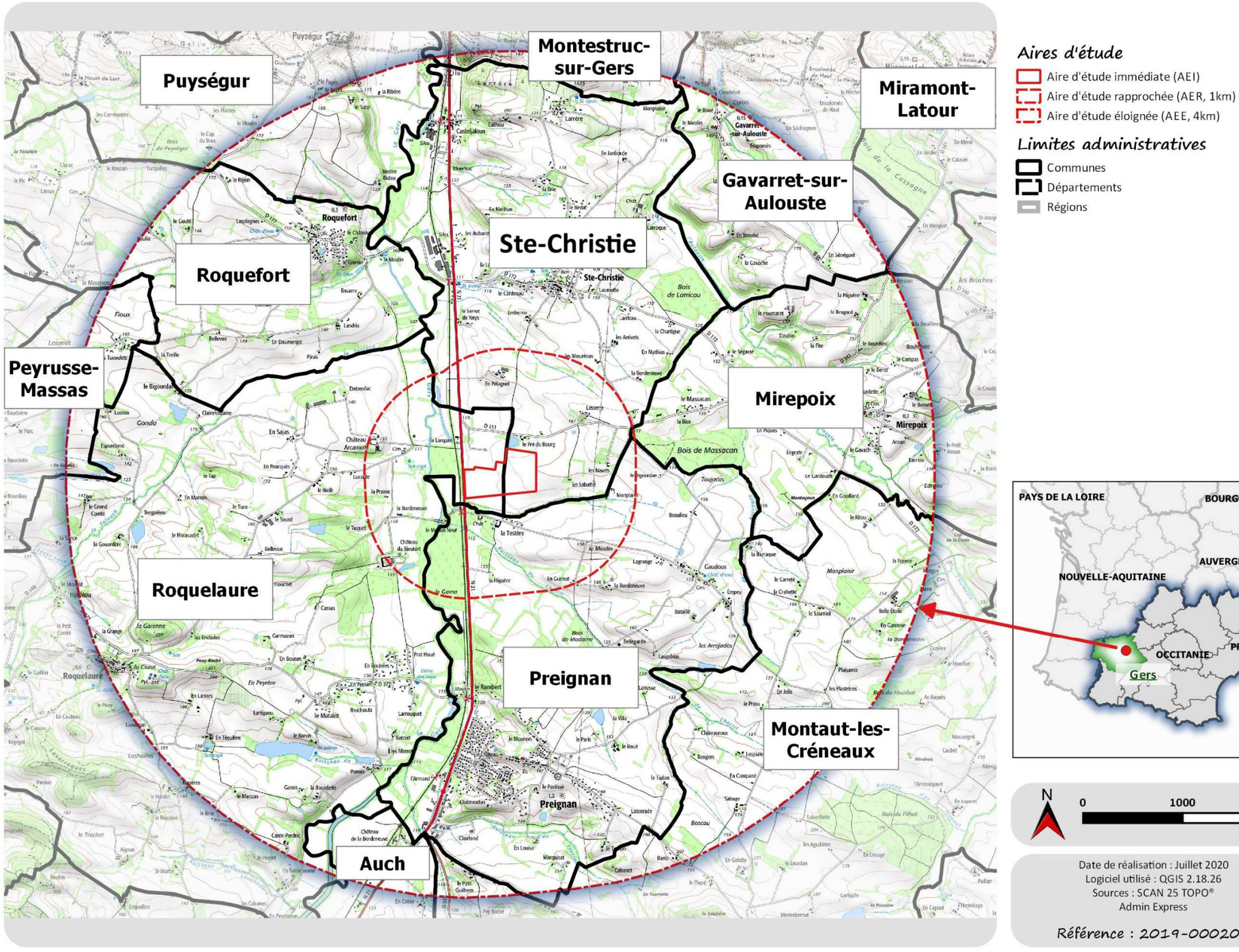
L'AEE englobe en plus une partie des territoires communaux de Auch, Montaut-les-Créneaux, Mirepoix, Gavarret-sur-Aulouste, Montestruc-sur-Gers, Puységur, Roquefort et Peyrusse-Massas.

1.3. SITUATION ADMINISTRATIVE

L'AEI se trouve :

- en section cadastrale OC de la commune de Saint-Christie, sur les parcelles 247, 251, 252, 253, 396, 397, 398, 399 et 400 ;
- en section cadastrale OG de la commune de Roquelaure, sur les parcelles 31, 32, 33, 36, 37, 38, 57, 59 et 61 ;
- en zone constructible à usage d'activités sous réserve des équipements (ZA2) des cartes communales de Sainte-Christie et Roquelaure.

Carte 3 : Présentation des aires d'étude



Carte 4 : Implantation de l'aire d'étude immédiate sur fond photo aérienne

2. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE

2.1. CONTEXTE CLIMATOLOGIQUE

Sources : Inventaire des paysages du Gers – occitanie.developpement-durable.gouv ; Fiche climatologique de la station Auch – donneespubliques.meteofrance.fr ; Normales et records à Auch-Lamothe – infoclimat.fr ; Statistiques de vent à Auch-Lamothe Aérodrome – windfinder.com ; Base de données météorage

2.1.1. Données climatiques générales

Le département du Gers bénéficie d'un climat de type océanique altéré, qui est marqué par des influences à la fois atlantiques et méditerranéennes dues à une position en zone de contact entre :

- le Pays Basque à l'ouest, qui se caractérise par un climat doux et humide (1 400 mm de précipitations annuelles) et qui est balayé par le vent d'Ouest ;
- le Lauragais à l'est, qui est marqué par un climat sec (600 mm de précipitations annuelles) et qui est fréquemment balayé par le vent d'autan.

Ces influences climatiques dominantes se voient pondérées par un effet montagnard pyrénéen au sud et par une tendance continentale près de la Garonne.

Les caractéristiques climatiques au droit du secteur d'étude sont décrites dans les paragraphes suivants à partir des relevés effectués à la station météorologique de Auch-Lamothe, située à 5,5 km au sud du site d'étude (statistiques 1981-2010 et records).

2.1.2. Les températures

Pour la période comprise entre 1985 et 2010, la température moyenne annuelle enregistrée à la station d'Auch est de 13,1°C, alors que la normale annuelle à l'échelle de la France est de 12,6°C.

Les mois les plus froids sont décembre et janvier, avec des températures moyennes de 5,9°C et 5,3°C et une moyenne des minimales de 1,7°C et 1°C. Dans l'année, on compte en moyenne 8,9 jours froids (< -5°C), dont 0,9 jours très froids (< -10°C). La température la plus basse jamais enregistrée est -20°C, elle a été atteinte en janvier 1985.

Les mois les plus chauds sont juillet et août, avec des températures moyennes de 21,3°C et 21,4°C et une moyenne des maximales de 27,7°C et 27,9°C. Dans l'année, on compte en moyenne 85,7 jours chauds (> 25°C), dont 28,3 jours très chauds (> 30°C). Le record de température s'élève à 40,9°C. Il a été atteint en aout 2003.

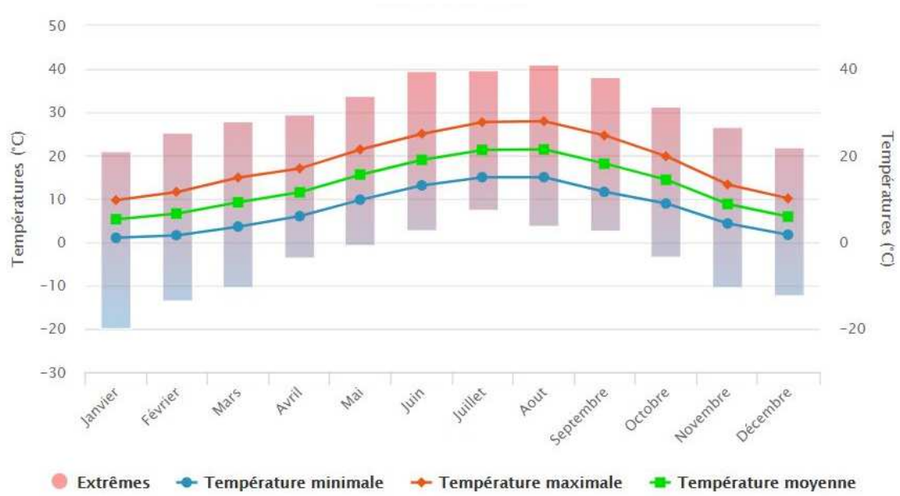


Illustration 14 : Températures à Auch (période 1981-2010) - (source : infoclimat.fr)

2.1.3. Les précipitations

Sur la même période 1985-2010, la hauteur annuelle moyenne de précipitations enregistrée à la station d'Auch est de 685,4 mm, ce qui, en France, correspond à une pluviométrie annuelle faible (< 700 mm).

Les mois les plus arrosés sont avril et mai, avec des hauteurs moyennes de 71,1 mm et 68,4 mm. Les mois les plus secs sont février et mars, avec des hauteurs moyennes de 48,8 mm et 49,7 mm. On recense en moyenne 43,7 jours de pluie dans l'année (> 5 mm), dont 20,1 jours de forte pluie (> 10 mm).

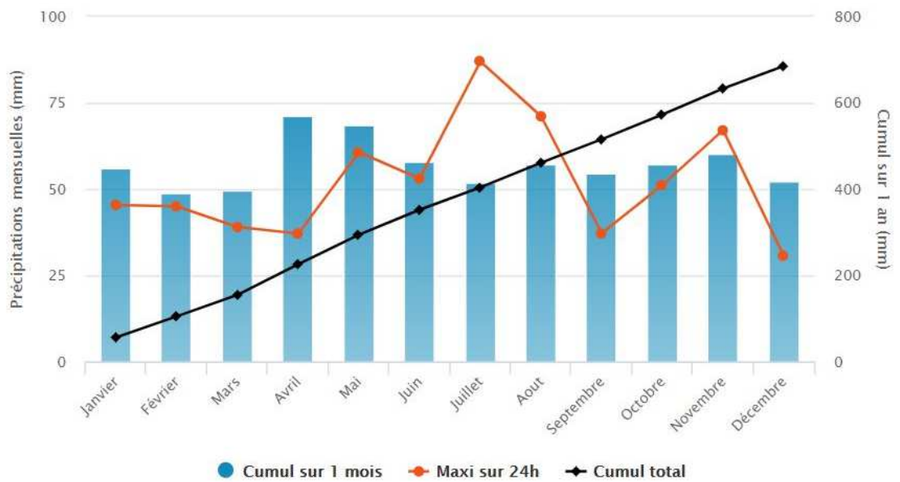


Illustration 15 : Précipitations à Auch (période 1981-2010) - (source : infoclimat.fr)

2.1.4. Direction et vitesse des vents

La rose des vents présentée ci-après illustre la direction et la fréquence des vents enregistrés à la station météorologique d'Auch. Les vents dominants sont de secteur sud et de secteur ouest. Il s'agit majoritairement de vents faibles à modérés. Les vents forts sont rares.

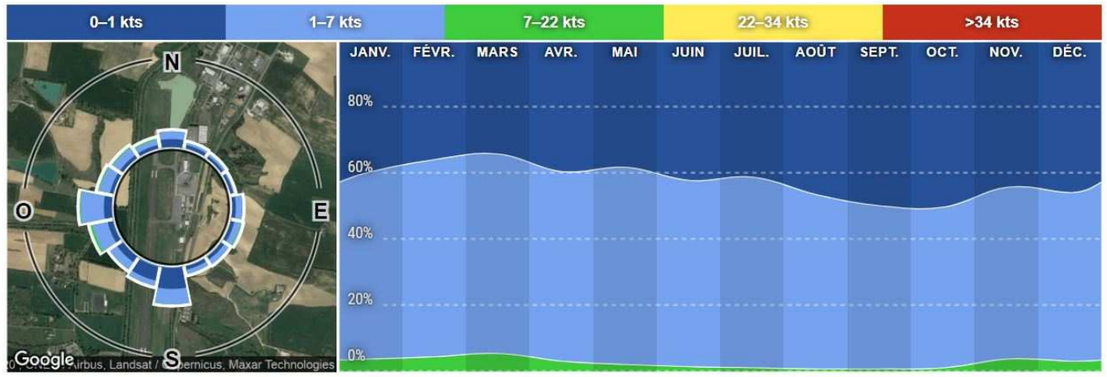


Illustration 16 : Direction et répartition de la force du vent à la station d'Auch-Lamothe Aérodrome (source : windfinder.com) – NB : 1 kt = 1,852 km/h

Sur la période 1981-2010, la rafale maximale s'est manifestée en septembre 1986, avec une vitesse de 166,7 km/h, ce qui peut être qualifié de vent très fort ou violent.

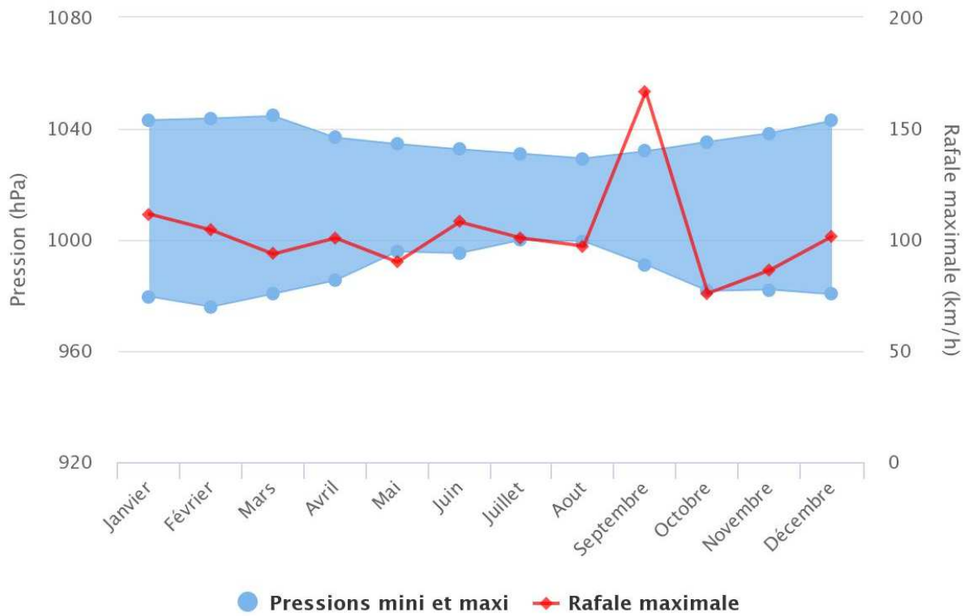


Illustration 17 : Pression et vent extrêmes à Auch-Lamothe de 1981 à 2010 (source : infoclimat.fr)

	janv.	fev.	mars	avr.	mai	juin	juil.	août	sept.	oct.	nov.	dec.	Toute la période
Rafale maximale	111,6 -	104,4 -	93,6 -	100,8 -	90,0 -	108,0 -	100,8 -	97,2 31-2015	166,7 15-1986	75,9 3-2006	86,4 -	101,5 27-2017	166,7 le 15 sept. 1986
Pression minimale	979,6 19-2013	975,9 25-1989	980,6 1-2018	985,4 3-2000	995,8 5-2004	995,2 10-2010	1000,0 4-1988	999,5 7-1999	991,1 19-1999	981,6 31-2003	982,1 9-2010	980,4 24-2009	975,9 le 25 fev. 1989
Pression maximale	1043,1 9-2015	1043,7 12-1989	1044,6 3-1990	1036,8 1-1995	1034,5 23-2020	1032,6 10-1994	1031,0 17-2012	1029,3 6-2016	1031,9 12-2019	1035,3 27-2002	1038,4 27-1988	1042,9 25-1991	1044,6 le 29 dec. 1990

Illustration 18 : Records de rafale et de pression pour la période 1981-2010 à Auch-Lamothe (source : infoclimat.fr)

2.1.5. L'ensoleillement

Le département du Gers est bien ensoleillé par rapport à la moyenne nationale. L'ensoleillement annuel se situe globalement entre 1 875 et 2 025 heures. Le gisement solaire, à savoir l'énergie du rayonnement solaire reçue par un module photovoltaïque par mètre carré et par an à l'inclinaison optimale, est supérieure à 1 450 kWh/m², alors qu'il est en moyenne de 1 274 kWh/m² en France (voir ci-après).

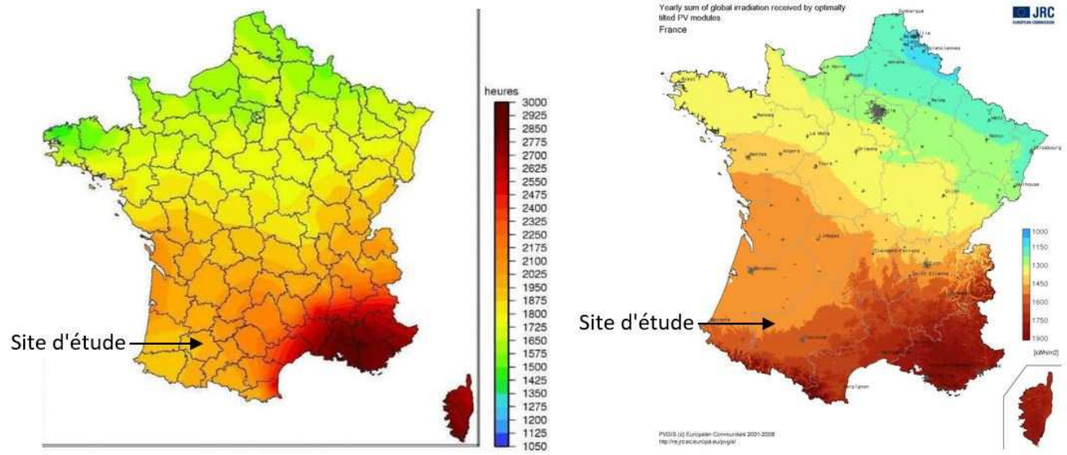


Illustration 19 : Représentation cartographique de l'ensoleillement et du gisement solaire en France

À l'image du département, l'ensoleillement enregistré à la station d'Auch est en moyenne de 1 929 heures par an, avec 72 jours de fort ensoleillement. Le gisement solaire reste donc supérieur à 1 450 kWh/m².

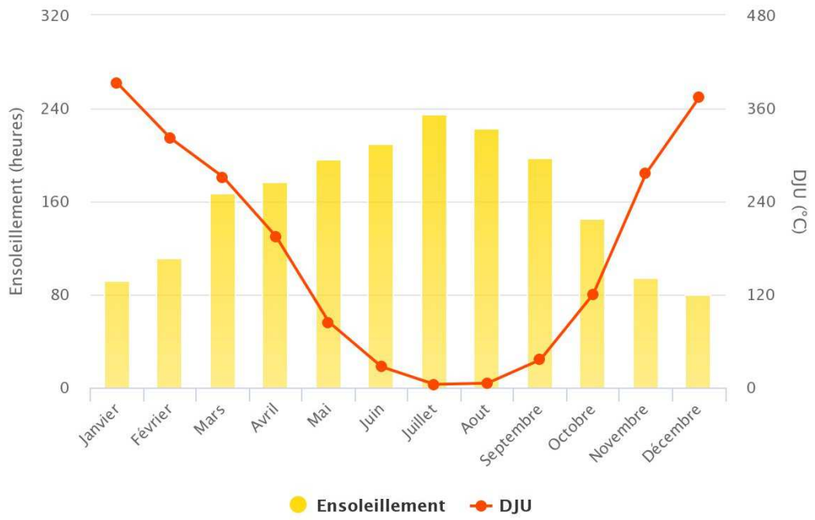


Illustration 20 : Ensoleillement et degré jour unifié (DJU) à Auch-Lamothe pour la période 1981-2010 (source : infoclimat.fr)

2.1.6. L'activité orageuse

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité de points de contact de foudre au sol. Il s'agit du nombre de points de contact par km² et par an.

En France, la valeur moyenne de la densité de foudroiement (N_{SG} – valeur normative de référence (NF EN 62858 – NF C 17-858)) est de 1,12 impacts/km²/an. À Sainte-Christie, elle est de 0,78 impacts/km²/an.

Les résultats ci-dessous sont fournis par Météorage à partir des données du réseau de détection des impacts de foudre pour la période 2010-2019 :

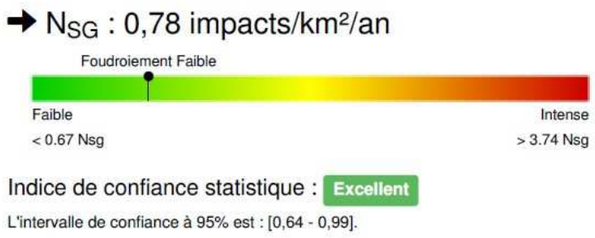
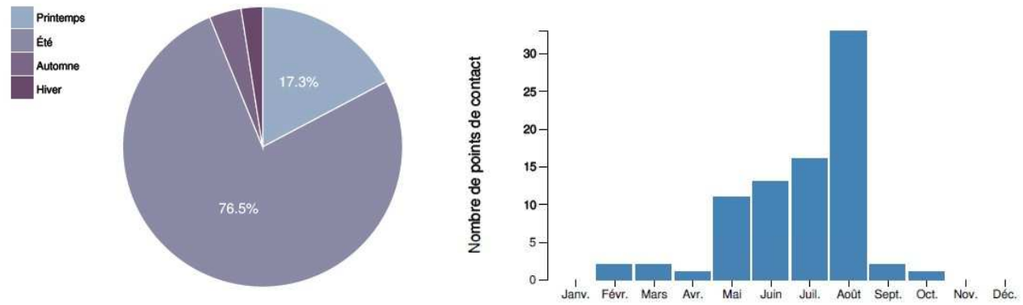


Illustration 21 : Statistiques du foudroiement (2010-2019) sur la commune de Sainte-Christie (source : Météorage)

Sur la période de statistique, 2015 est l'année record avec 1,84 impacts/km² dans l'année. L'activité orageuse sur la commune de Sainte-Christie est nettement inférieure à la moyenne nationale. Elle est principalement répartie en aout. La commune comptabilise en moyenne 9 jours d'orage par an.



Répartition saisonnière *Répartition par mois*

Illustration 22 : Répartition du nombre de points de contact sur la commune sur la période 2010 - 2019

Le climat du Gers est un climat océanique altéré, marqué par des influences atlantiques, méditerranéennes et montagnardes. Au niveau du secteur d'étude la pluviométrie est faible (< 700 mm/an) et la température annuelle moyenne (13,1°C) est supérieure de 0,5°C à la normale annuelle de la France. L'ensoleillement est de 1 929 heures par an, avec 72 jours de fort ensoleillement. L'activité orageuse est nettement inférieure à la moyenne nationale et les vents, de secteur sud et ouest, sont très majoritairement faibles à modérés, bien que des vents violents puissent se produire.

Ces caractéristiques climatiques locales ne présentent pas d'inconvénient à l'implantation d'un parc photovoltaïque. Au contraire, les conditions d'ensoleillement constituent un véritable atout pour ce type de projet, le potentiel d'énergie solaire des terrains étudiés (durée d'ensoleillement moyenne et gisement solaire) étant supérieur au potentiel moyen métropolitain.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement : très faible.***

2.2. TOPOGRAPHIE, GÉOLOGIE ET SOLS

Sources : Inventaire des paysages du Gers – occitanie.developpement-durable.gouv ; Carte géologique imprimée de la France 1/50 000 – infoterre.brgm.fr ; Notice géologique de Auch (n°981) et Fleurance (n°954) – ficheinfoterre.brgm.fr ; Guide des sols de Midi-Pyrénées – occitanie.chambre-agriculture.fr ; Carte topographique IGN – geoportail.gouv.fr

2.2.1. Contexte géomorphologique général

Le département du Gers s'étend sur la quasi-totalité de « l'éventail gascon ». Cette immense étendue sédimentaire issue de l'érosion des Pyrénées s'étend du piémont pyrénéen jusqu'à la vallée de la Garonne et la plaine landaise. Elle descend du plateau de Lannemezan par un ensemble de vallées divergentes entre lesquelles alternent d'amples coteaux molassiques.

Illustration 23 : Contexte géomorphologique général

2.2.2. Topographie

Le site d'étude se situe sur les coteaux qui séparent les vallées du Gers à l'ouest et de l'Aulouste à l'est. Ces coteaux descendent principalement vers l'ouest en direction de la vallée du Gers.
Le point le plus haut se trouve à l'est du site (148,98 m NGF) ; le point le plus bas se trouve à l'angle nord-ouest (117,18 m NGF). La pente moyenne est de l'ordre de 4 %.

Illustration 24 : Profil altimétrique (source : geoportail.gouv.fr)

2.2.3. Géologie et sols

2.2.3.1. Contexte géologique local

Le secteur d'étude se situe à cheval sur deux feuilles de la carte géologique de la France au 1/50 000 : Fleurance au nord (n°954) et Auch au sud (n°981).

Trois grands types de formations géologiques peuvent être identifiées aux abords du projet (AER) :

- les formations géologiques du Miocène sous-jacentes, composant le socle du territoire (g3b, g3c, m1a, m1aC, m1b1) ;
- les formations superficielles colluviales et d'altération (Rm – mR et Cm - mS) ;
- les formations superficielles alluviales, liées au cours du Gers (Fz).

Le site d'étude (AEI) s'implante principalement sur deux de ces formations (voir carte en page suivante) :

- **Cm : « Colluvions et éboulis issus des terrains calcaires miocènes et des basses terrasses » :** Ce type de formation correspond à des colluvions et/ou alluvions anciennes remaniées. Il recouvre la partie basse du flanc adouci des vallées sous un manteau discontinu et empâte la tête des vallées secondaires et le fond de nombreux vallons.
- **Fz : « Alluvions modernes » :** Cette formation correspond à des alluvions argilo-sableuses, notablement décalcifiées et mêlées à des cailloutis, qui tapissent les basses plaines de la Baïse et du Gers, comme les fonds de vallées plus étroites. L'épaisseur de cette formation dépasse rarement 5 mètres.

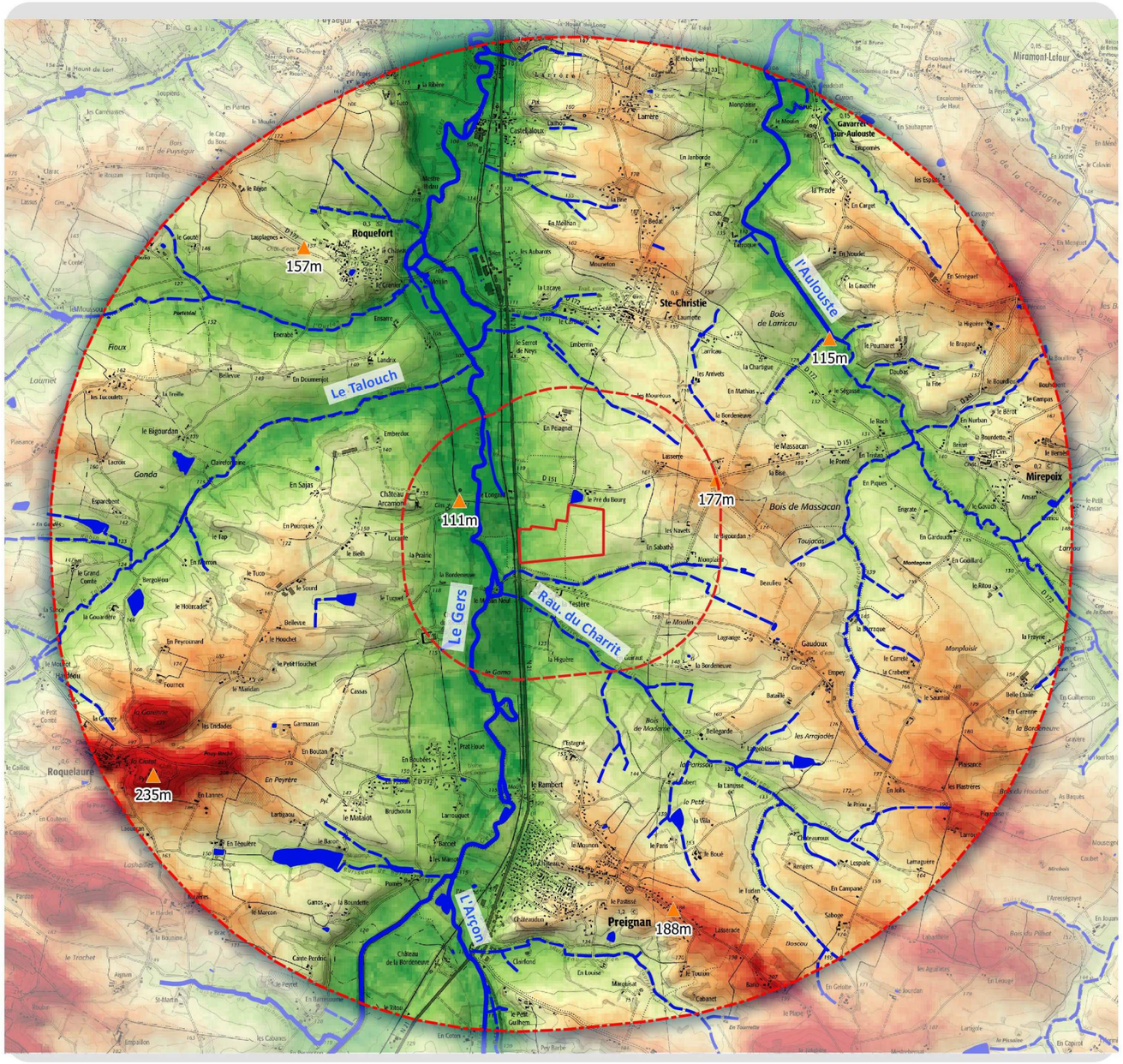
2.2.3.2. Sols

L'aire d'étude immédiate s'inscrit dans deux régions morpho-pédologiques distinctes :

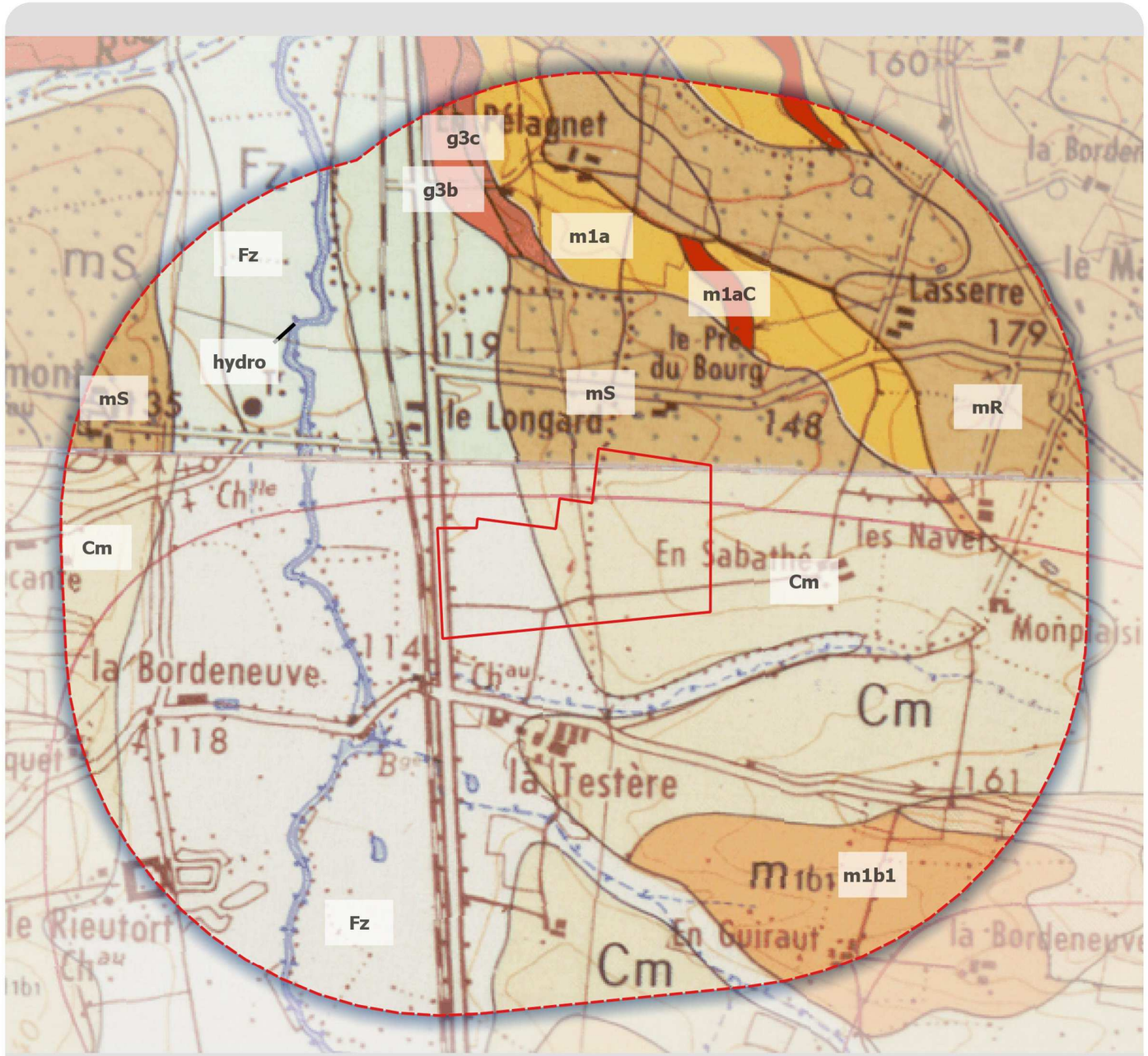
- **Les coteaux argilo-calcaires peu à moyennement accidentés [UC13] :** Dans cette région, la pédogenèse est peu active et essentiellement liée à l'érosion (solifluxion, érosion, colluvionnement, …). De par la nature du substrat, les sols sont généralement argileux et calcaires.
- **Les basses plaines d'alluvions récentes [UC8&9] :** Dans cette région on trouve des sols peu évolués d'apport récent, encore en phase d'alluvionnement pour la plupart.

Ces sols sont largement exploités pour la culture des céréales et oléagineux, spécialement du blé et du tournesol.

Carte 5 : Relief du secteur d'étude



Carte 6 : Géologie à l'échelle de l'AER



Le site du projet est implanté au sein de « l'éventail gascon », sur des coteaux situés en rive droite du Gers.

Il se situe entre 117 et 149 m NGF, avec une pente moyenne d'orientation ouest d'environ 4 %.

Les terrains sont constitués de colluvions et éboulis issus des terrains calcaires miocènes sous-jacents, ainsi que d'alluvions modernes du Gers.

Les sols sont peu évolués, voire encore en phase d'alluvionnement dans la basse plaine. Ils sont largement exploités pour la culture des céréales et oléagineux.

⇨ **Sensibilité de l'environnement : faible**

2.3. HYDROLOGIE, HYDROGÉOLOGIE ET QUALITÉ DES EAUX

Sources : SIGES Aquitaine – sigesaqi-brgm.fr ; SIGES Midi-Pyrénées – sigesmpy-brgm.fr ; SIE Adour-Garonne – adour-garonne.eaufrance.fr ; Carte topographique IGN – geoportail.gouv.fr ; Banque Hydro – hydro.eaufrance.fr ; Communauté des acteurs de gestion intégrée de l'eau – eaufrance.fr ; Captages d'eau et périmètres de protection ARS – carto.picto-occitanie.fr ; SDAGE-PDM Adour-Garonne 2016-2021 – rapportage.eaufrance.fr

2.3.1. Les eaux souterraines

2.3.1.1. Généralités sur les aquifères et masses d'eau souterraine

Selon la Directive Cadre sur l'Eau (DCE-2000/60/CE), un **aquifère** représente « *une ou plusieurs couches souterraines de roches ou d'autres couches géologiques d'une porosité et d'une perméabilité suffisantes pour permettre soit un courant significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine* ».

Les différents aquifères se répartissent en trois grandes familles :

- aquifères de roches sédimentaires, composés de calcaires, sables, grès ou craie, déposés en couches dans les grands bassins actuels ou dans les bassins plus morcelés des chaines de montagne ;
- aquifères alluviaux, constitués de matériaux déposés par les cours d'eau dans leurs vallées (sables, graviers, limons) et souvent en relation avec les eaux de surface ;
- aquifères de roches cristallines et volcaniques, stockant l'eau dans les fissures, fractures et zones altérées.

Selon la DCE, « *une **masse d'eau souterraine** est un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères* ». Ces masses d'eau représentent un enjeu majeur dans la mesure où, en France, tous usages confondus, 46 % des eaux prélevées proviennent des nappes souterraines (hors usage pour le refroidissement des centrales nucléaires et autres usines).
Ainsi la DCE a également introduit l'objectif de « **bon état** » des masses d'eau souterraine :

Le **bon état quantitatif** est atteint lorsque les prélèvements ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource disponible, compte tenu de la nécessaire alimentation des écosystèmes aquatiques.

Le **bon état chimique** est atteint lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes et valeurs seuils, lorsqu'elles n'entravent pas l'atteinte des objectifs fixés pour les masses d'eaux de surface alimentées par les eaux souterraines considérées et lorsqu'il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée due aux activités humaines.

Lorsque l'état quantitatif et l'état chimique d'une masse d'eau sont au moins « bons », la masse d'eau est considérée en **bon état global**.

2.3.1.2. Caractéristiques et état des masses d'eau souterraine du secteur d'étude

Selon l'état des lieux 2019 effectué dans le cadre de l'élaboration du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027, quatre masses d'eau souterraine se succèdent au niveau de l'aire d'étude immédiate, avec de la superficielle à la plus profonde :

- « Molasses du bassin de la Garonne – Agenais et Gascogne » (FRFG043D)
- « Sables et argiles à graviers de l'Éocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-Est du Bassin aquitain » (FRFG082D)
- « Calcaires du Paléocène majoritairement captif du Sud du Bassin aquitain » (FRFG082A)
- « Calcaires du sommet du crétacé supérieur captif sud aquitain » (FRFG081)

Les principales caractéristiques des masses d'eau souterraine citées ci-dessus et les résultats de l'état des lieux 2019 sont présentés dans les fiches masse d'eau ci-après.

2.3.1.3. Vulnérabilité des eaux souterraines

La vulnérabilité des nappes d'eau souterraine est liée à la capacité (plus ou moins élevée) d'infiltration dans le sous-sol de pollutions issues de la surface.

On parle de **vulnérabilité intrinsèque** lorsque la qualité de l'eau dépend des caractéristiques du milieu naturel : topographie (pente du terrain), pédologie (nature du sol et perméabilité, géologie (perméabilité, épaisseur).

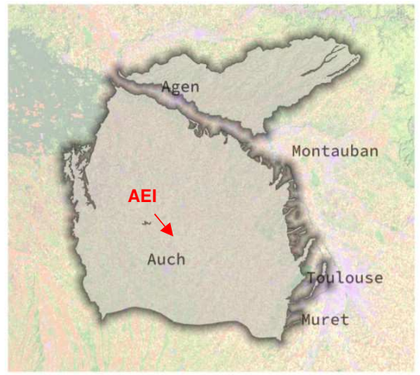
Par opposition, on peut parler de **vulnérabilité spécifique** qui représente la vulnérabilité de l'eau souterraine à un polluant particulier ou à un groupe de polluants. Elle prend en compte les propriétés des polluants et leurs relations avec les caractéristiques du milieu naturel. Contrairement à la vulnérabilité intrinsèque, invariable dans le temps à l'échelle humaine, la vulnérabilité spécifique est évolutive.

La masse d'eau contenue dans les molasses du bassin de la Garonne (FRFG043D) apparait particulièrement vulnérable en raison de sa superficialité.

Molasses du bassin de la Garonne – Agenais et Gascogne (FRFG043D)

Type : Système imperméable localement aquifère
État hydraulique : Majoritairement libre
Superficie : 6 873 Km²
Présence de karst : Oui

L'état quantitatif de cette masse d'eau est qualifié de bon. Aucune pression significative liée aux prélèvements n'est identifiée.



Son état chimique est considéré comme mauvais en raison de dépassements observés pour deux paramètres : Atrazine déisopropyl déséthyl et Métolachlor ESA. Les pressions liées à l'azote diffus d'origine agricole et aux produits phytosanitaires sont qualifiées de significatives.

SDAGE 2022-2027 - Etat des lieux - Masse d'eau Souterraine FRFG043D — A.E.A.G.
http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DOC/FICHES/ME/EDL2019/FRFG043D — mars 2020

	Etat quantitatif	Indice de confiance	Etat chimique	Indice de confiance
Etat quantitatif / chimique :	bon	Elevé	mauvais	Non pertinent
Cause de la dégradation :			Atrazine déisopropyl déséthyl;Metolachlor ESA	

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

Fiches méthodes : http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DATA/THEMATIQUES/DCE/EDL2019/METHODES

Pressions ponctuelles

Sites industriels — Pas de pression

Nombre de sites : 7 — Suivi : 14 station(s), 0 état médiocre

Zones à enjeux : 0

Pressions diffuses

Azote diffus d'origine agricole — Significative

Phytosanitaire — Significative

5 substances les plus vendues : Glyphosate, S-Métolach, fosetyl-al, Folpel, Mancozèbe

Prélèvements d'eau

Pression Prélèvements — Non significative

Recharge estimée : 80 mm/an

Consommation (M m3/an)	Tendance
Eau potable :	0.43
Irrigation :	0.75
Industrie :	0.062
Total :	1.242

Sables et argiles à graviers de l'Éocène inférieur et moyen majoritairement captif du Sud-Est du Bassin aquitain (FRFG082D)

Type : Dominante sédimentaire
État hydraulique : Majoritairement captif
Superficie : 9 174 Km²
Présence de karst : Non

L'état quantitatif de cette masse d'eau est qualifié de mauvais. La pression liée aux prélèvements est significative.

Son état chimique est considéré comme bon malgré des résultats déclassants pour les paramètres Sodium et Fluorure anion. Aucune pression significative liée à des pollutions ponctuelles ou diffuses n'est relevée pour cette masse d'eau.

SDAGE 2022-2027 - Etat des lieux - Masse d'eau Souterraine FRFG082D — A.E.A.G.

http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DOC/FICHES/ME/EDL2019/FRFG082D — mars 2020

	Etat quantitatif	Indice de confiance	Etat chimique	Indice de confiance
Etat quantitatif / chimique :	mauvais	Elevé	bon	Non pertinent
Cause de la dégradation :			Sodium;Fluorure anion	

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

Fiches méthodes : http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DATA/THEMATIQUES/DCE/EDL2019/METHODES

Pressions ponctuelles

Sites industriels — Pas de pression

Nombre de sites : 0 — Suivi : 4 station(s), 0 état médiocre

Zones à enjeux : 0

Pressions diffuses

Azote diffus d'origine agricole — Inconnue

Phytosanitaire — Non significative

5 substances les plus vendues : null

Prélèvements d'eau

Pression Prélèvements — Significative

Recharge estimée : 133 mm/an

Consommation (M m3/an)	Tendance
Eau potable :	0.062
Irrigation :	0
Industrie :	1.06
Total :	1.118

Calcaires du Paléocène majoritairement captif du Sud du Bassin aquitain (FRFG082A)

Type : Dominante sédimentaire
État hydraulique : Majoritairement captif
Superficie : 18 806 Km²
Présence de karst : Oui

L'état quantitatif de cette masse d'eau est qualifié de bon. Aucune pression significative liée aux prélèvements n'est identifiée.

Son état chimique est également considéré comme bon malgré des résultats déclassants pour les paramètres Alachlor ESA et Metolachlor ESA. Aucune pression significative liée à des pollutions ponctuelles ou diffuses n'est relevée.

SDAGE 2022-2027 - Etat des lieux - Masse d'eau Souterraine FRFG082A — A.E.A.G.

http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DOC/FICHES/ME/EDL2019/FRFG082A — mars 2020

Etat quantitatif		Indice de confiance	Etat chimique		Indice de confiance
Etat quantitatif :	bon	Elevé	Etat chimique :	bon	Non pertinent
			Cause de la dégradation :	Alachlor ESA;Metolachlor ESA	

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

Fiches méthodes : http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DATA/THEMATIQUES/DCE/EDL2019/METHODES

Pressions ponctuelles

Sites industriels — Pas de pression

Nombre de sites : 0 — Suivi : 14 station(s), 0 état médiocre

Zones à enjeux : 0

Pressions diffuses

Azote diffus d'origine agricole — Inconnue

Phytosanitaire — Non significative

5 substances les plus vendues : S-Métolach, Glyphosate, Acétochlor, Métaldéhyd, Aclonifène

Prélèvements d'eau

Pression Prélèvements — Non significative

Recharge estimée : 212 mm/an

Consommation (M m3/an)	Tendance
Eau potable :	0.98
Irrigation :	0.245
Industrie :	0.065
Total :	1.291

SDAGE 2022-2027 - Etat des lieux - Masse d'eau Souterraine FRFG081 — A.E.A.G.

http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DOC/FICHES/ME/EDL2019/FRFG081 — mars 2020

Etat quantitatif		Indice de confiance	Etat chimique		Indice de confiance
Etat quantitatif :	bon	Elevé	Etat chimique :	bon	Non pertinent
			Cause de la dégradation :	Metolachlor ESA	

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

Fiches méthodes : http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DATA/THEMATIQUES/DCE/EDL2019/METHODES

Pressions ponctuelles

Sites industriels — Pas de pression

Nombre de sites : 0 — Suivi : 5 station(s), 0 état médiocre

Zones à enjeux : 0

Pressions diffuses

Azote diffus d'origine agricole — Inconnue

Phytosanitaire — Non significative

5 substances les plus vendues : S-Métolach, Glyphosate, Pendiméth., Acétochlor, Bentazone

Prélèvements d'eau

Pression Prélèvements — Non significative

Recharge estimée : 213 mm/an

Consommation (M m3/an)	Tendance
Eau potable :	1.96
Irrigation :	0.144
Industrie :	0.70
Total :	2.809

Calcaires du sommet du Crétacé supérieur captif Sud du Bassin aquitain (FRFG081)

Type : Dominante sédimentaire
État hydraulique : Majoritairement captif
Superficie : 7 861 Km²
Présence de karst : Non

L'état quantitatif de cette masse d'eau est qualifié de bon. Aucune pression significative liée aux prélèvements n'est identifiée.

Son état chimique est également considéré comme bon malgré des résultats déclassants pour le paramètre Metolachlor ESA. Aucune pression significative liée à des pollutions ponctuelles ou diffuses n'est relevée.

2.3.2. Les eaux de surface

2.3.2.1. Réseau hydrographique

Cours d'eau

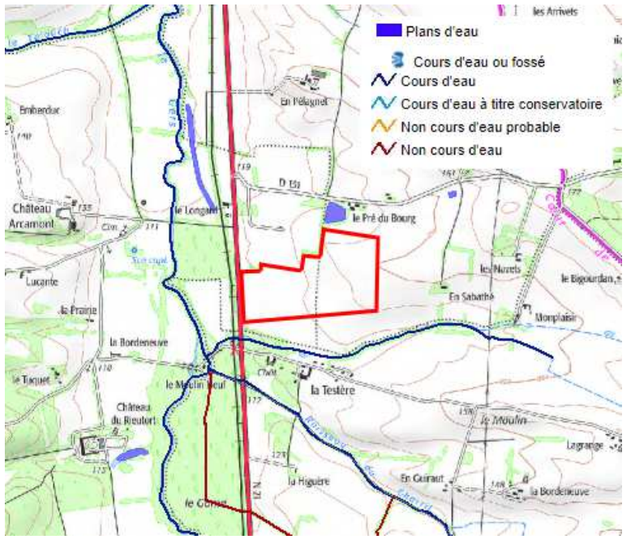
L'AER est entièrement située dans la zone hydrographique « le Gers du confluent de l'Arçon au confluent de l'Aulouste ». L'AEE recoupe deux autres zones hydrographiques, également liées au bassin du Gers.

Le Gers est une rivière de 175 km de linéaire, qui prend sa source sur le plateau de Lannemezan et rejoint la Garonne à Layrac. Le secteur d'étude s'inscrit donc entièrement dans le bassin hydrographique Adour-Garonne.

Le site d'étude se trouve à environ 220 m à l'Est du lit du Gers, qui s'écoule ici selon un axe sud / nord. Il se trouve également à proximité de deux affluents temporaires, qui s'écoulent selon un axe Est / ouest à 60 m et 280 m au sud du site.

Illustration 25 : Le Gers au lieu-dit "le Moulin Neuf"

Illustration 26 : Affluent temporaire du Gers au sud du site d'étude (lieu-dit "la Testère")



Carte 7 : Cours d'eau (DDT)

Fossés

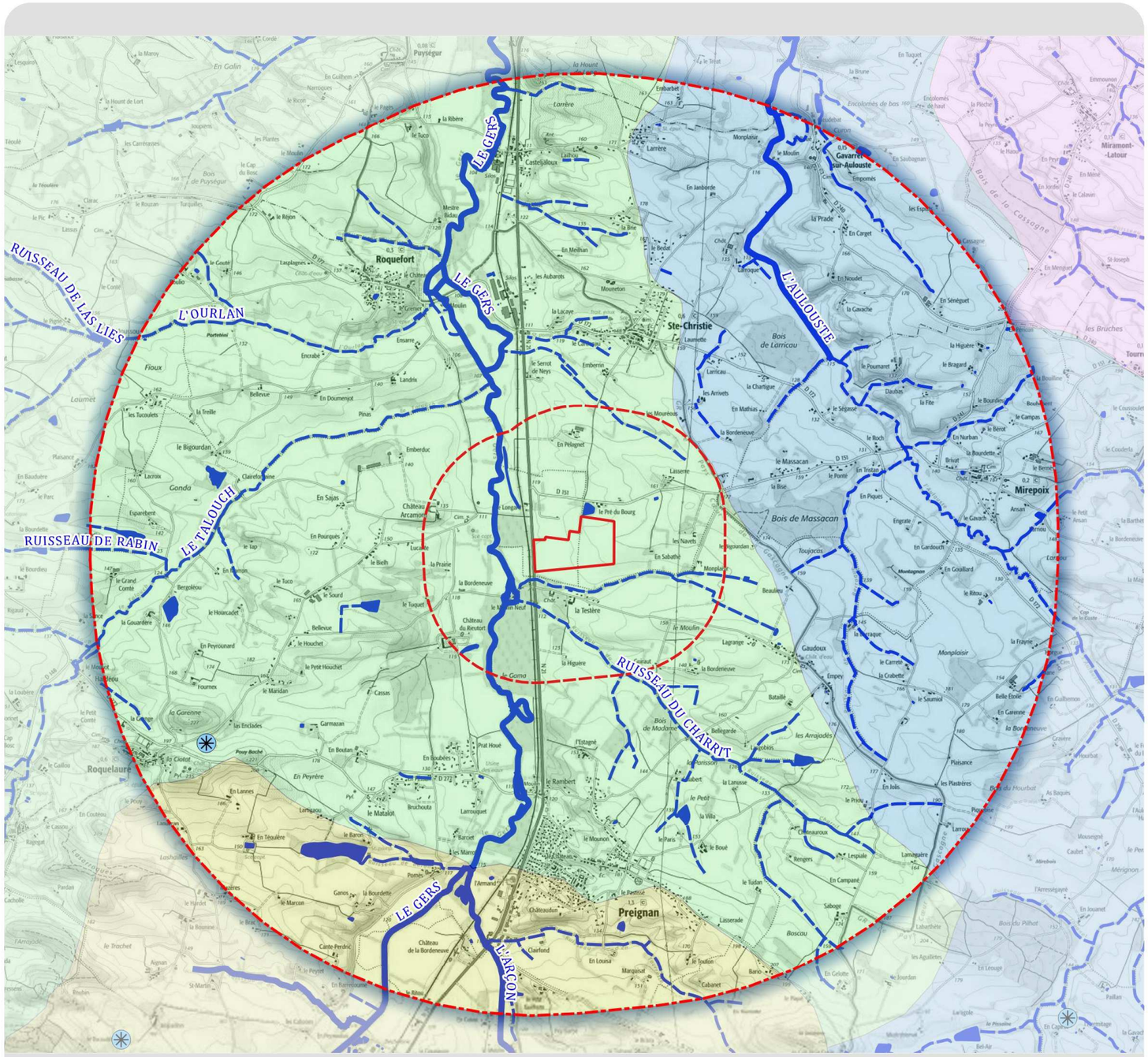
Un fossé peu profond et encombré par la végétation est présent le long de la RN21, en bordure ouest du site d'étude.

Plans d'eau et sources

Outre la présence de plusieurs cours d'eau au sein de l'AEE, le réseau hydrographique est complété par plusieurs plans d'eau. Le plus proche des terrains du projet se situe à seulement quelques mètres au nord. Il couvre une surface d'environ 0,8 ha. Le plus étendu se situe à 2,9 km au sud-ouest. Il s'étend sur plus de 7 ha.
L'AER compte également une source référencée sur la carte topographique de l'IGN, à 550 m à l'ouest du projet. L'AEE compte deux autres sources situées à 3,6 km au sud-ouest du projet.

Illustration 27 : Plan d'eau situé en bordure nord du site d'étude

Carte 8 : Hydrographie à l'échelle de l'AEE



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)
- Aire d'étude éloignée (AEE, 4km)

Hydrographie
- Source
- Surface hydrographique
- Tronçon hydrographique permanent
- Tronçon hydrographique intermittent

Zone Hydrographique
- L'Auloustе
- Le Gers du confluent de l'Arçon au confluent de l'Auloustе
- Le Gers du confluent de l'Auloustе au confluent de la Lauze
- Le Gers du confluent du Sousson au confluent de l'Arçon (inclus)

N

0 1 2 km

Date de réalisation : Mars 2022
Sources : SCAN 25 TOPO®
BD TOPO® Hydrographie
Adour Garonne

Référence : 2019-000209

ECTARE

2.3.2.2. Régime hydrologique

La station n°O6312520 est la station de mesure hydrométrique la plus proche du site d'étude. Elle est implantée à Montestruc-sur-Gers, à environ 5,5 km en aval des terrains du projet.

Au niveau de cette station, le Gers draine un bassin-versant de 678 km². Il est en partie réalimenté par le Canal de la Neste à Lannemezan, la restitution du Canal de Monlaur et depuis 2007 il est également soutenu par le réservoir de la Gèze.

Son débit moyen annuel est de 5,05 m³/s. En période de basses eaux (de juillet à octobre), le débit mensuel est très faible (2,4 m³/s en septembre). En période de hautes eaux (de décembre à mars), il atteint jusqu'à 14 m³/s. Le débit instantané maximal enregistré à Montestruc-sur-Gers est de 1 070 m³/s. Il correspond à la crue de décembre 1977.

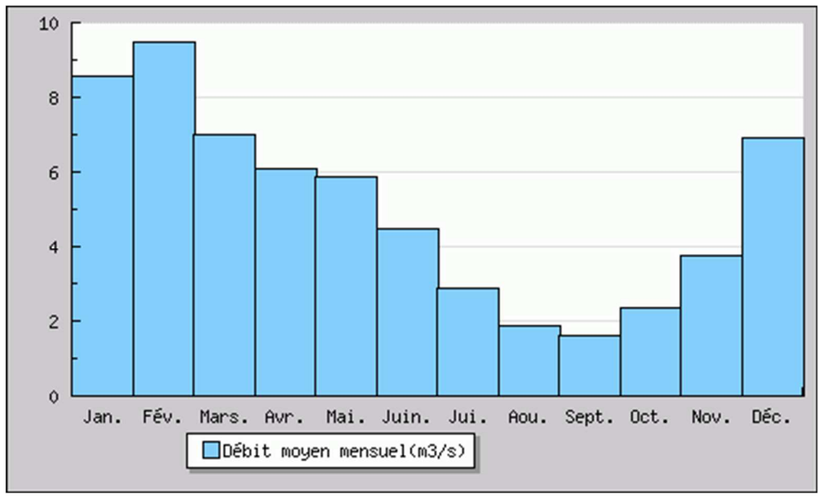


Illustration 28 : Débit moyen mensuel du Gers à la station de Montestruc-sur-Gers (Période 1965-2020 – source : hydro.eaufrance.fr)

2.3.2.3. Généralités sur les masses d'eau superficielles

Une **masse d'eau superficielle** est une portion de cours d'eau, un canal, un plan d'eau ou encore une zone côtière homogène. Il s'agit d'un découpage élémentaire des milieux aquatiques destinée à être l'unité d'évaluation de la directive cadre sur l'eau 2000/60/CE (DCE).

La DCE définit le « **bon état** » d'une masse d'eau de surface lorsque l'état écologique et l'état chimique de celle-ci sont au moins bons.

L'état écologique résulte de l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques associés à la masse d'eau. Il est déterminé à l'aide d'éléments de qualité : biologiques (espèces végétales et animales), hydromorphologiques et physico-chimiques, appréciés par des indicateurs (par exemple les indices invertébrés ou poissons en cours d'eau).

L'état chimique est déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales (NQE) par le biais de valeurs seuils. Deux classes sont définies : bon (respect) et pas bon (non-respect). 41 substances sont contrôlées : 8 substances dites dangereuses (annexe IX de la DCE) et 33 substances prioritaires (annexe X de la DCE).

2.3.2.4. Caractéristiques et état des masses d'eau souterraine du secteur d'étude

L'AEI se situe dans le bassin versant élémentaire de la masse d'eau superficielle FRFR215A : « Le Gers du confluent du Sousson au confluent de l'Aulouste ».

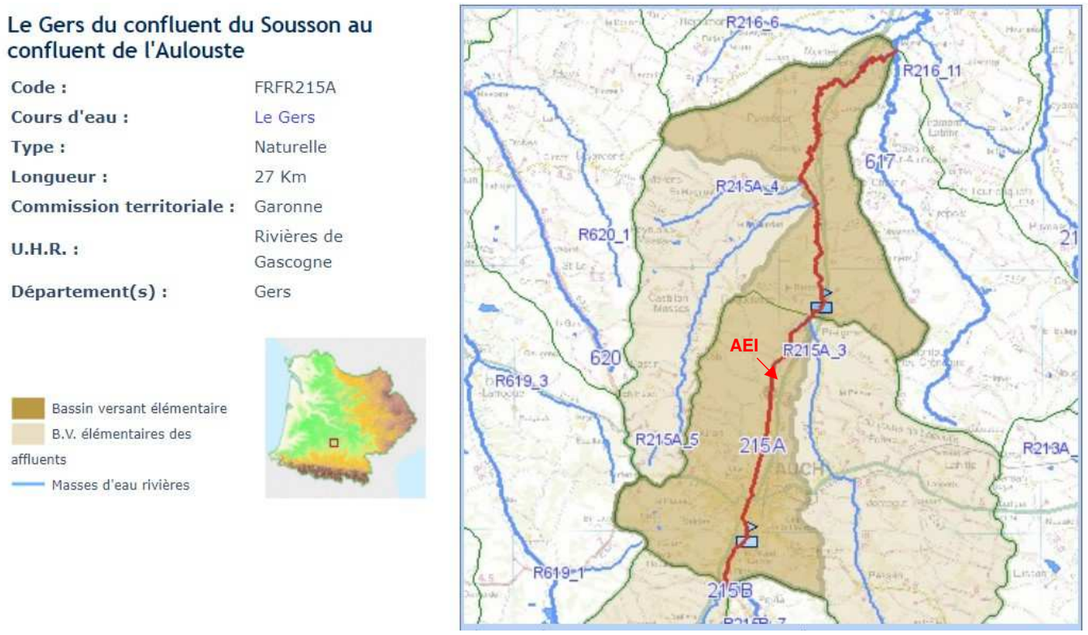


Illustration 29 : Masse d'eau superficielle FRFR215A « Le Gers du confluent du Sousson au confluent de l'Aulouste » (source : adour-garonne.eaufrance.fr)

Les résultats de l'état des lieux 2019 effectué dans le cadre de l'élaboration du SDAGE Adour-Garonne 2022-2027 sont présentés dans la fiche masse d'eau ci-après.

L'état écologique est qualifié de moyen et des pressions élevées sur la continuité et la morphologie sont relevées.

En revanche, l'état chimique est qualifié de bon malgré des pressions significatives liées à des pollutions ponctuelles (rejets de stations d'épuration) et diffuses (azote d'origine agricole et pesticides).

Le Gers du confluent du Sousson au confluent de l'Aulouste (FRFR215A)

SDAGE 2022-2027 - Etat des lieux - Masse d'eau rivière FRFR215A — A.E.A.G.

http://adour-garonne.eaufrance.fr/upload/DOC/FICHES/ME/EDL2019/FRFR215A — mars 2020

Ecologie (mesuré)		Indice de confiance
Etat écologique	moyen	haut

Stations de mesure ayant permis de qualifier l'état écologique :

05114910 Le Gers à Montestruc-sur-Gers
05115000 Le Gers à Rambert

Chimie (mesuré)		Indice de confiance
Etat (sans ubiquistes)	bon	moyen

Substances déclassantes :

Stations de mesure ayant permis de qualifier l'état chimique :

05114910 Le Gers à Montestruc-sur-Gers
05115000 Le Gers à Rambert

Arrêté du 27 juillet 2018 relatif aux méthodes et critères d'évaluation de l'état écologique, de l'état chimique et du potentiel écologique des eaux de surface : https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000037347756&categorieLien=id

Pressions de la masse d'eau (Etat des lieux 2019)

Pressions ponctuelles	
Rejets macropolluants des stations d'épurations domestiques par temps sec	Significative
Rejets macro polluants d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Rejets substances dangereuses d'activités industrielles non raccordées	Non significative
Sites industriels abandonnés	Non significative
Pressions diffuses	
Azote diffus d'origine agricole	Significative
Pesticides	Significative
Prélèvements d'eau	
Prélèvements AEP	Non significative
Prélèvements industriels	Pas de pression
Prélèvements irrigation	Non significative
Altérations hydromorphologiques et régulations des écoulements	
Altération de la continuité	Elevée
Altération de l'hydrologie	Minime
Altération de la morphologie	Elevée

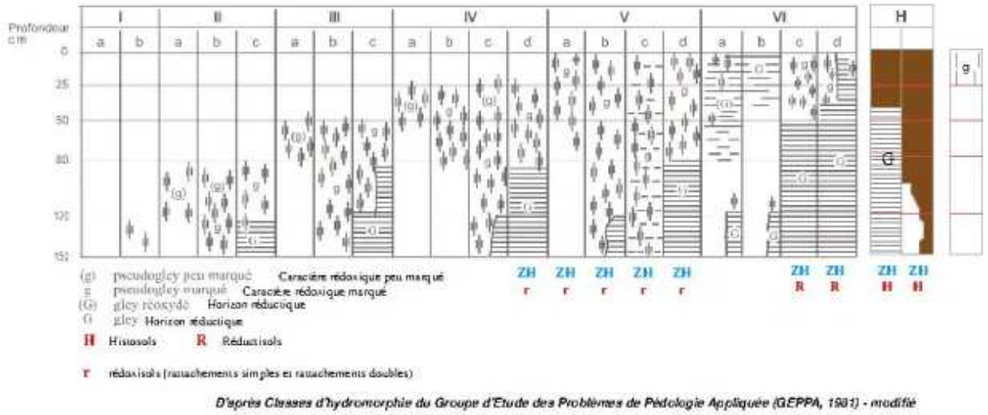
2.3.3. Les zones humides (recherche sur le critère pédologique)

2.3.3.1. Méthodologie employée

Les sols caractéristiques des zones humides ont été identifiés à partir de sondages réalisés à la tarière manuelle dont la profondeur d'investigation est de 1,20/TN si possible.

La classe d'hydromorphie est définie d'après les classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981 modifié).

Morphologie des sols correspondant à des « zones humides » (ZH)



D'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981) - modifié

Les sols de zones humides correspondent :

- À tous les histosols qui connaissent un engorgement permanent en eau provoquant l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées (classe d'hydromorphie H du GEPPA). L'horizon histique est composé de matériaux organiques plus ou moins décomposés, débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol et d'une épaisseur d'au moins 0,50 m.
- À tous les réductisols qui connaissent également un engorgement en eau permanent à faible profondeur qui se traduit par des traits réductiques gris-bleuâtres ou gris-verdâtre (présence de fer réduit) ou grisâtre (en l'absence de fer) débutant à moins de 0,50 m par rapport à la surface du sol. Ces sols correspondent aux classes VI c et d du GEPPA.
- Aux autres sols caractérisés par :
  - Des traits rédoxiques (taches rouilles ou brunes -fer oxydé- associées ou non à des taches décolorées et des nodules et concrétions noires -concrétions ferro-manganiques) débutant à moins de 0,25 m de profondeur/sol et se prolongeant et s'intensifiant en profondeur : sols des classes V a, b, c et d du GEPPA.
  - Ou des traits rédoxiques débutant à moins de 0,50 m de profondeur/sol, se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 0,80 m et 1,20 m de profondeur/sol. Ces sols correspondent à la classe IV d du GEPPA.

Les coupes des sondages reprennent les figurés de la présentation des classes d'hydromorphie du Groupe d'Étude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA 1981, voir ci-avant).
L'arrêt des sondages à la tarière manuelle est commandé, soit par le refus pur et simple lié à la compacité du sol, soit par la présence d'éléments grossiers (galets, graves), soit par un refus lié à la plasticité d'un horizon argileux compact empêchant la progression ou la remontée de la tarière, soit enfin par la longueur de celle-ci qui ne permet pas de descendre au-delà de 120cm.

Au total, **22 sondages** ont été réalisés les 14 et 15/06/2021.

Carte 9 : Carte de localisation des sondages pédologiques

Aire d'étude immédiate (AEI)
Sondage pédologique

N
0 50 100 m

Date de réalisation : Juillet 2021
Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
Sources :
Photographies aériennes - ©IGN
Réf. : 2019-000209
ECTARE

2.3.3.2. Résultats de la campagne de sondages

Typologie des sols observée à l'échelle locale

D'après la carte des sols disponible sur le Géoportail, l'AEI est localisée à la jonction de cinq unités cartographiques de sol (UCS) :

- « Alluvions récentes des rivières secondaires de la Gascogne : sols limono-argileux majoritairement calcaires (UCS n°1101) ».
- « Sols argileux majoritairement calcaires et épais des coteaux peu accidentés de la Gascogne sur marnes miocènes ou "Terreforts profonds (UCS 2101) ».
- « Sols argileux essentiellement calcaires et peu épais des coteaux peu accidentés de la Gascogne sur marnes miocènes ou "Terreforts superficiels (UCS 2102) ».
- « Sols colluviaux, généralement argileux et calcaires, épais, des glacis colluviaux et fonds de talwegs étroits (UCS 2200) ».
- « Sols généralement épais, non calcaires, colluviaux, limono-argileux à limoneux, des vallons et glacis dans les coteaux de l'Adour et de la Gascogne (UCS 5301) ».

Au niveau de ces cinq unités cartographiques de sol, les types de sols majoritaires correspondent à des :

- **Fluviosols,** correspondant à des sols issus d'alluvions, constitués de matériaux fins (argiles, limons, sables) pouvant contenir des éléments plus ou moins grossiers (galets, cailloux, blocs) ;
- **Calcosols**, correspondant à des sols bruns calcaires, à texture argileuse et à pierrosité croissante, issus de calcaires du Crétacé ;
- **Colluviosols calcaires**, correspondant à des sols d'apport colluvial, à texture argileuse, présentant une légère hydromorphie de profondeur et une forte pierrosité ;

Les différents sondages réalisés sur l'AEI ont permis de mettre en évidence des sols globalement épais, caractérisés par des horizons superficiels argilo-calcaires, surmontant rapidement des horizons argilo-calcaires renfermant des fragments de roche calcaire.

En partie Ouest de l'AEI, au droit des sondages S16 à S22, on note la présence d'éléments grossiers (graves et galets) dans les éléments superficiels et profonds, que l'on ne retrouve pas sur le reste de l'AEI.

Argiles calcaires avec fragments de roche calcaire

Graves et galets dans une matrice argilo-calcaire

Observation des traits d'hydromorphie

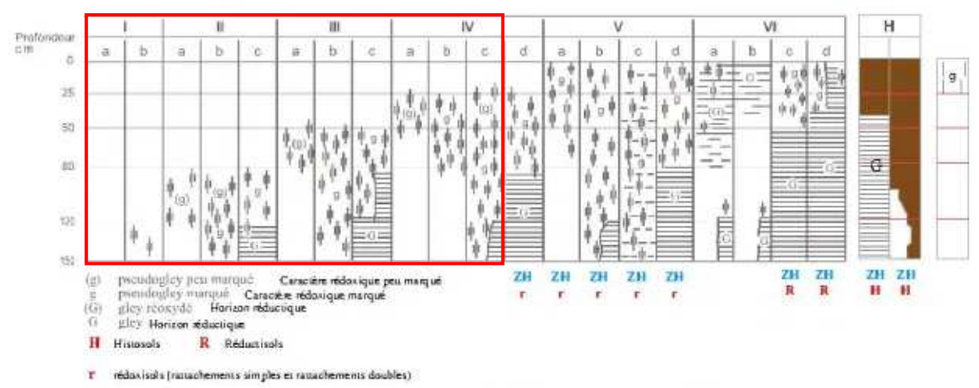
Des traits rédoxiques ont pu être mis en évidence sur la quasi-totalité des sondages, témoignant d'engorgements temporaires fréquents des sols. Leur morphologie résulte de la succession, dans le temps, de processus de réduction (mobilisation du fer) durant les périodes de saturation en eau et de processus d'oxydation (immobilisation du fer) durant les périodes de ressuyage (correspondant souvent à l'abaissement de la nappe). Les horizons rédoxiques (g) sont caractérisés par une juxtaposition de traînées grises (ou claires) appauvries en fer, et de taches de couleur rouilles, enrichies en fer, le tout sur fond matriciel plus foncé (brun-ocre).

Sur l'ensemble des 22 sondages réalisés, il n'a pas été mis en évidence des **traits rédoxiques** avant 25 cm, témoignant de **l'absence d'engorgement temporaire** fréquent en surface.
Sur la majorité des sondages, il a été mis en évidence des traits rédoxiques peu marqués au niveau de certains horizons argilo-calcaires. Ils apparaissent au plus haut à partir de 35 cm/TN.

Traits rédoxiques peu marqués (taches rouilles éparses) mis en évidence au niveau de certains horizons argilo-calcaires

Sondages classés non humides d'après l'arrêté du 24/06/08 modifié le 01/10/09.
Classe d'hydromorphie IIIa à IVc

Morphologie des sols correspondant à des « zones humides » (ZH)



D'après Classes d'hydromorphie du Groupe d'Etude des Problèmes de Pédologie Appliquée (GEPPA, 1981) - modifié

- **Sondages classés IVa / IVb / IVc** : sol présentant un horizon rédoxique apparaissant entre 25 et 50 cm de profondeur, sans horizon réductique avant 120 cm.
- **Sondages classés IIIa / IIIb / IIIc** : sol présentant un horizon rédoxique apparaissant entre 50 et 80 cm de profondeur, sans horizon réductique avant 80 cm.
- **Sondages classés Ia / Ib / IIa / IIb et IIc** : sol ne présentant pas d'horizon rédoxique avant 80 cm.

►sondages concernés : S01, S02, S03, S04, S05, S06, S07, S08, S09, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, et S22

Description des sondages

Du fait de l'absence de données pédologiques antérieures sur l'AEI, une prospection systématique a été réalisée en vue de définir les différents types de sols et d'établir ainsi la carte des zones humides. La densité des observations est fonction de l'échelle de restitution souhaitée. D'après la norme AFNOR CARTO NF X31-560, un sondage pédologique doit être réalisé tous les 1 ha à 1,5 ha pour une échelle de représentation de 1 : 5 000.
La surface de l'AEI étant de 25,4 ha, un maillage systématique de 21 sondages a été retenu (sondages S01 à S21), ce qui correspond à 1 sondage tous les 1,2 ha, répartis de manière homogène sur l'ensemble du site étudié. Un sondage supplémentaire a été réalisé (sondage S22) dans le but de lever le doute à proximité d'un fossé.

Les 22 sondages réalisés **peuvent être classés en « zone non humide »** sur la base des sondages pédologiques (arrêté du 24/06/08 modifié le 01/10/09) en raison de l'absence d'un caractère rédoxique apparaissant avant 25 cm et se prolongeant en profondeur.

Numéro du sondage	Hydromorphie constatée				Classe GEPPA	Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	Sols de « zone humide »
	0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm			
S01	-	-	(g)	(g)	IIIa	50 cm	NON
S02	-	(g)	(g)	/	IVa	40 cm	NON
S03	-	-	(g)	/	IIIa	50 cm	NON
S04	-	-	(g)	/	IIIa	45-50 cm	NON
S05	-	(g)	(g)	g	IVc	40 cm	NON
S06	-	(g)	(g)	g	IVc	40 cm	NON
S07	-	-	(g)	/	IIIa	50 cm	NON
S08	-	-	(g)	/	IIIa	55 cm	NON
S09	-	(g)	(g)	/	IVa	40 cm	NON
S10	-	-	(g)	/	IIIa	55 cm	NON
S11	-	-	-	-	Ia / Ib	-	NON
S12	-	-	-	/	I / II	-	NON
S13	-	(g)	(g)	(g)	IVc	35 cm	NON
S14	-	(g)	(g)	(g)	IVc	40 cm	NON
S15	-	g	g	g	IVb	35 cm	NON
S16	-	(g)	(g)	/	IVa	40 cm	NON
S17	-	(g)	(g)	/	IVa	30 cm	NON
S18	-	-	-	/	I / II	-	NON
S19	-	-	-	/	I / II	-	NON
S20	-	(g)	(g)	/	IVa	35 cm	NON
S21	-	-	-	/	I / II	-	NON
S22	-	(g)	-	/	IVa	35 cm	NON

- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

Sondage n°01

Profondeur atteinte
105 cm

Hydromorphie constatée

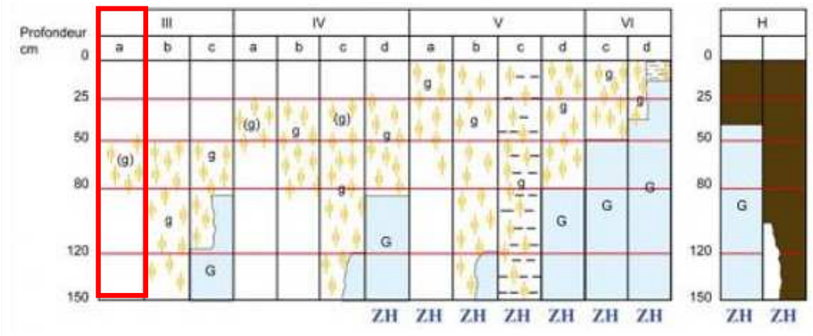
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	**25-50 cm**	**50-80 cm**	**80-120 cm**
-	-	(g)	(g)

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	50 cm

Classe d'hydromorphie retenue

IIIa



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~**Oui**~~	NON

Sondage n°02

Profondeur atteinte
80 cm

Hydromorphie constatée

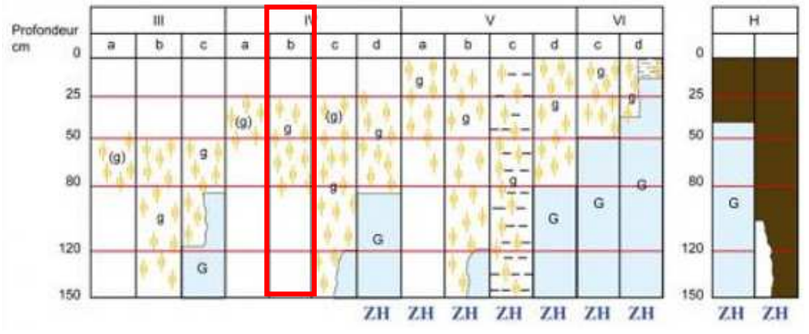
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués, g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	**25-50 cm**	**50-80 cm**	**80-120 cm**
-	(g)	(g)	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	40 cm

Classe d'hydromorphie retenue

IVb



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~**Oui**~~	NON

Sondage n°03

Profondeur atteinte
70 cm

Hydromorphie constatée

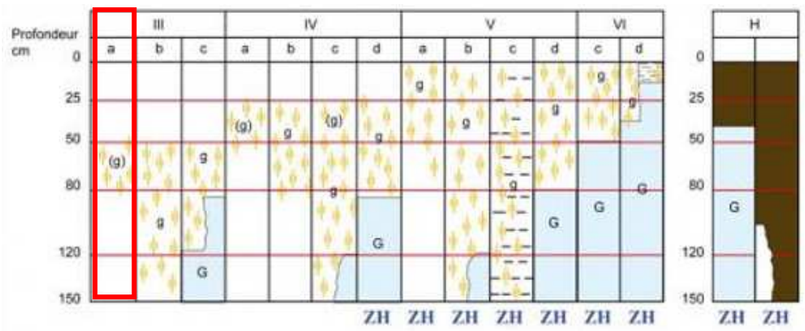
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	-	(g)	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	50 cm

Classe d'hydromorphie retenue

IIIa



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°04

Profondeur atteinte
80 cm

Hydromorphie constatée

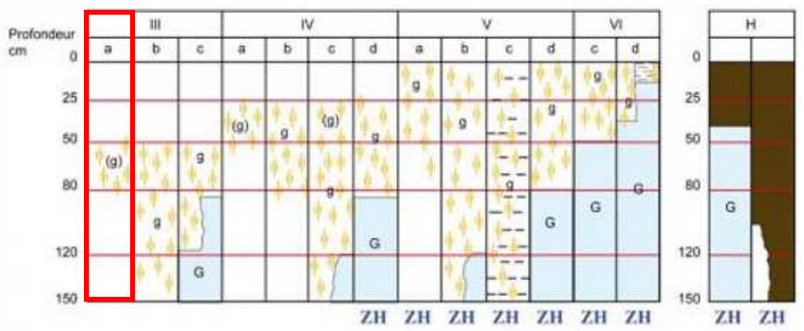
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	-	(g)	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	45 - 50 cm

Classe d'hydromorphie retenue

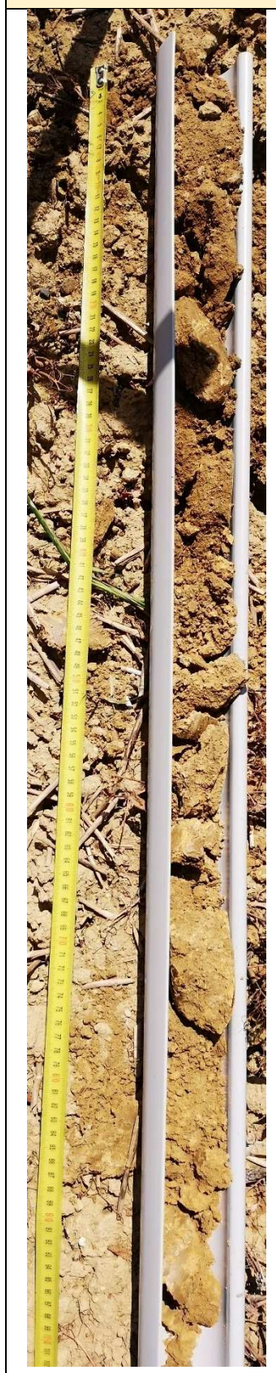
IIIa



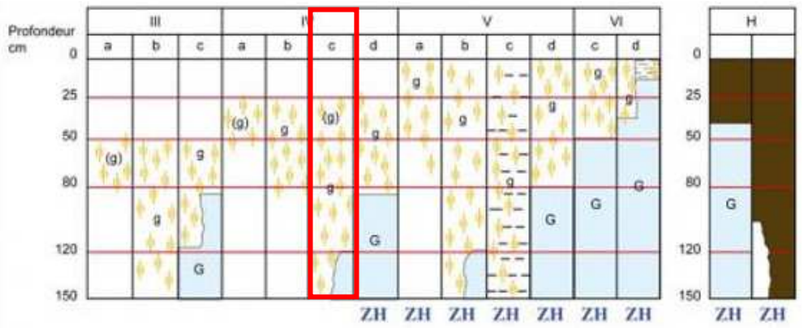
Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°05



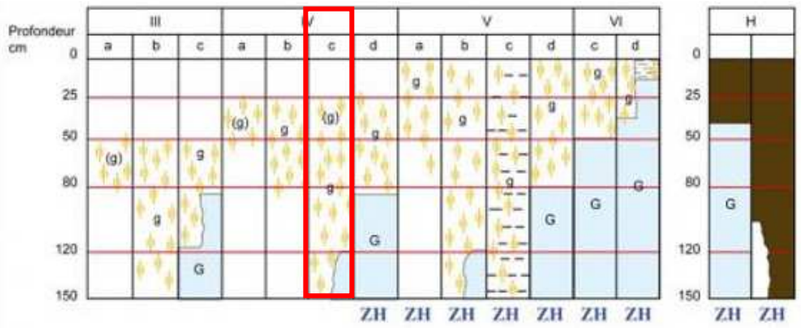
Profondeur atteinte			
100 cm			
Hydromorphie constatée *- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte*			
0-25 cm	**25-50 cm**	**50-80 cm**	**80-120 cm**
-	(g)	(g)	g
Profondeur d'apparition de l'hydromorphie		40 cm avec intensification en profondeur	
Classe d'hydromorphie retenue			
IVc			



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)	
~~**Oui**~~	NON

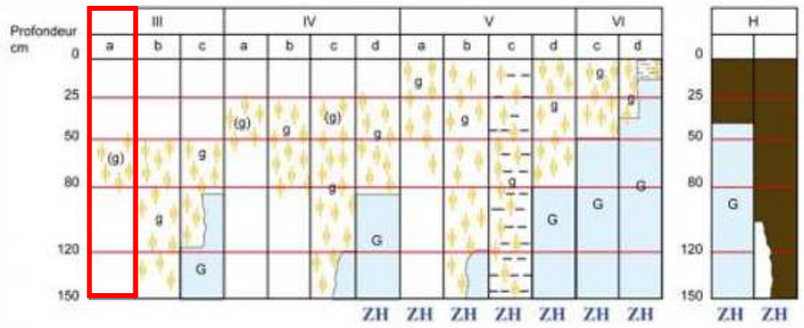
Sondage n°06

Profondeur atteinte			
90 cm			
Hydromorphie constatée *- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte*			
0-25 cm	**25-50 cm**	**50-80 cm**	**80-120 cm**
-	(g)	(g)	g
Profondeur d'apparition de l'hydromorphie		40 cm avec intensification en profondeur	
Classe d'hydromorphie retenue			
IVc			

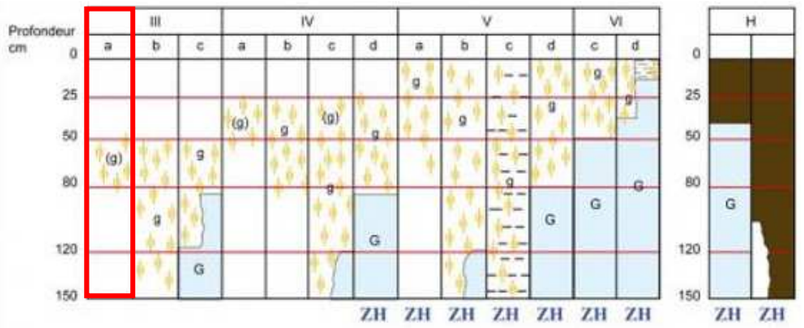


Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)	
~~**Oui**~~	NON

Sondage n°07

Profondeur atteinte			
80 cm			
Hydromorphie constatée *- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte*			
0-25 cm	**25-50 cm**	**50-80 cm**	**80-120 cm**
-	-	(g)	/
Profondeur d'apparition de l'hydromorphie		50 cm	
Classe d'hydromorphie retenue			
IIIa			
			
Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)			
~~**Oui**~~		NON	

Sondage n°08

Profondeur atteinte			
80 cm			
Hydromorphie constatée *- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte*			
0-25 cm	**25-50 cm**	**50-80 cm**	**80-120 cm**
-	-	(g)	/
Profondeur d'apparition de l'hydromorphie		55 cm	
Classe d'hydromorphie retenue			
IIIa			
			
Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)			
~~**Oui**~~		NON	

Sondage n°09

Profondeur atteinte
70 cm

Hydromorphie constatée

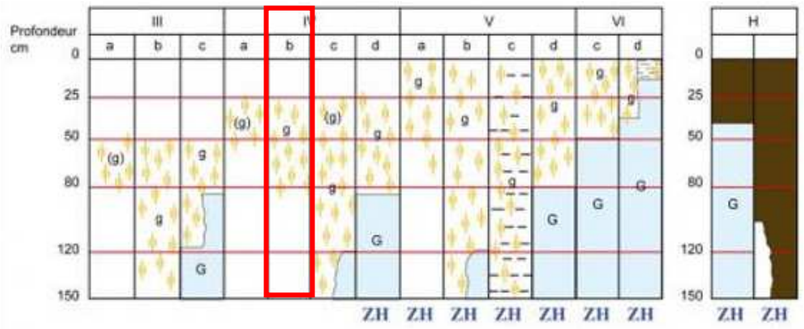
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	(g)	(g)	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	40 cm

Classe d'hydromorphie retenue

IVb



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°10

Profondeur atteinte
80 cm

Hydromorphie constatée

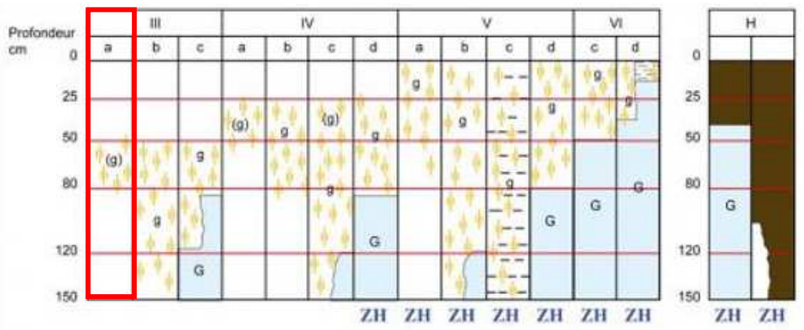
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	-	(g)	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	55 cm

Classe d'hydromorphie retenue

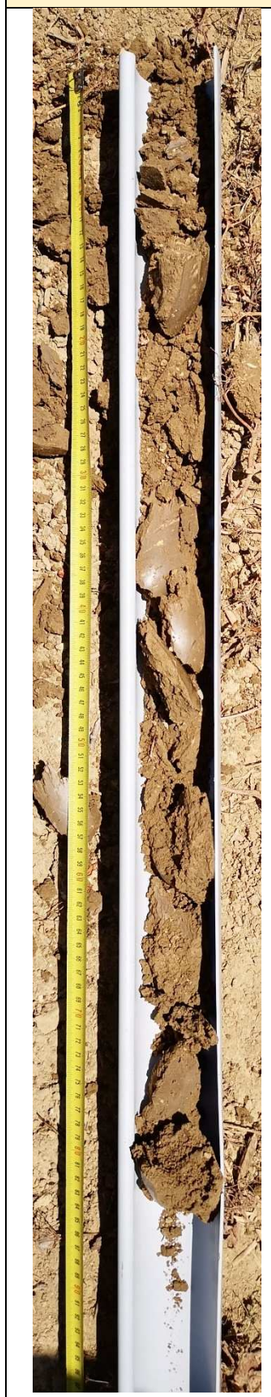
IIIa



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°11



Profondeur atteinte
90 cm

Hydromorphie constatée

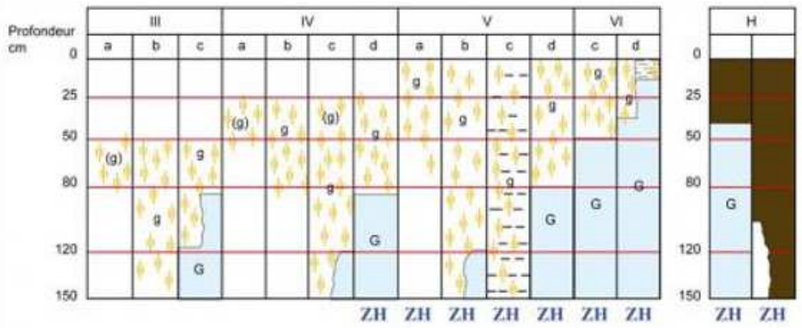
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	-	-	-

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	-

Classe d'hydromorphie retenue

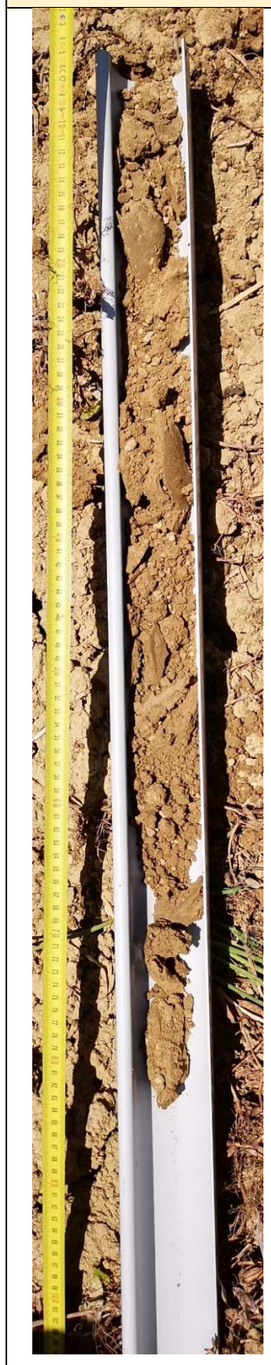
Ia / Ib



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°12



Profondeur atteinte
80 cm

Hydromorphie constatée

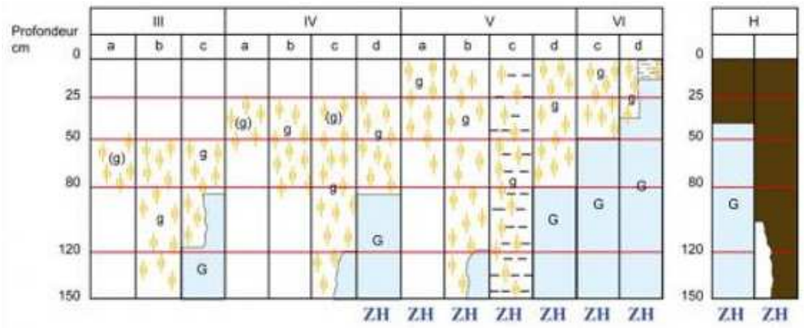
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	-	-	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	-

Classe d'hydromorphie retenue

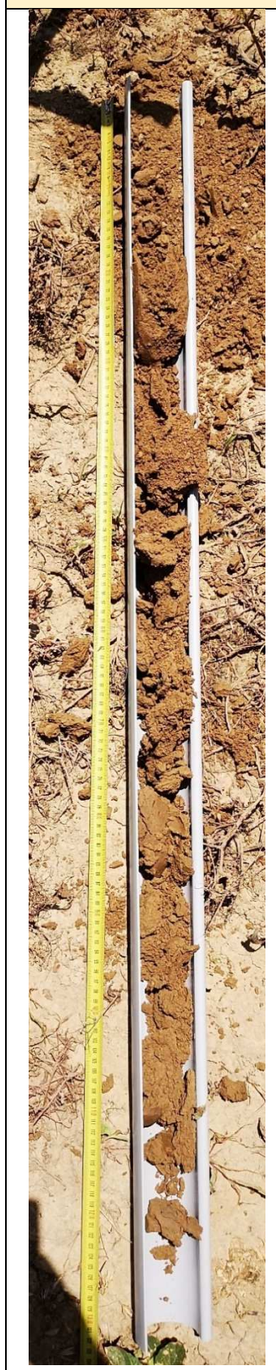
I / II

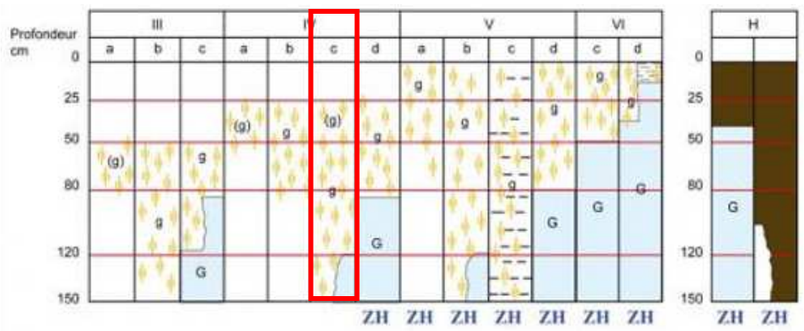


Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

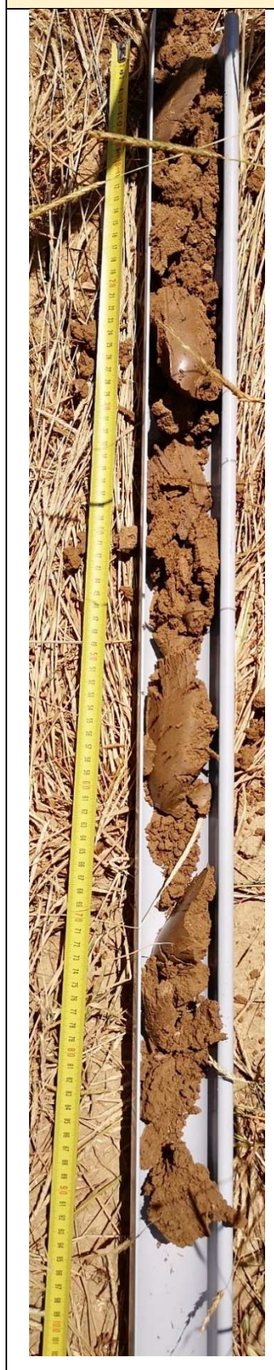
~~Oui~~	NON

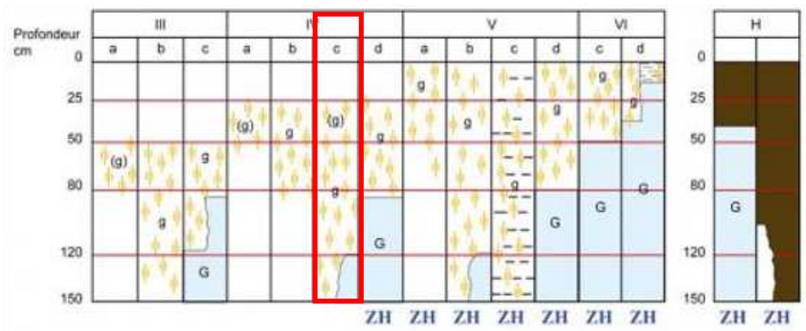
Sondage n°13



Profondeur atteinte			
120 cm			
Hydromorphie constatée *- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte*			
0-25 cm	**25-50 cm**	**50-80 cm**	**80-120 cm**
-	(g)	(g)	(g)
Profondeur d'apparition de l'hydromorphie		35 cm	
Classe d'hydromorphie retenue			
IVc			
			
Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)			
~~**Oui**~~		NON	

Sondage n°14



Profondeur atteinte			
100 cm			
Hydromorphie constatée *- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte*			
0-25 cm	**25-50 cm**	**50-80 cm**	**80-120 cm**
-	(g)	(g)	(g)
Profondeur d'apparition de l'hydromorphie		40 cm	
Classe d'hydromorphie retenue			
IVc			
			
Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)			
~~**Oui**~~		NON	

Sondage n°15

Profondeur atteinte
95 cm

Hydromorphie constatée

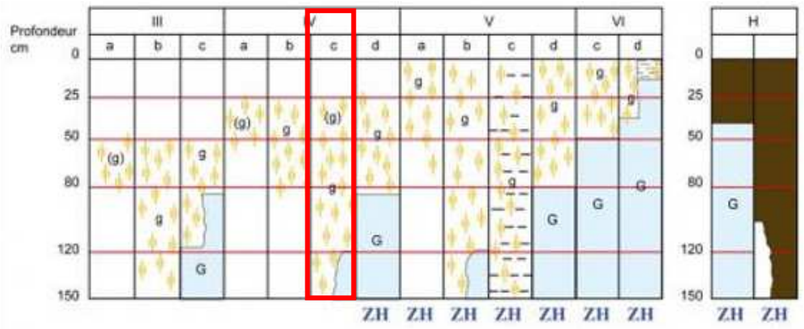
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	g	g	g

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	35 cm avec intensification en profondeur

Classe d'hydromorphie retenue

IVc



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°16

Profondeur atteinte
90 cm

Hydromorphie constatée

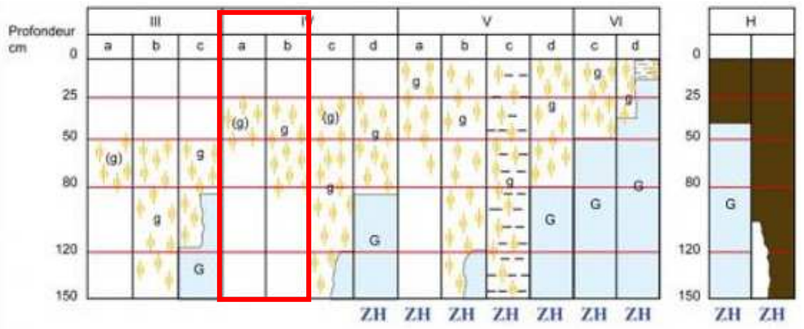
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	(g)	(g)	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	40 cm avec arrêt à 60 cm

Classe d'hydromorphie retenue

IVa/IVb



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°17

Profondeur atteinte
65 cm

Hydromorphie constatée

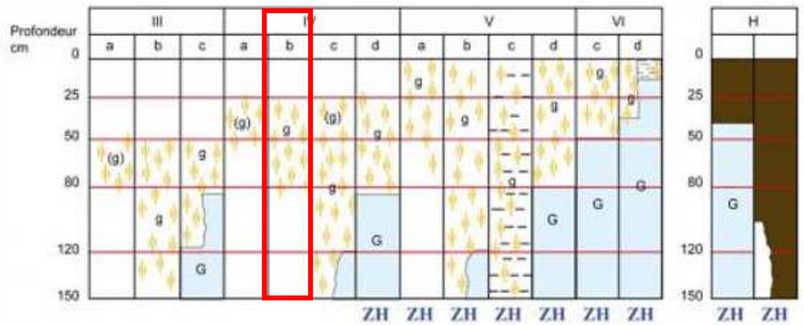
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	(g)	(g)	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	30 cm

Classe d'hydromorphie retenue

IVb



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°18

Profondeur atteinte
70 cm

Hydromorphie constatée

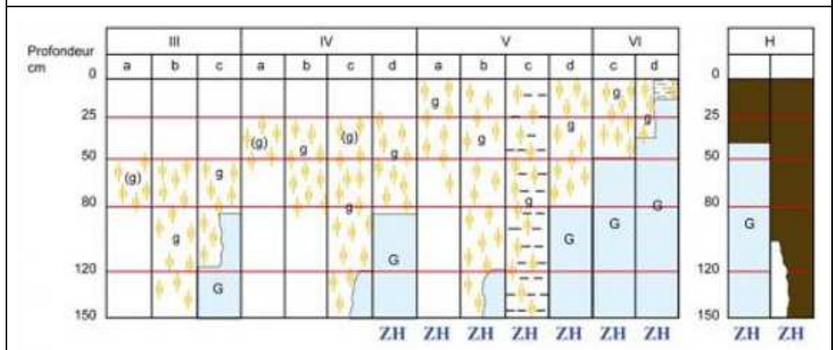
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	-	-	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	-

Classe d'hydromorphie retenue

I / II



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°19

Profondeur atteinte
60 cm

Hydromorphie constatée

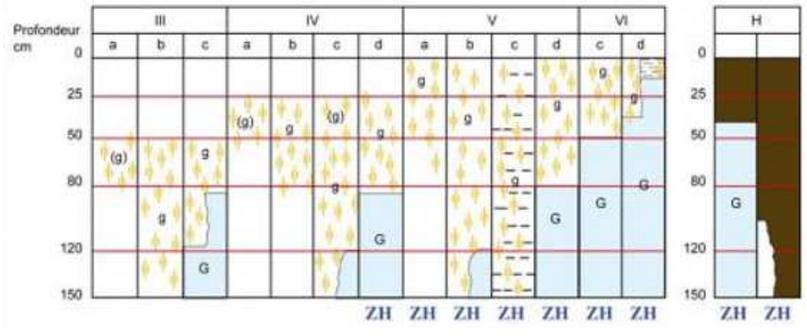
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	-	-	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	-

Classe d'hydromorphie retenue

I / II



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°20

Profondeur atteinte
75 cm

Hydromorphie constatée

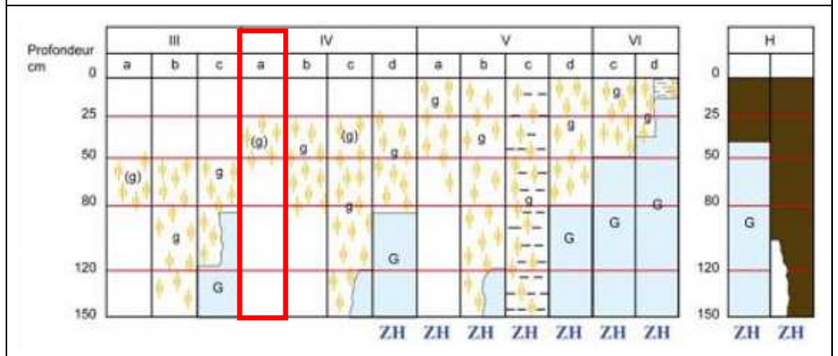
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	(g)	(g)	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	35 cm

Classe d'hydromorphie retenue

IVa



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°21

Profondeur atteinte
65 cm

Hydromorphie constatée

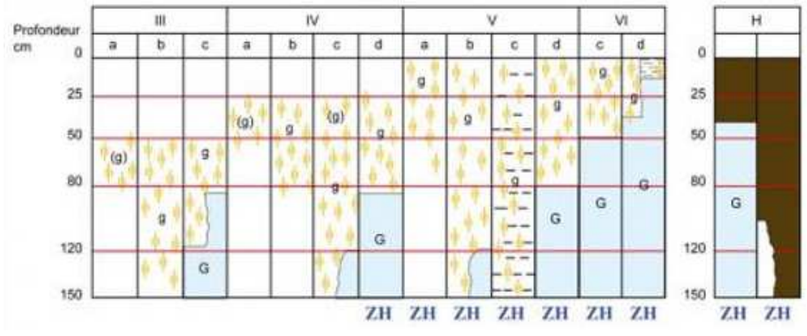
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	-	-	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	-

Classe d'hydromorphie retenue

I / II



Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

~~Oui~~	NON

Sondage n°22

Profondeur atteinte
65 cm

Hydromorphie constatée

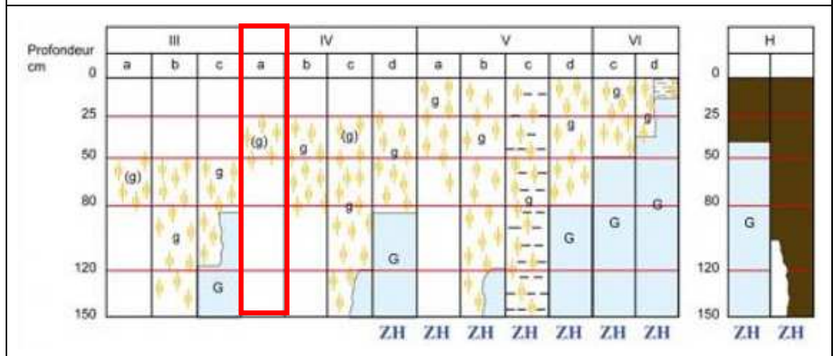
- : Aucune trace d'hydromorphie ; (g) : horizons rédoxiques peu marqués ; g : horizons rédoxiques francs ; Go : horizons réductiques oxydés ; Gr : horizons réductiques réduits ; / : profondeur non atteinte

0-25 cm	25-50 cm	50-80 cm	80-120 cm
-	(g)	-	/

Profondeur d'apparition de l'hydromorphie	35 cm puis arrêt à 50 cm

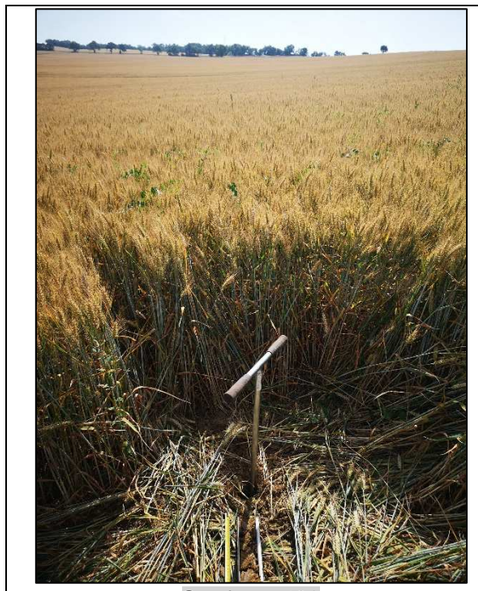
Classe d'hydromorphie retenue

IVa

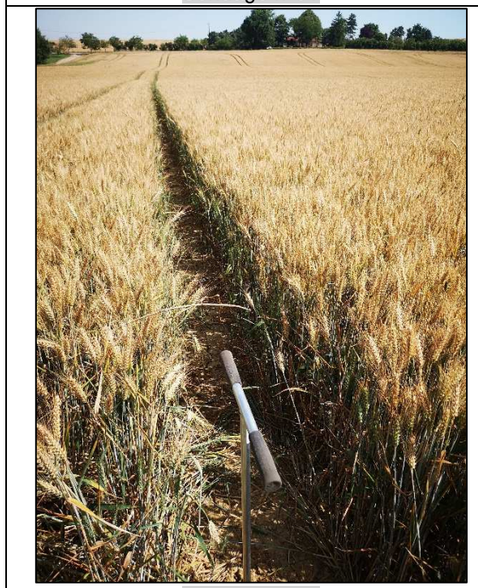


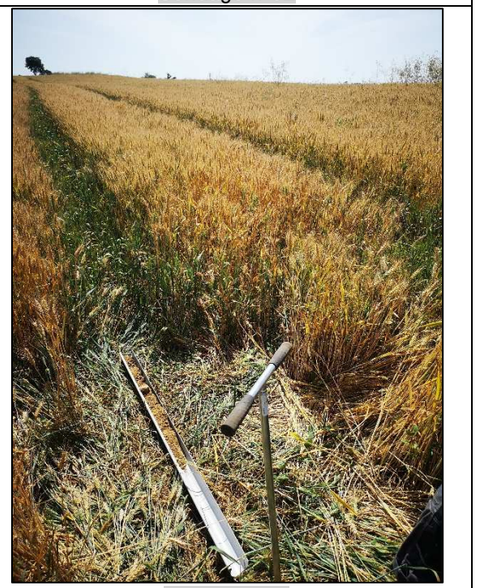
Sol caractéristique de zone humide (arrêté du 1er octobre 2009)

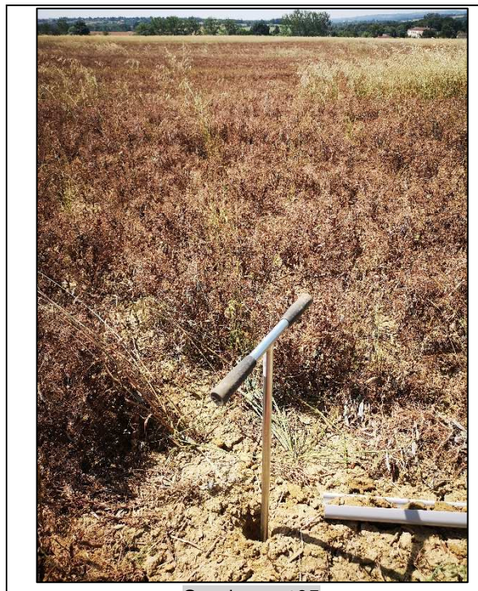
~~Oui~~	NON

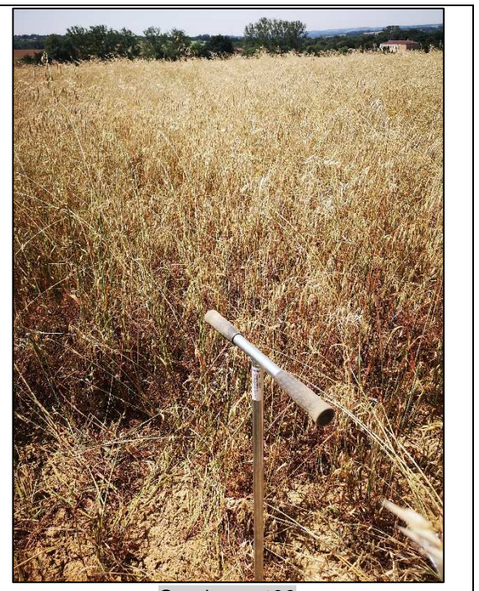

Sondage n°01

Sondage n°02

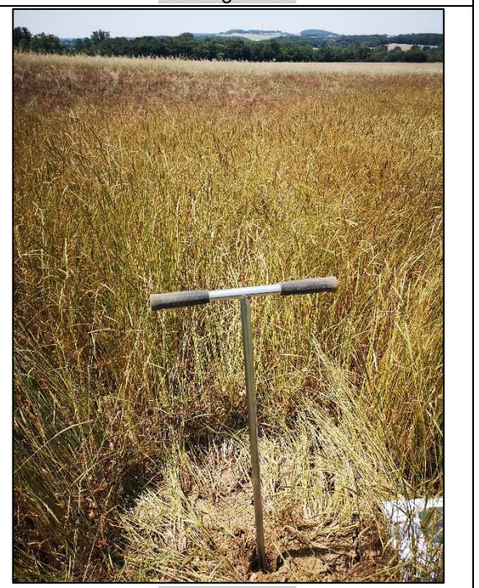

Sondage n°03


Sondage n°4

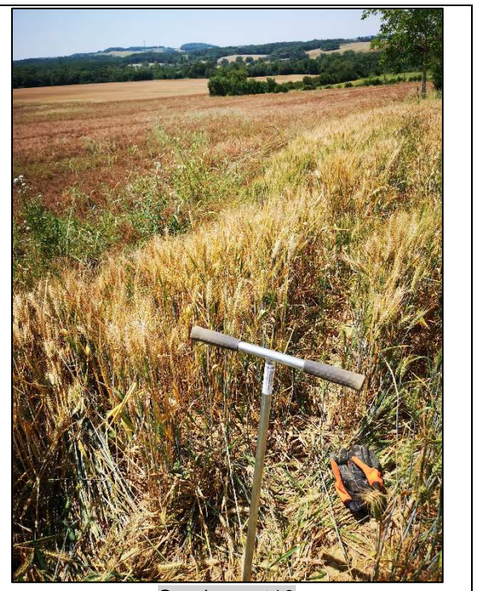

Sondage n°05


Sondage n°06

Sondage n°07


Sondage n°08

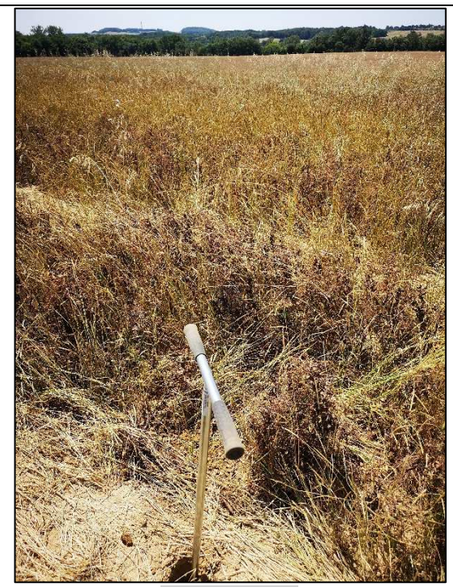
Sondage n°09


Sondage n°10

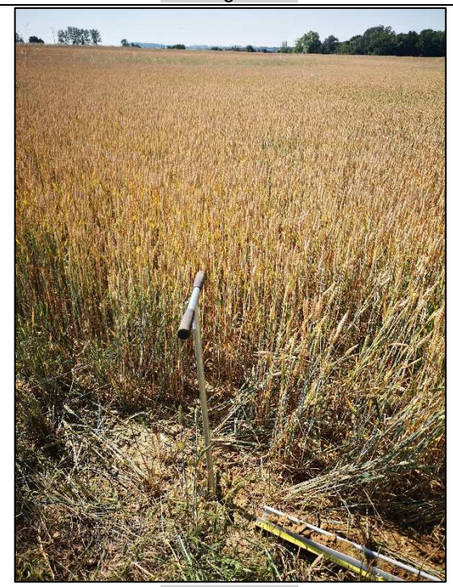
Sondage n°11

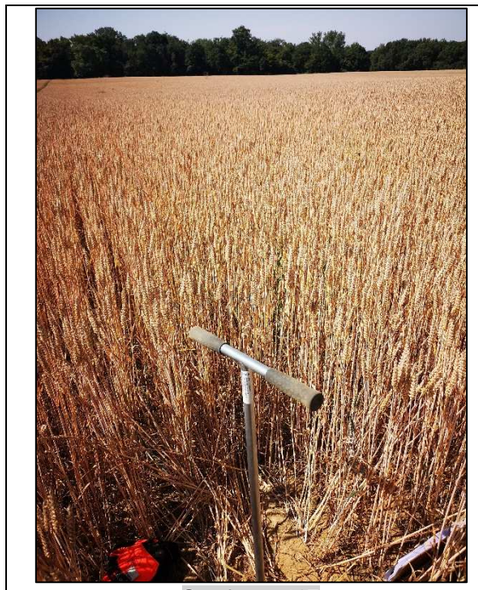
Sondage n°12

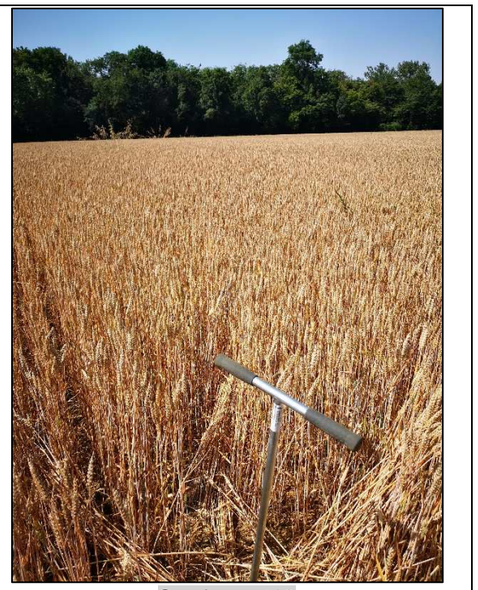
Sondage n°13


Sondage n°14

Sondage n°15


Sondage n°16


Sondage n°17


Sondage n°18

Sondage n°19

Sondage n°20

Sondage n°21

Sondage n°22

Synthèse des résultats et délimitation des zones humides « pédologiques »

Au total, les 22 sondages pédologiques réalisés **mettent en évidence des sols caractéristiques de zones non humides**.
Ces sondages « négatifs » concernent la totalité de l'AEI.
Les investigations de terrain réalisées sur l'AEI n'ont donc pas révélé la présence de zone humide au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009.

2.3.4. Utilisation des eaux

Dans le sous-secteur hydrographique « Le Gers du confluent du Sousson au confluent de la Garonne », l'irrigation constitue le principal usage de l'eau, avec des prélèvements principalement effectués dans les cours d'eau et les retenues.

Dernière année d'activité (2018)
Prélèvement d'eau (Données exprimées en mètres cubes)

Nature\Usage	Eau Potable		Usage industriel		Irrigation		Total	
	Volume	Nb de points	Volume	Nb de points	Volume	Nb de points	Volume	Nb de points
Eau de surface	4 849 284	6			2 500 057	52	**7 349 341**	**58**
Nappe captive			174 218	1			**174 218**	**1**
Nappe phréatique			62 950	1	64 922	9	**127 872**	**10**
Retenue					1 707 301	140	**1 707 301**	**140**
Total	**4 849 284**	**6**	**237 168**	**2**	**4 272 280**	**201**	**9 358 732**	**209**

Tableau 1 : Synthèse des prélèvements d'eau sur la zone d'intérêt « Sous-secteur hydrographique : Le Gers du confluent du Sousson au confluent de la Garonne » (source : SIEAG)

Aucun captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) n'est situé à proximité immédiate du projet. Les captages AEP les plus proches sont des captages en eau de surface situés à :

- 2,1 km en amont : captage du Rambert sur le Gers à Roquelaure, faisant l'objet d'un périmètre de protection immédiate (PPI), d'un périmètre de protection rapprochée (PPR) et d'un périmètre de protection éloignée (PPE) ;
- 10,3 km en aval : captage du Piot sur le Gers à Fleurance, faisant également l'objet d'un PPI, d'un PPR et d'un PPE ;
- 22 km en aval, captage de Repassac sur le Gers à Lectoure, faisant également l'objet d'un PPI, d'un PPR et d'un PPE.

Les terrains d'implantation du projet ne sont concernés que par le seul périmètres de protection éloignée du captage de Lectoure, le plus éloigné du site et qui ne prévoit pas de prescription particulière.

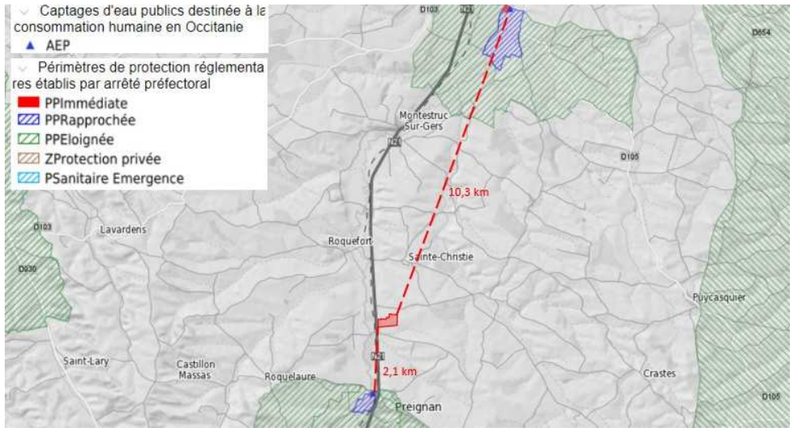
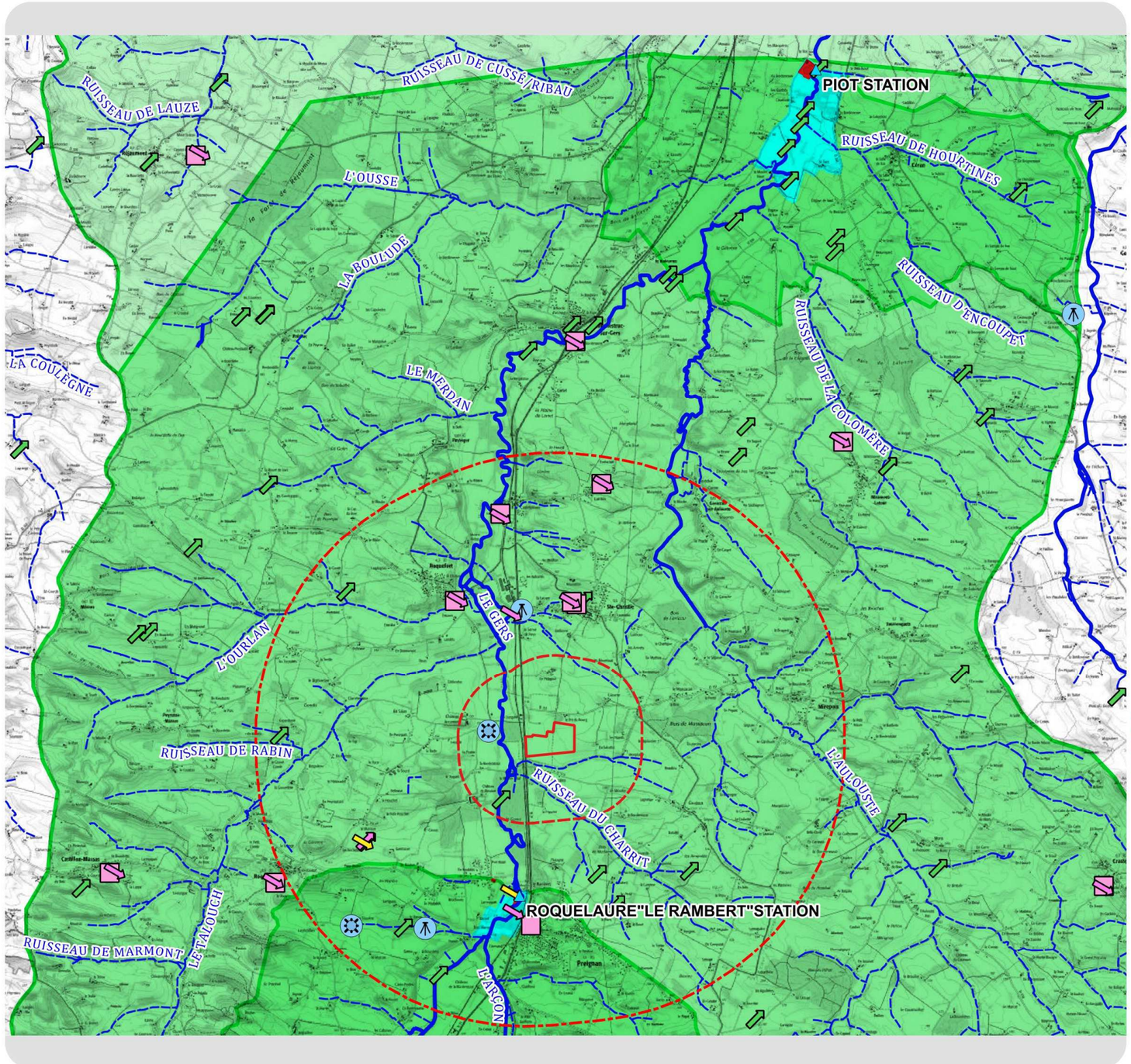


Illustration 30 : Captages d'eau potable les plus proches et périmètres de protection (source : carto.picto-occitanie.fr)

Carte 10 : Usage des eaux à l'échelle de l'AEE



Aires d'étude
- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)
- Aire d'étude éloignée (AEE, 4km)

Usage des eaux

Usages et pressions industrielles
- Points de rejet industriels

Usages et pressions domestiques
- Points de rejets des collectivités
- Points de prélèvement pour l'eau potable
- Stations d'épuration des usagers

Usages et pressions agricoles
- Points de prélèvement pour irrigation

Autre usage
- Station de pompage
- Source captée

Hydrographie
- Tronçon hydrographique permanent
- Tronçon hydrographique intermittent
- Surface hydrographique

Captages d'eau potable et périmètres de protection
- Adduction collective publique

Périmètre de protection réglementaire établi par arrêté préfectoral
- Périmètre de protection immédiate
- Périmètre de protection rapprochée
- Périmètre de protection éloignée

N

0 1 2 km

Date de réalisation : Septembre 2024
Fond : SCAN 25 TOPO®
Sources :BD TOPO
Adour Garonne - Captages ARS (Atlasante)

Référence : 2019-000209

ECTARE

2.3.5. Documents de planification/gestion des eaux et zonages règlementaires

2.3.5.1. Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) Adour-Garonne 2016-2021

Le SDAGE Adour-Garonne 2016-2021 et son Programme De Mesures (PDM), qui intègrent les obligations définies par la directive cadre sur l'eau du 23 octobre 2000 (DCE) ainsi que les orientations du Grenelle de l'environnement pour atteindre un bon état des eaux, ont été adoptés le 1er décembre 2015. Les SDAGE-PDM 2022-2027 sont actuellement en cours d'élaboration.

Objectifs de qualité

La DCE cible l'atteinte du bon état pour l'ensemble des milieux aquatiques. À l'origine, l'atteinte de cet objectif était ciblée pour 2015 pour toutes les masses d'eau. Il est néanmoins reporté au fil des SDAGE successifs pour les masses d'eau les plus altérées.

Dans le secteur d'étude, les objectifs de qualité des masses d'eaux souterraines fixés par le SDAGE 2016-2021, sont les suivants[2] :

« Molasses du bassin de la Garonne et alluvions anciennes du Piémont » (FRFG043)

Objectif de l'état quantitatif : Bon état 2015

Objectif de l'état chimique : Bon état 2027
Paramètre(s) à l'origine de l'exemption : Nitrates – Pesticides
Type de dérogation : Conditions naturelles

« Sables, calcaires et dolomies de l'Éocène-Paléocène captif sud AG » (FRFG082)

Objectif de l'état quantitatif : Bon état 2027
Paramètre(s) à l'origine de l'exemption : déséquilibre quantitatif
Type de dérogation : Conditions naturelles

Objectif de l'état chimique : Bon état 2015

« Calcaires du sommet du crétacé supérieur captif sud aquitain » (FRFG081)

Objectif de l'état quantitatif : Bon état 2015

Objectif de l'état chimique : Bon état 2015
Polluants dont la tendance à la hausse est à inverser : Nitrates

[2] NB : Les masses d'eau souterraines identifiées dans le cadre du SDAGE 2016-2021 ont été redéfinies (découpage) dans le cadre de l'état des lieux 2019.

Les objectifs de qualité des masses d'eaux superficielles fixés par le SDAGE 2016-2021, sont les suivants :

« Le Gers du confluent du Sousson au confluent de l'Auloustе » (FRFR215A)

Objectif de l'état écologique : Bon état 2027
Type de dérogation : Conditions naturelles, Raisons techniques
Paramètre(s) à l'origine de l'exemption : Nitrates, Métaux, Matières phosphoréees, Pesticides, Flore aquatique, Conditions morphologiques

Objectif de l'état chimique (Sans molécules ubiquistes) : Bon état 2015

Orientations du SDAGE

Le SDAGE Adour-Garonne s'articule autour de quatre grandes orientations :

- Orientation A : Créer les conditions de gouvernance favorables
- Orientation B : Réduire les pollutions
- Orientation C : Améliorer la gestion quantitative
- Orientation D : Préserver et restaurer les milieux aquatiques

Le PDM constitue le recueil des actions à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs du SDAGE. Il a été retravaillé pour répondre aux objectifs de bon état des eaux à l'échéance de 2021 en ciblant les mesures priorisées les plus pertinentes pour atteindre les objectifs environnementaux fixés dans le SDAGE. À compter de 2016, le PDM a été mis en œuvre de façon opérationnelle au travers des plans d'action opérationnels territorialisés (PAOT) pour le cycle 2016-2021.

Concernant le programme de mesure (PDM) le SDAGE précise les mesures à mettre en œuvre pour chaque unité hydrographique de référence (UHR). L'UHR concernée par le site étudié est l'UHR « Rivières de Gascogne ». Les principaux enjeux de cette UHR sont :

- Pollutions diffuses agricoles (grandes cultures) ;
- Fonctionnalité des cours d'eau : artificialisation des rivières (ripisylve, berges, lit mineur, …), raréfaction des zones humides ;
- Vulnérabilité des ressources AEP.

Pour les masses d'eau souterraines, les enjeux définis à l'échelle du bassin Adour-Garonne sont :

- préserver les eaux superficielles et souterraines pour les usages AEP ;
- réduire les pollutions diffuses par les nitrates et phytosanitaires (ruissellement et érosion sur les eaux superficielles) ;

- préserver et réhabiliter le bon fonctionnement des milieux aquatiques (étiage, hydromorphologie, continuité écologique, zones humides, ...) ;
- résorber les macro-pollutions encore persistantes ;
- gérer la ressource pour tous les usages (quantité d'eau) ;
- réduire la vulnérabilité du territoire aux inondations.

D'après le Programme De Mesure du SDAGE, les principales mesures potentiellement en lien avec le projet sont :

- ASS02 : réaliser des travaux d'amélioration de la gestion et du traitement des eaux pluviales strictement ;
- IND07 : mettre en place un dispositif de prévention des pollutions accidentelles ;
- COLO2 : limiter les apports diffus ou ponctuels en pesticides non agricoles et/ou utiliser des pratiques alternatives ;
- MIA07 : mener d'autres actions diverses pour la biodiversité.

2.3.5.2. Autres schémas et plans de gestion

Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est une déclinaison du SDAGE à une échelle plus locale, qui vise à concilier la satisfaction et le développement des différents usages et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire.
Le site d'étude n'est concerné par aucun SAGE.

Contrats de milieu

Un contrat de milieu (généralement contrat de rivière, mais également de lac, de baie ou de nappe) est un accord technique et financier entre partenaires concernés pour une gestion globale, concertée et durable à l'échelle d'une unité hydrographique cohérente. C'est un programme d'actions volontaire et concerté sur cinq ans avec engagement financier contractuel, qui contribue à la mise en œuvre des SDAGE.
Le site d'étude n'est concerné par aucun contrat de milieu en cours d'exécution.

Plans de Gestion des Étiages (PGE)

Le Plan de Gestion des Étiages (PGE) est un document contractuel de participation entre différents acteurs de l'eau dans le domaine de la gestion quantitative de la ressource en période d'étiage. Il vise à retrouver une situation d'équilibre entre les usages de l'eau et le milieu naturel, traduite par le respect des débits d'objectif d'étiage.

Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure sont concernées par le plan de gestion des étiages (PGE) Neste et Rivières de Gascogne. Élaboré en 2002, ce PGE a été révisé en 2012. Les enjeux ciblés sont les suivants :

- créer les conditions favorables à une bonne gouvernance (animation, initiatives, appropriation locale et collective des enjeux et objectifs,…),
- maîtriser la gestion quantitative de l'eau dans la perspective du changement climatique (favoriser les économies, utiliser au mieux les ouvrages existants, ajuster les prélèvements à la ressource disponible, créer les nouvelles réserves en eau nécessaires,…),
- privilégier une approche territoriale et placer l'eau au cœur de l'aménagement du territoire en ayant une vision prospective tenant compte des changements globaux à moyen ou long terme (notamment climatiques et économiques), et en intégrant les besoins intrinsèques des milieux aquatiques.

2.3.5.3. Zones règlementaires

Zone de Répartition des Eaux (ZRE)

Une Zone de Répartition des Eaux (ZRE) est une zone comprenant des bassins, sous-bassins, systèmes aquifères ou fractions de ceux-ci caractérisés par une insuffisance, autre qu'exceptionnelle, des ressources par rapport aux besoins.
Le secteur d'étude se situe en ZRE.

Zone Vulnérable

Une zone vulnérable est une partie du territoire où la pollution des eaux par le rejet direct ou indirect de nitrates d'origine agricole et d'autres composés azotés susceptibles de se transformer en nitrates, menace à court terme la qualité des milieux aquatiques et plus particulièrement l'alimentation en eau potable.
Le secteur d'étude se situe en Zone Vulnérable.

Zone Sensible

Les Zones Sensibles sont des masses d'eau particulièrement sensibles aux pollutions, notamment celles dont il est établi qu'elles sont eutrophes ou pourraient devenir eutrophes à brève échéance si des mesures ne sont pas prises, et dans lesquelles les rejets de phosphore, d'azote ou de ces deux substances doivent, s'ils sont cause de ce déséquilibre, être réduits.
Le secteur d'étude se situe en Zone Sensible.

Les terrains de l'AEI sont concernés par plusieurs masses d'eau superficielles et souterraines.

Quatre masses d'eau souterraines sont identifiées au niveau du site. Ces dernières peuvent subir des pressions soit quantitatives en raison de prélèvements dont elles font l'objet, soit chimiques, avec des pollutions liées aux activités agricoles (phytosanitaires et nitrates). La masse d'eau contenue dans les molasses du bassin de la Garonne (FRFG043D) apparait particulièrement vulnérable en raison de sa superficialité. Elle présente un bon état chimique mais son état quantitatif est jugé mauvais.

Concernant les eaux superficielles, le site d'étude se situe dans le bassin élémentaire du Gers du confluent du Sousson au confluent de l'Aulouste (FRFR215A). Il se trouve plus précisément à 220 m à l'Est du lit du Gers, en rive droite, ainsi qu'à 60 m et 280 m au nord de deux affluents temporaires. Au sein de l'AER, on trouve également un plan d'eau < 1 ha. La masse d'eau FRFR215A présente un bon état chimique mais son état écologique est qualifié de moyen, avec une altération de la continuité et de la morphologie. On relève également une problématique liée aux étiages du Gers,

qui est marqué par des débits très faibles en période de basses eaux et qui nécessite plusieurs réalimentations artificielles en amont.

Aucun captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) n'est situé à proximité immédiate du projet. Le captage le plus proche est situé à 2 km en amont. L'AEI est seulement concernée par le périmètre de protection éloignée du captage de Lectoure qui ne présente pas de prescription particulière. En revanche, on trouve plusieurs sources au sein de l'AER et de l'AEE.

Quelques mesures du SDAGE Adour-Garonne s'appliquent indirectement aux terrains du projet : elles visent à limiter les pollutions dans les nappes sous-jacentes et dans les cours d'eau pour conserver ou atteindre un bon état des eaux. A ces mesures s'ajoutent les enjeux du Plan de Gestion des Étiages (PGE) Neste et Rivières de Gascogne.

On note également que les terrains étudiés sont concernés par différents zonages réglementaires : zone sensible à l'eutrophisation, zone vulnérable à la pollution par les nitrates d'origine agricole et zone de répartitions des eaux (ZRE). Néanmoins, en l'absence de prélèvement et d'activité agricole, les prescriptions liées à ces zonages ne s'appliquent pas aux terrains du projet.

⇨ **Sensibilité de l'environnement (hydrogéologie) : faible**

⇨ **Sensibilité de l'environnement (hydrographie, hydrologie) : faible**

2.4. RISQUES NATURELS

Sources : DDRM du Gers – gers.gouv.fr ; Carte des risques de la DDT 32 – carto.gers-ide.application.developpement-durable.gouv.fr ; Géorisques – georisques.gouv.fr ; Plan Séisme – planseisme.fr.

Selon le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM) du Gers, trois risques naturels sont identifiés sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure :

- inondation,
- mouvement de terrain (retrait-gonflement des argiles),
- séisme.

Par ailleurs, les différentes catastrophes naturelles recensées sur ces communes par la base de données Géorisques (voir tableau ci-après), permettent de qualifier et quantifier les risques reconnus :

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
32PREF19990494	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 2

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
32PREF20090364	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009
32PREF19930035	05/07/1993	06/07/1993	26/10/1993	03/12/1993

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 6

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
32PREF20180098	01/04/2017	31/12/2017	24/07/2018	12/08/2018
32PREF20160038	01/04/2015	30/09/2015	16/09/2016	21/10/2016
32PREF20130947	01/04/2012	15/12/2012	21/05/2013	25/05/2013
32PREF20050559	01/07/2003	30/09/2003	11/01/2005	01/02/2005
32PREF19990070	01/12/1996	31/12/1998	19/05/1999	05/06/1999
32PREF19970055	01/05/1989	30/11/1996	19/09/1997	11/10/1997

Tableau 2 - Arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune de Sainte-Christie (source : georisque.gouv.fr)

Inondations, coulées de boue et mouvements de terrain : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
32PREF19990474	25/12/1999	29/12/1999	29/12/1999	30/12/1999

Inondations et coulées de boue : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
32PREF20090344	24/01/2009	27/01/2009	28/01/2009	29/01/2009
32PREF20080068	01/06/2008	01/06/2008	07/10/2008	10/10/2008
32PREF20000039	27/07/1999	27/07/1999	07/02/2000	26/02/2000
32PREF19930034	05/07/1993	06/07/1993	26/10/1993	03/12/1993

Mouvements de terrain consécutifs à la sécheresse : 1

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
32PREF19960071	01/05/1989	31/12/1993	03/04/1996	17/04/1996

Mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols : 4

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
32PREF20170127	01/04/2016	31/12/2016	21/11/2017	15/12/2017
32PREF20130875	01/06/2011	31/12/2011	11/03/2013	14/03/2013
32PREF20050552	01/07/2003	30/09/2003	11/01/2005	01/02/2005
32PREF19980077	01/01/1994	31/12/1997	12/06/1998	01/07/1998

Tableau 3 : Arrêtés de catastrophes naturelles pris sur la commune de Roquelaure (source : georisque.gouv.fr)

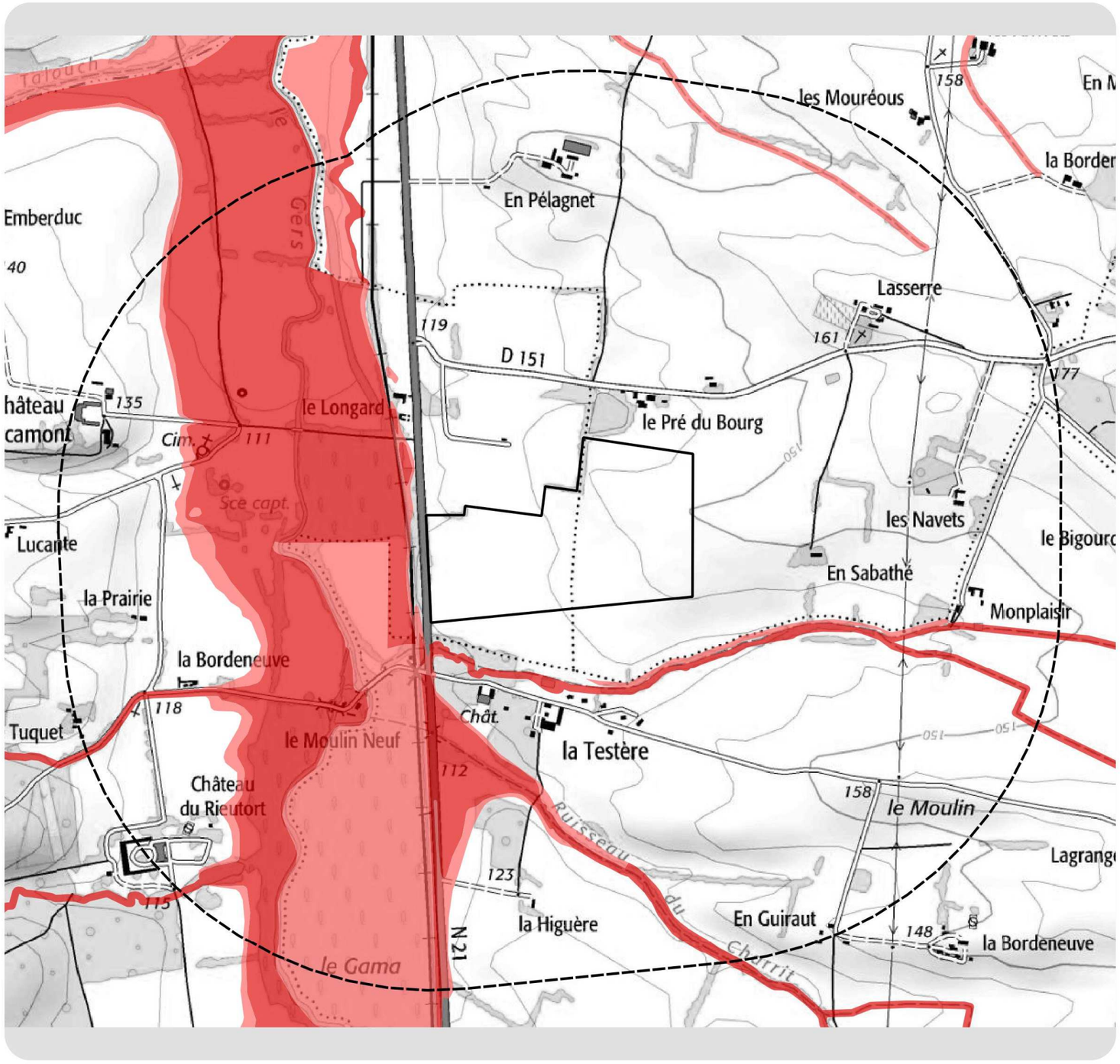
2.4.1. Le risque inondation

Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure sont chacune concernées par un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI).

Le cours du Gers et les ruisseaux qui s'écoulent à proximité des terrains du projet sont classés en zone rouge de ces PPRI (aléa fort et aléa indéterminé hors P.A.U. ou bande inconstructible de 10 m de part et d'autre du cours d'eau et/ou de l'écoulement). Le site du projet étant situé hors de ce périmètre, il n'est pas directement concerné.

Il convient néanmoins de noter que l'AEI est partiellement située en zone sensible aux remontées de nappe (cf. cartes ci-après).

Carte 11 : Risques naturels au sein du secteur d'étude



Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)

Risque naturel inondation

- Interdiction
- Interdiction stricte

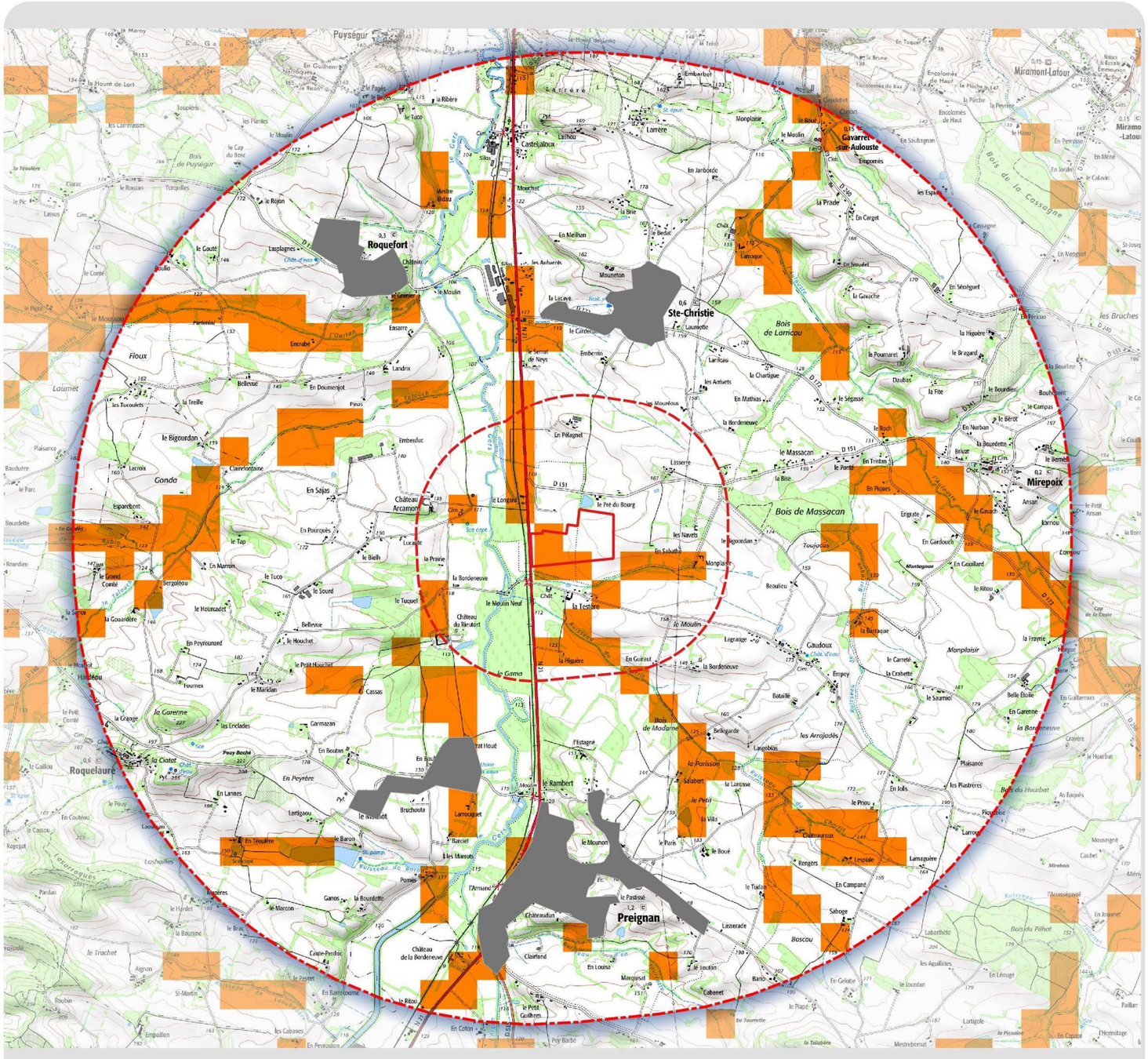
N

0 250 500 m

Date de réalisation : Août 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : SCAN 25 TOPO®
Géorisques

Référence : 2019-000209

Carte 12 : Sensibilité aux remontées de nappe



Aire d'étude

- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)
- Aire d'étude éloignée (AEE, 4km)

Sensibilité aux remontées de nappes

- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave

Masques

- Zones urbaines (source : CLC18)

N

0 1000 2000 m

Date de réalisation : Juillet 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : SCAN 25 TOPO ®
Géorisques - CLC 2018

Référence : 2019-000209

2.4.2. Le risque de mouvement de terrain

Les variations de la quantité d'eau dans certains terrains argileux produisent des gonflements en période humide et des tassements en période sèche, et peuvent avoir des conséquences importantes sur les bâtiments et fondations superficielles. L'aléa retrait-gonflement des argiles définit la probabilité qu'un tel évènement survienne sur un secteur géographique donné, et dans une période de temps donnée. Les cartes départementales d'aléa retrait-gonflement élaborées par le BRGM peuvent contribuer à attirer l'attention des maîtres d'ouvrage sur ce phénomène et adapter au mieux les caractéristiques d'une construction aux contraintes géologiques locales.

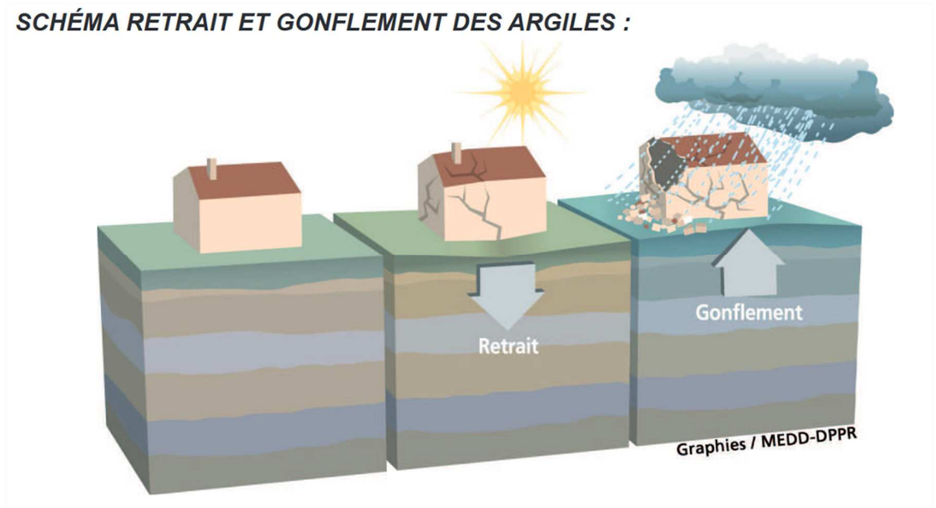
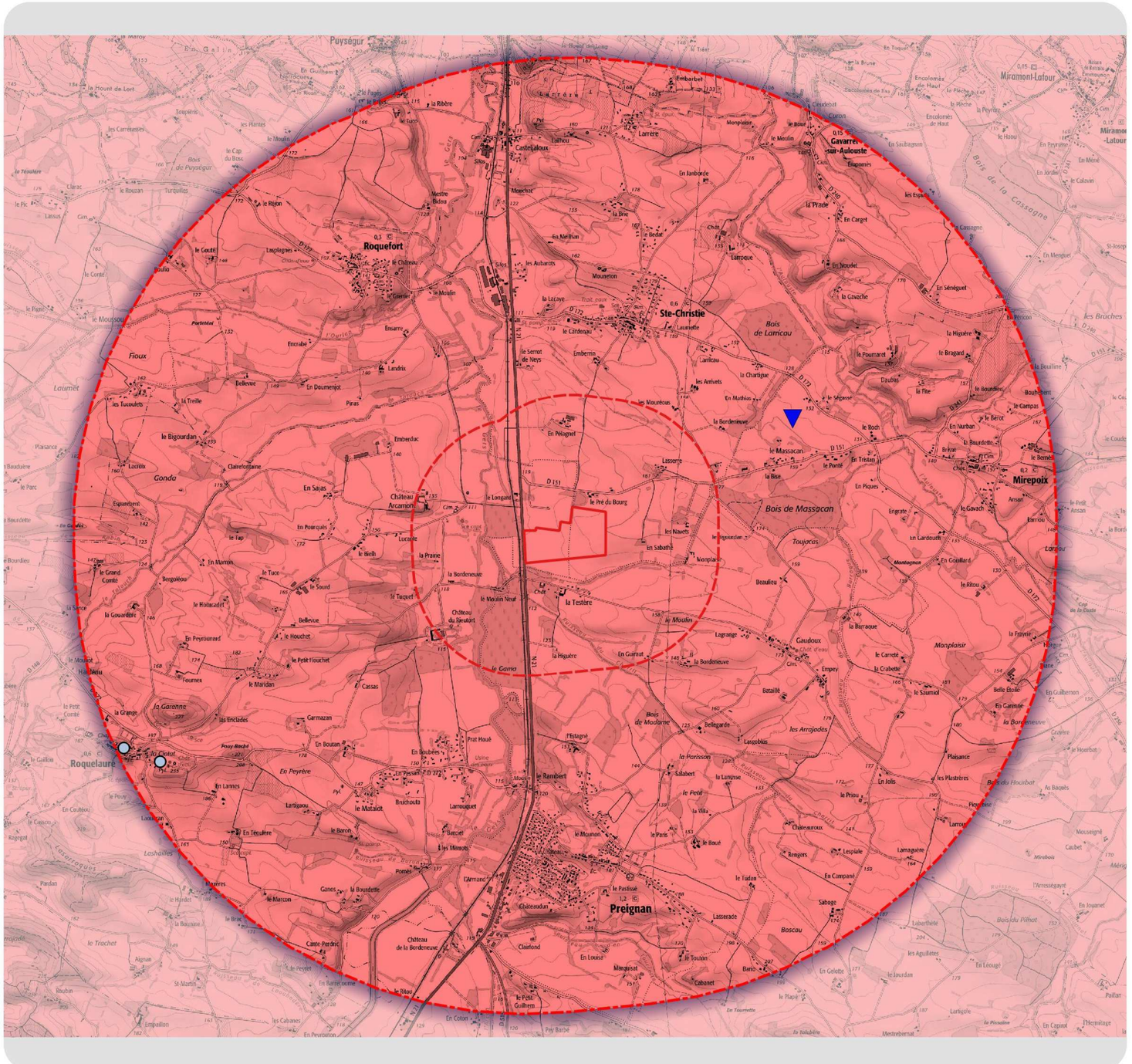


Illustration 31 : Retrait-gonflement des argiles (source : MEDD-DPPR)

L'aléa retrait-gonflement des argiles a été cartographié sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure. Le site d'étude (AEI) se situe en zone d'aléa fort.
À ce titre, un Plan de Prévention des Risques naturels « Mouvement de terrain - Tassements différentiels » approuvé le 28/02/2014 s'applique sur le territoire. Ce dernier vaut servitude d'utilité publique et impose des règles de construction.

Illustration 32 : Phénomène de retrait-gonflement des argiles observé sur la commune de Sainte-Christie à proximité du site d'étude

Carte 13 : Aléa retrait-gonflement des argiles



Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)
- Aire d'étude éloignée (AEE, 4km)

Risques naturels

Aléa cavité souterraine

- Orifice naturel

Aléa mouvements de terrain

- Coulée

Aléa retrait-gonflement des argiles

- Aléa fort

N

0 500 1000 m

Date de réalisation : Juillet 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : SCAN 25 TOPO®
Géorisques

Référence : 2019-000209

2.4.3. Le risque sismique

Dans la nomenclature des zones de sismicité (décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français), les communes de Sainte-Christie et Roquelaure se trouvent en zone de sismicité 1, très faible.
Cette zone correspond à une zone dans laquelle il n'existe aucune prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal.

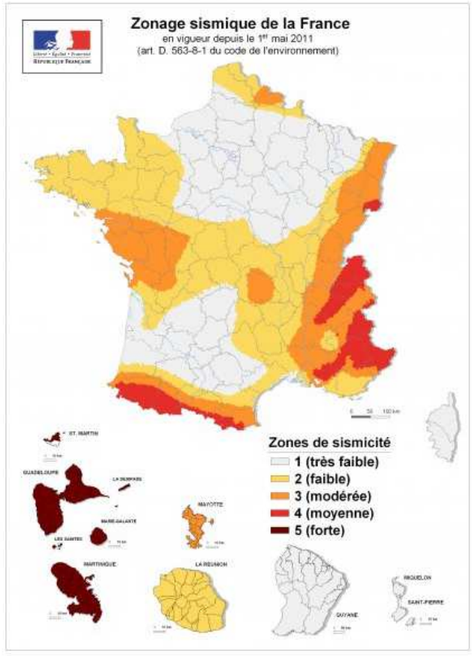


Illustration 33 : Zonage sismique de la France (source : planseisme.fr)

↙ Catégorie d'importance des bâtiments

↘ Zones de sismicité	I	II		III	IV
Zone 1	aucune exigence				
Zone 2				Eurocode 8[3] a_{gr}=0,7 m/s²	
Zone 3		PS-MI[1]	Eurocode 8[3] a_{gr}=1,1 m/s²	Eurocode 8[3] a_{gr}=1,1 m/s²	
Zone 4		PS-MI[1]	Eurocode 8[3] a_{gr}=1,6 m/s²	Eurocode 8[3] a_{gr}=1,6 m/s²	
Zone 5		CP-MI[2]	Eurocode 8[3] a_{gr}=3 m/s²	Eurocode 8[3] a_{gr}=3 m/s²	

[1] Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
[2] Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
[3] Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

Tableau 4 : Règles de construction parasismique applicables aux bâtiments neufs selon leur zone de sismicité et leur catégorie d'importance (source : planseismes.fr)

Le DDRM du Gers identifie trois risques naturels sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure : inondation, mouvement de terrain (retrait-gonflement des argiles) et séisme.

Le risque inondation est identifié sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure mais il ne concerne pas le site étudié, qui est implanté sur un coteau. En revanche, l'AEI est partiellement située en zone sensible aux remontées de nappe.

L'aléa retrait-gonflement est également identifié sur l'ensemble des deux territoires communaux (aléa fort). À ce titre, un Plan de Prévention des Risques naturels « Mouvement de terrain - Tassements différentiels » approuvé le 28/02/2014 s'applique sur le territoire.

Les terrains étudiés sont situés dans un secteur soumis à un risque sismique très faible, qui n'impose pas de contrainte technique en termes de construction.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (risques naturels) : modérée***

3. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE

3.1. TERRITOIRES À ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

3.1.1. Natura 2000 et autres zonages règlementaires

3.1.1.1. Concernant les terrains du site d'étude

L'AEI n'est concernée par aucun périmètre de protection réglementaire et par aucun zonage Natura 2000.

3.1.1.2. Aux alentours du site d'étude

Aucun site Natura 2000 n'est compris dans l'aire d'étude éloignée (5 km) de la zone d'étude. Le plus proche se situe à 24,3 km au sud-ouest du site d'étude

Zone Spéciale de Conservation « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou » (FR7300893) située à environ 24,3 km au Sud-ouest du site.

Cette ZSC, d'une superficie de 1865 ha, correspond aux coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou. Les côteaux sont découpés par deux cours d'eaux issus du plateau de Lannemezan, comportant localement des bancs calcaires perforés de grottes. Les pentes et glacis déterminent une acidification progressive des sols de haut en bas. Nombreux vallons parsemés de prairies, landes et pelouses trés riches en orchidées. (N.B. ancienne station d'*Orchis papillonacea* (DUPONT 1990), non retrouvée dans le cadre du document d'objectifs). Etage du chêne pubescent avec tendances méditerranéennes marquées (*Lavandula latifolia, Ophys lutea*...) et formations de garrigues épineuses sur les flancs sud-ouest

Habitats d'intérêt communautaire présents

Nom (* habitat prioritaire)	Superficie	Représentativité	Superficie relative	Conservation	Évaluation globale
5130 – Formations à Juniperus communis sur landes ou pelouses calcaires	10,29 ha	Bonne	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (Festuco-Brometalia) (* sites d'orchidées remarquables	181,22 ha	Bonne	2% ≥ p > 0	Bonne	Bonne
6510 – Prairies maigres de fauche de basse altitude (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis	189,14 ha	Bonne	2% ≥ p > 0	Moyenne	Significative
8310 - Grottes non exploitées par le tourisme	-	Non significative	-	-	-

Extrait du FSD, version officielle transmise par la France à la commission européenne (février 2020), site de l'INPN

Mammifères d'intérêt communautaire présents

Code	Nom	Statut	Population	Isolement	Conservation	Évaluation globale
1303	*Rhinolophus hipposideros*	Sédentaire	2% ≥ p > 0	Non-isolée	Bonne	Bonne
1304	*Rhinolophus ferrumequinum*	Sédentaire	2% ≥ p > 0	Non-isolée	Bonne	Bonne
1323	*Myotis bechsteinii*	Sédentaire	2% ≥ p > 0	Non-isolée	Bonne	Bonne

Extrait du FSD, version officielle transmise par la France à la commission européenne (février 2020), site de l'INPN

Poissons d'intérêt communautaire présents

Code	Nom	Statut	Population	Isolement	Conservation	Évaluation globale
6150	*Parachondrostoma toxostoma*	Sédentaire	2% ≥ p > 0	Non-isolée	Moyenne	Significative

Extrait du FSD, version officielle transmise par la France à la commission européenne (février 2020), site de l'INPN

Invertébrés d'intérêt communautaire présents

Code	Nom	Statut	Population	Isolement		Conservation	Évaluation globale
1060	*Lycaena dispar*	Sédentaire	2% ≥ p > 0	Non-isolée		Moyenne	Significative
1083	*Lucanus cervus*	Sédentaire	2% ≥ p > 0	Non-isolée		Bonne	Bonne
1088	*Cerambyx cerdo*	Sédentaire	2% ≥ p > 0	Non-isolée		Bonne	Bonne

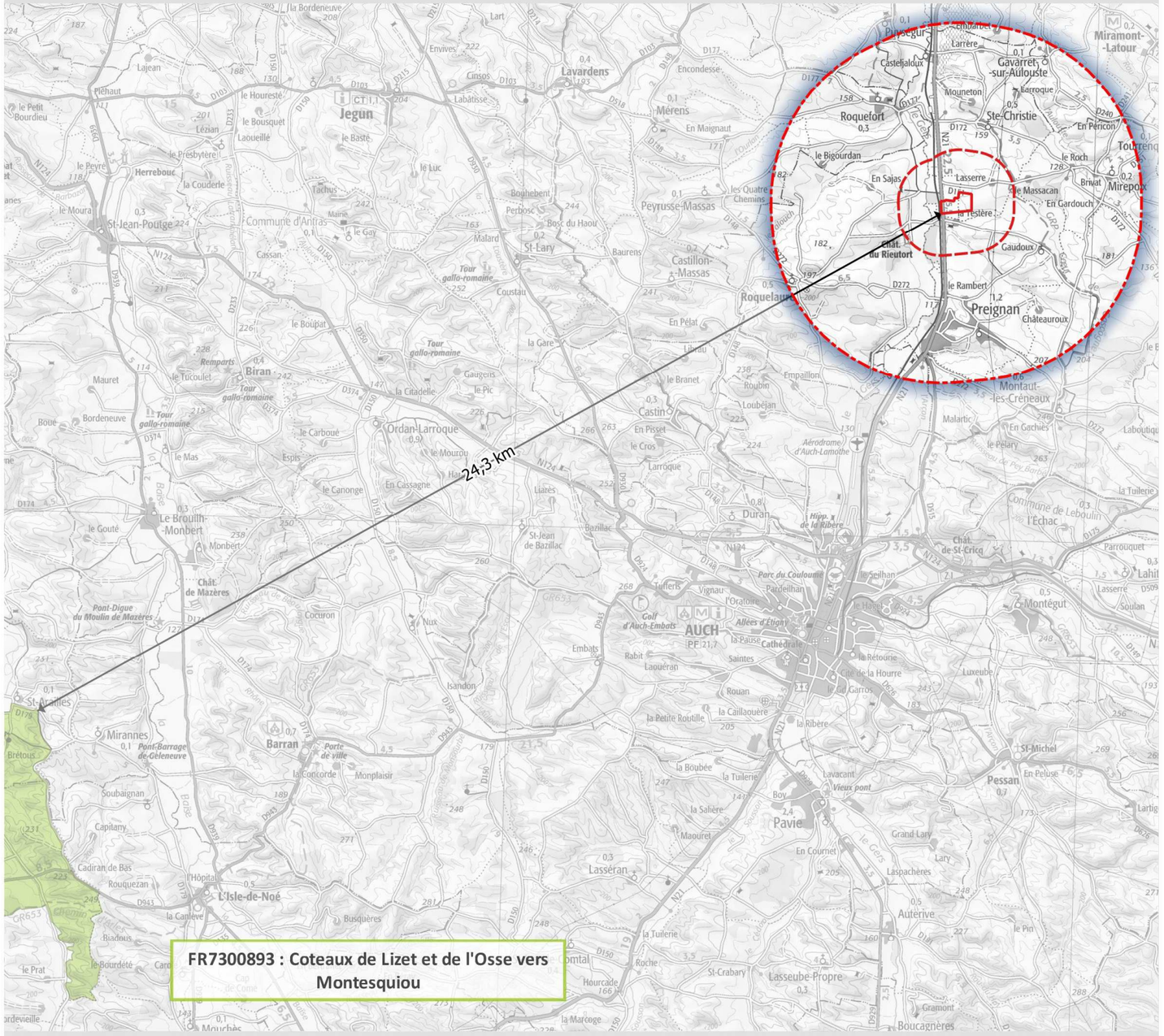
Extrait du FSD, version officielle transmise par la France à la commission européenne (février 2020), site de l'INPN

Reptiles d'intérêt communautaire présents

Code	Nom	Statut	Population	Isolement		Conservation	Évaluation globale
1220	*Emys orbicularis*	Sédentaire	2% ≥ p > 0	Non-isolée		Bonne	Bonne

Extrait du FSD, version officielle transmise par la France à la commission européenne (février 2020), site de l'INPN

Carte 14 : Zonages de protection conventionnelle aux alentours du secteur d'étude



3.1.2. Les zonages d'inventaires

3.1.2.1. Concernant les terrains du site d'étude

Le site d'étude n'est concerné par aucun zonage d'inventaire.

3.1.2.2. Aux alentours du site d'étude

Plusieurs zonages d'inventaires sont présents dans au sein de l'aire d'étude éloignée (4 km).

ZNIEFF de type I « Héronnière de La Baron » (Identifiant national : 730030472, identifiant régional : Z2PZ1124. Superficie : 11,74 ha). Situé à environ 2,9 km au Sud-ouest du site d'étude.

La ZNIEFF est essentiellement composée d'un bois de chênes et d'une retenue collinaire. L'ensemble lac/bois constitue un milieu favorable à la nidification du Héron cendré (Ardea cinerea), lui procurant le gîte et le couvert, mais aussi la quiétude.
Ce type de situation est fréquent dans le département du Gers où les colonies de Héron cendré s'installent volontiers dans des bosquets de feuillus en bordure de retenues collinaires. Pour l'instant, seule cette espèce fréquente ces milieux. Cependant, une vingtaine de couples étaient déjà présents en 2004, et les effectifs de 2007 et 2008 sont en augmentation. Il s'agit d'une des héronnières les plus importantes de tout le secteur.
Le Héron cendré est une espèce en voie d'expansion, et la principale menace qui pèse sur elle est la pêche, d'où la nécessité de conserver des sites de nidification qui les écartent un peu des zones de pisciculture et de pêche, comme Le Baron.
On peut signaler que cette héronnière est certainement plus ancienne que la date de notre première observation. Elle accueille vraisemblablement aussi des couples installés auparavant aux portes d'Auch et probablement chassés par l'urbanisation croissante qui restreint les sites d'alimentation.

Habitats déterminants :
- Petits bois, bosquets (CB : 84.3)

Faune déterminante :
- Avifaune : Héron cendré

ZNIEFF de type I « Prairies et mares de bord de l'Arçon » (Identifiant national : 730030432, identifiant régional : Z2PZ1039. Superficie : 60,19 ha). Situé à environ 3,4 km au Sud du site d'étude.

Cette ZNIEFF de type 2 est essentiellement constitué de prairies permanentes situées le long du ruisseau de l'Arçon juste en amont sa confluence avec le Gers. Ces prairies humides sont régulièrement inondées au printemps. Des fossés parallèles au ruisseau permettent le ressuyage des parcelles, et servent de corridor pour les amphibiens. Ils permettent une connexion avec les mares situées dans les prairies. Mares et fossés ont un caractère temporaire, mais sont en eau au moment de la reproduction des amphibiens et notamment bien fréquentés par le Triton marbré, la Grenouille agile et la Rainette méridionale. Par ailleurs, ces milieux bocagers avec des alignements d'arbres le long des fossés, de grandes haies champêtres et des ripisylves, sont favorables à certaines espèces d'oiseaux telles que la Chouette chevêche, l'Alouette lulu, la Tourterelle des bois ou encore la Huppe fasciée. Cependant, ces dernières années, avec la suppression des jachères obligatoires et le recul de l'élevage, plus de 20 % des prairies ont été retournées pour être mises en cultures, ce qui a créé une discontinuité du corridor écologique que représentaient ces prairies. Toutefois, certains fossés ont été conservés sur ces parcelles où l'occupation du sol a été modifiée, et les bandes enherbées situées en bordure de ruisseau peuvent jouer ce rôle de corridor écologique.

Intérêt floristique :
- Ammi élevé.

Habitats déterminants :
- Bocages (CB : 84.4)
- Alignements d'arbres (CB : 84.1)
- Végétations aquatiques (CB : 22.4)
- Eaux douces (CB : 22.1)

Faune déterminante :
- Amphibiens : Rainette méridionale, Grenouille agile, Triton marbré
- Avifaune : Chouette chevêche, Alouette lulu, Tourterelle des bois, Huppe fasciée

Espace Naturel Sensible « Complexe prairial de Roquefort Puységur »

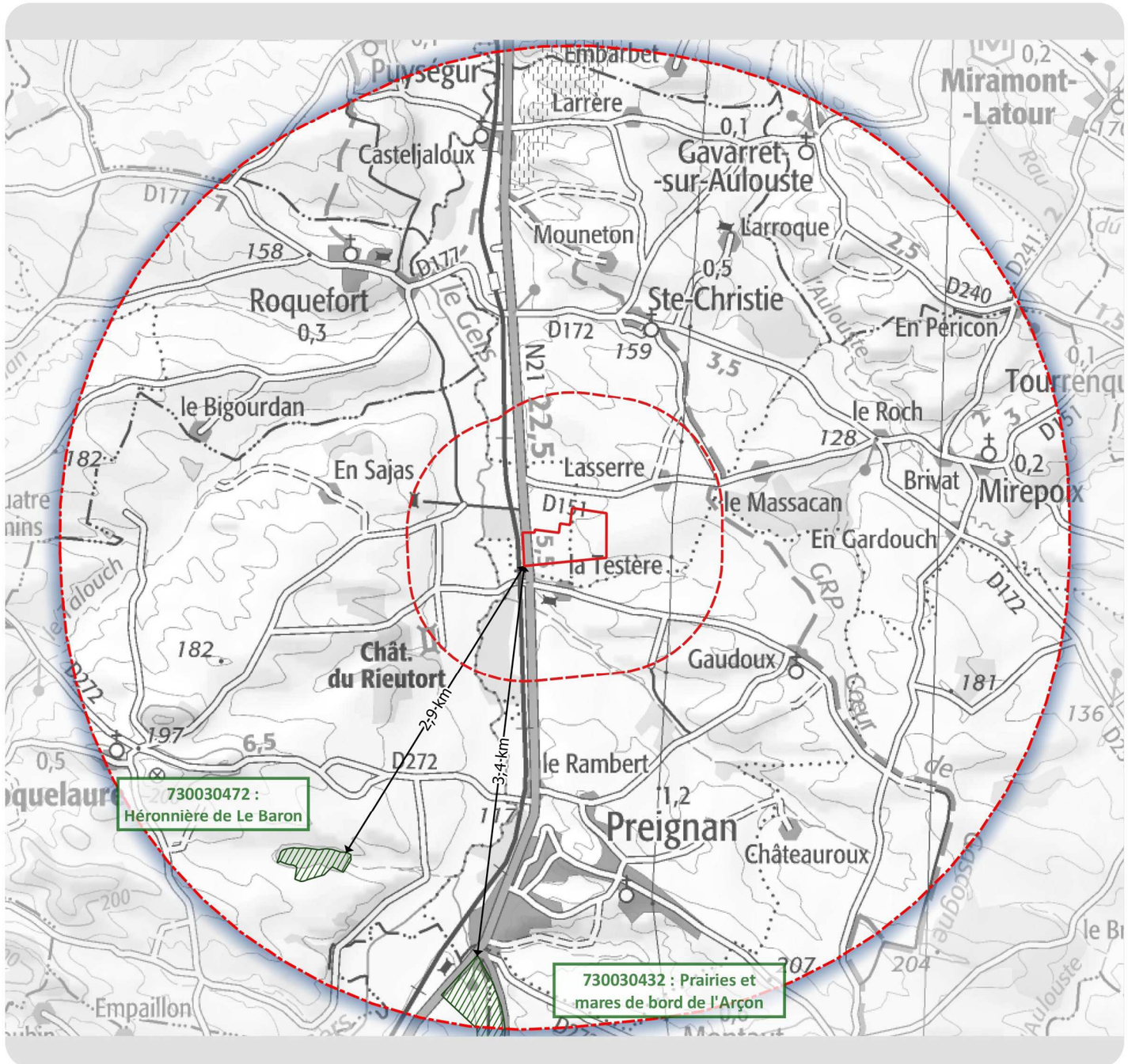
Le site « Complexe prairial de RoquefortPuységur » est constitué d'un ensemble de prairies humides fauchées ou pâturées et inondables en bord du Gers. Le secteur de Puysegur se caractérise par un cortège floristique typique de zones humides avec présence d'une belle population de Jacinthes romaines.
Sur le secteur de Roquefort est noté la présence d'un ensemble remarquable de prairies inondables appartenant à la commune. Cette prairie dite "communale" occupe 20 ha d'un seul tenant entre le Gers et un canal de Moulin. Le site fait partie du patrimoine local et présente un fort potentiel de valorisation auprès du public. La station très riche en ophioglosses et il est également relevé, entre autres, la présence du Damier de la Succise.
Cet espace ne concerne pas directement l'AEI, il est situé à 1,5 km au Nord du site d'étude.

Espaces Naturel Sensible « Prairies et mares de Bord de l'Arçon »

Le site des « Praires inondables et humides de bord de l'Arçon », situé à 3,4 km au Sud du site d'étude, est constitué d'un ensemble de prairies inondables en bordure de la rivière Arçon. Il présente un cortège faune flore typique de zones humides. Il y est noté la présence d'une belle population de Jacinthes romaines. La présence du Cuivré des marais et du Damier de la Succise est également avérée ou suspectée.

Les enjeux y sont fortement corrélés avec la ZNIEFF de type I concernant les pairies et les mares de bord de l'Arçon décrites précédemment. La distance le séparant du site limite toutefois considérablement les impacts et/ou dérangements potentiels.

Carte 15 : Zonages d'inventaires (ZNIEFF) aux alentours de la zone d'étude



Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)
- Aire d'étude éloignée (AEE, 4km)

Inventaires

- Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de type I

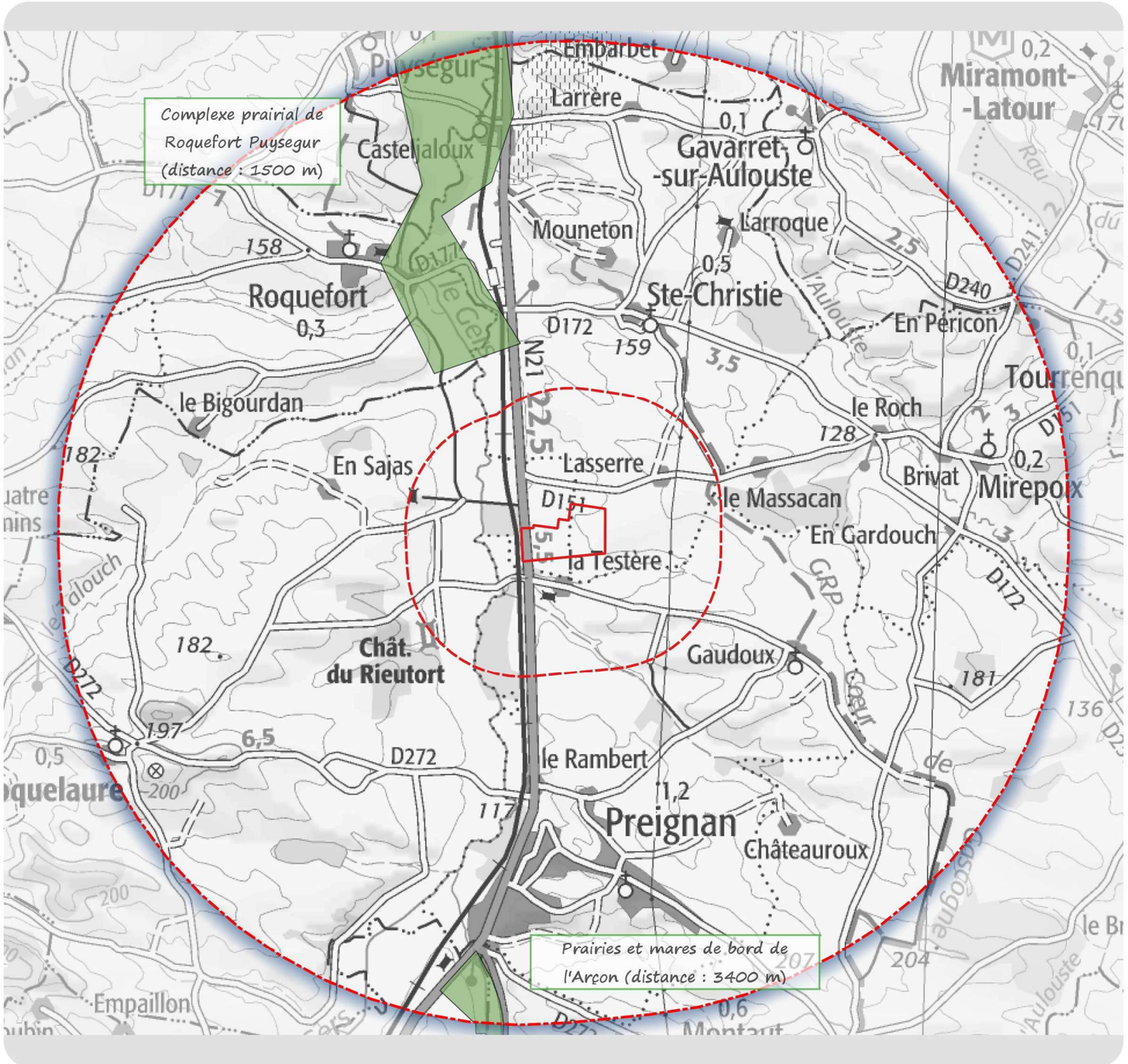
N

0 1000 2000 m

Date de réalisation : Mars 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : SCAN 100 TOPO®
DREAL Occitanie (PICTO Occitanie)

Référence : 2019-000209

Carte 16 : Espaces inventoriés (Espaces Naturels Sensibles) aux alentours de la zone d'étude



Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)
- Aire d'étude éloignée (AEE, 4km)

Espaces naturels sensibles (ENS)

- ENS

N

0 1 2 km

Date de réalisation : Mars 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © IGN SCAN 25
ENS 2017

Référence : 2019-

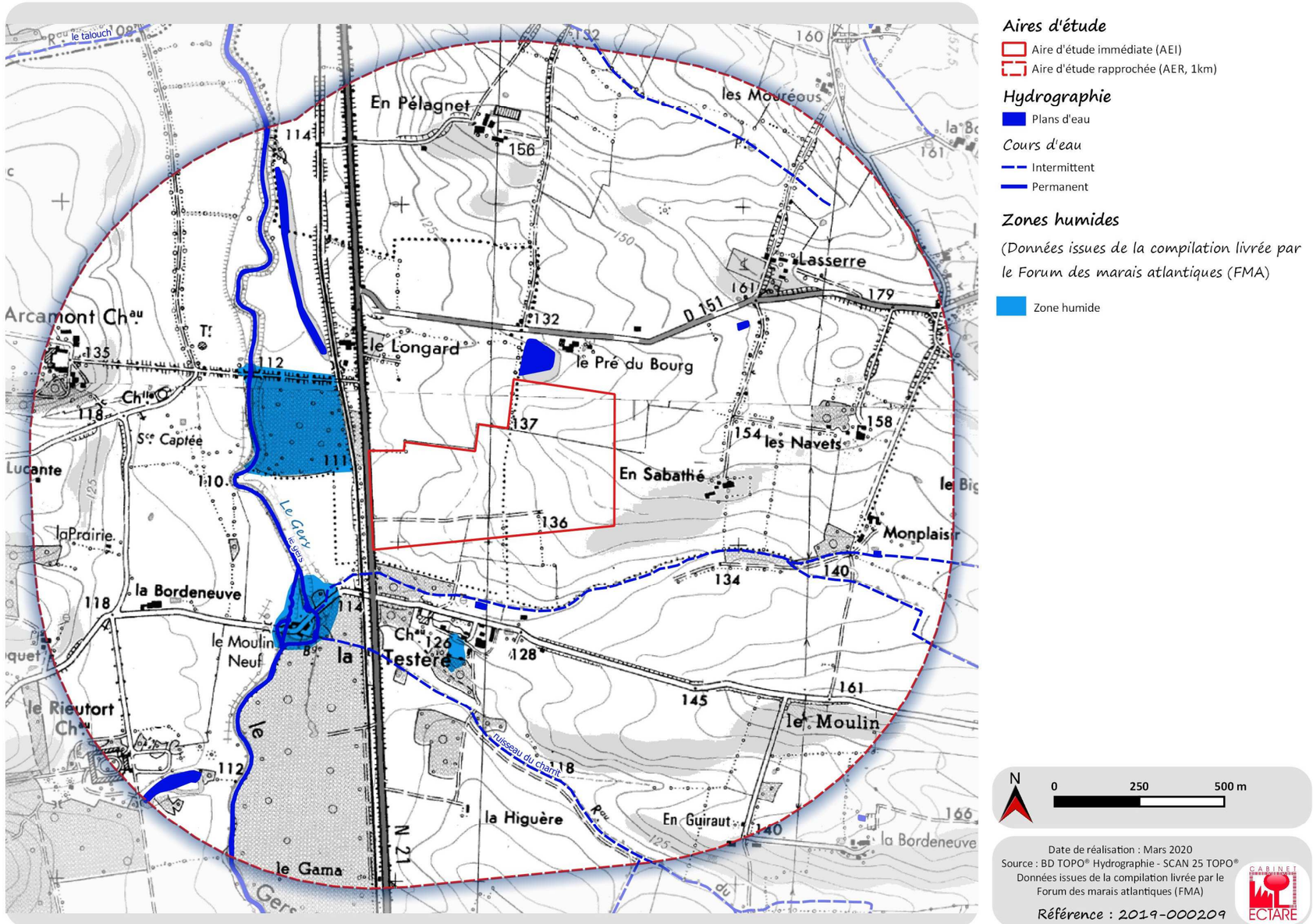
3.1.3. Les zones humides

Le Conseil départemental du Gers a réalisé un inventaire départemental des zones humides. Cet inventaire a une portée informative et non réglementaire. Il reflète l'état des connaissances actuelles mais ne se veut pas exhaustif.

Ainsi, nous constatons la présence de plusieurs zones humides le long du Gers principalement dans ses zones de crues à moins de 150m ouest de l'aire d'étude.

Ainsi, nous pouvons citer les zones humides suivantes :

- Le Moulin Neuf de Preignan (032CG320202).
- Le Longard (032CG320075).



3.1.4. Zonages soumis à un Plan National d'Action

Selon le Ministère de l'Environnement, les PNA sont « *des outils stratégiques qui visent à assurer le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable d'espèces menacées ou faisant l'objet d'un intérêt particulier. Anciennement appelé plan de restauration, ce dispositif est sollicité lorsque les outils réglementaires de protection de la nature sont jugés insuffisants pour rétablir une espèce ou un groupe d'espèces dans un état de conservation favorable* ».

Ainsi, les plans nationaux d'actions (ou PNA) ont été mis en place pour préserver les espèces végétales et animales les plus menacées, des actions spécifiques et volontaires pour restaurer leurs populations et leurs habitats sont parfois nécessaires. Ils visent à définir les mesures à mettre en œuvre dans cet objectif et coordonner leur application à l'échelle nationale.
Les actions conduites dans les PNA sont de trois types :

- Les études et suivis pour améliorer les connaissances sur la biologie et l'écologie de l'espèce ;
- Les actions de conservation ou restauration des habitats et des populations,
- Les actions d'information et de communication.

Ces actions viennent en complément des dispositifs réglementaires prévus par le code de l'environnement. Les connaissances acquises dans les PNA permettent généralement de mieux évaluer les impacts potentiels des projets susceptibles de porter atteinte à ces espèces menacées, et peuvent aussi conduire à renforcer spécifiquement les réseaux d'aires protégées. Bien que non règlementaires, ces PNA sont à prendre en compte afin de ne pas impacter les espèces ou groupes d'espèces.

Chaque PNA fait l'objet d'un document présentant : 1) une synthèse sur la biologie, l'écologie et le déclin de l'espèce ; 2) les besoins et les enjeux de conservation ; 3) les objectifs et les actions de conservation à entreprendre.

En 2017, 40 PNA nationaux ciblant la faune étaient en vigueur en France métropolitaine (Source : Ministère de la transition écologique et solidaire – juillet 2017).

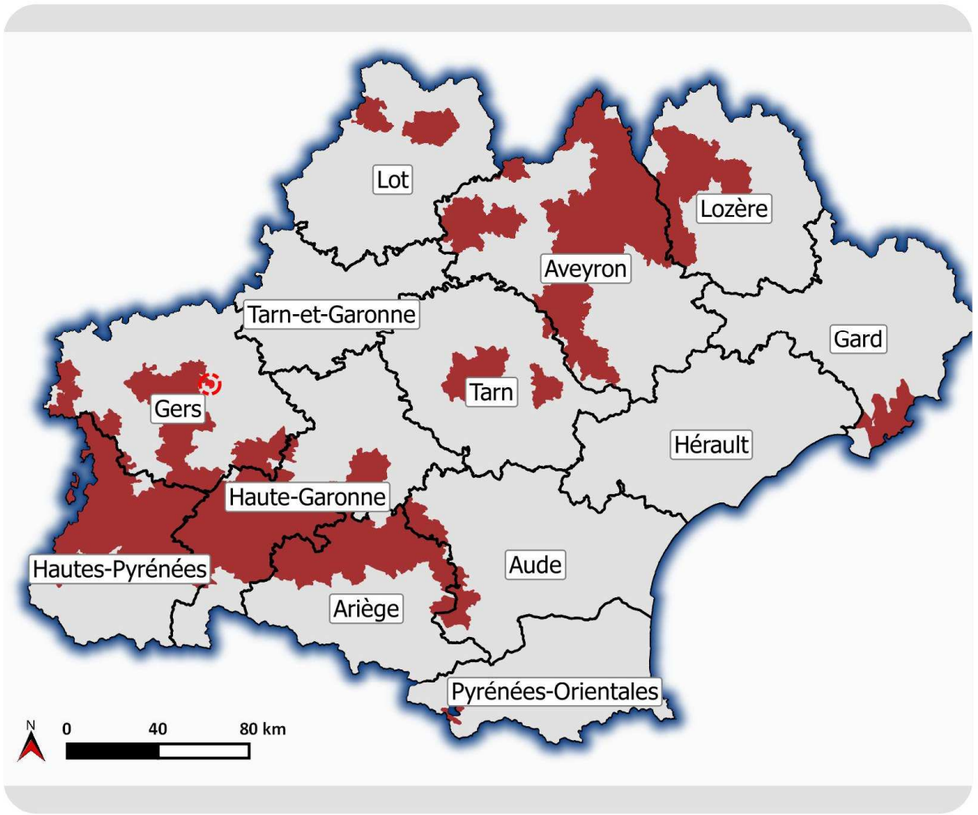
Groupe	Espèces *	Concerne la commune de Montauban
Mammifères	Bouquetin ibérique	-
	Chiroptères	-
	Desman des Pyrénées	**-**
	Hamster commun	-
	Loup gris	-
	Loutre d'Europe	-
	Ours brun	-
	Vison d'Europe	-
Avifaune	Aigle de Bonelli	-
	Balbuzard pêcheur	-
	Butor étoilé	-
	Faucon crécerellette	-
	Ganga cata et Alouette calandre	-
	Grand-Tétras	-
	Gypaète barbu	-
	Milan royal	**Commune limitrophe**
	Outarde canepetière	-
	Phragmite aquatique	-
	Pies-grièches	-
	Râle des genêts	-
	Sittelle corse	-
	Vautour fauve	-
	Vautour moine	-
	Vautour percnoptère	-
Poissons	Apron du Rhône	-
	Esturgeon européen	-
Amphibiens	Crapaud vert	-
	Pélobate brun	-
	Sonneur à ventre jaune	-
Reptiles	Cistude d'Europe	-
	Emyde lépreuse	-
	Lézard ocellé	-
	Lézards des Pyrénées	-
	Tortue d'Hermann	-
	Vipère d'Orsini	
Invertébrés	Maculinea (azuré des mouillères, azuré du serpolet, azuré des paluds, azuré de la sanguisorbe)	**Commune limitrophe**
	Odonates (agrion de mercure, agrion orné, agrion bleuissant, cordulie splendide, cordulie à corps fin, gomphe de Graslin, gomphe à pattes jaunes, gomphe serpentin, leucorrhines (3), agrion à lunules, déesse précieuse, aeschne azurée, leste à grands stigmas)	-
	Pollinisateurs sauvages	-
Mollusques	Grande mulette	-
	Mulette perlière	-

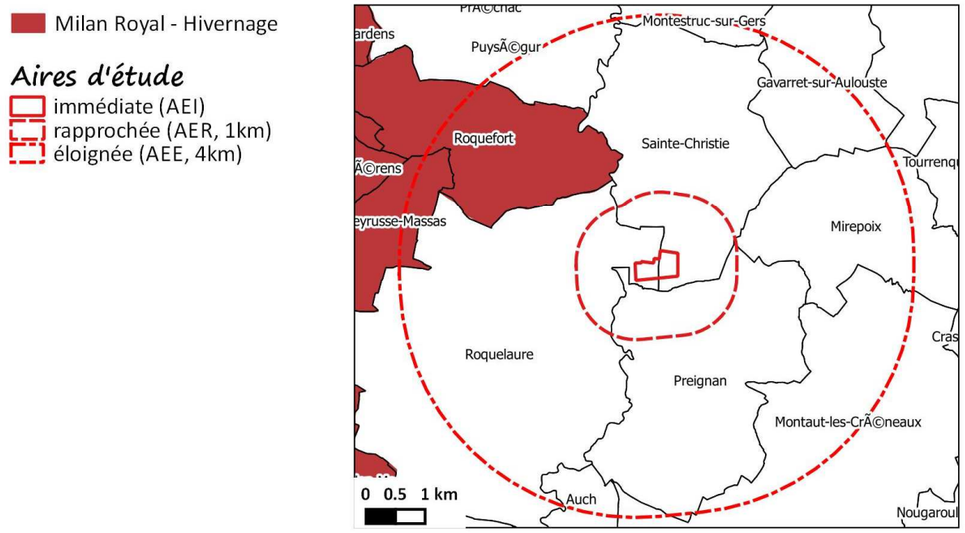
* Les espèces / groupe surlignés en bleus sont ceux disponibles sur Picto Occitanie (http://carto.picto-occitanie.fr/1/visualiseur_de_donnees_publiques.map)

La commune de Sainte-Christie n'est concernée par aucun Plan d'Action National. La commune limitrophe, Roquefort, est concernée par le PNA Milan royal (Hivernage) et celle de Preignan par le PNA Maculinea.

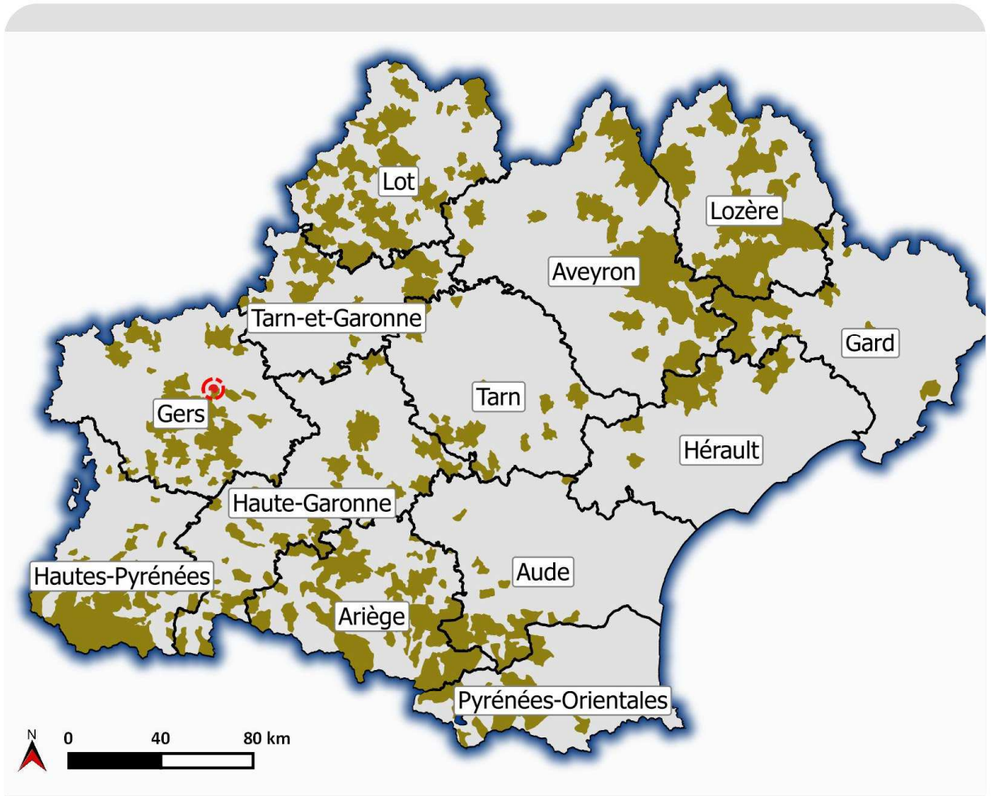
Le site d'étude n'est au sein d'aucun zonage de PNA mais il est à proximité immédiate du PNA Milan royal (Hivernage) et du PNA Maculinea.

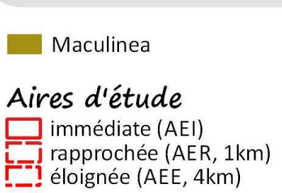
Carte 17 : Zonages PNA présents autour du site : Milan royal - (Hivernage) (Source : www.carto.picto-occitanie.fr)

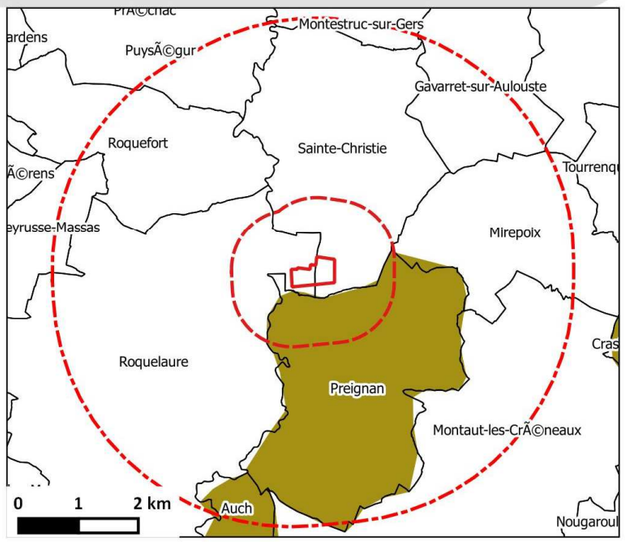




Carte 18 : Zonages PNA présents autour du site : Maculinéa (Source : www.carto.picto-occitanie.fr)







CONCLUSION SUR LES TERRITOIRES A ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

Les terrains étudiés ne sont concernés par aucun zonage d'intérêt patrimonial (Natura 2000) ni d'autres zonages de protection réglementaire.

Le zonage Natura 2000 le plus proche est la ZSC « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou» (FR7300893) situé à environ 24,3 km au sud-ouest des terrains étudiés.

Le site d'étude n'est concerné par aucun zonage d'inventaire. On note la présence de 2 ZNIEFF au sein de l'aire d'étude éloignée du site (4 km), à plus de 2,9 km du site d'étude. Elles sont associées à des habitats et des espèces remarquables liées aux boisements, aux prairies et milieux humides. Les espèces associées à ces milieux ne sont pas donc susceptibles d'être observées sur les terrains du projet.

Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure ne sont concernées par aucun des zonages liés à des Plans Nationaux d'Actions (PNA). Les communes limitrophes sont concernées par l'hivernage de rapaces patrimoniaux (Milan royal) et sont également associés à des espèces de lépidoptères (Maculinea).

Une attention particulière sera apportée à la recherche de ces espèces lors des inventaires menés.

3.2. LES DIFFÉRENTS MILIEUX ET HABITATS PRÉSENTS

Le site étudié correspond à un ensemble de parcelles cultivées. Ainsi, cet ensemble de près de 25,3 ha est composé de milieux exploités (cultures) et de milieux ouverts (bandes enherbées). Localement quelques éléments linéaires et ponctuels participent à la diversité du site.

Le tableau ci-dessous récapitule les habitats observés dans l'aire d'étude et les surfaces concernées :

Catégorie d'habitats	Habitats	Code Corine Biotope	Surface / Linéaire
Milieux ouverts	Cultures	82	25,1 ha
	Bandes enherbées	87.2 x 85	0,2 ha
Eléments linéaires ou ponctuels	Haies	84.2	968 ml
	Fossés	89.22	103 ml

3.2.1. Les milieux ouverts

Cultures

Intitulé	Statut	Surface	Localisation
Cultures (CB : 82)	-	25,1 ha	Majorité de l'aire d'étude

Une grande partie du site est constitué de terres agricoles. Ces cultures sont constituées d'un cortège de végétation rudérale et d'espèces accompagnatrices des cultures.

Les espèces végétales suivantes ont été observées :

Famille	Nom latin	Nom commun
Poaceae	*Agrostis capillaris*	Agrostide capillaire
Poaceae	*Anthoxanthum odoratum*	Flouve odorante
Poaceae	*Avena sterilis*	Avoine à grosses graines
Amaranthaceae	*Beta vulgaris*	Betterave commune, Bette-épinard
Poaceae	*Bromopsis erecta*	Brome érigé
Brassicaceae	*Cardamine hirsuta*	Cardamine hérissée, Cresson de muraille
Amaranthaceae	*Chenopodium album*	Chénopode blanc, Senousse
Asteraceae	*Cirsium arvense*	Cirse des champs, Chardon des champs
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis*	Liseron des haies, Vrillée
Caprifoliaceae	*Dipsacus fullonum*	Cabaret des oiseaux, Cardère à foulon, Cardère sauvage
Polygonaceae	*Fallopia convolvulus*	Renouée liseron, Faux-liseron
Rubiaceae	*Galium aparine*	Gaillet gratteron, Herbe collante
Geraniaceae	*Geranium dissectum*	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées
Hypericaceae	*Hypericum perforatum*	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Plantaginaceae	*Kickxia spuria*	Linaire bâtarde, Velvote, Kickxia bâtarde
Poaceae	*Lolium multiflorum*	Ivraie multiflore, Ray-grass d'Italie
Primulaceae	*Lysimachia arvensis*	Mouron rouge, Fausse Morgeline
Malvaceae	*Malva sylvestris*	Mauve sauvage, Mauve sylvestre, Grande mauve
Poaceae	*Phleum pratense*	Fléole des prés
Poaceae	*Poa annua*	Pâturin annuel
Rosaceae	*Potentilla reptans*	Potentille rampante, Quintefeuille
Polygonaceae	*Rumex crispus*	Rumex crépu
Asteraceae	*Senecio vulgaris*	Séneçon commun
Asteraceae	*Sonchus asper*	Laiteron épineux
Apiaceae	*Tordylium maximum*	Tordyle majeur
Apiaceae	*Torilis arvensis*	Torilis des champs
Verbenaceae	*Verbena officinalis*	Verveine officinale
Plantaginaceae	*Veronica arvensis*	Véronique des champs, Velvote sauvage
Plantaginaceae	*Veronica persica*	Véronique de Perse
Asteraceae	*Xanthium strumarium*	Lampourde glouteron

Cultures (© ECTARE)

Ces zones cultivées ne présentent pas d'intérêt floristique particulier.

Bandes enherbées

Intitulé	Statut	Surface	Localisation
Bandes enherbées (CB : 87.2 x 85)	-	0,2 ha	Au nord de l'aire d'étude

Une bande enherbée est présente au nord du site d'étude. De nombreux arbres y sont plantés. Cet habitat comporte une faible diversité floristique et le cortège floristique observées sont des espèces majoritairement rudérales et de prairies. L'entretien régulier de cette bande enherbée empêche le développement d'une végétation plus diversifiée et patrimoniale.

Les espèces végétales suivantes ont été notées :

Famille	Nom latin	Nom commun
Asteraceae	*Bellis perennis*	Pâquerette
Brassicaceae	*Brassica nigra*	Moutarde noire, Chou noir
Amaranthaceae	*Chenopodium album*	Chénopode blanc, Senousse
Asteraceae	*Cirsium arvense*	Cirse des champs, Chardon des champs
Cornaceae	*Cornus sanguinea*	Cornouiller sanguin, Sanguine
Caprifoliaceae	*Dipsacus fullonum*	Cabaret des oiseaux, Cardère à foulon, Cardère sauvage
Rubiaceae	*Galium aparine*	Gaillet gratteron, Herbe collante
Geraniaceae	*Geranium dissectum*	Géranium découpé, Géranium à feuilles découpées
Asteraceae	*Helminthotheca echioides*	Picride fausse Vipérine
Asteraceae	*Hypochaeris radicata*	Porcelle enracinée
Fabaceae	*Lotus corniculatus*	Lotier corniculé, Pied de poule, Sabot-de-la-mariée
Asteraceae	*Picris hieracioides*	Picride éperviaire, Herbe aux vermisseaux
Plantaginaceae	*Plantago lanceolata*	Plantain lancéolé, Herbe aux cinq coutures
Rosaceae	*Potentilla reptans*	Potentille rampante, Quintefeuille
Rosaceae	*Prunus avium*	Prunier merisier
Ranunculaceae	*Ranunculus acris*	Bouton d'or, Pied-de-coq
Asteraceae	*Senecio vulgaris*	Séneçon commun
Asteraceae	*Sonchus asper*	Laiteron épineux
Apiaceae	*Tordylium maximum*	Tordyle majeur
Fabaceae	*Trifolium repens*	Trèfle rampant, Trèfle blanc, Trèfle de Hollande
Asteraceae	*Xanthium strumarium*	Lampourde glouteron

Bandes enherbées (© ECTARE)

Cette bande enherbée ne présentent pas d'intérêt floristique particulier.

3.2.2. Les éléments linéaires ou ponctuels

Haies

Intitulé	Statut	Linéaire	Localisation
Haies (CB : 84.2)	-	968 ml	A l'ouest et au nord de l'aire d'étude

La partie ouest et nord-ouest de l'aire d'étude est longée par des haies. La route nationale (RN 21) est également bordée par une haie. Ces haies présentent une certaine diversité floristique.

Les espèces végétales suivantes ont été notées :

Famille	Nom latin	Nom commun
Sapindaceae	*Acer campestre*	Érable champêtre, Acéraille
Brassicaceae	*Alliaria petiolata*	Alliaire, Herbe aux aulx
Poaceae	*Anisantha sterilis*	Brome stérile
Araceae	*Arum italicum*	Gouet d'Italie, Pied-de-veau
Poaceae	*Avena sterilis*	Avoine à grosses graines
Cucurbitaceae	*Bryonia cretica*	
Asteraceae	*Cirsium vulgare*	Cirse commun, Cirse à feuilles lancéolées, Cirse lancéolé
Cornaceae	*Cornus sanguinea*	Cornouiller sanguin, Sanguine
Rosaceae	*Crataegus monogyna*	Aubépine à un style, Épine noire, Bois de mai
Rosaceae	*Cydonia oblonga*	Cognassier commun
Dioscoreaceae	*Dioscorea communis*	Sceau de Notre Dame
Caprifoliaceae	*Dipsacus fullonum*	Cabaret des oiseaux, Cardère à foulon, Cardère sauvage
Geraniaceae	*Erodium cicutarium*	Érodium à feuilles de cigue, Bec de grue, Cicutaire
Oleaceae	*Fraxinus excelsior*	Frêne élevé, Frêne commun
Rubiaceae	*Galium aparine*	Gaillet gratteron, Herbe collante
Rubiaceae	*Galium mollugo*	Gaillet commun, Gaillet Mollugine
Araliaceae	*Hedera helix*	Lierre grimpant, Herbe de saint Jean
Hypericaceae	*Hypericum perforatum*	Millepertuis perforé, Herbe de la Saint-Jean
Asteraceae	*Lapsana communis*	Lampsane commune, Graceline
Oleaceae	*Ligustrum vulgare*	Troëne, Raisin de chien
Asteraceae	*Picris hieracioides*	Picride éperviaire, Herbe aux vermisseaux
Rosaceae	*Prunus spinosa*	Épine noire, Prunellier, Pelossier
Fagaceae	*Quercus robur*	Chêne pédonculé, Gravelin
Rosaceae	*Rosa canina*	Rosier des chiens, Rosier des haies
Rubiaceae	*Rubia peregrina*	Garance voyageuse, Petite garance
Polygonaceae	*Rumex crispus*	Rumex crépu
Asparagaceae	*Ruscus aculeatus*	Fragon, Petit houx, Buis piquant
Apiaceae	*Torilis arvensis*	Torilis des champs
Ulmaceae	*Ulmus minor*	Petit orme, Orme cilié
Urticaceae	*Urtica dioica*	Ortie dioïque, Grande ortie
Fabaceae	*Vicia bithynica*	Vesce de Bithynie
Fabaceae	*Vicia sativa*	Vesce cultivée, Poisette

Haies (© ECTARE)

Les haies participent au fonctionnement écologique local dans ce secteur dominé par les activités humaines (agriculture) et sont favorables à la biodiversité ordinaire.

Fossés

Intitulé	Statut	Linéaire	Localisation
Fossés (CB : 89.22)	-	103 ml	A l'ouest de l'aire d'étude

Quelques fossés sont présents dans la partie ouest du site étudié. Ils servent majoritairement au drainage des parcelles cultivées. Ils n'étaient pas en eau lors des prospections.

Fossés (© ECTARE)

Ces fossés ne représentent aucun intérêt floristique.

3.2.3. Les milieux présents en bordure des terrains de la zone d'étude

Aux alentours des terrains étudiés, nous observons d'autres cultures, des prairies, quelques habitations, des plans d'eau et des formations boisées feuillues.

Prairies (© ECTARE)

Occupation des sols autour de l'aire d'étude

CONCLUSION SUR LES MILIEUX NATURELS

Les terrains du projet sont majoritairement composés de milieux ouverts perturbés.

Le site est majoritairement occupé par des cultures. Cet habitat ne présent aucun intérêt floristique particulier.

Des haies sont présentes en bordure ouest et nord-ouest du site d'étude. Ces haies participent au fonctionnement écologique local en jouant notamment un rôle de corridor écologique dans ce secteur dominé par les activités humaines (agriculture). Ces haies sont également favorables à la biodiversité ordinaire.

Ponctuellement, au niveau du site, une bande enherbée avec des arbres plantés est présente au nord. Cette formation par son entretien régulier ne présente aucun intérêt floristique particulier.

Carte 19 : Cartographie des habitats

Aires d'étude

Aire d'étude immédiate (AEI)

Habitats naturels

Les milieux ouverts

Bandes enherbées (CB: 87.2 x 85)

Cultures (CB: 82)

Les éléments linéaires ou ponctuels

Fossé (CB: 89.22)

Haies (CB: 84.2)

N

0 100 200 m

Date de réalisation : Juin 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Google Satellite

Référence : 2019-000209

3.2.4. Flore remarquable

3.2.4.1. Données bibliographiques locales

L'Association Botanique Gersoise (ABG) créée en 2003, a pour objectif l'acquisition et le partage des connaissances botaniques dans le département du GERS et ses environs.

L'ABG recense 37 taxons sur la commune de Sainte-Christie.

Aucune espèce végétale protégée est mentionnée sur la commune.

Une espèce végétale recensée sur la commune de Sainte-Christie fait partie de la liste des espèces déterminantes ZNIEFF (ex-région Midi-Pyrénées) pour le secteur Plaine (Données issues de l'ABG). Il s'agit de :

Famille	Nom complet	Nom commun
Ophioglossaceae	*Ophioglossum vulgatum L.*	Ophioglosse

3.2.4.2. Diversité floristique

Nos relevés sur le site d'étude ne prétendent pas à l'exhaustivité du patrimoine végétal, ils font état d'au moins 66 taxons.

3.2.4.3. Espèces floristiques protégées et / ou menacées

Aucune espèce végétale protégée ou patrimoniale n'a été observée sur les terrains étudiés.

CONCLUSION SUR LA FLORE REMARQUABLE

Aucune espèce végétale protégée n'a été observée sur les terrains du projet.

3.2.4.4. Espèces exotiques envahissantes

Le Conservatoire Botanique National de Midi-Pyrénées (CBNPMP), créé en 1999, intervient sur l'ensemble la région Occitanie. Le CBNPMP a été chargé de faire émerger, un plan régional d'actions sur les plantes exotiques envahissantes avec les acteurs locaux. Ce plan s'est appuyé sur un état des lieux, une synthèse bibliographique des plantes exotiques envahissantes, et la mobilisation de plus de 100 structures régionales à l'occasion d'une enquête et de réunions de concertation en 2011-2012.

Ainsi, une liste d'espèces végétales exotiques envahissantes a été établie à l'échelle de l'ex-région Midi-Pyrénées. En 2013, 90 espèces exotiques envahissantes ont été recensées dans le département du Gers.

Aucune espèce exotique envahissante n'a été recensée sur le site d'étude.

3.3. ANALYSE DES CARACTÉRISTIQUES FAUNISTIQUES

3.3.1. Herpétofaune

3.3.1.1. Reptiles

Potentialités de la zone d'étude

Les atlas régionaux, les zonages environnementaux les plus proches et les listes communales font état de la présence de plusieurs espèces de reptiles dans le secteur de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom latin	Probabilité de présence sur la zone d'étude
Cistude d'Europe	*Emys orbicularis*	Faible
Couleuvre à colllier	*Natrix helvetica*	Moyenne
Couleuvre verte et jaune	*Coluber viridiflavus*	Forte
Couleuvre vipérine	*Natrix maura*	Faible
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Forte
Lézard vert	*Lacerta bilineata*	Moyenne

Les sites internet www.baznat.net, www.biodiv-occitanie.fr et www.webobs.cen-mp.org recensent 6 espèces de reptiles sur la maille géographique englobant le site. Sur la commune de Sainte-Christie, ce sont uniquement 2 espèces qui sont répertoriées : le Lézard des murailles et la Couleuvre verte-et-jaune.

Les espèces classiques associées aux haies sont susceptibles d'être rencontrées (Lézard des murailles, Lézard vert, Couleuvre verte-et-jaune). Les cultures situées à proximité constituent toutefois une contrainte non négligeable puisque faiblement colonisées par les insectes. La présence d'un plan d'eau à proximité de l'aire d'étude peut éventuellement impliquer la présence de la Couleuvre à collier qui a de bonnes capacités de dispersion au niveau terrestre.

La route longeant le site sur sa partie ouest (N21) est très fréquentée, ce qui implique un risque accru de collisions.

Compte-tenu des habitats présents et de l'analyse des données bibliographiques, ce groupe représente un enjeu potentiellement modéré pour le secteur d'étude.

Analyse des espèces observées

Les reptiles ont été recherchés à vue lorsqu'ils exposent au soleil ou quand ils se déplacent. Tous les objets étant susceptibles de les abriter ont été soulevés : pierres, souches, objets divers.

Deux espèces de reptiles ont été observées au cours de ces journées de prospection.

Nom vernaculaire	Nom latin	Activité	Effectif observé	Habitats d'observation du site
Couleuvre à collier	*Natrix helvetica*	Thermorégulation	1	Haies
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	Reproduction probable	3	Haies

Une couleuvre à collier en thermorégulation en lisière de haie ainsi que plusieurs individus de Lézard des murailles ont pu être observés.

Tableau des espèces avec leur statut :

Nom vernaculaire	Nom latin	DH	PN	LRN	LRR	DZ
Couleuvre à collier	*Natrix helvetica*	-	A2	LC	LC	-
Lézard des murailles	*Podarcis muralis*	IV	A2	LC	LC	-

Statut des espèces citées et abréviations

DH = Directive Habitats
II = Annexe 2 de la Directive Habitats : regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC)
IV = Annexe 4 de la Directive Habitats : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte
V = Annexe 5 de la Directive Habitats : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont le prélèvement dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
PN = Protection nationale - Arrêté du 19 novembre 2007
A2 = Article 2 : interdiction de destruction des individus et de leurs habitats
A3 = Article 3 : interdiction de destruction des individus
A4 = Article 4 : interdiction de mutilation, de transport et d'utilisation commerciale des individus
A5 = Article 5 : interdiction de mutilation et d'utilisation commerciale des individus
LRN = Liste Rouge Nationale des espèces menacées de France
LRR = Liste Rouge Régionale des espèces menacées
CR = en Danger critique EN = en Danger VU = Vulnérable NT = Quasi menacée LC = Préoccupation mineure
DD = Données insuffisantes
DZ = Espèce déterminante pour la mise en place des Znieff

Les deux espèces relevées sont protégées au niveau national, le Lézard des murailles est également inscrit en annexe IV de la Directive Habitats.

Ces deux espèces sont toutefois très répandues et ne présentent donc pas d'enjeux particuliers.

Compte-tenu des observations réalisées, ce groupe possède un enjeu faible sur la zone d'étude.

Carte 20 : Localisation des enjeux et cortèges d'habitats associés aux reptiles

Enjeux liés aux reptiles

Aire d'étude immédiate (AEI)

Les enjeux

Cortèges au sein de l'AEI

Haies

Les observations

Les reptiles

Etiquette	Nom de l'espèce
NN	Couleuvre à collier
PM	Lézard des murailles

N

0 75 150 m

Date de réalisation : Juin 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Google Satellite

Référence : 2019-000209

3.3.1.2. Amphibiens

Potentialités de la zone d'étude

Les atlas régionaux, les zonages environnementaux les plus proches et les listes communales font état de la présence de plusieurs espèces d'amphibiens dans le secteur de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom latin	Probabilité de présence sur la zone d'étude
Alyte accoucheur	*Alytes obstetricans*	Faible
Complexe Grenouilles vertes	*Pelophylax kl. esculentus*	Moyenne
Crapaud calamite	*Epidalea calamita*	Faible
Crapaud épineux	*Bufo bufo spinosus*	Moyenne
Grenouille agile	*Rana dalmatina*	Faible
Pélodyte ponctué	*Pelodytes punctatus*	Faible
Rainette méridionale	*Hyla meridionalis*	Faible
Salamandre tachetée	*Salamandra salamadra*	Faible
Triton marbré	*Triturus marmoratus*	Moyenne
Triton palmé	*Lissotriton helveticus*	Faible

Les sites internet www.baznat.net, www.biodiv-occitanie.fr et www.webobs.cen-mp.org recensent 10 espèces au niveau des mailles géographiques englobant la zone d'étude. 7 espèces sont recensées sur la commune de Sainte-Christie.

La plupart des espèces indiquées ont peu de chances d'être rencontrées en raison de l'absence de zones humides au sein de l'AEI. Certaines pourraient toutefois stationner dans les haies puisqu'un plan d'eau situé à proximité est susceptible d'accueillir quelques espèces comme le Crapaud commun, le Triton palmé ou le Triton marbré.

Compte-tenu des habitats présents et de l'analyse des données bibliographiques, ce groupe semble présenter un enjeu faible pour le secteur d'étude.

Analyse des espèces observées

Les amphibiens ont été recherchés à vue dans tous les milieux humides à l'état adulte, têtard et œuf. Les objets à proximité de ces milieux humides ont été soulevés. Ils ont aussi été inventoriés à l'écoute grâce à leurs chants.

Aucune espèce d'amphibiens n'a été recensée au cours des différentes campagnes de terrain menées.

Compte-tenu des observations et de l'absence d'habitat favorable, ce groupe possède un enjeu négligeable pour la zone d'étude.

3.3.2. Mammifères (hors chiroptères)

Potentialités de la zone d'étude

Les atlas régionaux, les zonages environnementaux les plus proches et les listes communales font état de la présence de 5 espèces de mammifères patrimoniales dans le secteur de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom latin	Probabilité de présence
Campagnol amphibie	*Arvicola sapidus*	Faible
Écureuil roux	*Sus scrofa*	Forte
Genette commune	*Genetta genetta*	Faible
Hérisson d'Europe	*Erinaceus europaeus*	Forte

Les sites internet www.baznat.net, www.biodiv-occitanie.fr et www.webobs.cen-mp.org recensent 4 espèces de mammifères patrimoniales au niveau des mailles géographiques englobant le site. Sur la commune de Sainte-Christie, ce sont 9 espèces de mammifères qui sont recensées, dont 2 patrimoniales (Écureuil roux, Campagnol amphibie).

A l'échelle de l'AEI, les haies peuvent attirer les petits mammifères comme l'Écureuil roux ou le Hérisson d'Europe. L'absence de milieux humides et de boisement dense sont respectivement préjudiciables pour le Campagnol amphibie et la Genette commune.

Compte-tenu des habitats présents et de l'analyse des données bibliographiques, ce groupe semble présenter un enjeu faible pour le secteur d'étude.

Analyse des espèces observées

Les inventaires se sont concentrés sur la recherche de traces et autres indices de présence (fèces, empreintes, coulées, poils, pelotes de réjection...).

Les inventaires ont mis en évidence la présence de plusieurs espèces de mammifères sur le site d'étude :

Nom vernaculaire	Nom latin	Activité sur le site	Eff.
Chevreuil	*Capreolus capreolus*	Déplacement / Alimentation	1
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	Reproduction	1
Renard	*Vulpes vulpes*	Reproduction	1

Dans la zone d'étude, 3 espèces ont été recensées à la vue ou grâce aux empreintes et fèces. Le Renard ainsi que le Lièvre d'Europe peuvent éventuellement se reproduire à proximité des haies.

Tableau des espèces avec leur statut :

Nom vernaculaire	*Nom latin*	DH	PN	LRN	DZ
Chevreuil	*Capreolus capreolus*	-	A1	LC	-
Lièvre d'Europe	*Lepus europaeus*	-	A1	LC	-
Renard	*Vulpes vulpes*	-	A1	LC	-

Statut des espèces citées et abréviations

DH = Directive Habitats
II = Annexe 2 de la Directive Habitats : regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC)
IV = Annexe 4 de la Directive Habitats : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte
V = Annexe 5 de la Directive Habitats : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
PN = Protection nationale - Arrêté du 23 avril 2007
A1 = Article 1 : Liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée
LRN = Liste Rouge Nationale des espèces menacées de France
CR = en Danger critique EN = en Danger VU = Vulnérable NT = Quasi menacée LC = Préoccupation mineure
NA = Non applicable
DZ = Espèce déterminante pour la mise en place des Znieff

Aucune espèce recensée n'est protégée ou d'intérêt patrimoniale. Ce sont toutes des espèces communes et non menacées.

Compte-tenu des observations réalisées, ce groupe possède un enjeu faible pour la zone d'étude.

3.3.3. Avifaune

Potentialités de la zone d'étude

Les atlas régionaux, les zonages environnementaux les plus proches et les listes communales font état de la présence de plusieurs espèces d'oiseaux patrimoniaux nicheurs dans le secteur de la zone d'étude. Seules les espèces patrimoniales (classées en annexe I de la Directive Oiseaux) potentiellement nicheuses et celles aux statuts de protection défavorables à l'échelle nationale et/ou régionale sont citées dans le tableau suivant.

Nom vernaculaire	Nom latin	Probabilité de présence	Probabilité de reproduction
Aigle botté	*Hieraaetus pennatus*	Moyenne	Faible
Aigrette garzette	*Egretta garzetta*	Moyenne	Faible
Alouette lulu	*Lullula arborea*	Forte	Moyenne
Autour des palombes	*Accipiter gentilis*	Moyenne	Faible
Bihoreau gris	*Nycticorax nycticorax*	Faible	Faible
Bondrée apivore	*Pernis apivorus*	Moyenne	Faible
Bouscarle de Cetti	*Cettia cetti*	Moyenne	Moyenne
Bruant jaune	*Emberiza citrinella*	Moyenne	Moyenne
Bruant proyer	*Emberiza calandra*	Forte	Moyenne
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Moyenne	Faible
Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	Forte	Forte
Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	Forte	Moyenne
Elanion blanc	*Elanus caeruleus*	Moyenne	Faible
Engoulevent d'Europe	*Caprimulgus europaeus*	Faible	Faible
Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	Forte	Faible
Faucon hobereau	*Falco subbuteo*	Moyenne	Faible
Faucon pèlerin	*Falco peregrinus*	Faible	Faible
Fauvette grisette	*Sylvia communis*	Forte	Forte
Gobemouche gris	*Muscicapa striata*	Moyenne	Faible
Grand-Duc d'Europe	*Bubo bubo*	Faible	Faible
Grande Aigrette	*Casmerodius albus*	Faible	Faible
Hirondelle de fenêtre	*Delichon urbicum*	Forte	Faible
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Forte	Faible
Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	Forte	Moyenne
Martin-pêcheur d'Europe	*Alcedo atthis*	Moyenne	Faible
Martinet noir	*Apus apus*	Forte	Faible
Milan noir	*Milvus migrans*	Forte	Faible
Milan royal	*Milvus milvus*	Moyenne	Faible
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	Moyenne	Moyenne
Pic mar	*Dendrocopos medius*	Faible	Faible
Pic noir	*Dryocopus martius*	Faible	Faible
Petit-Duc scops	*Otus scops*	Moyenne	Faible
Pic épeichette	*Dendrocopos minor*	Faible	Faible
Pie-grièche écorcheur	*Lanius collurio*	Forte	Moyenne
Serin cini	*Serinus serinus*	Forte	Moyenne
Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	Forte	Forte
Tourterelle des bois	*Streptopelia turtur*	Moyenne	Moyenne
Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	Forte	Moyenne

Les sites internet www.baznat.net, www.biodiv-occitanie.fr et www.webobs.cen-mp.org font état de la présence de 26 espèces sur la commune de Sainte-Christie. Le secteur d'étude est ainsi peu représenté au niveau de l'avifaune.
En se référant aux mailles géographiques alentours, ce sont en revanche jusqu'à 100 espèces qui ont pu être référencées.

Il y a un certain nombre d'espèces patrimoniales dans les alentours du périmètre d'étude. Cependant, la grande majorité de ces espèces sont peu susceptibles de nicher dans la zone d'étude par manque d'habitats favorables, notamment en ce qui concerne les rapaces et les espèces liées aux zones humides. Les rapaces peuvent néanmoins être attirés par les milieux ouverts qui constituent des territoires de chasse.

Le site peut surtout permettre la reproduction d'espèces inféodées aux haies de milieux agricoles (Fauvette grisette, Tarier pâtre, Pie-grièche écorcheur). Les milieux ouverts, bien que cultivés, peuvent potentiellement attirer l'Alouette lulu.

Compte-tenu des habitats présents et de l'analyse des données bibliographiques, ce groupe représente un enjeu potentiellement modéré pour le secteur d'étude.

Analyse des espèces observées

Les inventaires ont été réalisés à vue et à l'écoute sur la totalité du site. Les relevés mettent en évidence la présence des espèces suivantes sur le site d'étude.

Habitat	Nom vernaculaire	Nom latin	Eff.	Statut sur site
Aucun habitat (chasse ou déplacement local, sans lien avec le site)	Buse variable	*Buteo buteo*	1	Chasse
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	1	Chasse
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	5	Déplacement local
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	2	Déplacement local
	Milan noir	*Milvus migrans*	1	Chasse
	Milan royal	*Milvus milvus*	1	Chasse
Cultures	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	3	Reproduction probable
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	1	Stationnement
	Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	1	Reproduction possible
Haies	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	1	Reproduction probable
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	8	Stationnement
	Corneille noire	*Corvus corone*	2	Reproduction probable
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	1	Reproduction probable
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	1	Reproduction probable
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	2	Reproduction possible
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	15	Halte migratoire
	Hypolaïs polyglotte	*Hypolais polyglotta*	1	Reproduction probable
	Merle noir	*Turdus merula*	2	Reproduction probable
	Mésange bleue	*Parus caeruleus*	3	Reproduction probable
	Mésange charbonnière	*Parus major*	4	Reproduction certaine
	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	1	Stationnement
	Pic vert	*Picus viridis*	2	Stationnement
	Pie bavarde	*Pica pica*	2	Reproduction probable
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	2	Reproduction probable
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	1	Reproduction possible
	Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*	2	Reproduction probable
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	1	Reproduction probable
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	1	Stationnement
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	1	Stationnement
	Verdier d'Europe	*Carrduelis chloris*	2	Reproduction possible
Hors site	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	1	Reproduction possible
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	8	Stationnement
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	1	Reproduction possible
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	1	Reproduction probable

Dans le site d'étude et ses abords, 34 espèces ont été inventoriées. Cette richesse spécifique assez faible s'explique majoritairement par la faible attraction des champs de culture, habitat majoritaire du site.

Parmi ces espèces, le nombre d'espèces reproductrices potentielles dans l'AEI est de 17. En effet, plusieurs espèces ne sont pas inféodées à un habitat et/ou ont été observées en chasse, en déplacement au-dessus de la zone d'étude, en stationnement en dehors des périodes de nidification ou encore en halte migratoire.

On peut distinguer deux cortèges d'oiseaux :

- **Cultures** (3 espèces) : Ces milieux n'attirent que deux espèces nicheuses spécialistes : l'Alouette des champs et la Perdrix rouge. L'intérêt pour l'avifaune est très limité.

- **Haies** (21 espèces) : Les haies séparant les parcelles sont denses et permettent donc à une certaine diversité de passereaux de venir y nicher. La majorité des espèces rencontrées sont communes et ne font pas l'objet de menaces particulières. Parmi celles-ci peuvent être citées le Bruant zizi, la Mésange charbonnière, le Pouillot de Bonelli ou la Fauvette à tête noire. Il est à noter que des espèces patrimoniales ont pu être observé en dehors des périodes de reproduction, que ce soit en stationnement (Tarier pâtre) ou en halte migratoire (Gobemouche noir).

Plusieurs espèces d'oiseaux ont pu être observés en déplacement ou en chasse au-dessus du site. Ce sont majoritairement des rapaces qui sont peu susceptibles de nicher au niveau de l'aire d'étude mais possiblement à proximité (Buse variable, Milan noir, Faucon crécerelle).

<u>Tableau des espèces avec leur statut :</u>

Habitat	Nom vernaculaire	Nom latin	PN	DO	LRN	LRR	DZ
Aucun habitat (chasse ou déplacement local, sans lien avec le site)	Buse variable	*Buteo buteo*	A3	-	LC	LC	-
	Faucon crécerelle	*Falco tinnunculus*	A3	-	NT	LC	-
	Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	A3	-	NT	EN	-
	Linotte mélodieuse	*Linaria cannabina*	A3	-	VU	LC	-
	Milan noir	*Milvus migrans*	A3	I	LC	LC	-
	Milan royal	*Milvus milvus*	A3	I	VU	EN	X
Cultures	Alouette des champs	*Alauda arvensis*	-	II2	NT	LC	-
	Bergeronnette grise	*Motacilla alba*	A3	-	LC	LC	-
	Perdrix rouge	*Alectoris rufa*	-	II1/III1	LC	DD	-
Haies	Bruant zizi	*Emberiza cirlus*	A3	-	LC	LC	-
	Chardonneret élégant	*Carduelis carduelis*	A3	-	VU	LC	-
	Corneille noire	*Corvus corone*	-	II2	LC	LC	-
	Fauvette à tête noire	*Sylvia atricapilla*	A3	-	LC	LC	-
	Fauvette grisette	*Sylvia communis*	A3	-	LC	NT	-
	Geai des chênes	*Garrulus glandarius*	-	II2	LC	LC	-
	Gobemouche noir	*Ficedula hypoleuca*	A3	-	VU	CR	-
	Hypolaïs polyglotte	*Hypolais polyglotta*	A3	-	LC	LC	-
	Merle noir	*Turdus merula*	-	II2	LC	LC	-
	Mésange bleue	*Parus caeruleus*	A3	-	LC	LC	-
	Mésange charbonnière	*Parus major*	A3	-	LC	LC	-
	Pic épeiche	*Dendrocopos major*	A3	-	LC	LC	-

Habitat	Nom vernaculaire	Nom latin	PN	DO	LRN	LRR	DZ
	Pic vert	*Picus viridis*	A3	-	LC	LC	-
	Pie bavarde	*Pica pica*	-	II2	LC	LC	-
	Pigeon ramier	*Columba palumbus*	-	II2	LC	LC	-
	Pinson des arbres	*Fringilla coelebs*	A3	-	LC	LC	-
	Pouillot de Bonelli	*Phylloscopus bonelli*	A3	-	LC	LC	-
	Rossignol philomèle	*Luscinia megarhynchos*	A3	-	LC	LC	-
	Rougequeue noir	*Phoenicurus ochruros*	A3	-	LC	LC	-
	Tarier pâtre	*Saxicola rubicola*	A3	-	NT	LC	-
	Verdier d'Europe	*Carduelis chloris*	A3	-	VU	LC	-
Hors site	Cisticole des joncs	*Cisticola juncidis*	A3	-	VU	VU	-
	Héron cendré	*Ardea cinerea*	A3	-	LC	LC	-
	Loriot d'Europe	*Oriolus oriolus*	A3	-	LC	LC	-
	Pouillot véloce	*Phylloscopus collybita*	A3	-	LC	LC	-

Statut des espèces citées et abréviations

DO = Directive Oiseaux
I = Annexe 1 : espèces faisant l'objet de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats (Zone de Protection Spéciale)
II = Annexe 2 : espèces dont la chasse est autorisée à condition que cela ne nuise pas au maintien des populations à un niveau satisfaisant
III = Annexe 3 : espèces pour lesquelles le commerce est interdit (1) ou autorisée (2)
PN = Protection nationale - Arrêté du 29 octobre 2009
A3 = Article 3 : interdiction de destruction des individus et de leurs habitats
A4 = Article 4 : interdiction de mutilation, de transport et d'utilisation commerciale des individus
LRN = Liste Rouge Nationale des oiseaux nicheurs de France **LRR** = Liste Rouge Régionale des oiseaux nicheurs
CR = en Danger critique EN = en Danger VU = Vulnérable NT = Quasi menacée LC = Préoccupation mineure
DD = Données insuffisantes NA = Non applicable
DZ = Espèce déterminante pour la mise en place des Znieff

Toutes les espèces recensées ne sont pas protégées. En effet, dans l'aire d'étude et ses alentours, 27 le sont au niveau national.
Deux espèces figurent à l'Annexe I de la Directive Oiseaux : le Milan noir et le Milan royal.
Toutefois, ces 2 espèces étaient uniquement en chasse au-dessus des cultures et ne sont pas susceptibles de venir nicher au sein de l'AEI ou à proximité immédiate.

D'autres espèces non inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux sont patrimoniales en raison d'une inscription sur la liste rouge nationale, régionale ou sur la liste des espèces déterminantes pour la mise en place des ZNIEFF. Seules les espèces potentiellement nicheuses sur l'AEI sont évoquées ci-après :

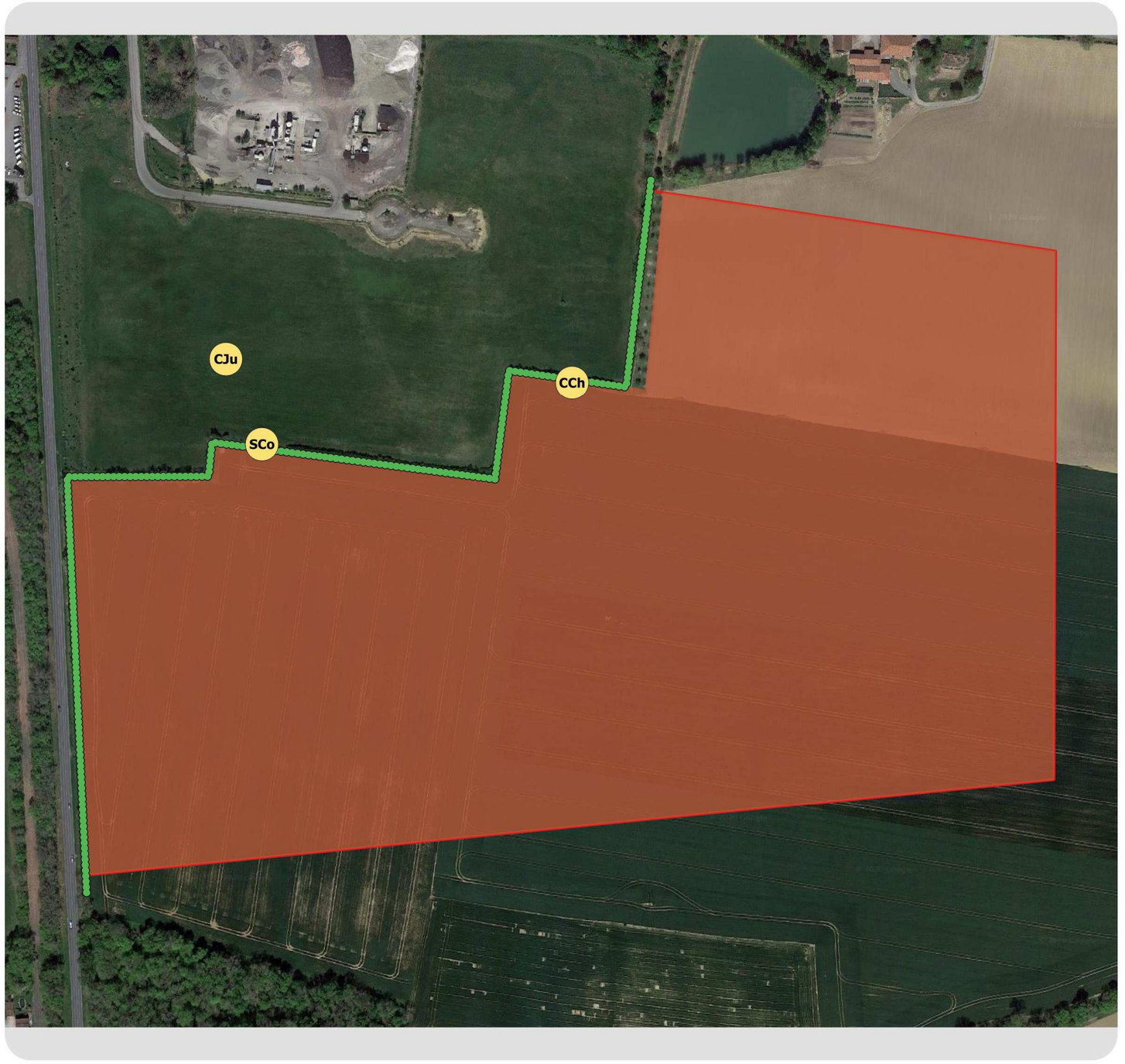
- Le **Verdier d'Europe** est une espèce également touchée par une forte régression au niveau national (-51% depuis 2001). Dans la région, l'espèce niche généralement dans les buissons et dans les conifères et celle-ci est plus commune en se dirigeant vers les zones urbanisées. Le Verdier d'Europe est encore fréquemment rencontré dans la région d'où son statut LC « Préoccupation mineure » en ex-Midi-Pyrénées. L'espèce reste donc à enjeu limité pour le moment. Sur le site, deux individus ont été contactés durant la période de nidification, cette espèce constitue donc un reproducteur possible.

- La **Fauvette grisette** est une espèce associée aux milieux agricoles semi-ouverts qui apprécie nicher dans les haies, fourrés et arbustes. Bien représentée dans la région, elle y possède tout de même un statut de conservation défavorable (NT : « Quasi-menacé ») en raison de la disparition progressive de ses habitats et des pratiques agricoles intensives qui limitent les quantités d'insectes dont elle se nourrit. Sur l'AEI, la Fauvette grisette se reproduit de manière probable au niveau des haies.

Les autres espèces possédant des statuts de conservation défavorables à l'échelle nationale (ex : Hirondelle rustique, Tarier pâtre, Gobemouche noir, Chardonneret élégant) sont des espèces uniquement présentes dans le cadre de l'alimentation ou de haltes en dehors des périodes de reproduction (migratoires ou locales).

Compte-tenu des observations réalisées, ce groupe possède un enjeu modéré pour la zone d'étude.

Carte 21 : Localisation des enjeux et cortèges d'habitats associés à l'avifaune



Enjeux liés à l'avifaune

Aire d'étude immédiate (AEI)

Les enjeux

Cortèges au sein de l'AEI

Cultures (CB:82)

Haies (CB:84.2)

Les observations

Les oiseaux

Etiquette	Nom de l'étiquette
SCo	Fauvette grisette
CCh	Verdier d'Europe
CJu	Cisticole des joncs

N

0 75 150 m

Date de réalisation : Juin 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Google Satellite

Référence : 2019-000209

3.3.4. Invertébrés

Odonates

Potentialités de la zone d'étude

Les atlas régionaux, les zonages environnementaux les plus proches et les listes communales font état de la présence de plusieurs espèces d'odonates patrimoniaux dans le secteur de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom latin	Probabilité de présence
Agrion de mercure	*Coenagrion mercuriale*	Faible
Gomphe de Graslin	*Gomphus graslinii*	Faible

Les sites internet www.baznat.net, www.biodiv-occitanie.fr et www.webobs.cen-mp.org recensent jusqu'à 40 espèces d'odonates dans les mailles géographiques englobant le site et la commune de Sainte-Christie. Sur la commune en elle-même, ce sont seulement 8 espèces qui sont référencées.

Les espèces citées dans le tableau ci-dessus ont des probabilités très limitées d'être observées sur l'AEI ou à proximité, malgré la présence d'un plan d'eau à proximité. Ce dernier, très artificialisé, semble uniquement favorable à l'accueil d'espèces communes et peu spécialistes.

Les lisières des haies peuvent constituer des territoires de maturation et de chasse favorables à quelques-unes de ces espèces.

Compte-tenu des habitats présents et de l'analyse des données bibliographiques, ce groupe représente un enjeu potentiellement faible pour le secteur d'étude.

Analyse des espèces observées

Concernant les odonates, les inventaires ont été réalisés à vue. Pour cela, les individus étaient soit identifiés à distance quand cela était possible, soit capturés et déterminés en main.

Les inventaires effectués ont permis de détecter les espèces suivantes :

Nom vernaculaire	Nom latin	Eff.	Habitat	Activité
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	1	Cultures	Chasse

Une seule espèce d'odonates a été observée dans le périmètre du site d'étude : l'Orthétrum réticulé. Capturée au sein des cultures, l'espèce était de plus uniquement en chasse. Celle-ci se reproduit probablement dans l'étang situé au nord de l'AEI.

Tableau des espèces avec leur statut :

Nom vernaculaire	Nom latin	PN	DH	LRN	LRR	DZ
Orthétrum réticulé	*Orthetrum cancellatum*	-	-	LC	LC	-

Statut des espèces citées et abréviations

DH = Directive Habitats

II = Annexe 2 de la Directive Habitats : regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC)

IV = Annexe 4 de la Directive Habitats : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte

V = Annexe 5 de la Directive Habitats : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion

PN = Protection nationale - Arrêté du 23 avril 2007

A2 = Article 2 : interdiction de destruction des individus et de leurs habitats

A3 = Article 3 : interdiction de mutilation, de transport et d'utilisation commerciale des individus

LRN = Liste Rouge Nationale des espèces menacées de France

LRR = Liste Rouge Régionale des espèces menacées

CR = en Danger critique EN = en Danger VU = Vulnérable NT = Quasi menacée LC = Préoccupation mineure

DZ = Espèce déterminante pour la mise en place des Znieff

L'espèce recensée n'est pas protégée et ne possède pas de statut de conservation défavorable. C'est une espèce commune et non menacée à l'échelle locale et régionale.

Compte-tenu des observations réalisées, ce groupe possède un enjeu négligeable pour la zone d'étude.

Lépidoptères

Potentialités de la zone d'étude

Les atlas régionaux, les zonages environnementaux les plus proches et les listes communales font état de la présence de plusieurs espèces de lépidoptères patrimoniaux dans le secteur de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom latin	Probabilité de présence
Azuré du serpolet	*Maculinea arion*	Faible
Cuivré des marais	*Lycaena dispar*	Faible
Damier de la Succise	*Euphydryas aurinia*	Faible

Les sites internet www.baznat.net, www.biodiv-occitanie.fr et www.webobs.cen-mp.org recensent jusqu'à 68 espèces de rhopalocères dans les mailles géographiques englobant le site et la commune de Sainte-Christie. Dans cette dernière, ce sont 29 espèces de rhopalocères qui sont référencées.

Aucune des espèces indiquées dans le tableau ci-dessus sont susceptibles d'être rencontrées sur le site ou ses alentours par manque d'habitats favorables.

Compte-tenu des habitats présents et de l'analyse des données bibliographiques, ce groupe représente un enjeu potentiellement faible pour le secteur d'étude.

Analyse des espèces observées

Concernant les lépidoptères, les inventaires ont été réalisés à vue. Pour cela, les individus étaient soit identifiés à distance quand cela était possible, soit capturés et déterminés en main.

Les inventaires effectués ont permis de détecter les espèces suivantes :

Nom vernaculaire	Nom latin	Eff.	Habitat	Activité
Azuré de la Bugrane (L')	*Polyommatus icarus*	4	Bandes enherbées	Reproduction probable
Belle-Dame (La)	*Vanessa cardui*	1	Cultures	Déplacement local
Collier-de-corail (Le)	*Aricia agestis*	5	Bandes enherbées	Reproduction probable
Fadet commun (Le)	*Coenonympha pamphilus*	5	Pelouses	Reproduction probable
Grande Tortue (La)	*Nymphalis polychloros*	1	Bandes enherbées	Reproduction possible
Myrtil (Le)	*Maniola jurtina*	10	Bandes enherbées	Reproduction probable
Paon-du-jour (Le)	*Aglais io*	1	Cultures	Déplacement local
Piéride de la rave (La)	*Pieris rapae*	3	Bandes enherbées	Reproduction probable
Piéride du navet (La)	*Pieris napi*	2	Bandes enherbées	Reproduction probable
Silène (Le)	*Brintesia circe*	3	Lisière haies	Reproduction probable
Souci (Le)	*Colias crocea*	2	Bandes enherbées	Reproduction probable
Vulcain (Le)	*Vanessa atalanta*	1	Lisière haies	Déplacement local

Le cortège de lépidoptères observé apparaît peu diversifié avec 12 espèces de rhopalocères identifiées.
La majorité des observations a été réalisée au niveau des bandes enherbées situées entre les cultures et les haies.

Statuts des espèces recensées :

Nom vernaculaire	Nom latin	PN	DH	LRN	LRR	DZ
Azuré de la Bugrane (L')	*Polyommatus icarus*	-	-	LC	LC	-
Belle-Dame (La)	*Vanessa cardui*	-	-	LC	LC	-
Collier-de-corail (Le)	*Aricia agestis*	-	-	LC	LC	-
Fadet commun (Le)	*Coenonympha pamphilus*	-	-	LC	LC	-
Grande Tortue (La)	*Nymphalis polychloros*	-	-	LC	LC	-
Myrtil (Le)	*Maniola jurtina*	-	-	LC	LC	-
Paon-du-jour (Le)	*Aglais io*	-	-	LC	LC	-
Piéride de la rave (La)	*Pieris rapae*	-	-	LC	LC	-
Piéride du navet (La)	*Pieris napi*	-	-	LC	LC	-
Silène (Le)	*Brintesia circe*	-	-	LC	LC	-
Souci (Le)	*Colias crocea*	-	-	LC	LC	-
Vulcain (Le)	*Vanessa atalanta*	-	-	LC	LC	-

Statut des espèces citées et abréviations

DH = Directive Habitats
II = Annexe 2 de la Directive Habitats : regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC)
IV = Annexe 4 de la Directive Habitats : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte
V = Annexe 5 de la Directive Habitats : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
PN = Protection nationale - Arrêté du 23 avril 2007
A2 = Article 2 : interdiction de destruction des individus et de leurs habitats
A3 = Article 3 : interdiction de mutilation, de transport et d'utilisation commerciale des individus
LRN = Liste Rouge Nationale des espèces menacées de France
CR = en Danger critique EN = en Danger VU = Vulnérable NT = Quasi menacée LC = Préoccupation mineure DD = Données insuffisantes
DZ = Espèce déterminante pour la mise en place des Znieff

Toutes les espèces inventoriées sont communes et ne font pas l'objet de menaces particulières, que ce soit au niveau régional ou national.

Compte-tenu des observations réalisées, ce groupe possède un enjeu faible pour la zone d'étude.

Orthoptères

Potentialités de la zone d'étude

Les atlas régionaux, les zonages environnementaux les plus proches et les listes communales ne font état d'aucune espèce patrimoniale / à enjeux sur la commune de Sainte-Christie et au niveau des mailles géographiques environnantes.

Le site internet www.biodiv-occitanie.fr recense jusqu'à 33 espèces dans les mailles environnantes.

Sur l'AEI, seules les bandes enherbées semblent propices à la reproduction de quelques espèces communes d'orthoptères.

Compte-tenu des habitats présents et de l'analyse des données bibliographiques, ce groupe représente un enjeu potentiellement faible pour le secteur d'étude.

Analyse des espèces observées

Concernant les orthoptères, les inventaires ont été réalisés à vue et à l'écoute. Pour cela, les individus étaient soit identifiés à distance quand cela était possible, soit capturés et déterminés en main.

Nom vernaculaire	Nom latin	Eff.	Habitat	Activité
Criquet des pâtures	*Chortippus parallelus*	>10	Bandes enherbées	Reproduction probable
Criquet noir-ébène	*Pezotettix giornae*	2	Bandes enherbées	Reproduction probable
Decticelle bariolée	*Metrioptera roeselii*	2	Bandes enherbées	Reproduction probable
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	1	Bandes enherbées	Reproduction probable

Le cortège d'orthoptères observé apparaît peu diversifié avec 4 espèces identifiées. Ce sont des espèces communes inféodées aux friches et bandes enherbées.

Statuts des espèces recensées :

Nom vernaculaire	Nom latin	DH	PN	DZ	LRN	LR DB Domaine subméditerranéen aquitain
Criquet des pâtures	*Chortippus parallelus*	-	-	-	4	4
Criquet noir-ébène	*Pezotettix giornae*	-	-	-	4	4
Decticelle bariolée	*Metrioptera roeselii*	-	-	-	4	4
Grande Sauterelle verte	*Tettigonia viridissima*	-	-	-	4	4

Statut des espèces citées et abréviations

DH = Directive Habitats
II = Annexe 2 de la Directive Habitats : regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC)
IV = Annexe 4 de la Directive Habitats : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte
V = Annexe 5 de la Directive Habitats : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
PN = Protection nationale - Arrêté du 23 avril 2007
A2 = Article 2 : interdiction de destruction des individus et de leurs habitats
A3 = Article 3 : interdiction de mutilation, de transport et d'utilisation commerciale des individus
LRN = Liste Rouge Nationale des espèces menacées de France et LR DB = Liste Rouge Région Biogéographique
1 = espèces proches de l'extinction, ou déjà éteintes ; 2 = Espèces fortement menacées d'extinction ;
3 = Espèces menacées, à surveiller ; 4 : Espèces non menacées, en l'état actuel des connaissances
DZ = Espèce déterminante pour la mise en place des Znieff

Aucune espèce recensée n'est protégée ou d'intérêt patrimonial. Ce sont toutes des espèces communes et non menacées.

Compte-tenu des observations réalisées, ce groupe possède un enjeu très faible pour la zone d'étude.

Autres invertébrés

Potentialités de la zone d'étude

Les atlas régionaux, les zonages environnementaux les plus proches et les listes communales font état de la présence de plusieurs espèces d'invertébrés patrimoniaux dans le secteur de la zone d'étude.

Nom vernaculaire	Nom latin	Probabilité de présence
Lucane cerf-volant	*Lucanus cervus*	Faible
Grand Capricorne	*Cerambyx cerdo*	Faible

Dans l'AEI, aucun arbre favorable à la présence de coléoptères saproxyliques (âge important, tronc mort) n'a été relevé.

Compte-tenu des habitats présents et de l'analyse des données bibliographiques, ce groupe représente un enjeu potentiellement faible pour le secteur d'étude.

Analyse des espèces observées

Concernant les autres invertébrés, les inventaires ont été réalisés à vue. Pour cela, les individus étaient soit identifiés à distance quand cela était possible, soit capturés et déterminés en main. Des indices de présence ont également été relevés (trous d'émergence, etc.).

Ordre	Nom vernaculaire	Nom latin	Eff.	Habitat
Coleoptera	-	*Carabus nemoralis*	1	Lisière
Coleoptera	-	*Cicindela campestris*	2	Bandes enherbées
Coleoptera	Coccinelle à sept points	*Coccinella septempunctata*	3	Bandes enherbées
Hemiptera	-	*Cercopis vulnerata*	1	Bandes enherbées

Ordre	Nom vernaculaire	Nom latin	PN	DH	LRN	DZ
Coleoptera	-	*Carabus nemoralis*	-	-	LC	-
Coleoptera	-	*Cicindela campestris*	-	-	LC	-
Coleoptera	Coccinelle à sept points	*Coccinella septempunctata*	-	-	LC	-
Hemiptera	-	*Cercopis vulnerata*	-	-	-	-

Statut des espèces citées et abréviations

DH = Directive Habitats
II = Annexe 2 de la Directive Habitats : regroupe des espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation (ZSC)
IV = Annexe 4 de la Directive Habitats : espèces animales et végétales présentant un intérêt communautaire et nécessitant une protection stricte
V = Annexe 5 de la Directive Habitats : concerne les espèces animales et végétales d'intérêt communautaire dont les prélèvements dans la nature et l'exploitation sont susceptibles de faire l'objet de mesures de gestion
PN = Protection nationale - Arrêté du 23 avril 2007
A2 = Article 2 : interdiction de destruction des individus et de leurs habitats
A3 = Article 3 : interdiction de mutilation, de transport et d'utilisation commerciale des individus
LRN = Liste Rouge Nationale des espèces menacées de France
CR = en Danger critique EN = en Danger VU = Vulnérable NT = Quasi menacée LC = Préoccupation mineure
DD = Données insuffisantes
DZ = Espèce déterminante pour la mise en place des Znieff

Compte-tenu des observations réalisées, ce groupe possède un enjeu très faible pour la zone d'étude.

CONCLUSION SUR LA FAUNE

La faune observée sur la zone d'étude apparaît commune et peu diversifiée, les habitats naturels étant majoritairement peu attractifs. Les parcelles en culture, qui représentent une superficie très importante du site, n'attirent que des espèces spécialistes des milieux agricoles ouverts (ex : Alouette des champs). Les haies représentent l'intérêt principal de l'aire d'étude puisqu'elles permettent la nidification d'un certain nombre de passereaux nicheurs et peuvent constituer des abris intéressants pour plusieurs espèces de reptiles (ex : Couleuvre à collier) et potentiellement d'amphibiens se reproduisant dans le plan d'eau situé à proximité. Les bandes enherbées séparant les haies des cultures permettent à quelques espèces communes de lépidoptères et d'orthoptères de se reproduire.

3.4. FONCTIONNEMENT ÉCOLOGIQUE DU SITE ET TRAMES VERTE ET BLEUE

3.4.1. Définition de la trame verte et bleue au sens du Grenelle

« La trame verte et la trame bleue ont pour objectif d'enrayer la perte de biodiversité en participant à la préservation et à la restauration des continuités écologiques entre les milieux naturels ».

La trame verte est constituée :

- de tout ou partie des espaces protégés au titre du livre III du code de l'environnement (Conservatoire de l'espace littoral, Parcs nationaux, Réserves naturelles...) et du titre Ier du livre IV portant sur la protection de la faune et de la flore ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité ;
- et, justifiant l'utilisation du terme « trame verte », des corridors écologiques constitués des espaces naturels ou semi-naturels ainsi que des formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les espaces mentionnés plus haut.

La trame bleue est constituée :

- des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux figurant sur les listes établies en application de l'article L. 214-17 du code de l'environnement et ceux importants pour la préservation de la biodiversité ;
- de tout ou partie des zones humides dont la préservation ou la remise en bon état contribue à la réalisation des objectifs visés au IV de l'article L. 212-1, et notamment les zones humides mentionnées à l'article L. 211-3, et celles jugées importantes pour la préservation de la biodiversité.

3.4.2. Principes de fonctionnement – Réseau écologique

Un réseau écologique est constitué des éléments suivants :

- Les réservoirs ou pool de biodiversité : milieux naturels de bonne qualité et de surface suffisante pour conserver une bonne fonctionnalité. Ce sont des zones biologiquement riches tant d'un point de vue qualitatif que quantitatif.
- Les zones de développement, constituées par des espaces transformés ou dégradés mais qui restent potentiellement favorables à la présence des espèces spécialisées.
- Les continuums écologiques, formés par des ensembles d'espaces privilégiés dans lesquels peuvent se développer des métapopulations grâce à des échanges permanents.
- Les zones d'extension, potentielles intéressantes pour la faune mais actuellement non accessibles.
- Les corridors biologiques (ou connexions écologiques), constitués par les espaces naturels utilisés par la faune et la flore pour se déplacer pendant un cycle de vie.

3.4.3. Le contexte

Une approche de la trame verte et bleue, et plus généralement une approche des continuités écologiques ont été réalisées dans le cadre du SRCE de l'ex-région Midi-Pyrénées. **Ce document indique que le site d'étude est localisé dans (ou à proximité immédiate d') un secteur présentant d'importants éléments de la trame verte et bleue (réservoirs de biodiversité, corridors écologiques).**

3.4.4. Les continuités et les fonctionnalités écologiques de la zone d'étude

La zone étudiée est, comme nous l'avons montré (analyse des habitats naturels), marquée par l'activité humaine.

Les terrains étudiés ne sont concernés par aucun zonage d'intérêt patrimonial (Natura 2000) ni protection réglementaire. Le zonage Natura 2000 le plus proche est la ZSC « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou» (FR7300893) situé à environ 24,3 km au sud-ouest des terrains étudiés.

L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée par des éléments du SRCE de la région ex-Midi-Pyrénées.

Le site d'étude est toutefois à proximité d'un réservoir de biodiversité de la Trame bleue. Ce réservoir correspond au cours d'eau du Gers. Un corridor surfacique est également associé à ce cours d'eau, à sa ripisylve et ses abords. Le Gers et sa ripisylve se différencient des cultures alentours et favorise la présence d'une faune plus diversifiée et potentiellement patrimoniale. Plusieurs corridors linéaires ponctuent le secteur d'étude et assurent des connexions avec le réservoir de biodiversité de la rivière du Gers et offrent aux espèces des conditions favorables à leurs déplacements et leur reproduction. Les enjeux liés à ces éléments de la trame bleue sont importants.

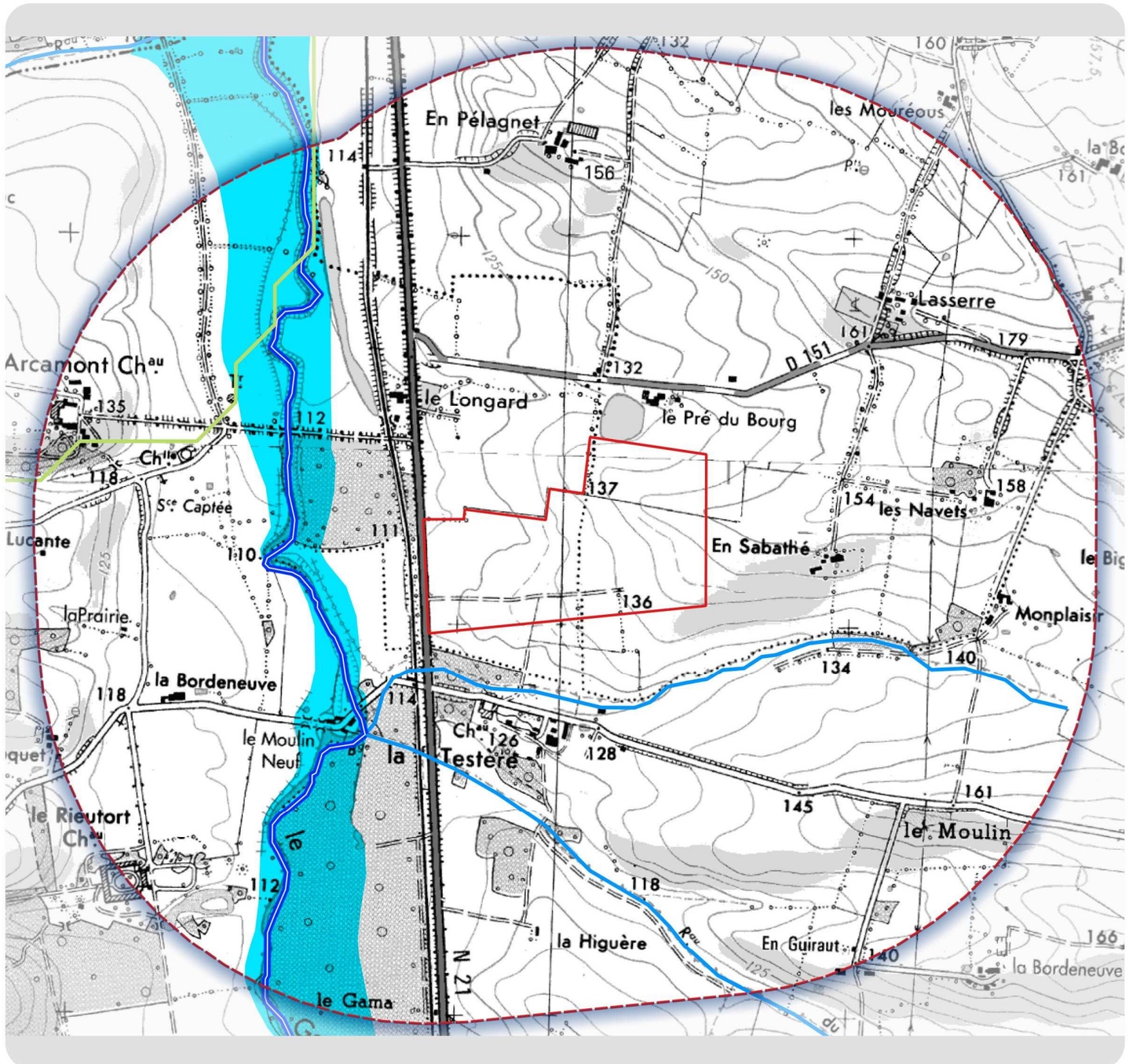
Aucun élément de la Trame verte n'est présente au sein de l'aire d'étude rapprochée. On note la présence d'un corridor linéaire de la Trame verte lié aux milieux ouverts de plaine au nord-ouest du site d'étude. L'enjeu lié à cet élément de la trame verte s'en retrouve donc limité.

CONCLUSION

Le site d'étude, marqué par l'activité humaine (cultures), n'est concerné par aucun élément du SRCE de la région ex-Midi-Pyrénées. Toutefois, un réservoir de biodiversité et un corridor surfacique linéaire de la trame bleue associés au cours d'eau du Gers, sa ripisylve et ses milieux riverains sont situés en périphérie du site d'étude. De plus des corridors linéaires de la trame bleue lié au ruisseau affluents du Gers sont présents à proximité du site.

Les enjeux principaux du secteur d'étude sont liés à la présence du Gers, sa ripisylve et ses milieux riverains qui favorisent la présence espèces potentiellement patrimoniales et offrent aux espèces des conditions favorables à leurs déplacements et leur reproduction. Toutefois, le site d'étude ne joue pas de rôle écologique important pour la biodiversité.

Carte 22 : Fonctionnalités écologiques du site



Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)

SRCE Midi-Pyrénées

Trame verte

Corridors écologiques

- Milieu ouvert de plaine

Trame bleue

Réservoirs de biodiversité

- Réservoir linéaire

Corridors écologiques

- Corridor linéaire
- Corridor surfacique

N

0 250 500 m

Date de réalisation : Mars 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : SCAN 25 TOPO®
DREAL Occitanie

Référence : 2019-000209

3.5. ÉVALUATION DE LA SENSIBILITÉ ÉCOLOGIQUE DU SITE

3.5.1. Méthode d'évaluation

Compte tenu des impacts attendus du projet et des recherches menées dans le cadre de cette étude, il a été établi une appréciation des sensibilités basée sur la présence d'espèces rares ou menacées, de leurs biotopes et du rôle des milieux étudiés (gagnages, reproduction, aire de repos...) dans le contexte local.

Pour ce faire nous avons utilisé les critères suivants afin de "mesurer" cette sensibilité écologique :

* pour les milieux naturels (ou habitats) :
  - Habitats d'intérêt communautaire et prioritaires de l'annexe I de la Directive UE "Habitats, Faune, Flore" de 1992,
  - Typicité et originalité du milieu,
  - Présence d'espèces végétales présentant un statut de rareté, de protection ou de menace leur conférant un degré de patrimonialité élevé (voir plus bas pour les critères floristiques utilisées),
  - Arrêté ministériel du 24/06/2008 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides,
  - Note technique du 26/06/2017 relative à la caractérisation des zones humides.

* pour les espèces végétales :
  - espèces inscrites sur la liste nationale des plantes protégées (arrêté du 20/01/82 modifié par celui du 31/08/95) et des annexes II et IV de la Directive UE "Habitats",
  - espèces inscrites sur la liste régionale des plantes protégées (arrêté du 08/03/2002) et autres listes d'espèces à "valeur patrimoniale",
  - cortège végétal diversifié, présentant un nombre important d'espèces remarquables sans statut de protection,

* pour les espèces animales :
  - oiseaux figurant à l'annexe I de la Directive UE "Oiseaux", rareté au niveau régional d'après l'Atlas Régional, Listes Rouges nationale et internationale,
  - mammifères figurant sur le Livre Rouge de la faune menacée de France, sur les annexes II et IV de la Directive UE "Habitats" ou bénéficiant d'une protection nationale (arrêté du 23/04/07),
  - reptiles et amphibiens figurant aux annexes II ou IV de la Directive UE "Habitats", ou sur le Livre Rouge de la faune menacée de France ou faisant l'objet d'une protection nationale (arrêté du 19/11/07),
  - insectes figurant aux annexes II ou IV de la Directive UE "Habitats" ou faisant l'objet d'une protection nationale (arrêté du 23/04/07).

3.5.2. Bio-évaluation de la zone d'étude

3.5.2.1. Bio-évaluation des habitats

	Nom commun	Code Corine Biotope	Statut	Zones humides*	Commentaires	Enjeux	Sensibilités
Habitats	Cultures	82	-		Pas d'intérêt floristique particulier	Nul	Nul
	Bandes enherbées	87.2 x 85	-		Pas d'intérêt floristique particulier – Espèces communes	Très faible	Très faible
	Haies	84.2	-		Participe à la diversité locale et fonctionnement écologique	Modéré	Modéré
	Fossés	89.22	-		Pas d'intérêt floristique particulier	Très faible	Très faible

* Au titre l'arrêté ministériel en date du 24/06/2008 et de la note technique du 26/06/2017 relative à la caractérisation des zones humides.

3.5.2.2. Bio-évaluation de la flore

	Nom commun	Statut	Commentaires	Enjeux	Sensibilités
	Cortège floristique des cultures	-	Très faible diversité d'espèces	Très faible	Très faible
	Cortège floristique des bandes enherbées	-	Très faible diversité d'espèces	Très faible	Très faible
	Autres cortèges floristiques	-	Pas d'enjeux particuliers – Espèces communes	Très faible	Très faible

3.5.2.3. Bio-évaluation de la faune

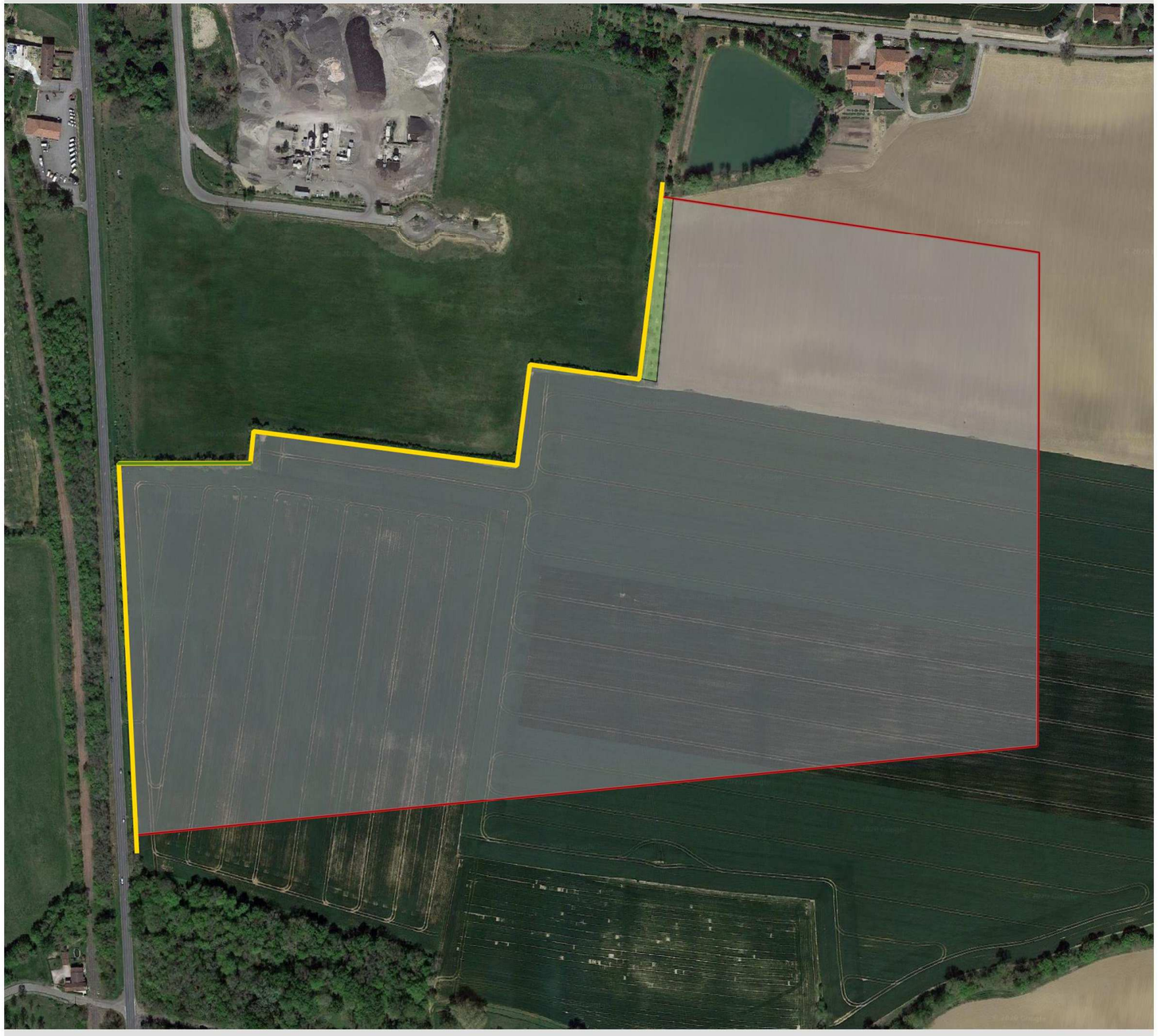
Groupe faunistique	Nom commun	Statut	Commentaires	Enjeux	Sensibilités
Reptiles	Couleuvre à collier	PN (A2) LRN (LC) – LRR (LC)	Stationnement / Hivernage probable	Faible	Faible
	Lézard des murailles	PN (A2) – DH IV LRN (LC) – LRR (LC)	Reproduction et hivernage probables		
Amphibiens	Aucune espèce observée	-	Hivernage possible pour certaines espèces se reproduisant dans le plan d'eau situé à proximité	Négligeable	Négligeable
Mammifères (non volants)	Mammifères observés	LRN (LC)	Alimentation/Déplacement de 3 espèces sur le site	Faible	Faible
Avifaune	Milan noir	PN (A3) – DO I LRN (LC) – LRR (LC)	En chasse / déplacement – Reproduction à proximité possible	Très faible	Très faible
	Milan royal	PN (A3) – DO I LRN (VU) – LRR (EN)	En chasse / déplacement	Très faible	Très faible
	Cortège Cultures	LRN (NT) – LRR (LC) : Alouette des champs	3 espèces présentes – Reproduction possible pour 2 d'entre elles	Faible	Faible
	Cortège Haies	PN (A3) – LRN (LC) – LRR (LC) LRN (LC) – LRR (NT) : Fauvette grisette LRN (VU) – LRR (LC) : Verdier d'Europe	21 espèces, dont 2 patrimoniales, en reproduction possible à certaine. Passages migratoires / Stationnements d'espèces à enjeux en dehors des périodes de nidification (Gobemouche noir, Chardonneret élégant, Tarier pâtre)	Modéré	Modéré
	Espèces inféodées à aucun habitat de l'aire d'étude	PN (A3) – LRN (LC) – LRR (LC) LRN (NT) – LRR (EN) : Hirondelle rustique, LRN (VU) – LRR (LC) : Linotte mélodieuse LRN (VU) – LRR (VU) : Cisticole des joncs	10 espèces en déplacement, en chasse ou hors site	Faible	Faible
Odonates	Odonates observés	LRN (LC) – LRR (LC)	1 espèces en chasse – Reproduction probable au plan d'eau (hors site)	Négligeable	Négligeable
Lépidoptères	Lépidoptères observés	LRN (LC) – LRR (LC)	12 espèces communes en reproduction possible à probable au niveau des bandes enherbées	Faible	Faible
Autres invertébrés	Hémiptères, Orthoptères, Coléoptères observés	LRN (LC)	Espèces communes sans enjeux particuliers	Très faible	Très faible

3.5.3. Synthèse des sensibilités

Est présentée ci-dessous, la synthèse de l'analyse écologique des terrains étudiés pour le projet de parc photovoltaïque mettant en évidence les atouts et contraintes que présentent la localisation et la nature même du projet vis-à-vis des impacts sur le milieu naturel, la faune et la flore.

INTÉRÊTS / ATOUTS	SENSIBILITÉS
• Le site s'implante sur un site en grande partie associé à des activités humaines (cultures) • Diversité floristique relativement faible	• Haies favorables au transit, au refuge, à l'alimentation et à la reproduction de la faune locale. • Haies denses en milieu agricole permettant la nidification d'espèces de passereaux, dont certaines avec des statuts de conservation défavorables au niveau régional (Verdier d'Europe, Fauvette grisette)

Carte 23 : Sensibilités des habitats naturels et de la flore



Aires d'étude

Aire d'étude immédiate (AEI)

Sensibilités

Nulle

Très faible

Modérée

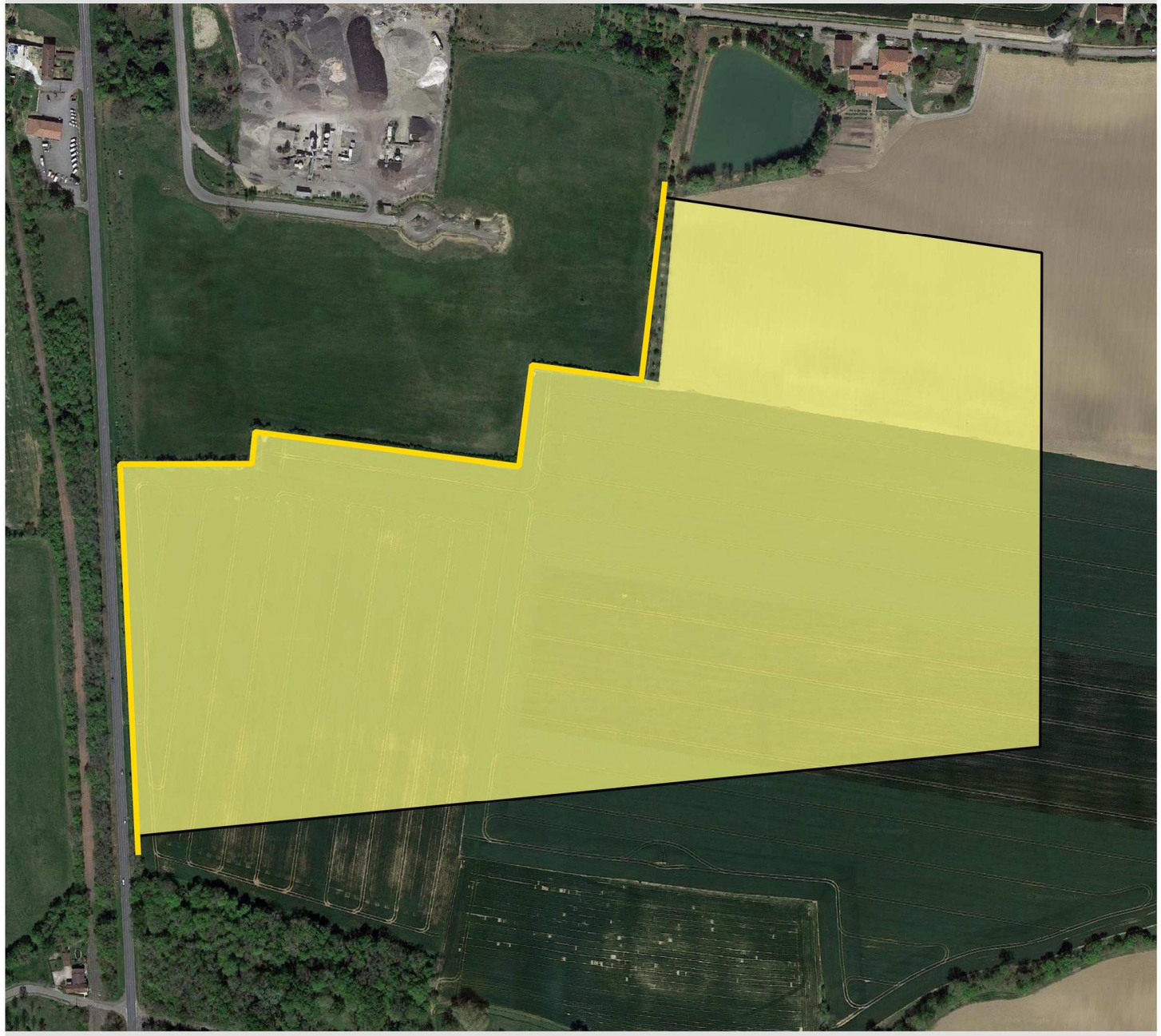
N

0 100 200 m

Date de réalisation : Juin 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Google Satellite

Référence : 2019-000209

Carte 24 : Sensibilités faunistiques



Les sensibilités liées à la faune

Aires d'étude

Aire d'étude immédiate (AEI)

Les sensibilités

Faible

Modérée

N

0 100 200 m

Date de réalisation : Juin 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Google Satellite

Référence : 2019-000209

4. ENVIRONNEMENT HUMAIN

4.1. PÉRIMÈTRES ADMINISTRATIFS ET DOCUMENTS D'ORIENTATION, DE PLANIFICATION ET D'URBANISME

Sources : Dossiers complets INSEE – insee.fr ; Communauté d'agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne – grandauch.com ; Syndicat mixte SCoT de Gascogne – scotdegascogne.com ; Préfecture du Gers – gers.gouv.fr ; Région Occitanie – laregion.fr

4.1.1. Périmètres administratifs

Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure se trouvent dans l'arrondissement de Auch, au sein du canton Gascogne-Auscitaine.

Elles sont inclues dans le périmètre de la communauté d'agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne (CA GACG), qui regroupe 34 communes et plus de 38 700 habitants sur un territoire de 602 km².
Les compétences exercées par cet établissement public de coopération intercommunale (EPCI) résultent des termes de la loi relative à la simplification de la coopération intercommunale de juillet 1999, de la loi NOTRe d'août 2015 et de la volonté des élus.
Le projet objet de la présente étude est plus particulièrement concerné par la compétence « Climat Energie », qualifiée par la CA de « service structurant ».

Illustration 34 : Périmètre de la CA GACG (source : grandauch.com)

4.1.2. Documents d'orientation, de planification, d'urbanisme

4.1.2.1. Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de Gascogne

Le SCoT est un document cadre intercommunautaire qui articule et met en cohérence l'ensemble des politiques publiques, notamment celles de l'habitat, des déplacements, de l'environnement, du développement économique…

Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure se trouvent dans le périmètre du SCoT de Gascogne. Prescrit le 3 mars 2016, ce document est actuellement en cours d'élaboration. Il devrait entrer en vigueur en 2021.

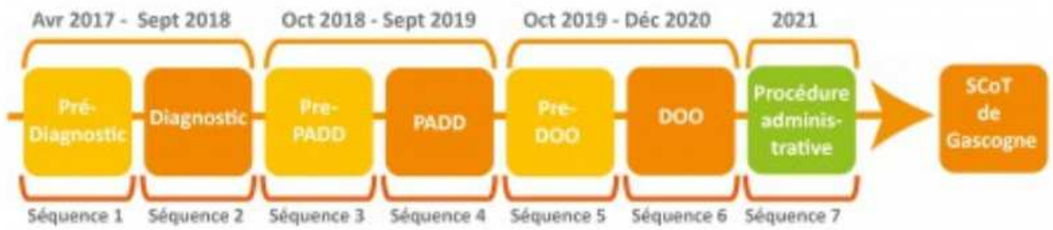


Illustration 35 : Calendrier général de la démarche du SCoT (source : scotgascogne.com)

4.1.2.2. Les cartes communales de Sainte-Christie et Roquelaure

Les terrains du projet sont soumis à deux documents d'urbanisme en vigueur :

- la carte communale de Sainte-Christie, approuvée le 9 juin 2008 et mise à jour à trois reprises depuis (06/11/2014, 16/07/2014 et 31/10/2017) ;
- la carte communale de Roquelaure, approuvée le 9 juin 2005 et mise à jour à quatre reprises depuis (15/09/2014, 08/06/2015, 02/08/2018 et 05/10/2018).

Pour chacun de ces deux documents, **le site d'étude est classé en zone constructible à usage d'activités sous réserve des équipements (ZA2)**.

	Modalités d'application en zone d'extension à usage d'activités (ZA2)
Sainte-Christie	*Dans cette zone, les constructions à usage d'activités (industrielle, artisanale ou commerciale) sont admises sous réserve de satisfaire aux conditions d'équipement définies par les Règles Générales d'Urbanisme (notamment les articles R 111-5, R111-6, R 111-8 à R 111-13 du Code de l'Urbanisme). Les constructions seront interdites sur la base de l'article L111-4, si les équipements manquent. Les autres articles des Règles Générales d'Urbanisme restent applicables.*

	Modalités d'application en zone d'extension à usage d'activités (ZA2)
Roquelaure	*Dans cette zone, les constructions à usage d'activités (industrielle, artisanale ou commerciale) sont admises sous réserve de satisfaire aux conditions d'équipement définies par le Règlement National d'Urbanisme (notamment les articles R 111-5, R111-6, R 111-8 à R 111-13 du Code de l'Urbanisme). Les constructions seront interdites sur la base de l'article L111-4, si les équipements manquent. Les autres articles du Règlement National d'Urbanisme restent applicables. L'étude Entrée de ville faite en application de l'article L111-1-4 du Code de l'Urbanisme et annexée au dossier définit les conditions d'aménagement de la zone, à respecter par les autorisations d'urbanisme*

Tableau 5 : Modalités d'application en zone ZA2 des cartes communales de Sainte-Christie et Roquelaure

Par ailleurs, il convient de noter que le projet objet de la présente étude a obtenu un certificat d'éligibilité du terrain d'implantation (CETI) délivré par la DREAL au titre de l'appel d'offres n° 2016-S-148-268152 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol ».

4.1.2.3. Le SRCAE Midi-Pyrénées

Le SRCAE, prévu par l'article L. 222-1 du code de l'environnement, fixe à l'échelon du territoire régional et aux horizons 2020 et 2050 :

- les orientations permettant d'atténuer les effets du changement climatique (réduction des émissions de GES) et de s'y adapter ;
- les orientations pour prévenir ou réduire la pollution atmosphérique ou en atténuer les effets ;
- par zones géographiques, les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération.

Les territoires de Sainte-Christie et Roquelaure sont concernés par le SRCAE de l'ancienne région Midi-Pyrénées, approuvé en juin 2012. Ce SRCAE fixe les 5 objectifs stratégiques suivants :

- réduire les consommations énergétiques (sobriété et efficacité énergétique) ;
- réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- développer la production d'énergies renouvelables ;
- adapter les territoires et les activités socio-économiques face aux changements climatiques ;
- prévenir et réduire la pollution atmosphérique.

Ainsi, sont notamment visées une réduction de 15 % des consommations énergétiques dans le secteur du bâtiment et de 10 % dans les transports, ainsi qu'une augmentation de 50 % de la production d'énergies renouvelables. Ces objectifs sont déclinés en 48 orientations thématiques.

À ce titre, le SRCAE vaut schéma régional des énergies renouvelables au sens de la loi « Grenelle 1 ». L'ambition régionale affichée par le SRCAE est d'atteindre à l'horizon 2020 une puissance de 750 MW (objectif minimum) à 1000 MW (objectif ambitieux).
NB : le projet de Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Occitanie a été arrêté en assemblée plénière du 19 décembre 2019. Actuellement en phase de consultation, il devrait être adopté à la fin de l'année 2020. Lors de son adoption, il se substituera aux schémas sectoriels idoines tel que le SRCAE.

4.1.2.4. Le PCAET du Grand Auch Cœur de Gascogne

Le PCAET, prévu par l'article L229-26 du code de l'environnement, constitue l'outil de planification à l'échelle locale pour atténuer le changement climatique, développer les énergies renouvelables et maitriser la consommation d'énergie.

Les territoires de Sainte-Christie et Roquelaure sont concernés par le PCAET du Grand Auch Cœur de Gascogne, qui est actuellement en cours d'approbation. À l'échelle de la communauté d'agglomération, ce PCAET cible les grands objectifs suivants :

- 1. Aménager un territoire résilient, Anticiper localement l'adaptation au changement climatique, les vulnérabilités sociales, environnementales et économiques ;
- 2. Développer les mobilités durables, Proposer des organisations efficientes en milieu rural et urbain ;
- 3A. Porter des politiques énergétiques vertueuses, Privilégier l'énergie bas carbone dans l'approche territoriale ;
- 3B. Augmenter la part d'énergies renouvelables ;
- 4. Privilégier une agriculture de proximité et une alimentation de qualité, Améliorer les modes de production et de consommation.
- 5. Faire vivre le Plan Climat, Assurer le pilotage, l'animation et l'évaluation.

Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure disposent chacune d'une carte communale. À ce titre, le site du projet est classé en zone d'extension à usage d'activités (ZA2), dans laquelle les constructions à usage d'activités (industrielle, artisanale ou commerciale) sont admises sous réserve de satisfaire aux conditions d'équipement définies par le RNU. Le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol est donc conforme aux cartes communales en vigueur.

De plus, il a obtenu un certificat d'éligibilité du terrain d'implantation (CETI) délivré par la DREAL au titre de l'appel d'offres n° 2016-S-148-268152 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol ».

Par ailleurs, ce projet contribue à répondre aux objectifs du SRCAE Midi-Pyrénées et du PCAET du Grand Auch Cœur de Gascogne, puisqu'il participe au développement des filières d'énergies renouvelables souhaité sur le territoire.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (Périmètres administratifs, documents d'urbanisme) : compatible***

4.2. SERVITUDES, CONTRAINTES TECHNIQUES ET RÉSEAUX DIVERS

Sources : Préfecture du Gers – gers.gouv.fr ; Portail Sogelink – apps.sogelink.fr

4.2.1. Servitudes d'utilité publique (SUP)

Selon les cartographies annexées aux cartes communales de Sainte-Christie et Roquelaure, les deux communes sont concernées par plusieurs servitudes déclarées d'utilité publique :

4.2.1.1. Servitudes de passage de canalisations d'eau (A5), de gaz (I3) et d'électricité (I4)

La commune de Roquelaure est concernée par une servitude de type A5, relative au passage d'une canalisation d'eau entre le lieu de prélèvement et la station de traitement.
Le site d'étude n'est pas concerné par cette servitude.

La commune de Sainte-Christie est traversée par une canalisation de transport de gaz et par une canalisation électrique, faisant l'objet de servitudes de type I3 et I4.
Le site d'étude n'est pas concerné par ces servitudes.

4.2.1.2. Servitudes de protection des monuments historiques – AC1

Le territoire de Roquelaure compte deux monuments historiques faisant chacun l'objet d'un périmètre de protection de 500 m.
Le site d'étude n'est pas concerné par ces périmètres.

4.2.1.3. Servitudes résultant de l'instauration de périmètres de protection des eaux potables et minérales – AS1

La commune de Roquelaure dispose d'un captage pour l'alimentation en eau potable (AEP), qui fait l'objet de périmètres de protection immédiate (PPI), rapprochée (PPR) et éloignée (PPE).
Les terrains du projet sont situés hors de ces périmètres.

4.2.1.4. Plan de surfaces submersibles (EL2) et plans d'exposition aux risques naturels (PM1)

Sainte-Christie et Roquelaure sont marquées par la présence de surfaces inondables aux abords du cours du Gers. À ce titre, les deux territoires communaux sont affectés par des servitudes de type EL2.[3]
Aucune servitude de ce type ne grève les terrains du projet.

Les deux territoires communaux sont également soumis à une servitude de type PM1 relative aux Plans de Prévention des Risques (PPR) de retrait gonflement des argiles.
Le site d'étude est directement concerné par cette servitude.

4.2.1.5. Servitudes radioélectriques – PT2

Les deux territoires communaux sont traversés par une servitude linéaire de type PT2 visant à protéger les centres radioélectriques contre les obstacles physiques susceptibles de gêner la propagation des ondes, et ainsi à assurer le bon fonctionnement des réseaux de télécommunication.
Le site d'étude n'est pas concerné par cette servitude.

4.2.1.6. Zones ferroviaires – T1

L'extrémité ouest du site d'étude est bordée par une voie ferrée faisant l'objet d'une servitude de type T1, qui concerne les deux communes de Sainte-Christie et Roquelaure.
Les terrains du projet ne sont pas directement concernés par cette servitude.

4.2.1.7. Servitudes aéronautiques de dégagement (T5) et servitudes aéronautiques concernant les installations particulières à l'extérieur des zones de dégagement (T7)

La commune de Roquelaure est concernée par une servitude aéronautique de dégagement liée à l'aérodrome d'Auch Lamothe.
Le site d'étude n'est pas concerné par cette servitude.

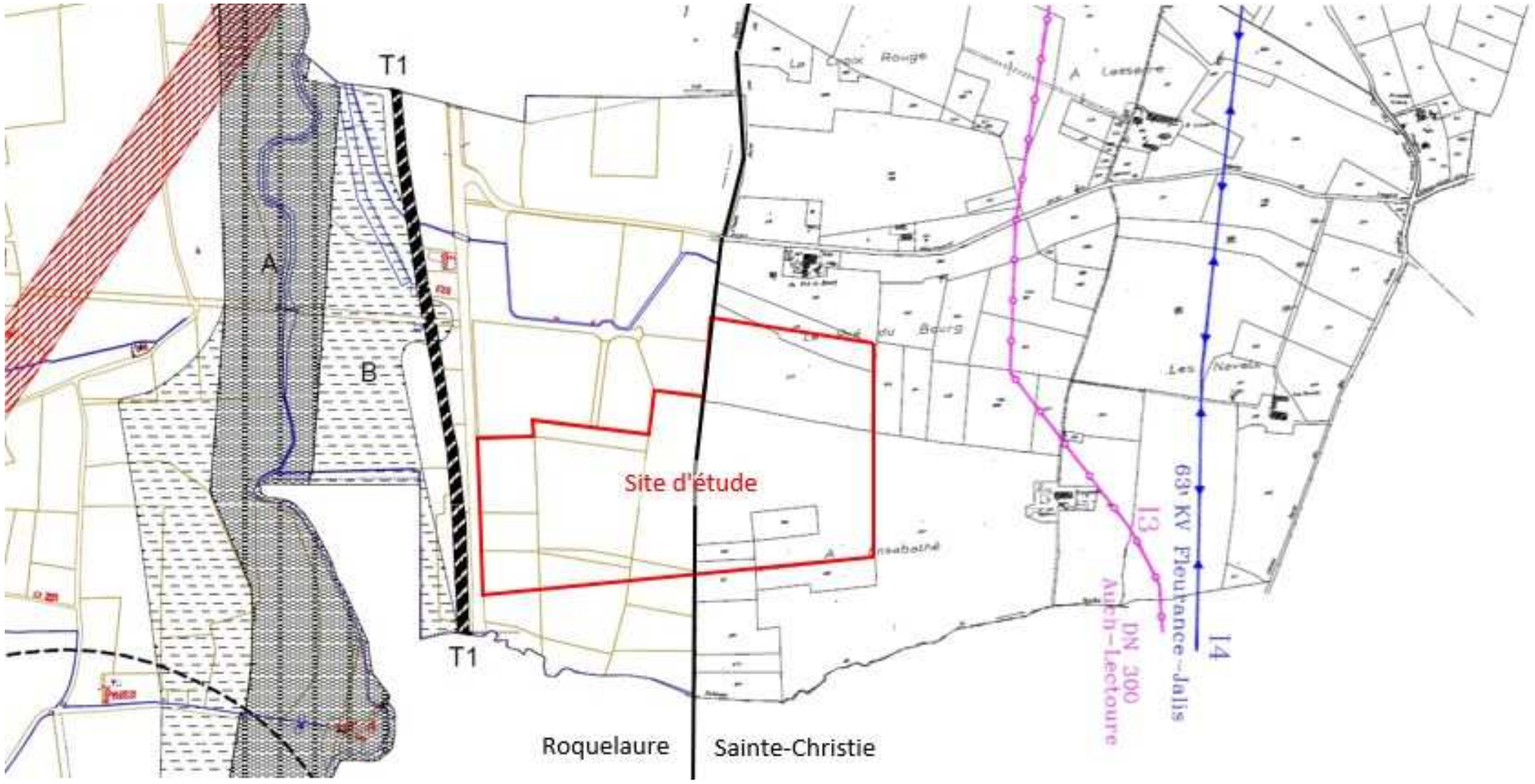
Par ailleurs, les deux communes sont soumises à une servitude aéronautique de type T7, relative aux installations particulières à l'extérieur des zones de dégagement. Ce type de servitude concerne :

- a) en dehors des agglomérations, les installations dont la hauteur en un point quelconque est supérieure à 50 mètres au-dessus du niveau du sol,
- b) dans les agglomérations, les installations dont la hauteur en un point quelconque est supérieure à 100 mètres au-dessus du niveau du sol.

Le projet n'impliquant aucune installation haute, il n'est pas concerné par cette servitude.

[3] Selon le guide méthodologique sur les servitudes d'utilité publique diffusé par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (Annexe 1 : Nomenclature nationale), les servitudes de type EL2 sont dorénavant abrogées. Les plans de surfaces submersibles établis en application des articles 48 à 54 du code du domaine public fluvial et de la navigation intérieure valent PPRN et donc SUP PM1

Carte 25 : Servitudes d'utilité publique



CODE	INTITULE	SYMBOLE
A5	Servitude de passage pour la canalisation d'eau entre le lieu de prélèvement et la station de traitement	
AC1	Servitudes de protection des monuments historiques : -- inscrits	
AS1	Servitudes résultant de l'instauration de périmètres de protection des eaux potables et minérales	
EL2	Plan de Surfaces Submersibles	A B
PM1	Servitude résultant des plans d'exposition aux risques naturels prévisibles -- retrait gonflement des argiles	ensemble de la commune sauf
PT2	Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles, des centres d'émission et de réception exploités par l'Etat	
T1	Zone ferroviaire en bordure de laquelle peuvent s'appliquer les servitudes relatives au chemin de fer	
T5	Servitudes aéronautiques de dégagement (aérodromes civils et militaires)	
T7	Servitudes aéronautiques à l'extérieur des zones de dégagement concernant les installations particulières	ensemble de la commune

CODE	INTITULE	SYMBOLE
EL2	Servitudes en zones submersibles	A B
I3	Servitudes relatives à l'établissement des canalisations de transport et de distribution de gaz	
I4	Servitudes relatives à l'établissement des canalisations électriques	
PM1	Servitude résultant des plans d'exposition aux risques naturels prévisibles – retrait gonflement des argiles (ensemble de la commune).	
PT2	Servitudes relatives aux transmissions radioélectriques concernant la protection contre les obstacles, des centres d'émission et de réception exploités par l'Etat	
T1	Zone ferroviaire en bordure de laquelle peuvent s'appliquer les servitudes relatives au chemin de fer	
T7	Servitudes aéronautiques à l'extérieur des zones de dégagement concernant les installations particulières (ensemble de la commune).	

4.2.2. Réseaux

Une déclaration de projet de travaux a été effectuée le 11/08/2020 via la plateforme Sogelink. Les différentes réponses obtenues sont présentées ci-après.

4.2.2.1. Réseau SNCF

À proximité de la voie ferrée Auch-Agen, SNCF Réseau impose différentes restrictions.
Compte tenu de la distance du site aux rails (> 3 m) et aux passages à niveau (> 100) et compte tenu de la nature des travaux (pas de déstabilisation possible du terrain), **le projet n'est pas soumis à cette règlementation.**

4.2.2.2. Réseau électrique

Une ligne électrique Haute Tension (HT) gérée par Enedis traverse le site d'étude selon un axe nord-sud.

Illustration 36 : Réseaux d'électricité Enedis

4.2.2.3. Réseau de télécommunication

Le site d'étude est également traversé par une artère pleine terre du réseau de télécommunication Orange.

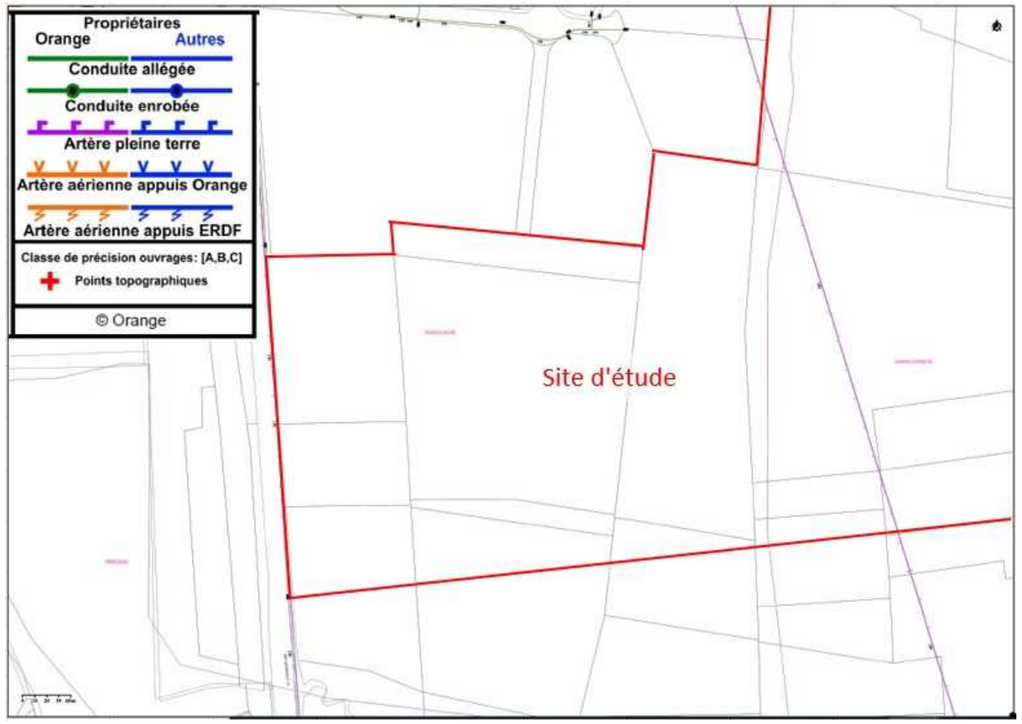


Illustration 37 : Réseau de télécommunication Orange

4.2.2.4. Réseau d'adduction d'eau potable

Une canalisation d'alimentation en eau potable est présente en bordure Est du site d'étude, le long de la RN 21.

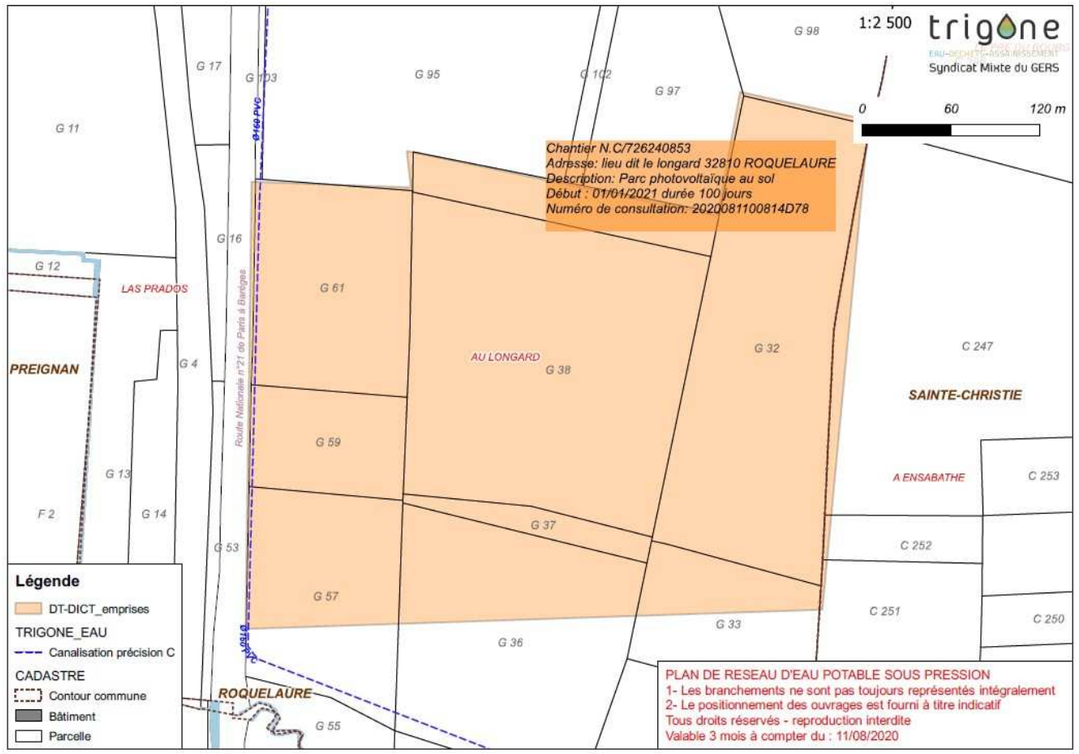


Illustration 38 : Plan de réseau d'eau potable sous pression (source : Trigone)

4.2.3. Autres contraintes

La commune de Roquelaure est concernée par le Plan d'Exposition aux Bruits (PEB) de l'aérodrome d'AUCH-GERS arrêté n° 2014-352-001 du 18/12/2014.
Le site d'étude n'est pas concerné par cette contrainte.

Par ailleurs, le PLU de Roquelaure mentionne la présence d'une « Zone inconstructible en l'attente d'une étude paysagère et sécurité (article L111-1-4) », qui correspond à une bande de 75 mètres de chaque côté de la RN21.
Le site d'étude est directement concerné par cette contrainte.

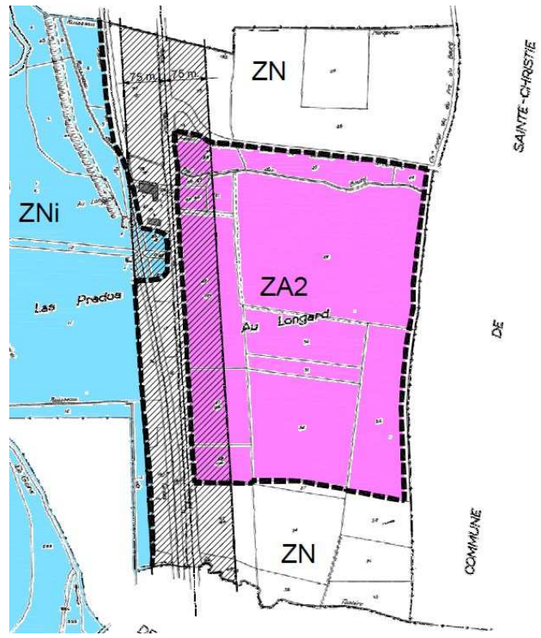


Illustration 39 : Zone inconstructible en l'attente d'une étude paysagère et sécurité (PLU de Roquelaure)

Aucune contrainte technique n'empêche la réalisation du projet.

Toutefois, plusieurs servitudes s'appliquent sur le territoire communal, dont deux qui concernent le site étudié :

- une servitude de type PM1 liée au risque de retrait-gonflement des argiles (un plan de prévention des risques de retrait-gonflement des argiles s'applique à l'ensemble des deux communes) ;

- une servitude de protection aéronautique à l'extérieur des zones de dégagement (type T7), instaurant des autorisations pour des installations dont la hauteur est supérieure à 50 m hors agglomération (les hauteurs des constructions ne dépassant pas 6 m, le projet n'est pas soumis à autorisation auprès de la DGAC).

Le site est également concerné par une « Zone inconstructible en l'attente d'une étude paysagère et sécurité (article L111-1-4) », qui correspond à une bande de 75 mètres de chaque côté de la RN21.

Il est également traversé par une ligne électrique HT Enedis, une artère pleine terre du réseau de télécommunication Orange et il est longé par une canalisation d'alimentation en eau potable.

Des DICT seront envoyées à tous les services gestionnaires potentiellement concernés et des mesures préventives seront prises en phase travaux au regard des réseaux les plus proches.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement : modérée***

4.3. POPULATION ET VOISINAGE

Sources : Dossiers complets & Comparateur de territoire INSEE – insee.fr ; Carte topographique IGN – geoportail.gouv.fr ; Google Street – google.fr/maps

4.3.1. Démographie

La commune de Sainte-Christie couvre une superficie de 9,9 km² pour une population de 553 habitants en 2017. La densité de population communale (55,8 hab/km²) est légèrement inférieure à celle de la communauté d'agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne (CA GACG) mais nettement supérieure à celle du département du Gers.

La commune de Roquelaure présente un territoire plus étendu (21,3 km²) pour une population presque équivalente (572 habitants en 2017). La densité de population y est donc nettement plus faible qu'à Sainte-Christie (26,9 hab/km²).

Pour ces deux communes, que l'on peut qualifier de rurales, l'évolution démographique des dernières années est à la baisse, avec un taux annuel de -0,4 % au cours de la période 2012-2017. La CA GACG connait au contraire une légère croissance démographique, exclusivement due à l'arrivée de nouveaux habitants.

Population	Sainte-Christie (32368)	Roquelaure (32348)	CA Grand Auch Cœur de Gascogne (200066926)	Gers (32)	Occitanie (76)	France (1)
Population en 2017	553	572	38 716	191 091	5 845 102	66 524 339
Densité de la population (nombre d'habitants au km²) en 2017	55,8	26,9	64,3	30,5	80,4	105,1
Superficie en 2017, en km²	9,9	21,2	602,0	6 256,8	72 723,6	632 733,9
Variation de la population : taux annuel moyen entre 2012 et 2017, en %	-0,4	-0,4	0,1	0,2	0,8	0,4
dont variation due au solde naturel : taux annuel moyen entre 2012 et 2017, en %	*0,0*	0,7	-0,1	-0,4	0,1	0,3
dont variation due au solde apparent des entrées sorties : taux annuel moyen entre 2012 et 2017, en %	*-0,4*	-1,1	0,2	0,5	0,7	0,0
Nombre de ménages en 2017	231	240	18 757	88 060	2 695 138	29 479 746
Sources : Insee, RP2012 et RP2017 exploitations principales en géographie au 01/01/2020						

Tableau 6 : Comparaison des données démographiques (source : insee.fr)

Sur les deux territoires communaux, la tranche d'âge des 45-59 ans est la plus représentée au dernier recensement. En outre, la comparaison des données de 2012 et 2017 montre une nette augmentation des tranches d'âges > 45 ans entre 2012 et 2017, ce qui traduit une tendance au vieillissement de la population.

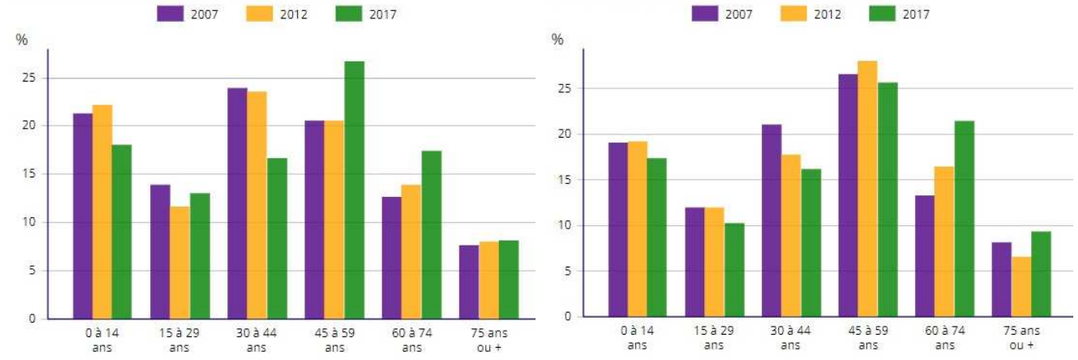


Illustration 40 : Population de Sainte-Christie et Roquelaure par grandes tranches d'âges (source : insee.fr)

4.3.2. Logement

Le nombre de logement est de 263 sur la commune de Sainte-Christie et 285 sur la commune de Roquelaure.

Ces logements correspondent en grande majorité à des résidences principales (respectivement 87,8 % et 84,2 %). Cette part des résidences principales est à peu près équivalente à celle de la CA GACG. En revanche, elle est supérieure aux moyennes départementale et régionale.

Concernant les autres logements, à Sainte-Christie il s'agit principalement de logements vacants (taux de vacance de 9,8 %) alors qu'à Roquelaure, le taux de vacance reste inférieur à la part des résidences secondaires (part de résidences secondaires de 9,9 %).

Le taux de propriétaire est nettement supérieur à la moyenne de la CA GACG et aux moyennes départementale, régionale et nationale.

Logement	Sainte-Christie (32368)	Roquelaure (32348)	CA Grand Auch Cœur de Gascogne (200066926)	Gers (32)	Occitanie (76)	France (1)
Nombre total de logements en 2017	263	285	21 990	110 358	3 553 026	35 879 715
Part des résidences principales en 2017, en %	87,8	84,2	85,3	79,8	75,9	82,2
Part des résidences secondaires (y compris les logements occasionnels) en 2017, en %	2,4	9,9	4,1	9,5	15,7	9,7
Part des logements vacants en 2017, en %	9,8	5,8	10,6	10,7	8,5	8,2
Part des ménages propriétaires de leur résidence principale en 2017, en %	80,7	83,1	57,4	69,0	59,1	57,5
Source : Insee, RP2017 exploitation principale en géographie au 01/01/2020						

Tableau 7 : Comparaison des données liées au logement (source : insee.fr)

4.3.3. Voisinage

Proximité d'habitations

L'AEI est située à l'écart des principaux centre-bourg du secteur d'étude, avec :

- le bourg de Sainte-Christie à 1,6 km au nord,
- le bourg de Roquefort à 2,5 km au nord-ouest,
- le bourg de Preignan à 2,5 km au sud,
- le bourg de Mirepoix à 3,2 km à l'est,
- le bourg de Roquelaure à 4 km au sud-ouest.

Les habitations les plus proches des terrains du projet correspondent à celles des lieux-dits suivants :

- « Le Pré du Bourg », au nord : Ce lieu-dit de la commune de Sainte-Christie compte une maison individuelle, ainsi qu'un ancien corps de ferme à usage d'habitation situé à 100 m des limites du site.
- « Le Moulin neuf », au sud-ouest : Ce lieu-dit se situe à cheval sur les communes de Preignan et Roquelaure, de l'autre côté de la RN 21 et de la voie ferrée. Il compte deux habitations pittoresques, dont la plus proche (garde barrière) est située à 100 m des limites du site.
- « La Testère », au sud : Ce lieu-dit de la commune de Preignan compte un ancien corps de ferme à usage d'habitation et un château (non protégés au titre des monuments historiques mais identifiés dans le PLU de la commune de Preignan), ainsi que plusieurs villas récentes. La bâtisse la plus proche correspond au château, situé à 180 m des limites du site.
- « Le Longard », au nord-ouest : Ce lieu-dit de la commune de Roquelaure est implanté en bordure de la RN21. Il compte une vieille bâtisse, située à 300 m des limites du site.

Illustration 41 : Habitations aux abords du site : lieux-dits "le Pré du Bourg" (à gauche) et "Moulin neuf" (à droite)

Bâtiments liés à une activité

Un point de vente de matériaux de construction de la société Eurovia Enrobés Sud-Ouest, est implanté à 170 m au nord du site.

De l'autre côté de la RN21, au lieu-dit « le Longard », on trouve également la société Gers Utilitaires, spécialisée dans la vente, l'achat et la réparation de véhicules professionnels. Cette société se situe à 250 m des limites du projet.
Plusieurs bâtiments liés aux activités agricoles sont également présents aux alentours des terrains du projet.

Illustration 42 : Activités aux abords du site : sociétés Eurovia Enrobés Sud-Ouest (à gauche) et Gers Utilitaires (à droite)

Établissements recevant du public (ERP)

Aucun voisinage particulièrement sensible (école, hôpital, maison de repos, …) n'est recensé à proximité de l'AEI. L'ERP la plus proche est l'école primaire publique de Sainte-Christie, située à 1,7 km au nord des terrains du projet.

Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure sont des communes rurales, comptant chacune moins de 600 habitants. Les derniers recensements montrent une évolution démographique à la baisse et un vieillissement de la population.

Les deux communes comptent peu de logements (< 300). Les deux parcs de logement sont marqués par une part importante de résidences principales (> 80 %). Le taux de vacance est plus important sur la commune de Sainte-Christie que sur celle de Roquelaure.

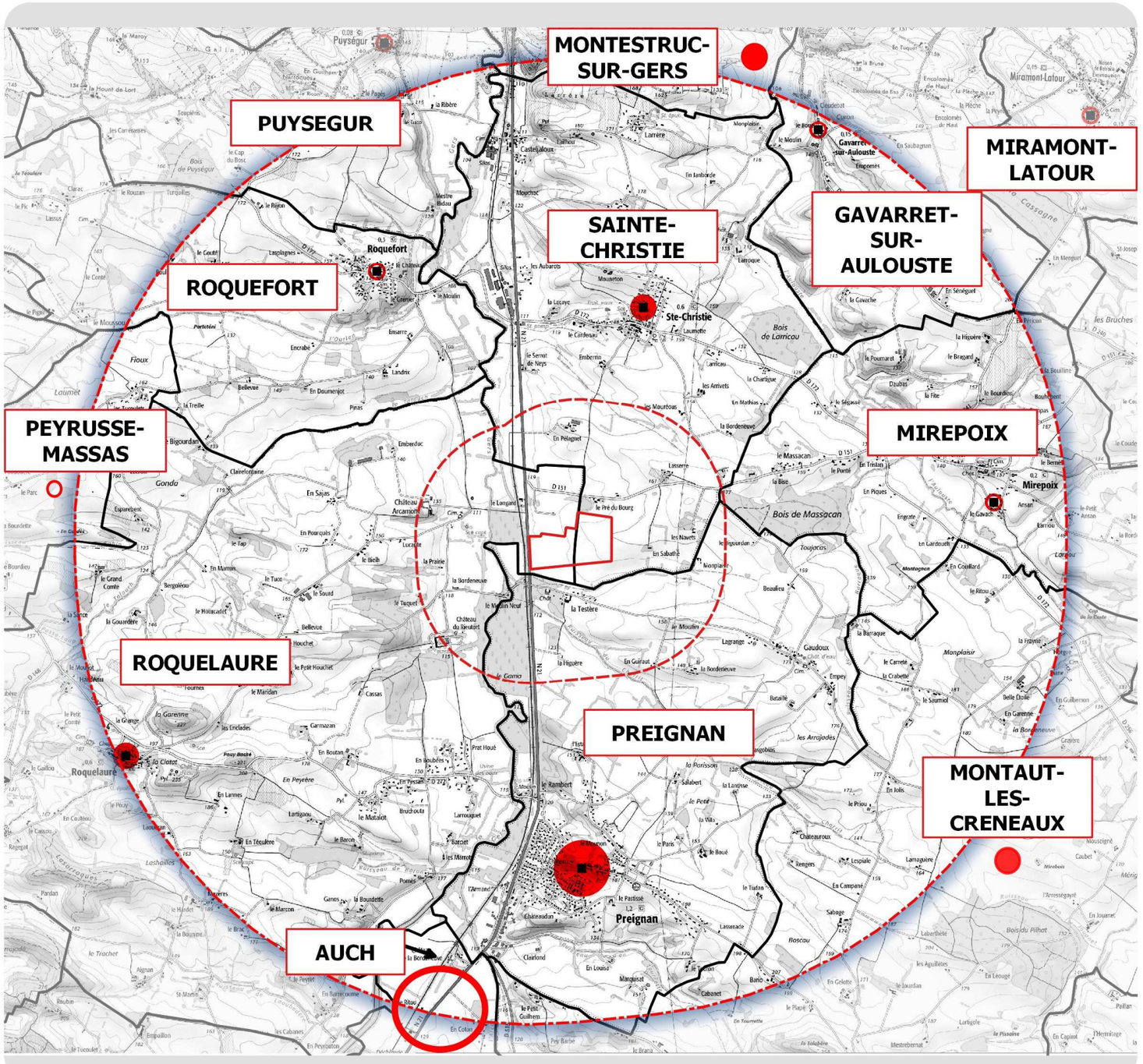
L'AEI est située à l'écart des principaux centre-bourg du secteur d'étude (> 1,5 km). Aux abords du projet on compte quelques habitations, dont les deux plus proches se situent à 100 m des limites du site. On compte également des bâtiments professionnels à 170 m (vente de matériaux de construction) et 250 m (garage automobile) des limites du site. Aucun voisinage particulièrement sensible n'est recensé à proximité de l'AEI, l'ERP la plus proche étant située à 1,7 km des terrains du projet.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (démographie) : Négligeable***

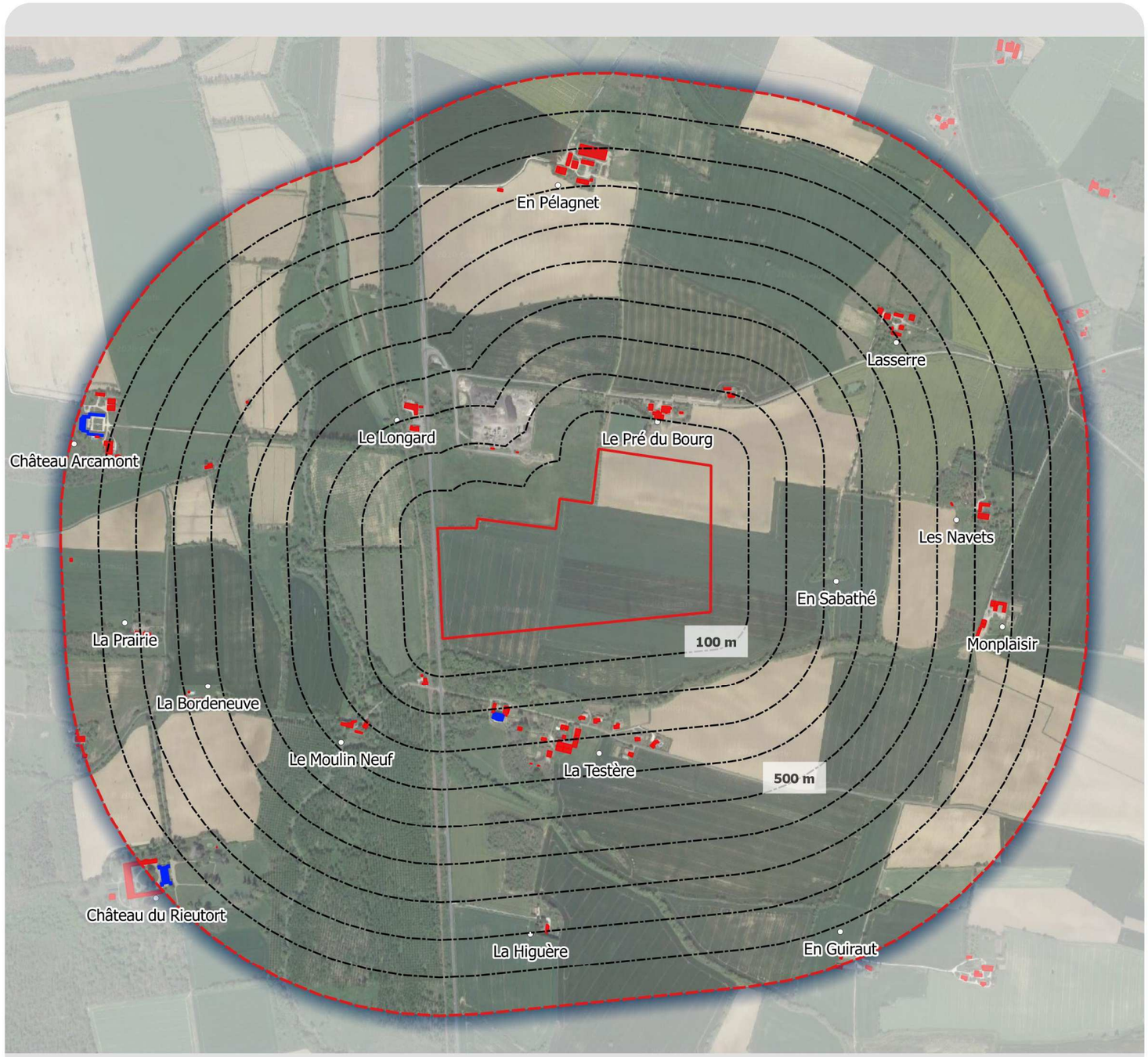
⇨ ***Sensibilité de l'environnement (voisinage) : Faible***

⇨ ***.***

Carte 26 : Principaux bourgs aux abords du site



Carte 27 : Voisinage autour du site d'étude



Hameau et lieux-dits

Aires d'étude

Aire d'étude immédiate (AEI)

Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)

Voisinage

Château

Bâti

N

0 250 500 m

Date de réalisation : Août 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Google Satellite
OSM

Référence : 2019-000209

4.4. ACTIVITÉS ÉCONOMIQUES

Sources : Dossiers complets INSEE – insee.fr ; CA GACG – grandauch.com ; Chambre d'agriculture du Gers – gers.chambre-agriculture.fr ; RPG 2018 ; Recensement agricole Agreste – stats.agriculture.gouv.fr ; INAO – inao.gouv.fr ; auch-tourisme.com

4.4.1. Contexte général

Les territoires communaux de Sainte-Christie et Roquelaure sont inclus dans la zone d'emploi de Auch[4]. Roquelaure se situe également dans le bassin de vie[5] de Auch, alors que Sainte-Christie se trouve dans le bassin de vie de Fleurance.

L'indicateur de concentration d'emplois[6] de Roquelaure (34,3) indique que cette commune est très peu attractive en termes d'emplois et que la plupart des actifs qui y résident travaillent sur une autre commune.
La commune de Sainte-Christie présente un indicateur de concentration d'emplois plus élevé (75,5), qui traduit une moindre influence de la ville d'Auch.

En 2017, le taux de chômage était de 8,8 % sur la commune de Sainte-Christie, contre 7,5 % sur la commune de Roquelaure. Ces taux apparaissent nettement inférieurs à ceux de la communauté d'agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne (CA GACG – 12,6 %), du département du Gers (11,1 %), de la région Occitanie (15,2 %) et de la France (13,9 %).

4.4.2. Activités industrielles, artisanat, commerces et services

En 2015[7], la commune de Sainte-Christie comptait 165 emplois salariés. Ces emplois relèvent principalement du secteur « commerce, transports, services divers » (44,8 %), avec une majorité de postes dans le secteur automobile. Le secteur « industrie » est également bien représenté, avec 44,2 % des postes.

Sur la commune de Roquelaure, seuls 60 postes salariés sont comptabilisés. Ils relèvent principalement du secteur « construction » (46,7 % des postes). Les secteurs « agriculture, sylviculture et pêche » et « commerce, transports, services divers » sont également bien représentés, avec respectivement 18,3 % et 16,7 % des postes.

Pour rappel, deux entreprises sont recensées à proximité du projet, au sein de l'AEI, sur le territoire de Roquelaure : la société Eurovia Enrobés Sud-Ouest (vente de matériaux de construction) et la société Gers Utilitaires (vente, achat et réparation de véhicules professionnels).

	Total	%	1 à 9 salarié(s)	10 à 19 salariés	20 à 49 salariés	50 à 99 salariés	100 salariés ou plus
Ensemble	**165**	**100,0**	**25**	**13**	**54**	**73**	**0**
Agriculture, sylviculture et pêche	5	3,0	5	0	0	0	0
Industrie	73	44,2	0	0	0	73	0
Construction	3	1,8	3	0	0	0	0
Commerce, transports, services divers	74	44,8	7	13	54	0	0
dont commerce et réparation automobile	72	43,6	5	13	54	0	0
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	10	6,1	10	0	0	0	0

Champ : ensemble des activités.
Source : Insee, CLAP en géographie au 01/01/2019.

Tableau 8 : Postes salariés sur la commune de Sainte-Christie par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (source : insee.fr)

	Total	%	1 à 9 salarié(s)	10 à 19 salariés	20 à 49 salariés	50 à 99 salariés	100 salariés ou plus
Ensemble	**60**	**100,0**	**41**	**19**	**0**	**0**	**0**
Agriculture, sylviculture et pêche	11	18,3	11	0	0	0	0
Industrie	2	3,3	2	0	0	0	0
Construction	28	46,7	9	19	0	0	0
Commerce, transports, services divers	10	16,7	10	0	0	0	0
dont commerce et réparation automobile	6	10,0	6	0	0	0	0
Administration publique, enseignement, santé, action sociale	9	15,0	9	0	0	0	0

Champ : ensemble des activités.
Source : Insee, CLAP en géographie au 01/01/2019.

Tableau 9 : Postes salariés sur la commune de Roquelaure par secteur d'activité au 31 décembre 2015 (source : insee.fr)

Du point de vue des services et commerces, le site de la CA CACG recense :

- à Sainte-Christie : école en regroupement pédagogique, artisans du bâtiment (maçons, plombier, électricien, charpentier, menuisier, peintre), garagiste, carrossiers, bar, restaurants, bureau de Poste ;
- à Roquelaure : école en regroupement pédagogique avec celle de Castillon Massas, artisans, points de vente à la ferme (vins, flocs, armagnacs et conserves à base de canards), ferme-auberge.

[4] 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.
[5] Territoire plus réduit, sur lequel les habitants ont accès à la fois aux équipements et à l'emploi.
[6] Nombre d'emplois offerts dans une commune pour 100 actifs ayant un emploi résidant dans la commune. On mesure ainsi l'attraction par l'emploi qu'une commune exerce sur les autres.
[7] Dernières statistiques disponibles sur les postes salariés

4.4.3. Agriculture

4.4.3.1. Statistiques agricoles

Le département du Gers est le 1er producteur de tournesol (75 000 ha) et de soja (10 500 ha) en France. Avec un effectif de 4,5 millions de têtes produites annuellement, il est également le 2e département français pour les canards gras et à gaver.

Les caractéristiques agricoles des communes d'implantation du projet sont décrites dans le tableau ci-dessous :

Indicateurs		Sainte-Christie	Roquelaure
Données RPG 2018	Surface agricole déclarée au RPG 2018 (ha)	784	1 690
	Part du territoire communal en surface agricole (%)	79,08	79,59
	Type de surface agricole dominante	Blé tendre	Tournesol
Données Agreste	Évolution de la SAU entre 2000 et 2010 (%)	+ 6,5	+ 4,2
	Part de la SAU des moyennes et grandes exploitations (%)	97,3	98,2
	Part des terres labourables dans la SAU (%)	93,9	92,5

Tableau 10 : Caractéristiques agricoles du secteur d'étude (source : RPG 2018 & stats.agriculture.gouv.fr)

L'activité agricole est caractérisée par la dominance de pratiques agricoles intensives. Ces dernières ont conduit à la création de grands espaces cultivés, qui se traduisent par un paysage nu en période de labour.

Illustration 43 : Contexte agricole aux abords du projet

Selon le Registre Parcellaire Graphique 2018, les terrains étudiés comptent des parcelles cultivées en tournesol et blé tendre déclarées à la PAC (voir carte en page suivante).

4.4.3.2. Labels d'origine et de qualité

Selon l'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO), les communes de Sainte-Christie et Roquelaure sont concernées par de nombreuses Appellations d'Origine Contrôlée (AOC), Appellations d'Origine Protégées (AOP) et Indications Géographiques Protégées (IGP) :

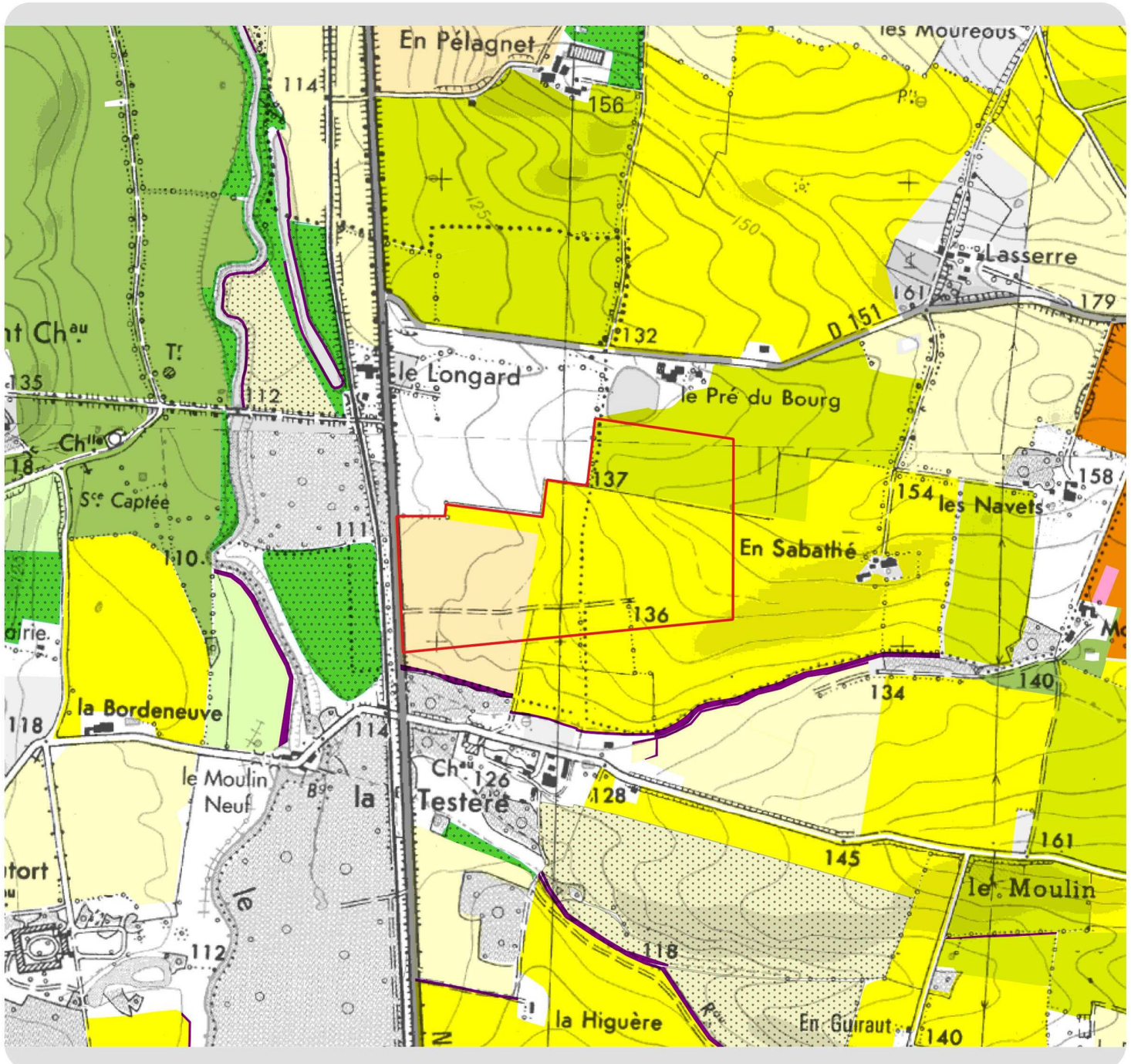
	L'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) est la dénomination d'un pays, d'une région ou d'une localité, servant à désigner un produit qui en est originaire, et dont la qualité ou les caractères sont dus au milieu géographique, comprenant des facteurs naturels et des facteurs humains.
	L'Appellation d'Origine Protégée (AOP) est le nom d'une région, d'un lieu déterminé ou, dans des cas exceptionnels, d'un pays, servant à désigner un produit agricole ou une denrée alimentaire originaire de cette région, de ce lieu déterminé ou de ce pays, dont la qualité ou les caractères sont dus essentiellement, ou exclusivement, au milieu géographique comprenant les facteurs naturels et humains et, la production, la transformation et l'élaboration ont lieu dans l'aire géographique délimitée.
	Peuvent bénéficier d'une Indication Géographique Protégée (IGP) les produits agricoles ou alimentaires, dont la qualité, la réputation, ou une autre caractéristique est attribuée à son origine géographique (art.641-11 du Code rural). Il n'est pas nécessaire que toutes les étapes de fabrication du produit aient lieu dans l'aire géographique délimitée.

Tableau 11 : Définition des différentes appellations

Type	Appellation
AOC-IG	Armagnac, Armagnac Blanche, Armagnac Ténarèze, Bas Armagnac, Haut Armagnac
AOC-AOP	Floc de Gascogne blanc et rosé
IGP	Ail blanc de Lomagne
	Canard à foie gras du Sud-Ouest
	Comté Tolosan
	Côtes de Gascogne
	Gers
	Jambon de Bayonne
	Porc du Sud-Ouest
	Volailles de Gascogne
	Volailles du Gers

Tableau 12 : Détail des différentes appellations présentes sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure (Source : INAO)

Carte 28 : Parcelles inscrites au RPG 2018



Aires d'étude

Aire d'étude immédiate (AEI)

Registre parcellaire graphique 2018 (RPG)

- Blé tendre
- Orge
- Autres céréales
- Colza
- Tournesol
- Protéagineux
- Gel (surfaces gelées sans production)
- Fourrage
- Prairies permanentes
- Prairies temporaires
- Légumes ou fleurs
- Divers

N

0 0.25 0.5 km

Date de réalisation : Juillet 2020
Projection : RGF93 / Lambert-93
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Scan 25 - RPG 2018

Référence : 2019-000209

4.4.4. Tourisme et loisirs

Le Gers dispose de nombreux attraits touristiques : paysages ruraux ondulés et ouverts sur les Pyrénées, villages pittoresques et fermes anciennes, châteaux gascons, circuits de randonnées, lacs de baignade, spécialités gastronomiques, ferias et grands festivals, etc.

Dans le secteur d'étude, on retrouve plusieurs de ces attraits touristiques, avec notamment :

- le sentier de Grande Randonnée de Pays (GRP) « Cœur de Gascogne », qui traverse l'AEE à l'est et au nord du site d'étude, ainsi que les chemins ruraux inscrits au Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée (PDIPR) ;
- deux monuments historiques : le château de Rieutort et l'église de Roquelaure ;
- une ferme équestre sur la commune de Preignan ;
- des sites de dégustation et/ou restauration ;
- quelques hébergements locatifs (gîtes, chambres d'hôte, etc.) ;
- des villages et bâtisses pittoresques.

Illustration 44 : GRP Cœur de Gascogne

Situées dans la zone d'emploi d'Auch, Sainte-Christie et Roquelaure sont des communes rurales, très peu attractives en termes d'emplois, qui présentent des taux de chômage inférieurs aux moyennes intercommunale et départementale.

D'un point de vue statistique, Sainte-Christie comptabilise un plus grand nombre de postes salariés que Roquelaure, pour un nombre d'habitants équivalent. Ces postes relèvent principalement des secteurs « commerce et réparation automobile » et « industrie », alors que le secteur dominant à Roquelaure est celui de la « construction ».

Bien que le secteur agricole ne représente qu'une part réduite des postes salariés comptabilisés sur les deux communes, les terres agricoles couvrent près de 80 % des deux territoires communaux et marquent le paysage local. Cette activité, en croissance au cours de la décennie 2000-2010 (en termes de SAU), se définit autour de la culture des céréales et oléagineux, notamment le blé tendre et le tournesol.

Par ailleurs, quelques points d'intérêt touristique sont recensés dans le secteur d'étude : un sentier GRP, des chemins ruraux inscrits au PDIPR, deux monuments historiques, une ferme équestre, des sites de dégustation et/ou restauration, des hébergements locatifs, des villages et bâtisses pittoresques.

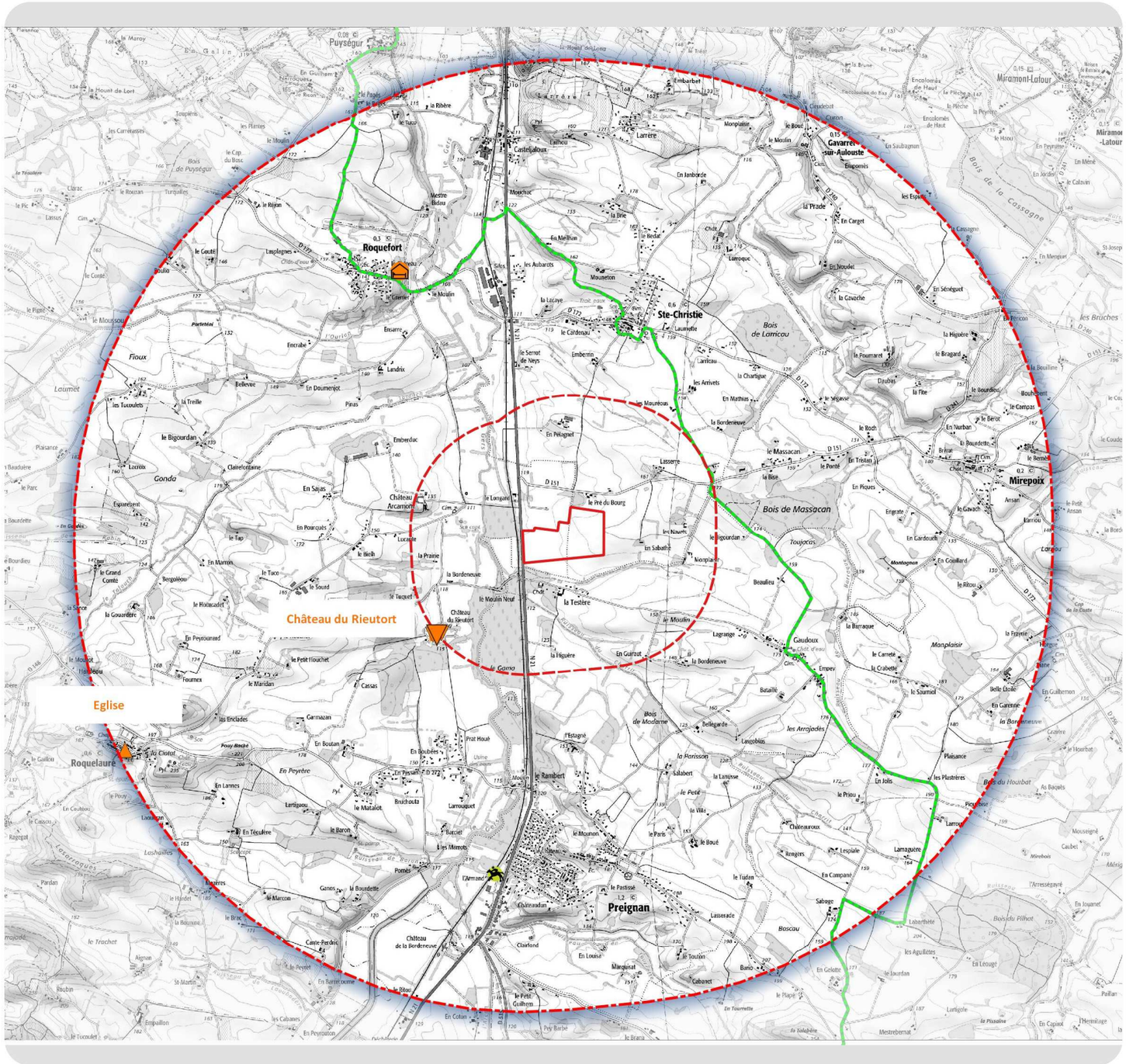
Aucun commerce ou service, ni aucun point d'intérêt touristique ne sont recensés au sein de l'AEI ou dans ses abords immédiats. En revanche, les sociétés Eurovia Enrobés Sud-Ouest et Gers Utilitaires sont implantées à proximité du site, au sein de l'AEI. Par ailleurs, les parcelles du site d'étude sont toutes des parcelles agricoles déclarées au Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2018.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (activités économiques) : négligeable***

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (activités agricoles) : faible***

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (tourisme et loisirs) : très faible***

Carte 29 : Tourisme et patrimoine dans le secteur d'étude



Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)
- Aire d'étude éloignée (AEE, 4km)

Eléments d'intérêt touristique et patrimonial

Tourisme

- Ferme équestre
- Gîte de charme

Monuments historiques

- Inscrit
- Partiellement inscrit

Sentiers de randonnée

- GRP Cœur de Gascogne + PDIPR

N

0 1000 2000 m

Date de réalisation : Juillet 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © SCAN 25 TOPO
IGN Rando
Atlas des patrimoines
Référence : 2019-000209

4.5. INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Sources : Carte des routes – geoportail.gouv.fr ; Carte topographique IGN – geoportail.gouv.fr ; Google Street – google.fr/maps

Le secteur d'étude est traversé sur un axe nord/sud par la RN21, qui relie Lourdes à Agen et dessert Auch et Fleurance. Cet axe est bordé à l'ouest par la liaison ferrée Auch-Agen.

Le réseau routier local est étoffé par un maillage de routes secondaires permettant de desservir l'habitat dispersé sur l'ensemble du territoire.

À ce jour, le site d'étude ne dispose d'aucune voie d'accès. Les engins agricoles y accèdent depuis la RN 21, via une ouverture dans les boisements linéaires qui bordent le site.

La RN 21 est un axe majeur du secteur, qui présente une structure adaptée à sa fréquentation régulière par tous types de véhicules.

Illustration 45 : Accès au site depuis la RN21 (source : google.com/maps)

Selon le Conseil Départemental du Gers (courrier du 27 octobre 2020), la RD151, qui passe à 130 m au nord du site, présente un trafic de 337 véhicules par jour dont 4,95 % de poids lourds (soit 17 camions par jour). Les accès à la RD 151, route inscrite au réseau d'intérêt cantonal, sont soumis à un accord préalable du gestionnaire de la voie, sous réserve de respecter un temps de visibilité de 8 secondes de part et d'autre de l'accès.

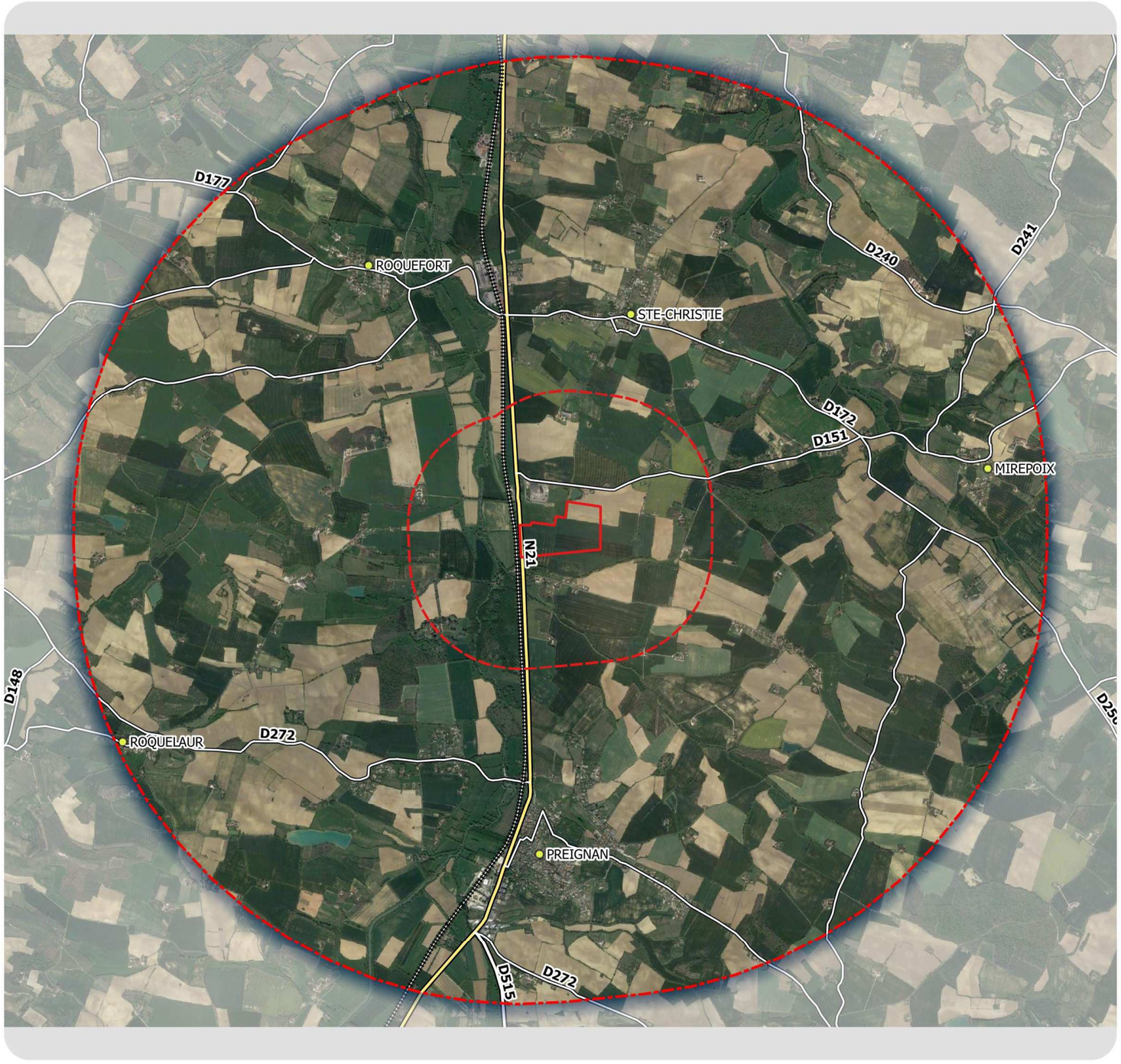
Le site d'étude est desservi par la RN 21, qui constitue un axe majeur du secteur et présente une structure adaptée à sa fréquentation régulière par tous types de véhicules

Le site d'étude ne dispose d'aucune voie d'accès. Les engins agricoles y accèdent depuis la RN 21, via une ouverture dans les boisements linéaires qui bordent le site.

Les accès à la RD 151, route inscrite au réseau d'intérêt cantonal située à 130 m au nord du site du projet, sont soumis à un accord préalable du gestionnaire de la voie, sous réserve de respecter un temps de visibilité de 8 secondes de part et d'autre de l'accès.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement : très faible***

Carte 30 : Infrastructures de transport au sein de l'AEE



- Hameau et lieux-dits
- Villes et villages

Aires d'étude

- Aire d'étude immédiate (AEI)
- Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)
- Aire d'étude éloignée (AEE, 4km)

Réseau de transport

- Voie férrée

Route

- Liaison principale
- Liaison régionale
- Liaison locale

N

0 1 2 km

Date de réalisation : Août 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Google Satellite
BD Routes 500

Référence : 2019-000209

Carte 31 : Infrastructures de transport au sein de l'AER

Hameau et lieux-dits

Aires d'étude

Aire d'étude immédiate (AEI)
Aire d'étude rapprochée (AER, 1km)

Réseau de transport

Voie férrée

Route

Liaison principale
Liaison tertiaire
Liaison locale
Autre route / chemin / sentier

N

0 250 500 m

Date de réalisation : Août 2020
Logiciel utilisé : QGIS 2.18.26
Sources : © Google Satellite
OSM

Référence : 2019-000209

4.6. HYGIÈNE, SANTÉ, SALUBRITÉ ET SÉCURITÉ PUBLIQUE

Sources : L'air en Occitanie 2018 – atmo-occitanie.org ; Cartographie du classement sonore 2012 – gers.gouv.fr ; Observatoire national des services d'eau et d'assainissement – services.eaufrance.fr ; Syndicat Mixte du Gers Trigone – trigone-gers.fr ; Diagnostic du SCoT de Gascogne – scotdegascogne.com ; Base de données SINOE Déchets – sinoe.org ; DDRM du Gers – gers.gouv.fr ; Géorisques – georisques.gouv.fr ; Base des installations classées – georisques.gouv.fr ; Base de données BASIAS – georisques.gouv.fr ; Base de données BASOL – basol.developpement-durable.gouv.fr

4.6.1. Qualité de l'air

4.6.1.1. Notions générales sur les polluants atmosphériques

La pollution de l'air est définie par la loi comme *« l'introduction par l'homme, directement ou indirectement, dans l'atmosphère et les espaces clos, de substances ayant des conséquences préjudiciables de nature à mettre en danger la santé humaine, à nuire aux ressources biologiques et aux écosystèmes, à influer sur les changements climatiques, à détériorer les biens matériels, à provoquer des nuisances olfactives »* (Loi Air, 1997). Le CITEPA (2015) répartit les sources d'émissions de polluants selon 5 secteurs d'activité : les transports, le résidentiel/tertiaire (chauffage), l'agriculture, l'industrie et la transformation d'énergie.

Les polluants atmosphériques sont trop nombreux pour être surveillés en totalité. Certains d'entre eux sont choisis car ils sont représentatifs de certains types de pollution (industrielle ou automobile) et/ou parce que leurs effets nuisibles pour l'environnement et/ou la santé sont établis. Les principaux indicateurs de pollution atmosphérique sont détaillés ci-après.

- Les oxydes d'azote (NO_x), que ce soit le monoxyde ou le dioxyde, proviennent des combustions et du trafic automobile. Le dioxyde d'azote provient à 60% des véhicules. Ils affectent les fonctions pulmonaires et favorisent les infections.
- L'ozone (O_3) provient de la réaction des polluants primaires (issus de l'automobile ou des industries) en présence de rayonnement solaire et d'une température élevée. Il provoque toux, altérations pulmonaires, irritations oculaires.
- Le monoxyde de carbone (CO) provient du trafic automobile et du mauvais fonctionnement des chauffages. Il provoque des maux de têtes et des vertiges. Il est mortel, à forte concentration, en cas d'exposition prolongée en milieu confiné.
- Le dioxyde de soufre (SO_2) provient de la combustion des énergies fossiles contenant des impuretés soufrées (fioul et du charbon) utilisée dans l'agriculture, l'industrie, et le chauffage. Il irrite les muqueuses, la peau et les voies respiratoires supérieures.
- Les particules en suspension (PM_{10}) et les particules fines en suspension ($PM_{2.5}$) proviennent du trafic automobile, des chauffages fonctionnant au fioul ou au bois et des activités industrielles. Plus elles sont fines, plus ces poussières pénètrent profondément dans les voies respiratoires.
- Les Composés Organiques Volatils (COV) entrent dans la composition des carburants mais aussi de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, détachants, cosmétiques, solvants... Des COV sont émis également par le milieu naturel. Les odeurs perçues sont généralement dues à une multitude de molécules différentes, en concentration très faible, mélangées à l'air respiré.
- Le Benzène, Toluène, Éthyl benzène, méta, para et ortho-Xylènes (B_{TEX}) proviennent des véhicules, des industries, des solvants... Ils provoquent gène olfactive, irritation et diminution de la capacité respiratoire. Le benzène a des effets mutagènes et cancérigènes.
- L'ammoniac (NH_3) est un polluant essentiellement agricole, émis lors de l'épandage des lisiers provenant des élevages d'animaux, mais aussi lors de la fabrication des engrais ammoniaqués. Il a une action irritante sur les muqueuses de l'organisme. On retiendra globalement la présence potentielle de polluants liés aux pesticides ou à des produits « phytosanitaires ».

4.6.1.2. Qualité de l'air dans le Gers

Atmo Occitanie est l'association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air dans la région Occitanie.

À l'échelle du département du Gers, selon la synthèse 2018 d'Atmo Occitanie, la pollution de fond respecte les seuils réglementaires à l'exception des objectifs de qualité pour l'ozone, dépassés sur l'ensemble de l'Occitanie. La station « Peyrusse-Vielle rural », située à 37 km à l'ouest du site d'étude, fait partie des quelques sites nationaux fortement isolés des activités humaines. Les concentrations de polluants y sont parmi les plus faibles de la région.

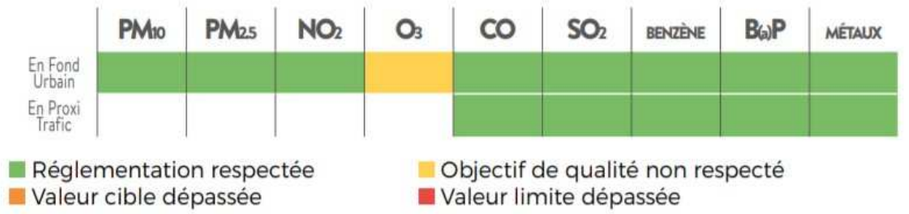


Illustration 46 : Règlementation sur la qualité de l'aire : Situation du département Gers en 2018

Par ailleurs, une recherche de phytosanitaire dans l'air ambiant a été réalisée dans le Gers (station de Peyruse-Vieille) en 2002/2003. 13 phytosanitaires ont été étudiés (9 herbicides, 3 insecticides et 1 fongicide). Cette étude a permis de mettre en évidence la présence dans l'eau de pluie et dans l'air de composés phytosanitaires. 11 des 13 produits ont été retrouvés en phase « air » ou « eau de pluie ». La majorité des pesticides ont été détectés pendant les périodes intensives de traitement du printemps mais certains ont été identifiés sur l'ensemble de l'année d'étude.

4.6.1.3. Contexte local

Dans le secteur d'étude, à proximité des terrains du projet, les sources d'émanations polluantes résident principalement dans :

- les activités agricoles ;
- les gaz d'échappement liés à la circulation sur la RN21 et sur la voirie locale ;
    - et dans une moindre mesure, les polluants domestiques des habitations situées à proximité de l'AEI.

4.6.2. Contexte sonore

Au sein de l'AER, la RN21 est classée au titre du bruit des infrastructures de transports terrestres en catégorie 3. À ce titre elle s'accompagne d'une « zone de bruit » de 100 m de large de part et d'autre de la voie au sein de laquelle les constructions d'habitations doivent faire l'objet d'une isolation acoustique adaptée.

La voie ferrée, les activités agricoles et le trafic routier sur les voiries proches sont également à l'origine de bruits ponctuels.

4.6.3. Ambiance lumineuse

Les sources lumineuses sont quasi nulles au niveau de l'AEI. Elles sont limitées aux voies de circulation et aux zones d'habitats et sont essentiellement nocturnes.

4.6.4. Salubrité publique

4.6.4.1. Eau potable et assainissement

Sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure, le service eau potable (production, transfert et distribution) est assuré par le syndicat mixte Trigone. Pour rappel, le site du projet n'est concerné par aucun captage pour l'alimentation en eau potable (AEP), et seulement par le périmètre de protection éloignée du captage AEP de Lectoure situé à plus de 22km en aval.

Le syndicat mixte Trigone assure également le service assainissement non collectif (ANC), qui est très rependu dans le département. À l'échelle du Gers, ce type d'assainissement concerne en effet la moitié des foyers.

Concernant l'assainissement collectif :

- La commune de Sainte-Christie assure elle-même ce service. Elle dispose pour cela de trois stations d'épuration (STEP) : Sainte-Christie centre, Casteljaloux et Larrère. Aucune n'est située aux abords des terrains du projet.
- La commune de Roquelaure assure aussi elle-même ce service. Elle dispose d'une STEP, également située à distance du projet.

4.6.4.2. Gestion des déchets

Les ordures ménagères des communes de Sainte-Christie et Roquelaure sont collectées sous la responsabilité du SITCOM Centre (Pavie).
La déchèterie la plus proche se situe à environ 13 km au nord, à Fleurance.

4.6.5. Sécurité et risques technologiques

4.6.5.1. Risques technologiques

Selon le Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM) du Gers, la commune de Sainte-Christie est soumise à un risque de transport de matières dangereuses (TMD), lié au passage d'une canalisation de gaz.

Le risque transport de matière dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport, par voie routière, ferroviaire, aérienne, maritime, fluviale ou par canalisation, de matières dangereuses (produits inflammables, toxique, explosifs, corrosifs ou radioactifs). Il peut entrainer des conséquences graves pour la population, les biens et/ou l'environnement.

Les terrains du projet ne sont pas directement concernés.

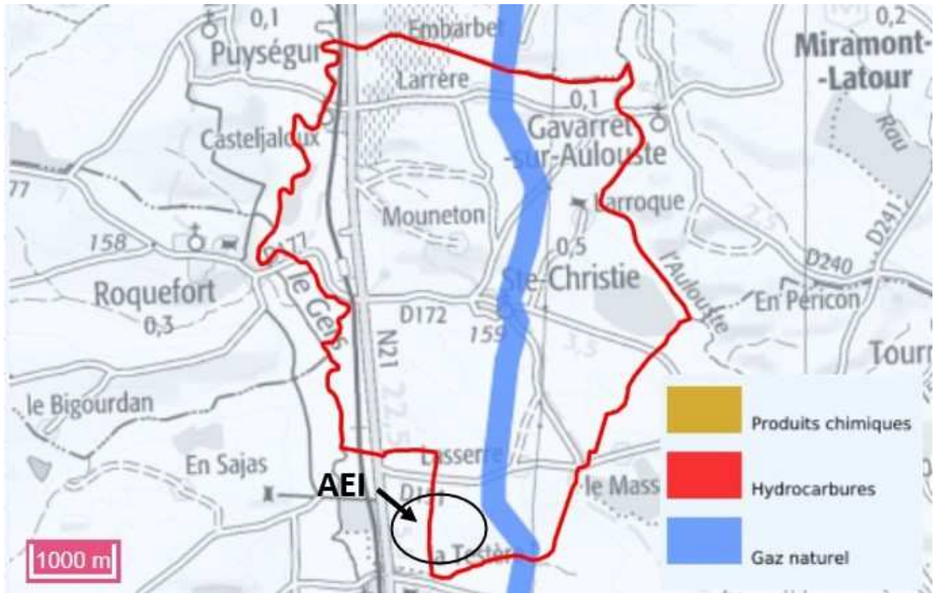


Illustration 47 : Canalisations de matières dangereuses sur la commune (source : Géorisques.gouv)

4.6.5.2. Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

Une Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) est un établissement dont l'activité présente un risque ou un inconvénient pour l'environnement humain et naturel. Afin d'en limiter

l'occurrence et les conséquences, l'État a répertorié les établissements les plus dangereux, les a soumis à réglementation et les contrôle en permanence. Certains d'entre eux, particulièrement dangereux en raison de la nature des produits qu'ils utilisent, traitent ou stockent, sont par ailleurs soumis à la Directive « SEVESO 2 ».

Une ICPE est répertoriée sur la commune de Sainte-Christie. Il s'agit d'une coopérative agricole soumise à autorisation pour des activités de stockage de céréales, grains, etc. dégageant des poussières inflammables. Elle est située à 1,8 km au nord du site d'étude.

Nom de l'établissement (1)	Code postal	Commune	Régime en vigueur (2)	Statut SEVESO
VAL DE GASCOGNE	32390	SAINTE-CHRISTIE	Autorisation	Non Seveso

Tableau 13 : Liste des ICPE recensées sur la commune de Sainte-Christie (source : georisques.gouv.fr)

La commune de Roquelaure compte également une ICPE. Il s'agit d'une entreprise de travaux de terrassement courants et travaux préparatoires, soumise à enregistrement pour diverses activités. Ce site est implanté au lieu-dit « le Longard », à 170 m au nord des terrains du projet.

Nom de l'établissement (1)	Code postal	Commune	Régime en vigueur (2)	Statut SEVESO
EUROVIA ENROBES SUD-OUEST	32810	ROQUELAURE	Enregistrement	Non Seveso

Tableau 14 : Liste des ICPE recensées sur la commune de Roquelaure (source : georisques.gouv.fr)

Deux ICPE sont également présentes sur la commune de Preignan, au sud du site d'étude. Il s'agit d'un garage et d'un commerce de gros de produits chimiques, tous deux situés près du centre-bourg de Preignan, à plus de 2 km des terrains du projet.

Nom de l'établissement (1)	Code postal	Commune	Régime en vigueur (2)	Statut SEVESO
PREIGNAN AUTOMOBILE SARL	32810	PREIGNAN	Enregistrement	Non Seveso
URCA	32810	PREIGNAN	Inconnu	Non Seveso

Tableau 15 : Liste des ICPE recensées sur la commune de Preignan (source : georisques.gouv.fr)

4.6.5.3. Sites et sols pollués

Selon l'inventaire historique des anciens sites industriels et activités de service (BASIAS) :

- 10 sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement, sont répertoriés sur la commune de Sainte-Christie ;
- 1 site est répertorié sur la commune de Roquelaure ;
- 6 sites sont répertoriés sur la commune de Preignan.

Selon la cartographie Géorisques, aucun de ces sites n'est situé à proximité du projet. Il convient toutefois de noter que la géolocalisation des sites n'est pas exhaustive.

Selon la base de données BASOL, aucun site ou sol pollué nécessitant une action des pouvoirs publics n'est identifié sur ces communes.

4.6.5.4. Services de secours

Les communes d'Auch et Fleurance, chacune située à une dizaine de kilomètres du site d'étude, concentrent les différentes infrastructures de sécurité et de secours : Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) et gendarmerie.

La qualité de l'air du secteur d'étude est caractéristique d'un espace rural, à l'écart de toute zone urbaine ou de toute densité routière. Elle est essentiellement influencée par les activités agricoles et par la circulation sur la RN21.

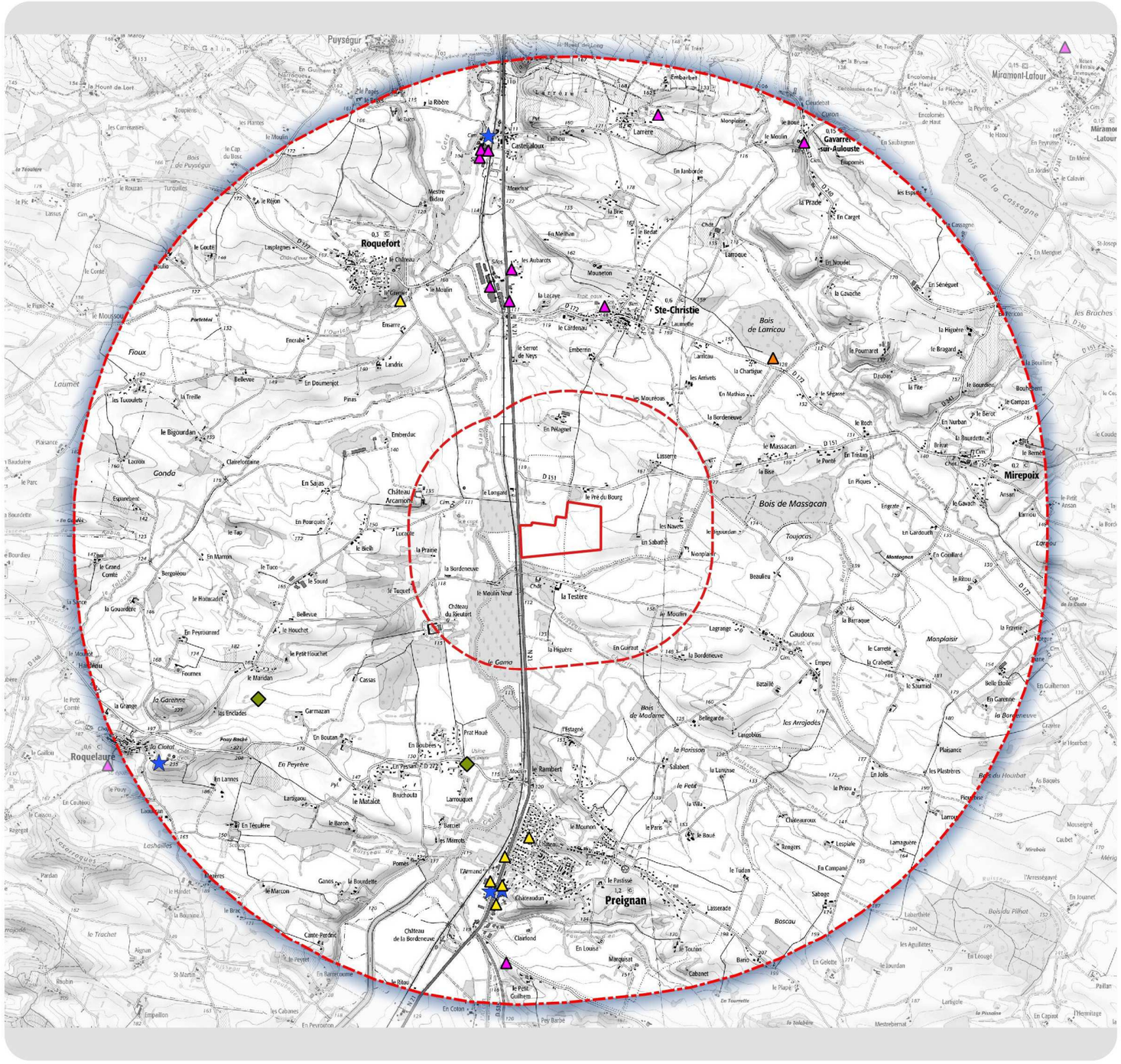
L'ambiance sonore et l'ambiance lumineuse sont également influencées par la présence de la RN21, ainsi que par la voie ferrée et les activités agricoles.

Concernant la salubrité publique, les communes de Sainte-Christie et Roquelaure sont dotées des infrastructures et équipements essentiels (eau potable, assainissement, déchets).

Concernant la sécurité, la commune de Sainte-Christie est soumise à un risque TMD lié au passage d'une canalisation de gaz. Le site du projet n'est pas directement concerné. Les communes de l'AER comptent également plusieurs ICPE, dont l'entreprise Eurovia Enrobés Sud-Ouest, située à seulement 170 m des terrains du projet. Elles comptent également plusieurs sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement. Les principales infrastructures de sécurité et de secours se trouvent sur les communes d'Auch et Fleurance, à une dizaine de kilomètres du site d'étude.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement : très faible***

Carte 32 : Contexte industriel


Puységur
Roquefort
Ste-Christie
Gavarret-sur-Auloustе
Miramont-Latour
Mirepoix
Preignan
Roquelaure
Castelsaloux
Larrere
Embarbet
Monplaisir
Bois de Larricau
Bois de Massacan
Toujocas
Bois de la Cassagne
Bois de Madame
Les Arrajadès
Boscau
Gonda
Fioux
Laumet
Gamma
Garonne
Ensarro
Encrabé
Landrix
Embernin
Lasserre
Pelagnet
Mouneou
Mouneton
Les Aubarots
Le Cardenau
Larricau
Les Arrivets
Le Massacan
Le Pont
Le Bosc
Le Pré du Bourg
Château Arcamont
Le Longard
Le Tap
Le Sound
Le Houchet
Le Petit Houchet
Le Maridan
Cassas
Garmazan
En Boutan
Prat Houé
Le Rambert
Le Mounon
Le Paris
Le Boué
Le Tudan
Le Pastissé
Château Audin
Château de la Bordeneuve
Clairfond
Le Petit Guilhem
Le Moulin Neuf
La Tesière
Le Moulin
Lagrange
Gaudoux
Empey
Bataillé
Bellegarde
Lasgobius
Salabert
La Lanusse
Le Petit
La Villa
Le Prieu
Les Plastrères
Les Jolis
Plaisance
Le Hourbat
Les Baquès
Lespiale
Lamaguère
Rengers
Chateauroux
En Campané
Sabaye
Lasserade
Le Tauzin
Le Bourdieu
Le Campas
Le Berot
Le Bernet
Le Bourdette
Le Gavach
Le Pioues
Le Tristan
Le Poutet
Le Bragard
Le Poumaret
La Higuère
La Gaviche
La Prade
En Carget
En Noudet
En Séneguet
Les Espis
En Janborde
Le Bédat
Le Moulin
Le Bosc
Le Cassagne
Le Pigne
Le Moussou
Le Goulé
Le Château
Le Moulin
Le Rejon
Le Cap du Bosc
Le Teoulère
Le Pic
Le Rouzan
Turquelles
Les Carrelasses
Les Plantes
Le Hount de Lort
Le Tuco
Le Grand Comté
Le Haut Carré
La Gouardère
En Peyrounerd
Le Mouliot
Haut Lieu
La Grange
Les Enclades
Le Clotot
En Peyrère
En Lannes
Larrigaou
Le Matalot
Bruchouta
Larrouquet
En Téoulère
Le Baron
Barcuet
Les Marrots
Pomès
Le Marcon
Ganos
La Boundette
Carte-Perdric
Le Trachet
Le Pouy
Le Coudieu
Le Coucou
Regegot
Pardan
Les Cabanes
En Peyrouton
Empaillon
Le Bilh
La Praine
Le Tuco
Le Sound
Le Tucquet
Le Houcaret
Bergoléou
En Marron
En Pourcats
Lucoue
Le Bilh
Le Tap
Le Grand Comté
La Garonne
Les Enclades
Le Clotot
Roquelaure
Le Pouy
Le Coudieu
Le Coucou
Regegot
Pardan
Le Trachet
Les Cabanes
En Peyrouton
Empaillon
Le Rouu
En Coton
Le Petit Guilhem
Clairfond
Château de la Bordeneuve
Le Toudon
Le Pastissé
Le Mounon
Le Paris
Le Boué
Le Prieu
La Villa
Le Petit
Les Plastrères
Les Jolis
Plaisance
Le Hourbat
Les Baquès
Lespiale
Lamaguère
Rengers
Chateauroux
En Campané
Sabaye
Lasserade
Le Tauzin
Le Bourdieu
Le Campas
Le Berot
Le Bernet
Le Bourdette
Le Gavach
Le Pioues
Le Tristan
Le Poutet
Le Bragard
Le Poumaret
La Higuère
La Gaviche
La Prade
En Carget
En Noudet
En Séneguet
Les Espis
En Janborde
Le Bédat
Le Moulin
Le Bosc
Le Cassagne
Le Pigne
Le Moussou
Le Goulé
Le Château
Le Moulin
Le Rejon
Le Cap du Bosc
Le Teoulère
Le Pic
Le Rouzan
Turquelles
Les Carrelasses
Les Plantes
Le Hount de Lort
Le Tuco
Le Grand Comté
Le Haut Carré
La Gouardère
En Peyrounerd
Le Mouliot
Haut Lieu
La Grange

5. PAYSAGE ET PATRIMOINE

5.1. CONTEXTE GÉNÉRAL

Sources : Convention européenne du paysage – rm.coe.int/168008062a ; Atlas des paysages du Gers – occitanie.developpement-durable.gouv.fr ; Atlas des patrimoines – atlas.patrimoines.culture.fr ; Institut National de Recherches Archéologiques Préventives – inrap.fr

Selon la Convention Européenne du Paysage, le « Paysage » désigne une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations. Il rejoint donc les exigences de développement durable de par son approche globalisante et peut permettre de donner un sens aux projets.

5.1.1. Choix de l'aire d'étude paysagère

L'analyse du paysage et des perceptions vers l'AEI se fera sur l'aire d'étude éloignée (AEE). Par ailleurs, l'AEE englobe déjà les principaux éléments de structuration du paysage et les covisibilités théoriques sur l'AEI. L'aire d'étude paysagère se confond donc avec l'aire d'étude éloignée.

5.1.2. Socle du paysage

Le département du Gers est délimité par deux grandes plaines alluviales constituées de la vallée de la Garonne et de la vallée de l'Adour.
Il est traversé du sud au nord par plusieurs cours d'eau prenant naissance sur le plateau de Lannemezan et formant un ensemble géomorphologique appelé l'éventail gascon. Le Gers s'étend sur la quasi-totalité de l'éventail gascon, immense étendue sédimentaire découpée par une série de cours d'eau qui naissent pour la plupart au pied des plateaux pré-Pyrénées (plateaux de Lannemezan, Ger et Orignac), et qui descend donc du piémont pyrénéen par un ensemble de vallées divergentes ("en éventail") entre lesquelles digitent d'amples coteaux molassiques.
La structure du paysage est caractérisée et conditionnée par le relief, le type de sol, la végétation et les activités humaines. Les grands ensembles paysagers qui le bordent sont : les Pyrénées au Sud, qui constituent la barrière naturelle à l'horizon ; l'arc de la Garonne à l'est et au nord ; et le plateau des Landes au nord-ouest.
D'est en Ouest, du Nord au Sud, collines, vallons, coteaux et vallées au relief modeste alternent sans cesse avec des altitudes variant entre 80 et 300 mètres et des dénivelés rarement supérieur à 100 mètres. Il n'y a aucune grande rupture paysagère, aucun changement brut.
Cet ensemble géomorphologique communément nommé l'éventail Gascon" offre globalement une unité de caractéristiques paysagères :

- un relief doux aux proportions modestes et équilibrées, "à échelle humaine",
- des paysages « paysans » composés d'une mosaïque d'éléments en fonction des contraintes et potentialités du milieu,
- un territoire maillé de nombreuses routes et chemins desservant un habitat extrêmement éparpillé.

La partie « gersoise » de cet éventail est clairement délimitée par deux grandes plaines alluviales aux paysages distincts : les vallées de la Garonne et de l'Adour.
Quelques caractères généraux régissent l'organisation physionomique de l'éventail gascon et fondent l'identité et l'originalité des paysages du Gers :

- d'est en ouest, alternent de manière incessante coteaux et vallées. C'est l'image traditionnelle du Gers lorsqu'on le traverse de Toulouse à Mont-de-Marsan en empruntant la RN 124. Ces coteaux et ces vallées ont en plus la particularité d'avoir des versants dissymétriques (de part et d'autre des plaines alluviales, le versant Ouest est en pente douce, tandis que le versant est est abrupt). Cette alternance coteau-vallée contribue au séquencement du paysage, à une certaine régularité et répétitivité du paysage qui s'organise en plan successif.

  Cette différence morphologique laisse apparaître sur chaque vallée trois ensembles illustrés sur le schéma ci-dessous :
  - la Ribère, le fond de vallée, la « plaine alluviale »
  - la Serre, le sommet des coteaux, le versant abrupt
  - la Boubée, le versant en pente douce
- du Nord au Sud, les vallées s'évasent, les plaines s'élargissent, les coteaux s'éloignent les uns des autres. Le paysage s'ouvre, s'aère et prend de l'amplitude.

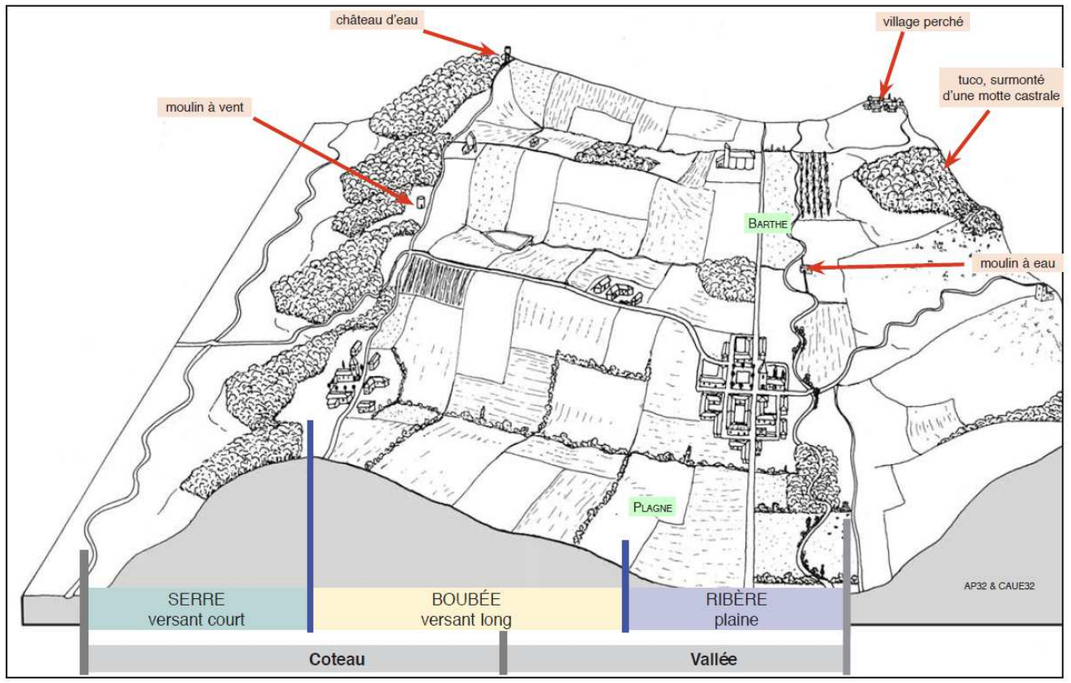
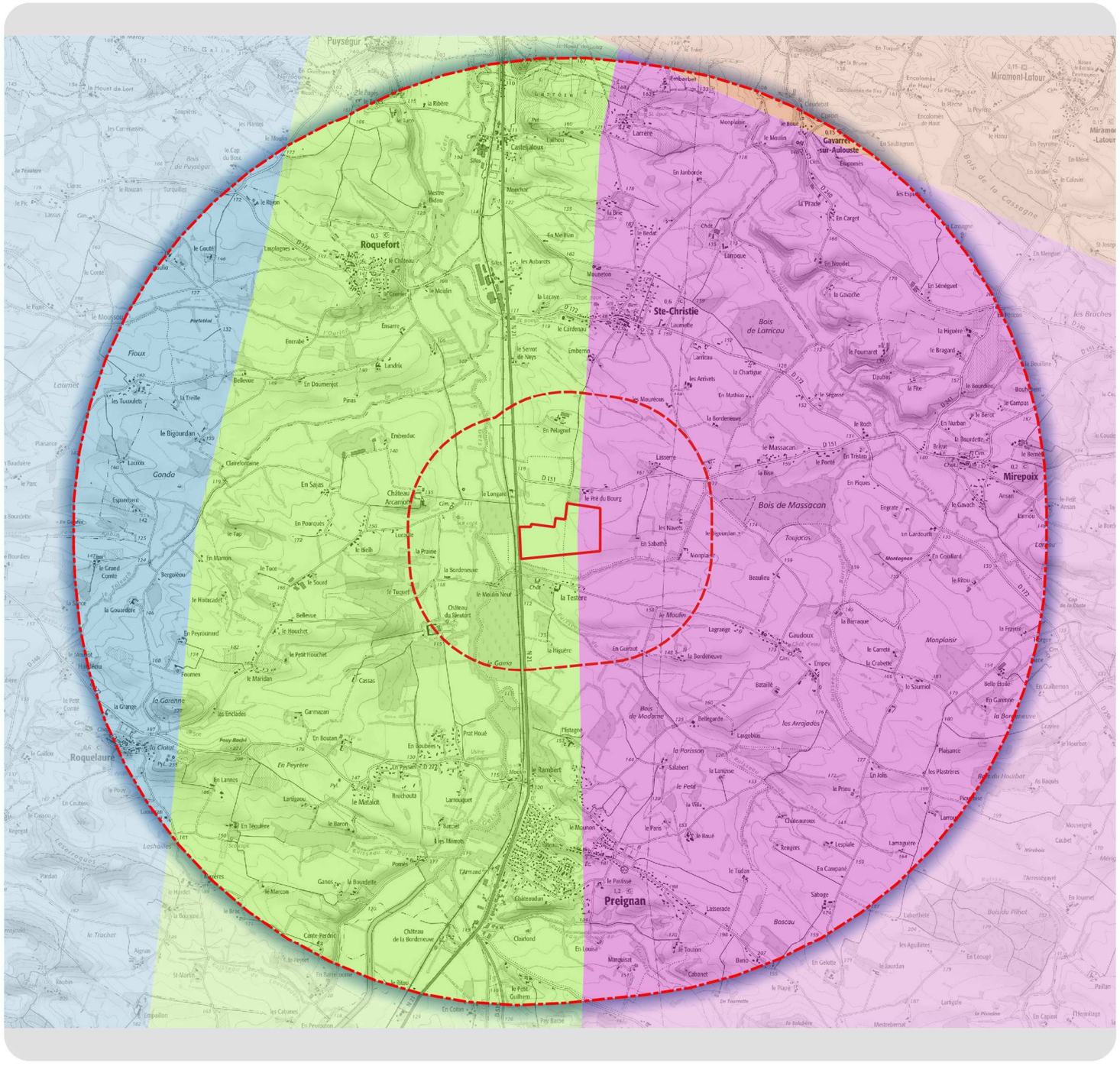


Illustration 48 : Morphologie des vallées et des coteaux du Gers
(Source : inventaire des paysages du Gers)

Carte 33 : Grands ensembles paysagers



5.1.3. Ensembles paysagers

Au cœur de l'éventail gascon et au cœur du département du Gers, le Pays d'Auch s'étend entre Baïse et Arrats, dans un rayon d'une vingtaine de kilomètres autour d'Auch, unique ville gersoise, peuplée de 23 000 habitants.

Au sein de cet ensemble, le secteur d'étude est implanté à la croisée de trois unités paysagères :

- Auch, Val de Gers ;
- Les collines du Nord-Est du pays d'Auch ;
- Les vallées de l'Auloue.

5.1.3.1. Auch, Val de Gers

Auch-Val de Gers offre le paysage d'une grande vallée orientée Sud-Nord, encadrée de coteaux peu abrupts et de deux petites vallées qui l'enserrent (Talouch et Arçon). Ce paysage est dominé par la présence de la ville-centre, qui s'étale sur toute la largeur de la vallée, ainsi que par la RN 21, axe de communication majeur qui renforce la linéarité du paysage. Auch, située à un carrefour important, au cœur du département, est un point névralgique, à la fois pour l'économie (activité tertiaire) et pour le tourisme (dimension monumentale de la haute ville assise sur son banc calcaire). Dans cette entité, le phénomène de péri-urbanisation est très prononcé, les maisons neuves et les lotissements se développent sur les coumes descendant dans la vallée du Gers, étoffant ainsi les petits villages qui entourent Auch. C'est la confluence Sousson / Cédon / Gers, au niveau de Pavie, qui marque la limite Sud de ce paysage en pleine mutation.

5.1.3.2. Les collines du Nord-Est du pays d'Auch

Ce territoire offre un paysage de doux vallonnements désordonnés. Zone de naissance de nombreux petits cours d'eau, affluents du Gers, dominés par les imposantes hauteurs de Montaut-les-Créneaux et de Puycasquier. Le paysage annonce la Lomagne et le Savès-toulousain : les boisements se font rares, les parcelles cultivées s'agrandissent, l'agriculture se fait plus intensive. Cette exploitation alliée à un relief plus adouci, plus ample, engendre un paysage beaucoup plus ouvert de collines nues, plus sensible à l'impact des constructions neuves. Dans l'habitat traditionnel, le calcaire se mêle peu à peu à l'argile et à la brique cuite. Dépourvue de grands coteaux structurants, cette zone offre néanmoins de nombreux points hauts qui émergent de l'ensemble anarchique des collines et sur lesquels se sont implantés des villages perchés, eux aussi récemment grossis par des constructions neuves, du fait des influences auscitaine et fleurantine.

5.1.3.3. Les vallées de l'Auloue

Auloue, Loustère et Guzerde naissent ici mais leurs vallées sont tout de suite structurantes. Elles ordonnent le relief et confèrent une certaine régularité au paysage, avec des crêtes offrant de vastes panoramas sur un relief plus adouci qu'au sud. C'est la confluence de ces trois cours d'eau, au sud de Castéra-Verduzan, qui marque la limite nord-est du Pays d'Auch. Les coteaux et les collines, coiffés de boisements sommitaux, présentent des sols très calcaires, sensibles à la sécheresse. Leur mise en valeur par la vigne illustre l'influence "Ténarèze" qui s'exerce ici. L'habitat traditionnel en pierre calcaire y est massivement diffus et en bon état général (quasiment aucune ruine), faisant le lien entre de nombreux villages perchés au patrimoine d'intérêt. Cette zone dispose d'un potentiel touristique important, notamment autour du village de Lavardens et de la bastide de Jegun.

5.1.3.4. Les systèmes paysagers à l'échelle communale

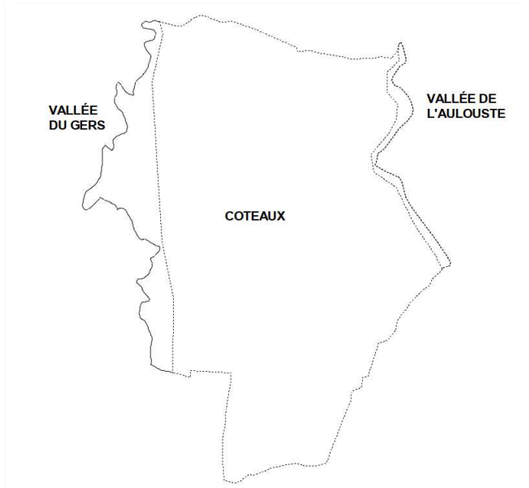


Illustration 49 : les systèmes paysagers de Sainte-Christie

La vallée du Gers

Vallée importante qui assure l'entrée de la commune par la route principale. Cette vallée est marquée par la présence d'imposants bâtiments de la coopérative au lieu-dit "la gare" et plus au nord à Casteljaloux. Cette vallée comporte plusieurs obstacles déterminant pour son développement :

- la zone submersible du Gers
- la présence d'une route à grande circulation
- la voie ferrée Auch-Agen

Le Gers délimite bien la commune de Roquelaure à l'Ouest et constitue une barrière naturelle avec la RN21 et la voie ferrée.

La vallée de l'Aulouste

Vallée constituée autour d'un cours d'eau secondaire du Gers qui assure une limite communale au nord-est. elle reste principalement dédiée à l'agriculture. Elle conserve un profil bocager avec des haies qui marquent le paysage même si elle offre de grandes parcelles.

Les coteaux

*G*énéralement plus marqués vers la vallée du Gers, ces coteaux présentent un relief tourmenté où de nombreuses masses boisées ont été conservées en particulier à l'est où on retrouve les plus grands bois. Ils traversés par deux routes départementales qui traversent les lignes de crêtes.

5.1.4. Organisation de l'espace

Nous allons décrire ci-après les principaux éléments constitutifs du paysage de l'AEE. Nous préciserons leur rôle positif (+) ou négatif (-) dans l'organisation de ce paysage :

	Élément structurant*	Élément de diversité**	Élément à valeur intrinsèque***	Analyse du paysage
Les éléments zonaux				
Collines et vallons cultivés	**+++**	**+**	**+++**	Les collines et vallons cultivés en grandes parcelles de céréales, oléagineux et protéagineux (tournesol, luzerne, blé tendre, etc.) structurent le paysage autour de la plaine du Gers. Les collines constituent également des points hauts qui dessinent l'horizon et cadrent les perspectives.
Boisements de versants et petits bosquets	**+++**	**++**	**+**	Quelques parcelles boisées ponctuent ce paysage à dominante agricole.
Principaux bourgs	**++**	**++**	**++**	Les principaux bourgs du secteur (Sainte-Christie, Roquelaure, Roquefort et Preignan) apportent de la diversité dans leur traversée mais constituent rarement des points d'appel visuels, soit parce qu'ils sont implantés en partie basse, soit parce qu'ils sont dissimulés par des boisements.
Les éléments linéaires				
Vallée du Gers	**+**	**++**	**+++**	Le Gers crée une « coulée verte » discrète qui traverse le secteur d'étude sur un axe nord-sud.
RN21 et voie ferrée	**- - -**	**- - -**	**+++**	La RN21, reliant Auch et Fleurance, occupe une place centrale dans l'AEE, créant une ambiance visuelle et sonore parfois oppressante. La voie ferrée qui longe la RN21 est plus discrète.
Voies secondaires	**++**	**+**	**++**	Le réseau secondaire est très étoffé, permettant ainsi de desservir l'habitat dispersé sur l'ensemble du territoire.
Lignes électriques	**- -**	**- -**	**+++**	Les lignes électriques aériennes sont très présentes dans ce paysage rural, le long des routes et au sein des parcelles agricoles.
Haies et alignements d'arbres	**+++**	**++**	**+**	Les alignements d'arbres constituent des éléments structurants du paysage. Ils délimitent les parcelles agricoles et bordent les voies de circulation.
Les éléments ponctuels				
Hameaux et Habitat isolé	**++**	**++**	**+**	De nombreux hameaux, fermes ou exploitations, majoritairement implantés sur les versants ponctuent le territoire.
Patrimoine culturel	**+**	**+++**	**+++**	Quelques éléments ponctuels et verticaux attirent l'attention dans le paysage : châteaux, bâtisses pittoresques, tour de Roquefort.
Activité industrielle	**-**	**- - -**	**+++**	Plusieurs sites implantés en bordure de la RN 21 constituent des points d'appel visuels depuis la route et les points hauts du secteur.

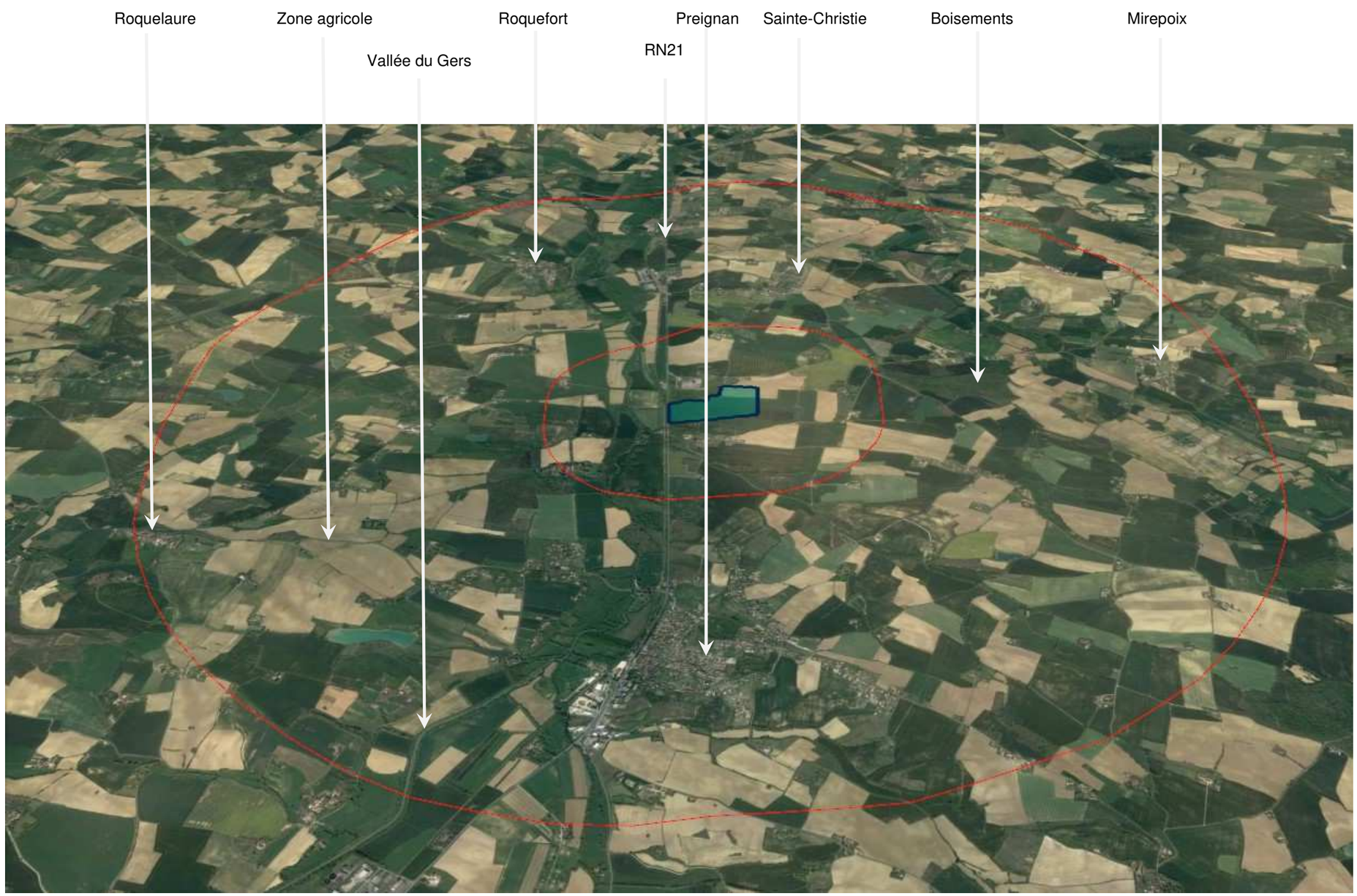
* **Élément structurant** : un élément constitutif du paysage de par sa position dans l'espace ou par rapport à d'autres éléments peut avoir une grande importance et constituer un élément de la trame générale du paysage,
****Élément de diversité** : il s'agit d'éléments du paysage qui apportent de la diversité de façon positive ou négative (point noir paysager) en constituant un point d'appel visuel,
*****Élément à forte valeur intrinsèque** : ce terme regroupe tous les éléments ayant une forte valeur monétaire, sociale, historique, symbolique ou culturelle comme le bâti, des grands arbres ou des haies remarquables

Tableau 16 : Principaux éléments constitutifs du paysage du secteur d'étude (AEE)

Les principaux éléments structurants du paysage du secteur d'étude sont les collines et vallons cultivés, ponctués de boisements et alignements d'arbres, ainsi que la RN21 et la voie ferrée qui traversent le secteur d'étude.

Carte 34 : Organisation de l'espace au sein de l'AEE (©Google Earth, vue 3D)

Eléments zonaux
Eléments linéaires



5.1.5. Ambiances & dynamique du paysage de l'AEP

L'ambiance paysagère du secteur d'étude est caractérisée par :

- les pratiques agricoles : grandes cultures et alignements d'arbres structurent le territoire ;
- la RN21 reliant Auch et Fleurance, particulièrement prégnante dans le paysage visuel et sonore, ainsi que la voie ferrée qui longe la RN 21 ;
- les habitations isolées, demeures pittoresques et châteaux, qui constituent souvent des points d'appels visuels ;
- le réseau de voirie secondaire qui serpente sur les collines et vallons pour desservir l'habitat dispersé ;
- l'activité industrielle qui ponctue le paysage agricole dans la plaine ;
- la coulée verte du Gers.

L'évolution de ce territoire est influencée par le développement d'un nouvel habitat en périphérie d'Auch qui, à la recherche d'une vue panoramique, reprend l'implantation diffuse du bâti agricole traditionnel mais sans ses spécificités rurales, son adaptation au sol, ni sa typologie.

Illustration 50 : Ambiance paysagère du secteur d'étude

5.1.6. Patrimoine

5.1.6.1. Monuments historiques classés et inscrits

Les monuments historiques classés et inscrits sont protégés par un périmètre de visibilité de 500 mètres dans lequel tout immeuble nu ou bâti visible du monument protégé est frappé de la servitude « abords » dont les effets sont visés aux articles 1er et 3 de la loi du 31 décembre 1913 et au sein duquel toute modification est soumise à l'avis de l'Architecte des Bâtiments de France (ABF).

Il existe deux monuments historiques au sein de l'AEE. Le plus proche est situé à 930 m du site d'étude (château de Rieutort). Les périmètres de protection de ces monuments historiques n'entrent pas en relation avec le site d'étude.

Communes	Monument historique	Classement	Date de l'arrêté	Distance à l'AEI	Relation visuelle théorique
Roquelaure	Château de Rieutort	Inscrit	28/12/1967	930 m au sud-ouest	Aucune
Roquelaure	Église	Inscrit	23/04/1979	3,9 km au sud-ouest	Aucune

Illustration 51 : Château du Rieutort (à gauche) ; Église de Roquelaure (à droite)

5.1.6.2. Sites protégés (sites inscrits et sites classés)

La loi du 2 mai 1930, intégrée ensuite dans les articles L 341-1 à L 341-22 du code de l'environnement s'intéresse aux monuments naturels et aux sites « dont la conservation ou la préservation présente, au point de vue artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, un intérêt général ». L'objectif est de conserver les caractéristiques des sites, l'esprit des lieux, et de les préserver de toutes atteintes graves. Cette loi sur la protection des sites prévoit deux niveaux de protection, le classement et l'inscription.

Le classement est une protection forte qui correspond à la volonté de maintien en l'état du site désigné, ce qui n'exclut ni la gestion ni la valorisation.
L'inscription à l'inventaire supplémentaire des sites constitue une garantie minimale de protection.

La loi dispose que :

- En site classé, toute modification de l'état ou de l'aspect du site est soumise à une autorisation spéciale. Cette autorisation est délivrée soit par le préfet, soit par le ministre chargé des sites après consultation de la commission départementale ;
- En site inscrit, les demandes d'autorisation de travaux sont soumises à l'Architecte des Bâtiments de France qui émet un avis simple sauf pour les permis de démolir qui sont soumis à un avis conforme.

Ainsi, elle impose aux maîtres d'ouvrage l'obligation d'informer l'administration 4 mois à l'avance de tout projet de travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site. Les enjeux de paysage doivent être pris en compte sur les périmètres des sites, mais aussi sur leurs abords (en particulier les zones de covisibilités).
Aucun site inscrit ou classé n'est recensé au sein du secteur d'étude. Le plus proche correspond au village de Lavardens, situé à environ 9 km au nord-ouest du site d'étude.

5.1.6.3. Sites archéologiques

Le site de l'Institut National de Recherches Archéologiques Préventives (INRAP) recense 10 sites archéologiques dans le département du Gers. **Aucun de ces sites n'est situé au sein de l'AEE.**

Par ailleurs, deux zones de présomption de prescriptions archéologiques (ZPPA) sont recensées dans le secteur d'étude : au niveau des bourgs de Preignan et de Roquelaure. **Le site d'étude n'est pas concerné.**

D'après les services de l'archéologie de la direction régionale des affaires culturelles (DRAC), les travaux projetés sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Le projet donnera donc lieu à une prescription de diagnostic archéologique.

5.1.6.4. Le petit patrimoine non classé (vernaculaire, petit patrimoine bâti)

Il existe de nombreux éléments du petit patrimoine sur les communes de l'aire d'étude qui, bien que non protégés, méritent d'être identifiés :

- les châteaux d'Arcamont (à 900 m à l'ouest du site d'étude) et de la Testère (à 180 m au sud), ou encore le château Bellegarde à Roquefort (à 2,3 km au nord-ouest) ;
- plusieurs moulins, dont celui du lieu-dit « Moulin neuf » (à 340 m au sud-ouest du site) et celui de Roquefort (à 2,3 km au nord-ouest) ;
- quelques édifices religieux (églises, chapelles, croix, etc.) ;

Illustration 52 : Château Arcamont (à gauche) et château au lieu-dit "la Testère" (à droite)

Illustration 53 : Château Bellegarde de Roquefort (à gauche) et toure sur le GRP Cœur de Gascogne (à droite)

Illustration 54 : Lieu-dit « Moulin Neuf » (à gauche) et moulin de Roquefort (à droite)

Illustration 55 : Chapelle et croix d'Arcamont (à gauche) croix au lieu-dit « Lasserre » (à droite)

Le secteur d'étude s'insère au sein du Pays d'Auch et plus précisément au sein des unités paysagères « Auch, Val de Gers », « Les collines du Nord-Est du pays d'Auch » et « Les vallées de l'Auloue ».

Le paysage est ici marqué par une activité agricole intensive, qui se caractérise par de grandes cultures de céréales, oléagineux et protéagineux, implantées sur les collines et vallons caractéristiques du relief gersois. Ce paysage agricole est contrasté par des alignements d'arbres, des petites routes sinueuses desservant un habitat dispersé, ainsi que la vallée du Gers, qui dessine une discrète coulée verte. Il est également marqué par la présence d'une voie ferrée et de la RN 21, particulièrement prégnante dans le paysage visuel et sonore, ainsi que par la présence de quelques sites industriels le long de la RN 21 et le développement d'un nouvel habitat plus moderne.

Deux édifices inscrits au titre des monuments historiques sont recensés dans le secteur d'étude : le château du Rieutort et l'église de Roquelaure. On comptabilise également de nombreux éléments du petit patrimoine : châteaux, moulins, édifices religieux, etc.

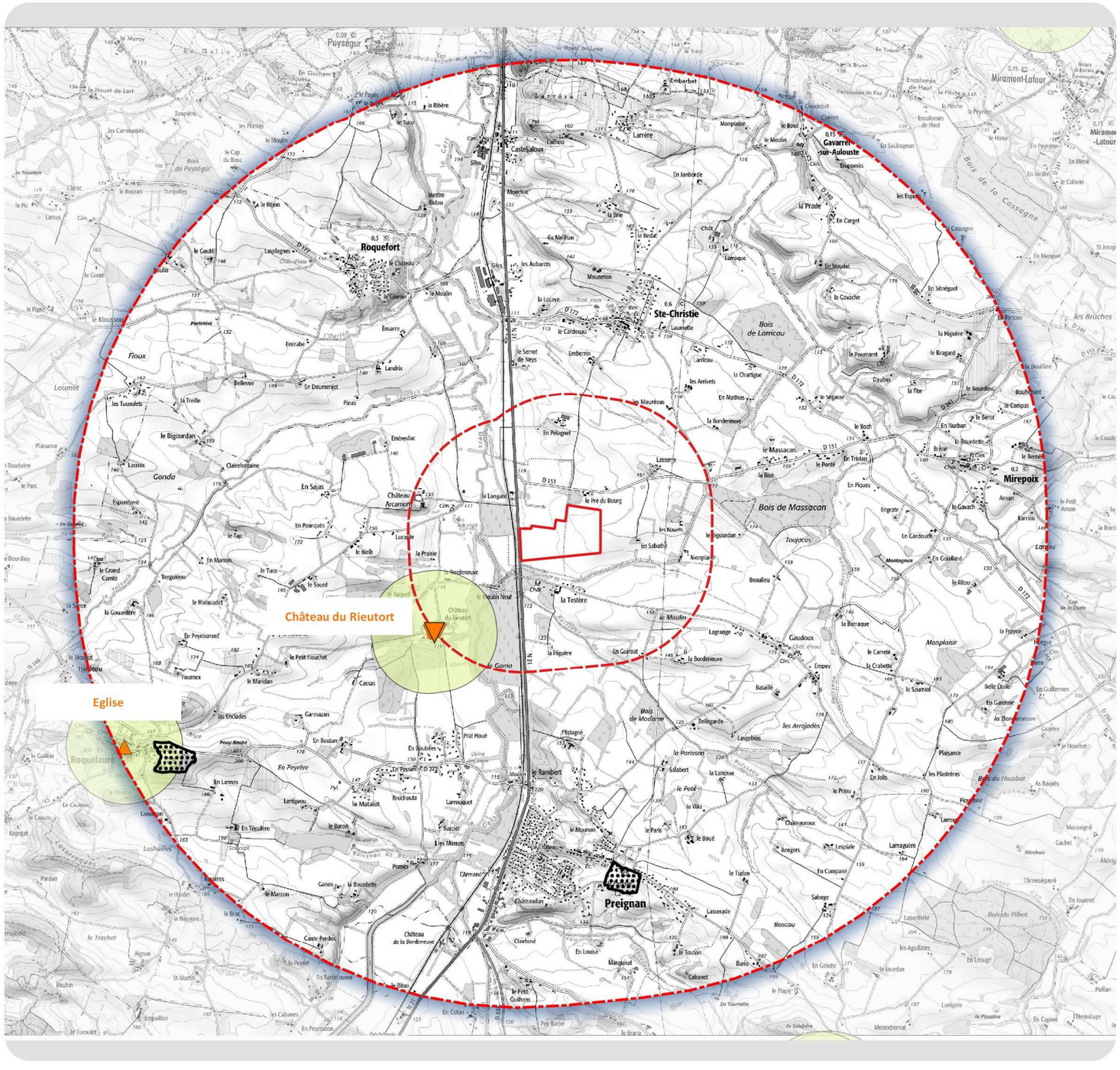
Concernant l'archéologie, 10 sites sont recensés par l'INRAP dans le département du Gers et 2 ZPPA sont définies au sein de l'AEE. Aucun de ces enjeux ne concerne le site d'étude. Néanmoins, d'après les services de l'archéologie de la direction régionale des affaires culturelles (DRAC), les travaux projetés sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Le projet donnera donc lieu à une prescription de diagnostic archéologique.

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (paysage) : faible***

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (patrimoine) : modérée***

⇨ ***Sensibilité de l'environnement (archéologie) : très faible***

Carte 35 : Éléments du patrimoine



5.2. ANALYSE DES PERCEPTIONS

5.2.1. Analyse de covisibilités générales

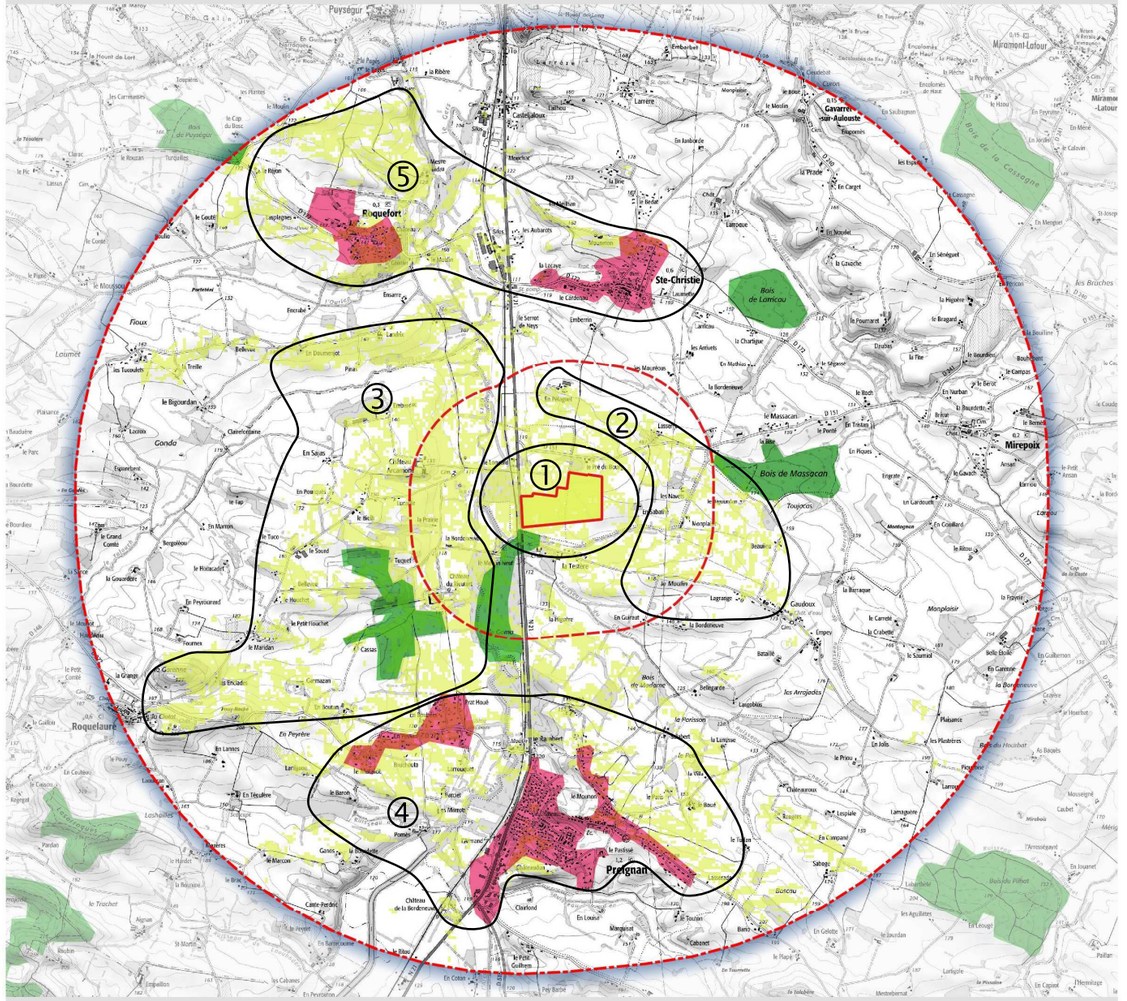
La carte des perceptions s'appuie sur la structure des reliefs, les grandes masses végétales, sur un travail de terrain et sur l'exploitation d'une carte de visibilité théorique basée sur le relief (hors bâti et petit maillage végétal). Le croisement de tous ces éléments permet de mettre en avant les caractéristiques visuelles de l'aire d'étude éloignée et les secteurs de perceptions potentiels.

Point méthodologique : La carte des perceptions potentielles est une analyse maximaliste des zones qui pourraient offrir des vues sur l'aire d'étude immédiate, l'altitude de celle-ci étant « augmentée » artificiellement de 4 m en prévision des futurs éléments du projet. Les données de relief sont issues du modèle numérique de terrain d'une résolution de 30 m qui ne prend pas en compte de façon précise le bâti et les zones boisées.
Cette analyse des perceptions préliminaire permet d'identifier les possibles vues du futur projet, et ainsi de mieux cadrer les zones les plus sensibles au regard du projet et de mieux orienter les choix d'implantation de ce dernier. Il ne s'agit donc pas d'une analyse des vues sur le projet final.

Ainsi cette analyse montre que l'AEI est théoriquement visible depuis plusieurs secteurs :

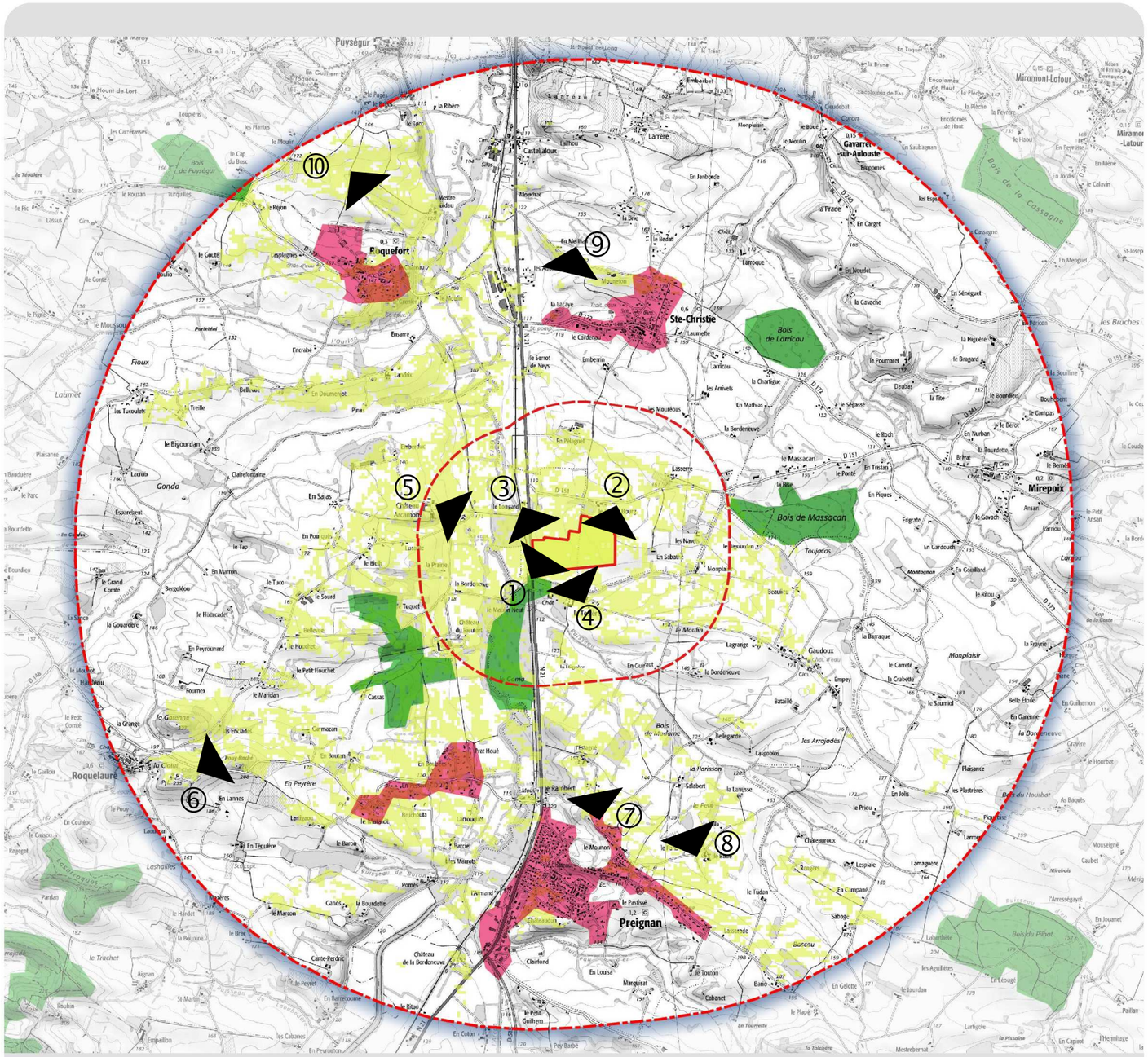
- Secteur 1 : les abords immédiats du site
- Secteur 2 : les premiers coteaux à l'Est
- Secteur 3 : les coteaux Ouest
- Secteur 4 : abords de Preignan au sud
- Secteur 5 : abords des bourgs de Sainte-Christie et Roquefort au nord

Carte 36 : Analyse des secteurs ayant des vues potentielles sur l'Aire d'Étude Immédiate



5.2.2. Analyse des cônes de perception depuis les zones à enjeux

Carte 37 : Carte générale de localisation des points de vue


Puységur
Roquefort
Ste-Christie
Bois de Lamcau
Bois de Massacan
Mirepoix
Gavarret-sur-Aulouste
Miramont-Latour
Roquelaure
Preignan
Gondo
Floux
Laumet
Bois de Puységur
Bois de la Cassagne
Bois du Hourbat
Bois du Pilhot
Bois de Monforme
Château de la Bordeneuve
Château du Souleil
Ferme de Cassas
Ferme de Lamcau
Ferme de Massacan
Ferme de Monplaisir
Ferme de Toujocus
Ferme de Lasserre
Ferme de Lagrange
Ferme de Lasserre
Ferme de Lamaguère
Ferme de Lespiale
Ferme de Lescuret
Ferme de Lacaye
Ferme de Lacroque
Ferme de Lamouroux
Ferme de Lamouroux
Ferme de Lamouroux

5.2.2.1. Depuis les abords immédiats du site (secteur 1)

Point de vue 1 : RN 21- 1 m de l'AEI

Le long de la RN 21, les alignements d'arbres masquent le site sur la majeure partie du tronçon. Une ouverture d'une centaine de mètres permet néanmoins des vues frontales sur le site.

Illustration 56 : Point de vue 1 depuis la RN 21

Illustration 58 : Localisation des points de vue et masques végétaux du secteur 1

Point de vue 2 : Le Pré du Bourg – 95 m au nord-est de l'AEI

Ce lieu-dit jouxte l'AEI. En raison de la topographie, toute l'AEI n'est pas perceptible. Néanmoins, la partie nord du site d'étude, dont la pente est orientée en direction de l'habitation, engendre des vues proches et frontales depuis cette dernière.

Illustration 57 : Point de vue 2 depuis le Pré du Bourg

Point de vue 3 : Le Longard – 300 m au nord-ouest de l'AEI

Ce lieu-dit se situe à 300 m au nord-ouest du site d'étude, de l'autre côté de la route nationale. La haie bordant cette dernière empêche toute perception sur le site d'étude.

Illustration 59 : Point de vue 3 depuis le lieu-dit « le Longard »

Point de vue 4 – La Testère – 230 m au sud de l'AEI

Environ 3 habitations de ce lieu-dit possèderont des vues, relativement proches et frontales, sur le site d'étude. La végétation ceinturant les 2 habitations le plus à l'Est, ainsi qu'au niveau du château situé plus au sud, constitue un écran végétal ne permettant aucune perception depuis ces lieux.

Néanmoins les perceptions, possibles depuis 3 des habitations, ne sont que très partielles en raison de la configuration topographique du site. En effet ce dernier comprend une ligne de crête, et présente ainsi un versant orienté vers le sud (celui visible depuis ce point de vue) et un versant orienté vers le nord, et de ce fait non visible. Le site d'étude n'est donc pas visible dans son ensemble. Seule la frange sud de ce dernier sera ici visible.

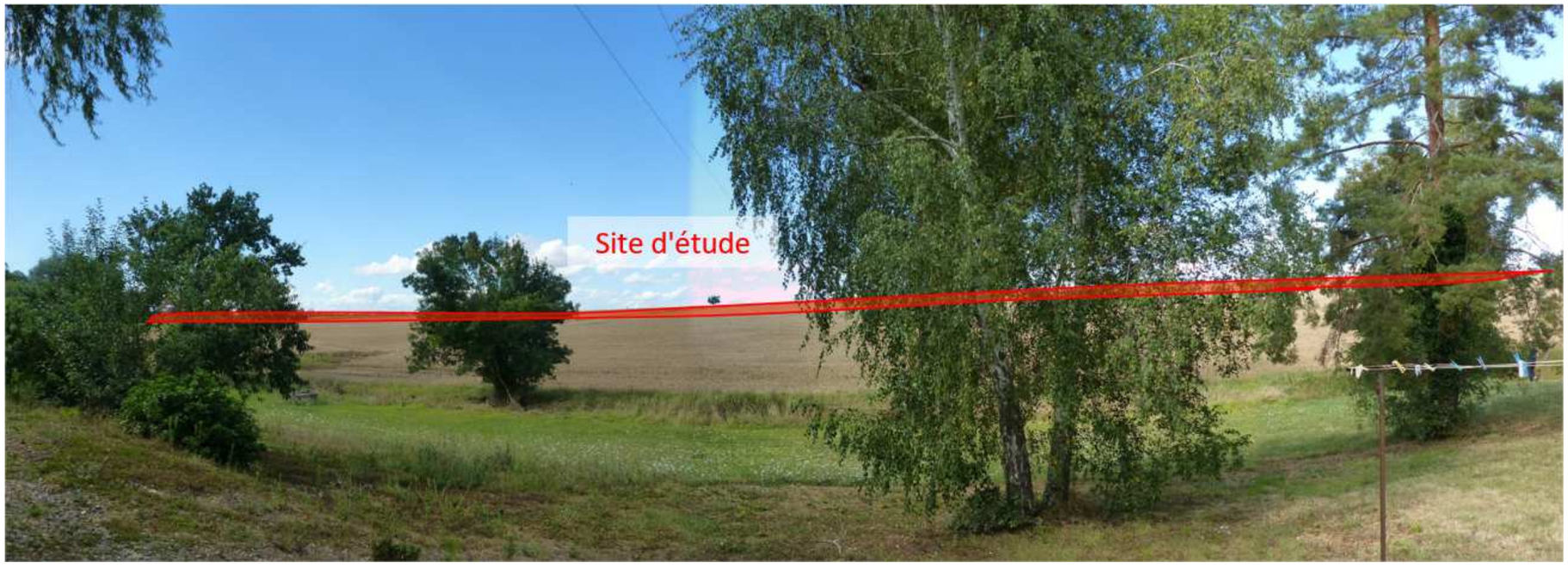


Illustration 60 : Point de vue 4 depuis le lieu-dit « la Testère »

5.2.2.2. Depuis les coteaux à l'Est (secteur 2)

Depuis ce secteur, la trame végétale, notamment celle ceinturant les habitations limite très fortement voire empêche les échappées visuelles en direction de l'AEI.

Illustration 61 : Masques végétaux au niveau des coteaux à l'Est

5.2.2.3. Depuis les coteaux à l'ouest (secteur 3)

De nombreux masques visuels formés par une multitude de petits boisements et de haies implantées le long des routes interdisent toute possibilité de perception du site d'étude. Seul le château d'Arcamont, implanté sur un point haut, et une faible portion de la RD272 en position de balcon, offrant des perceptions dégagées orientées vers l'Est, possède ainsi des vues légèrement dominantes et lointaines, sur les terrains étudiés.
Il est à noter que ce château n'est pas un élément de patrimoine protégé. Il est également une propriété privée.

Point de vue 5 – Château d'Arcamont – 850 m au nord-ouest

Illustration 62 : Perceptions depuis le château d'Arcamont

Illustration 63 : Localisation du point de vue 5 depuis le château d'Arcamont

Point de vue 6 – Depuis la RD272 – 3,25 km au sud-ouest

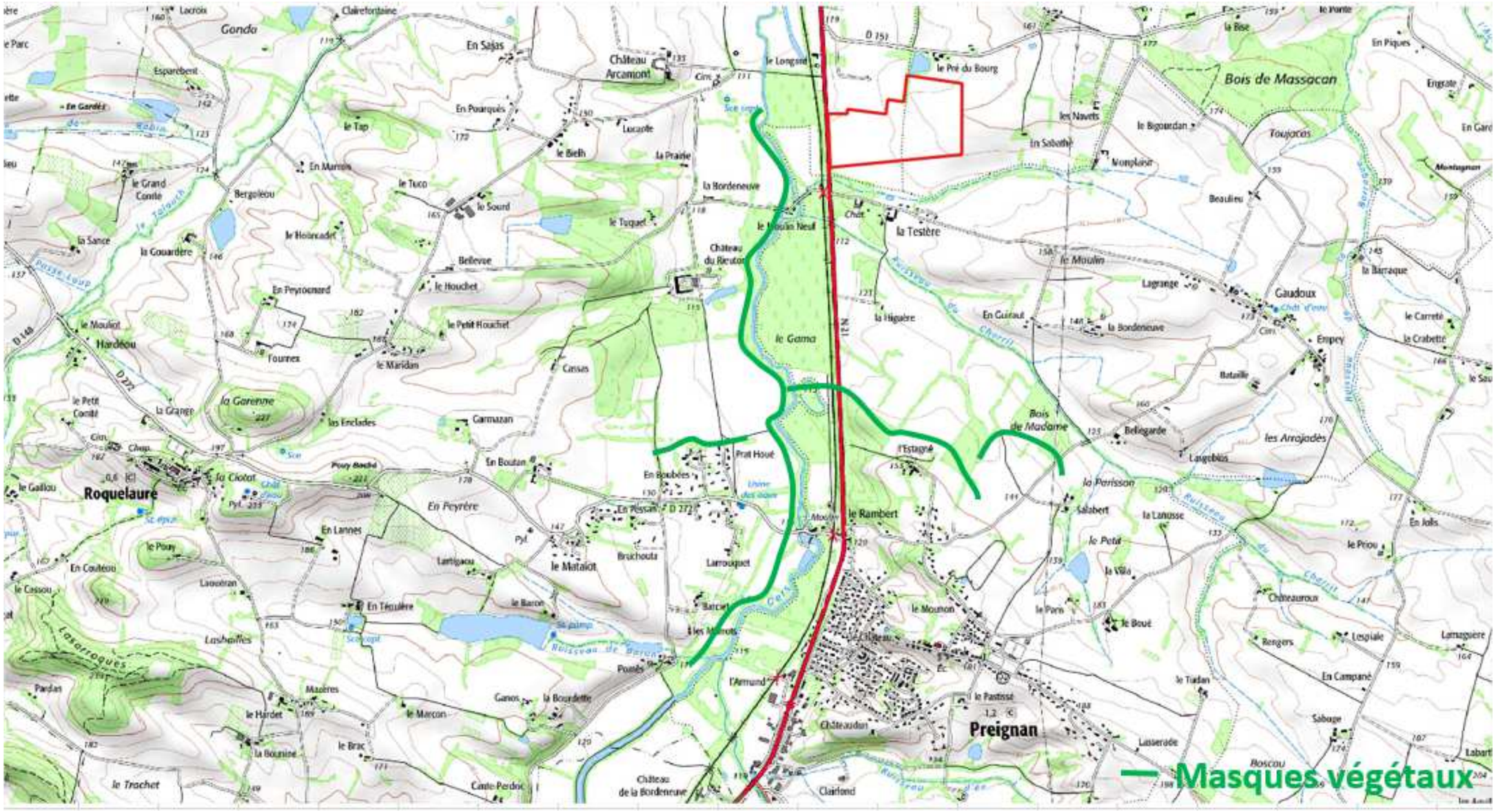
La RD272 relie Preignan à Roquelaure à l'ouest. En sorti de Roquelaure, cette route passe par un petit vallon et offre une position en balcon, permettant des vues dégagées vers l'ouest, sur un linéaire d'environ 500 m.

Ce point de vue est situé à plus de 3 km. Les vues sur l'AEI sont ainsi lointaines.

Illustration 64 : Localisation du point de vue depuis la RD272

5.2.2.4. Depuis les abords de Preignan au sud (secteur 4)

Les principaux enjeux concernent ici les perceptions théoriques depuis la frange nord du bourg de Preignan.
La topographie, associée à la trame végétale, aux éléments bâtis au niveau des centre bourg ou au sein des lotissements/hameaux, empêchent toute perception du site depuis ce secteur.
Deux points de vue illustrant les perceptions depuis ce secteur sont illustrés ci-après.



Points de vue 7 et 8 – Depuis la frange Nord de Preignan

Point de vue 7 : Chemin de l'Estagne – Nord Preignan – 2,13 km au sud de l'AEI

Seul le secteur au nord de Preignan aurait pu offrir des perceptions sur le site d'étude. En effet, plus au sud et au sein du bourg, les éléments bâtis, la végétation et la distance sont autant de facteurs interdisant toute perception possible du site d'étude.

Cette prise de vue se situe chemin de l'Estagne, en sortie du bourg de Preignan, sur sa frange Nord.
Elle représente le type de perceptions opérées depuis ce bourg. Les voiries et habitations sont très souvent bordées de végétation, bloquant les échappées visuelles en direction de l'AEI.

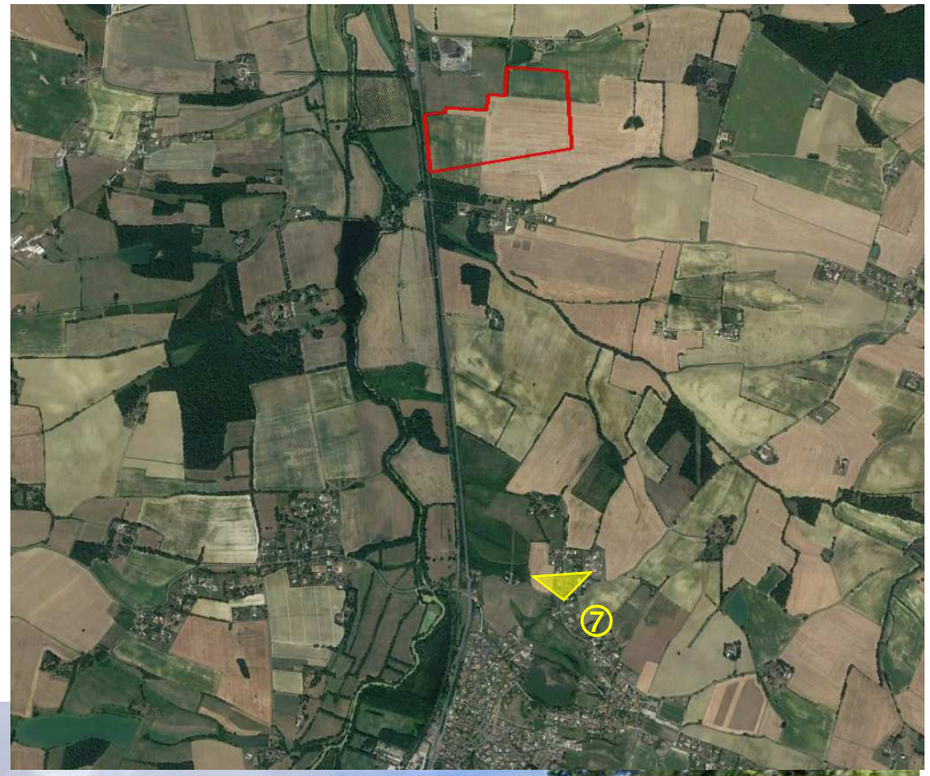


Illustration 66 : Localisation du point de vue 7 depuis la frange nord de Preignan (source : streetview)

Point de vue 8 : Rue Émile Zola – Nord-est de Preignan – 2,65 km au sud-est de l'AEI

Au nord du bourg de Preignan, quelques rares secteurs permettent des échappées visuelles en direction du site d'étude.
La prise de vue est ici positionnée au niveau de la rue Émile Zola, au nord-est, en sortie du bourg de Preignan, sur sa frange nord-est à hauteur des lieux-dits « le Boué » et « le Paris ».
Très peu de végétation borde cette route et des échappées visuelles lointaines sont offertes en direction des coteaux à l'ouest de la RN21.
Bien que les perceptions soient panoramiques et lointaines, la trame végétale du secteur ponctuant les cultures, ne permet pas de percevoir le site, dissimulé par cette végétation.

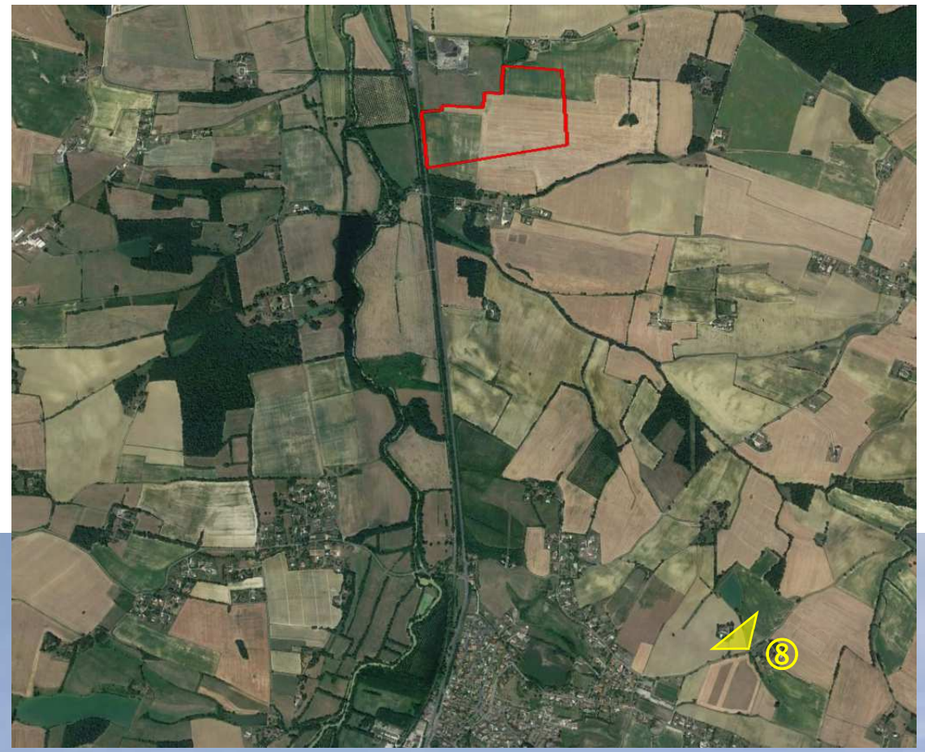


Illustration 67 : Localisation du point de vue 8 depuis la frange nord-est de Preignan (source : streetview)

5.2.2.5. Depuis les abords des bourgs de Sainte-Christie et Roquefort au nord (secteur 5)

La multitude de masques visuels, notamment des boisements éparses tapissant les flancs des coteaux, empêche très souvent les perceptions vers l'AEI.
Aucune covisibilité théorique n'est possible depuis le bourg de Sainte-Christie. Seuls deux lieux-dits sur les coteaux au nord peuvent avoir des perceptions (En Meilhan et Mouneton).
Au nord-ouest, les covisibilités théoriques concernent peu de lieux. A Roquefort, des vues sont possibles uniquement depuis de rares habitations implantées sur la frange sud du village et orientées vers le site.
Ce secteur est parcouru par le GRP Cœur de Gascogne, qui relie Sainte-Christie à Roquefort. Lorsqu'il monte sur les coteaux, au niveau de points hauts dégagés ou sur les crêtes, des perceptions sur l'AEI sont offertes. Les deux points de vue depuis le GRP ayant des vues sur le site sont présentés en page suivante.

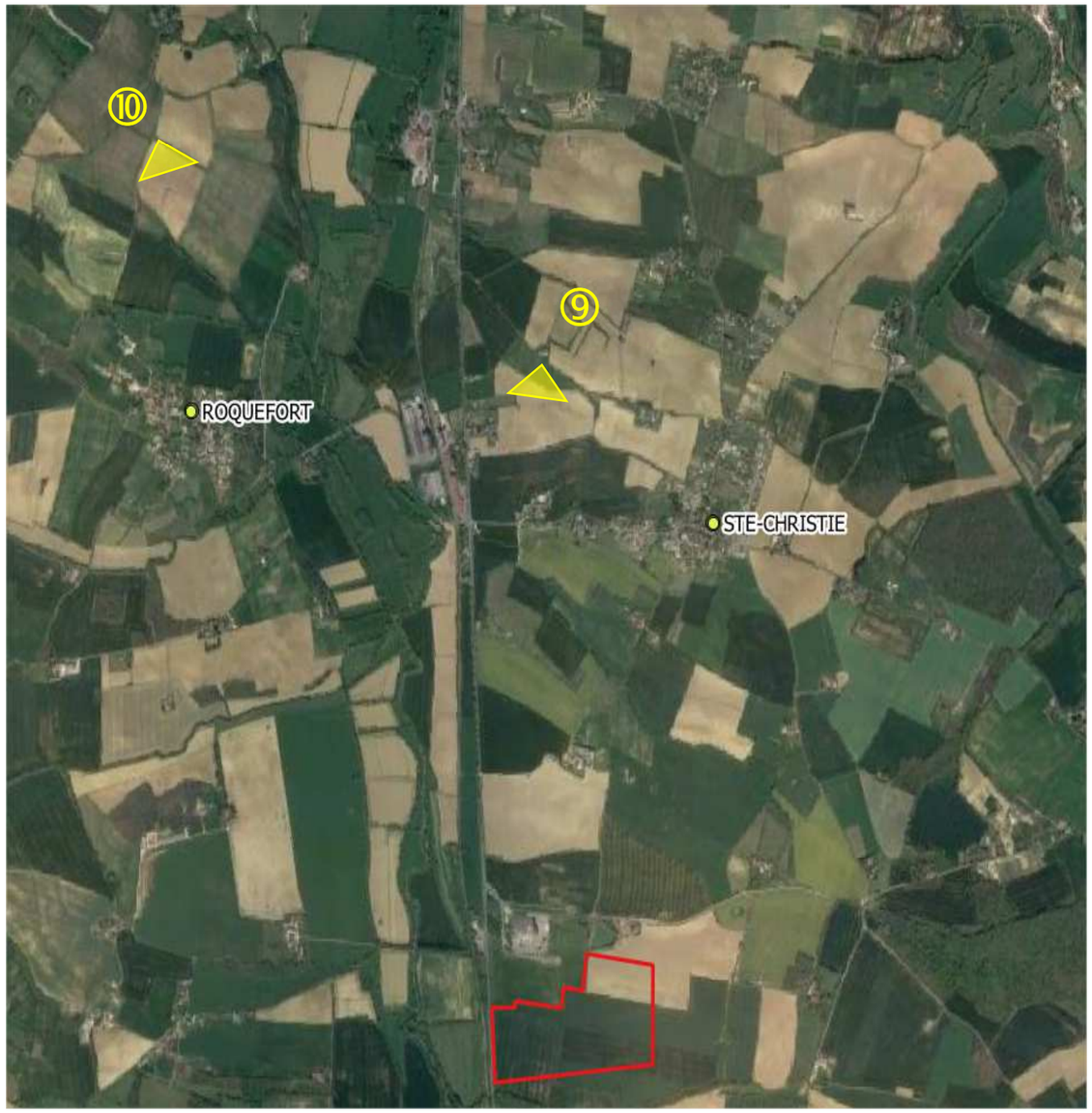


Illustration 68 : Localisation des points de vue 9 et 10 du secteur 5

Pdv 9 - GRP Cœur de Gascogne au niveau de « En Meilhan » au nord de Sainte-Christie – 2,3 km au nord

Lorsque le GRP quitte le bourg de Sainte-Christie et monte sur les coteaux au nord, des échappées visuelles avec de larges panoramas sont offertes, notamment en direction du site d'étude. Les perceptions sont ainsi légèrement dominantes et lointaines. La végétation participe néanmoins fortement à masquer le site. La distance atténue également la vision. Le site d'étude est ainsi difficilement perceptible.

Illustration 69 : Point de vue 9 GRP Cœur de Gascogne Nord Sainte-Christie – à « En Meilhan »

Pour conclure, les perceptions vers l'AEI sont très limitées du fait des masques visuels végétaux, bâtis et topographiques.

Les perceptions sont toujours partielles.

Elles sont soit très proches, limitées aux abords immédiats du site d'étude, soit lointaines, très limitées également, que ce soit en nombre de points de vue offerts, ou en terme de visibilité possible (le site est difficilement discernable en raison de la trame végétale et de la distance qui atténue la vision).

Aux abords immédiats, les perceptions se limitent à 3 habitations et à une courte fenêtre visuelle depuis la RN21, à la faveur d'une trouvée au niveau des haies bordant cette route.

Le site d'étude n'est pas visible depuis les secteurs sud et est. La topographie, et/ou la trame végétale ne permet aucune perception sur le site d'étude.

Les coteaux nord offrent de rares points de vue, d'où les perceptions sont lointaines et le site difficilement repérable.

Depuis les coteaux à l'ouest, seul le château d'Arcamont possède des vues sur le site d'étude.

Pdv 10 - GRP Cœur de Gascogne nord Roquefort – 3,7 km au nord-ouest

Au nord de Roquefort, entre le bourg et le lieu-dit « le Pagès », le GRP emprunte la crête d'un coteau, qui permet des vues panoramiques lointaines sur l'ensemble des coteaux gersois. Néanmoins les vues y sont très lointaines, et le site difficilement discernable.

Illustration 70 : Point de vue 10 GRP Cœur de Gascogne Nord Roquefort – vers « le Pagès »

⇨ Sensibilité de l'environnement (analyse des perceptions) : très faible

6. ÉVOLUTION PROBABLE DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE EN CAS DE RÉALISATION DU PROJET ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET

Ce chapitre répond aux dispositions du décret du 11 août 2016 relatif à la modification des règles applicables à l'évaluation environnementales des projets, plans et programmes. Il correspond à la description de l'évolution des aspects pertinents de l'environnement (« scénario de référence ») en cas de mise en œuvre du projet, et à un aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.
Cette description s'appuie sur une projection à plus ou moins long terme des principales caractéristiques environnementales à l'échelle locale. L'aperçu de l'évolution se base sur l'analyse des changements naturels attendus et sur les informations environnementales et connaissances scientifiques disponibles.

Thème environnemental	Scénario de référence	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement
Milieu physique (sols et sous-sols, risques naturels, climatologie, eaux)	Dans le cas où le projet se réaliserait : Il nécessitera un ancrage des panneaux photovoltaïque, par pieux battus, ce qui permettra de limiter l'impact sur les sols. Cette technique permettra aussi d'éviter tout terrassement majeur, sachant que dans le cas présent, la topographie ne présente à la base aucun inconvénient. Il augmente légèrement le risque incendie par l'installation d'instruments électriques sur un site aujourd'hui vierge de ce type d'éléments ; Il ne modifiera pas globalement les conditions d'infiltration des eaux dans le sol, qui pourront ruisseler sous les panneaux et seront collectées par le réseau actuel ; Il participera à minimiser les émissions de gaz à effet de serre, sans pour autant modifier les caractéristiques climatologiques locales.	En l'absence de mise en œuvre du projet, les terrains resteront en l'état, c'est-à-dire en cultures jusqu'à ce qu'une nouvelle activité de parc photovoltaïque vienne éventuellement s'installer (la carte communale permettant ce type d'installation). Les terrains, s'ils ne sont pas aménagés, continuerait d'être utilisé pour une activité agricole. Les conditions d'infiltration des eaux et leur nature n'évolueront pas : elles seront collectées par le réseau en place. L'évolution probable de la qualité de l'eau dans le secteur correspondra vraisemblablement à une stabilité étant donné qu'aucune source de pollution particulière ne serait engendrée par les activités agricoles et qu'un autre éventuel projet de parc photovoltaïque aurait un impact nul sur les eaux. D'un point de vue du climat, l'évolution probable de celui-ci en l'absence de réalisation du projet resterait sans évolution majeure particulière.
Milieux naturels (flore, habitats, faune)	Si le projet se réalise, il participera à maintenir des milieux ouverts avec une augmentation d'espèces floristiques grâce au passage de terres labourable à terre pâturées par des ovins. Concernant la faune, le projet ne sera pas à l'origine d'une modification profonde de l'environnement local et de son évolution tendancielle, notamment en raison de l'évitement des principales zones à enjeu écologique réseau de haies et ourlets herbacés associés).	En l'absence d'aménagement du parc photovoltaïque, au regard de l'occupation du sol actuelle et des pratiques agricoles, il est probable que le site montre peu d'évolutions. Les parcelles cultivées le resteront, avec une variation possible de l'assolement en fonction de la rotation des cultures. Le principal risque est la suppression des haies afin d'agrandir les parcelles, ce qui occasionnerait une moins-value biologique pour le secteur et une uniformisation. C'est une tendance générale, assez ancienne déjà, qui vise à augmenter la surface cultivée aux dépens des haies.

Thème environnemental	Scénario de référence	Aperçu de l'évolution probable de l'environnement
Milieu humain (occupation du sol, activités économiques, Socio-démographie, réseaux, cadre de vie, risques technologiques)	Si le projet se réalise : Le site bénéficiera d'une nouvelle valorisation économique, celui-ci engendrant actuellement une activité agricole, qui serait couplée à l'activité de production d'électricité grâce à l'agrivoltaïsme ; L'image du site sera revalorisée au regard de cette activité « propre » ; Il n'y aura aucune conséquence socio-démographique ; Il n'y aura aucune modification du cadre de vie autour du site et dans un plus large secteur ; Les conditions de circulation n'évolueront pas du fait de la mise en service du parc ; Le risque d'accident technologique sera légèrement augmenté par la présence de cette nouvelle activité : risque électrique uniquement.	Dans l'optique où le projet photovoltaïque ne se réaliserait pas, les terrains resteraient en culture ou verraient un autre projet photovoltaïque se faire jour. De manière générale : Le cadre de vie dans le secteur ne serait pas modifié ; Les conditions de circulation n'évolueraient pas sensiblement ; Aucun nouveau risque d'accident technologique majeur ne serait induit ; Il y aurait un gain en termes de retombées économiques si un autre projet photovoltaïque se développait, qui seraient globalement identiques à celles engendrées par le présent projet.
Paysage (grand paysage, perceptions, patrimoine culturel, aspects architecturaux et archéologiques)	Si le projet se réalise : Il modifiera le paysage, en particulier pour les usagers de la route nationale passant à l'ouest du projet et pour les habitations les plus proches ; La zone sera clôturée ; Les haies et alignements d'arbres existants seront conservés. Une haie sera implantée au nord, au sud et à l'est du site, en continuité de la végétation existante. L'occupation des sols sera plus « moderne » qu'en l'état actuel, avec des panneaux couleur bleu nuit en lieu et place de cultures agricoles ; Il contribuera à donner une image valorisant l'environnement.	Dans l'optique où le projet ne se réaliserait pas : Soit un autre projet photovoltaïque se développerait avec les mêmes impacts globaux que le présente projet ; Soit les terrains resteraient en cultures, sans valorisation paysagère spécifique.

7. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET

L'état actuel des terrains concernés par le projet ainsi que l'analyse de l'environnement proche ont permis de définir un certain nombre de sensibilités que le projet devra prendre en compte dans sa définition.
Ces sensibilités sont déterminées à partir du résumé des caractéristiques principales de chaque thématique de l'environnement dans les tableaux suivants.

Légende :

Aucune sensibilité
Sensibilité très faible
Sensibilité faible
Sensibilité modérée
Sensibilité moyenne
Sensibilité forte

MILIEU PHYSIQUE		
Thème environnemental	**Caractéristiques principales de l'environnement**	**Sensibilité de l'environnement**
Climat	Le climat du Gers est un climat océanique altéré, marqué par des influences atlantiques, méditerranéennes et montagnardes. Au niveau du secteur d'étude la pluviométrie est faible (< 700 mm/an) et la température annuelle moyenne (13,1°C) est supérieure de 0,5°C à la normale annuelle de la France. L'ensoleillement est de 1 929 heures par an, avec 72 jours de fort ensoleillement. L'activité orageuse est nettement inférieure à la moyenne nationale et les vents, de secteur sud et ouest, sont très majoritairement faibles à modérés, bien que des vents violents puissent se produire. Ces caractéristiques climatiques locales ne présentent pas d'inconvénient à l'implantation d'un parc photovoltaïque. Au contraire, les conditions d'ensoleillement constituent un véritable atout pour ce type de projet, le potentiel d'énergie solaire des terrains étudiés (durée d'ensoleillement moyenne et gisement solaire) étant supérieur au potentiel moyen métropolitain.	**Très Faible**
Topographie, Géologie et Sols	Le site du projet est implanté au sein de « l'éventail gascon », sur des coteaux situés en rive droite du Gers. Il se situe entre 117 et 149 m NGF, avec une pente moyenne d'orientation ouest d'environ 4 %. Les terrains sont constitués de colluvions et éboulis issus des terrains calcaires miocènes sous-jacents, ainsi que d'alluvions modernes du Gers. Les sols sont peu évolués, voire encore en phase d'alluvionnement dans la basse plaine. Ils sont largement exploités pour la culture des céréales et oléagineux.	**Faible**
Hydrologie, hydrogéologie et qualité des masses d'eau	Les terrains de l'AEI sont concernés par plusieurs masses d'eau superficielles et souterraines. Quatre masses d'eau souterraines sont identifiées au niveau du site. Ces dernières peuvent subir des pressions soit quantitatives en raison de prélèvements dont elles font l'objet, soit chimiques, avec des pollutions liées aux activités agricoles (phytosanitaires et nitrates). La masse d'eau contenue dans les molasses du bassin de la Garonne (FRFG043D) apparait particulièrement vulnérable en raison de sa superficialité. Elle présente un bon état chimique mais son état quantitatif est jugé mauvais. Concernant les eaux superficielles, le site d'étude se situe dans le bassin élémentaire du Gers du confluent du Sousson au confluent de l'Aulouste (FRFR215A). Il se trouve plus précisément à 220 m à l'Est du lit du Gers, en rive droite, ainsi qu'à 60 m et 280 m au nord de deux affluents temporaires. Au sein de l'AER, on trouve également un plan d'eau < 1 ha. La masse d'eau FRFR215A présente un bon état chimique mais son état écologique est qualifié de moyen, avec une altération de la continuité et de la morphologie. On relève également une problématique liée aux étiages du Gers, qui est marqué par des débits très faibles en période de basses eaux et qui nécessite plusieurs réalimentations artificielles en amont. Aucun captage pour l'alimentation en eau potable (AEP) n'est situé à proximité immédiate du projet. Le captage le plus proche est situé à 2 km en amont. L'AEI est seulement concernée par le périmètre de protection éloignée du captage de Lectoure qui ne présente pas de prescription particulière. En revanche, on trouve plusieurs sources au sein de l'AER et de l'AEE. Quelques mesures du SDAGE Adour-Garonne s'appliquent indirectement aux terrains du projet : elles visent à limiter les pollutions dans les nappes sous-jacentes et dans les cours d'eau pour conserver ou atteindre un bon état des eaux. À ces mesures s'ajoutent les enjeux du Plan de Gestion des Étiages (PGE) Neste et Rivières de Gascogne. On note également que les terrains étudiés sont concernés par différents zonages réglementaires : zone sensible à l'eutrophisation, zone vulnérable à la pollution par les nitrates d'origine agricole et zone de répartitions des eaux (ZRE). Néanmoins, en l'absence de prélèvement et d'activité agricole, les prescriptions liées à ces zonages ne s'appliquent pas aux terrains du projet.	**Faible**
Risques naturels	Le DDRM du Gers identifie trois risques naturels sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure : inondation, mouvement de terrain (retrait-gonflement des argiles) et séisme. Le risque inondation est identifié sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure mais il ne concerne pas le site étudié, qui est implanté sur un coteau. En revanche, l'AEI est partiellement située en zone sensible aux remontées de nappe. L'aléa retrait-gonflement est également identifié sur l'ensemble des deux territoires communaux (aléa fort). À ce titre, un Plan de Prévention des Risques naturels « Mouvement de terrain - Tassements différentiels » approuvé le 28/02/2014 s'applique sur le territoire. Les terrains étudiés sont situés dans un secteur soumis à un risque sismique très faible, qui n'impose pas de contrainte technique en termes de construction.	**Modérée**

Tableau 17 : Synthèse des sensibilités du milieu physique

<table>
<tr><th colspan="3">MILIEU NATUREL</th></tr>
<tr><th>Thème environnemental</th><th>Caractéristiques principales de l'environnement</th><th>Sensibilité de l'environnement</th></tr>
<tr><td>Territoires à enjeux environnementaux</td><td>Les terrains étudiés ne sont concernés par aucun zonage d'intérêt patrimonial (Natura 2000) ni d'autres zonages de protection réglementaire.
Le zonage Natura 2000 le plus proche est la ZSC « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou » (FR7300893) situé à environ 24,3 km au sud-ouest des terrains étudiés.
Le site d'étude n'est concerné par aucun zonage d'inventaire. On note la présence de 2 ZNIEFF au sein de l'aire d'étude éloignée du site (4 km), à plus de 2,9 km du site d'étude. Elles sont associées à des habitats et des espèces remarquables liées aux boisements, aux prairies et milieux humides. Les espèces associées à ces milieux ne sont pas donc susceptibles d'être observées sur les terrains du projet.
La commune de Sainte-Christie n'est concernée par aucun des zonages liés à des Plans Nationaux d'Actions (PNA). Les communes limitrophes sont concernées par l'hivernage de rapaces patrimoniaux (Milan royal) et sont également associés à des espèces de lépidoptères (Maculinea).
Une attention particulière sera apportée à la recherche de ces espèces lors des inventaires menés</td><td>Négligeable</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Habitats naturels</td><td rowspan="3">Les terrains du projet sont majoritairement composés de milieux ouverts perturbés.
Le site est majoritairement occupé par des cultures. Cet habitat ne présent aucun intérêt floristique particulier.
Des haies sont présentes en bordure ouest et nord-ouest du site d'étude. Ces haies participent au fonctionnement écologique local en jouant notamment un rôle de corridor écologique dans ce secteur dominé par les activités humaines (agriculture). Ces haies sont également favorables à la biodiversité ordinaire.
Ponctuellement, au niveau du site, une bande enherbée avec des arbres plantés est présente au nord. Cette formation par son entretien régulier ne présente aucun intérêt floristique particulier.</td><td>Nul pour les cultures</td></tr>
<tr><td>Très faible pour les bandes enherbées</td></tr>
<tr><td>Modérée pour les haies</td></tr>
<tr><td>Flore</td><td>Aucune espèce végétale protégée n'a été observée sur les terrains du projet.</td><td>Nulle</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Faune</td><td rowspan="5">La faune observée sur la zone d'étude apparaît commune et peu diversifiée, les habitats naturels étant majoritairement peu attractifs. Les parcelles en culture, qui représentent une superficie importante du site, n'attirent que des espèces spécialistes des milieux agricoles ouverts (ex : Alouette des champs). Les haies représentent l'intérêt principal de l'aire d'étude puisqu'elles permettent la nidification d'un certain nombre de passereaux nicheurs et peuvent constituer des abris intéressants pour plusieurs espèces de reptiles (ex : Couleuvre à collier) et potentiellement d'amphibiens se reproduisant dans le plan d'eau situé à proximité. Les bandes enherbées séparant les haies des cultures permettent à quelques espèces communes de lépidoptères et d'orthoptères de se reproduire.</td><td>Faible pour les reptiles</td></tr>
<tr><td>Négligeable pour les amphibiens</td></tr>
<tr><td>Très faible à faible pour l'avifaune en général | Modéré pour le cortège de haie</td></tr>
<tr><td>Faible pour les mammifères</td></tr>
<tr><td>Faible à très faible pour les invertébrés</td></tr>
<tr><td>Trames Verte et Bleue</td><td>Le site d'étude, marqué par l'activité humaine (cultures), n'est concerné par aucun élément du SRCE de la région ex-Midi-Pyrénées. Toutefois, un réservoir de biodiversité et un corridor surfacique linéaire de la trame bleue associés au cours d'eau du Gers, sa ripisylve et ses milieux riverains sont situés en périphérie du site d'étude. De plus des corridors linéaires de la trame bleue lié au ruisseau affluents du Gers sont présents à proximité du site.
Les enjeux principaux du secteur d'étude sont liés à la présence du Gers, sa ripisylve et ses milieux riverains qui favorise la présence espèces potentiellement patrimoniales et offrent aux espèces des conditions favorables à leurs déplacements et leur reproduction. Toutefois, le site d'étude ne joue pas de rôle écologique important pour la biodiversité.</td><td>Très faible</td></tr>
</table>

Tableau 18 : Synthèse des sensibilités du milieu naturel

MILIEU HUMAIN		
Thème environnemental	**Caractéristiques principales de l'environnement**	**Sensibilité de l'environnement**
Documents d'orientation, d'urbanisme	Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure disposent chacune d'une carte communale. À ce titre, le site du projet est classé en zone d'extension à usage d'activités (ZA2), dans laquelle les constructions à usage d'activités (industrielle, artisanale ou commerciale) sont admises sous réserve de satisfaire aux conditions d'équipement définies par le RNU. Le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol est donc conforme aux cartes communales en vigueur. De plus, il a obtenu un certificat d'éligibilité du terrain d'implantation (CETI) délivré par la DREAL au titre de l'appel d'offres n° 2016-S-148-268152 portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol ». Par ailleurs, ce projet contribue à répondre aux objectifs du SRCAE Midi-Pyrénées et du PCAET du Grand Auch Cœur de Gascogne, puisqu'il participe au développement des filières d'énergies renouvelables souhaité sur le territoire.	**Compatible**
Servitudes, contraintes techniques et réseaux divers	Aucune contrainte technique n'empêche la réalisation du projet. Toutefois, plusieurs servitudes s'appliquent sur le territoire communal, dont deux qui concernent le site étudié : - une servitude de type PM1 liée au risque de retrait-gonflement des argiles (un plan de prévention des risques de retrait-gonflement des argiles s'applique à l'ensemble des deux communes) ; - une servitude de protection aéronautique à l'extérieur des zones de dégagement (type T7), instaurant des autorisations pour des installations dont la hauteur est supérieure à 50 m hors agglomération (les hauteurs des constructions ne dépassant pas 4 m, le projet n'est pas soumis à autorisation auprès de la DGAC). Le site est également concerné par une « Zone inconstructible en l'attente d'une étude paysagère et sécurité (article L111-1-4) », qui correspond à une bande de 75 mètres de chaque côté de la RN21. Il est également traversé par une ligne électrique HT Enedis, une artère pleine terre du réseau de télécommunication Orange et il est longé par une canalisation d'alimentation en eau potable. Des DICT seront envoyées à tous les services gestionnaires potentiellement concernés et des mesures préventives seront prises en phase travaux au regard des réseaux les plus proches	**Modérée**
Démographie et logement	Les communes de Sainte-Christie et Roquelaure sont des communes rurales, comptant chacune moins de 600 habitants. Les derniers recensements montrent une évolution démographique à la baisse et un vieillissement de la population. Les deux communes comptent peu de logements (< 300). Les deux parcs de logement sont marqués par une part importante de résidences principales (> 80 %). Le taux de vacance est plus important sur la commune de Sainte-Christie que sur celle de Roquelaure.	**Négligeable**
Voisinage	L'AEI est située à l'écart des principaux centre-bourg du secteur d'étude (> 1,5 km). Aux abords du projet on compte quelques habitations, dont les deux plus proches se situent à 100 m des limites du site. On compte également des bâtiments professionnels à 170 m (vente de matériaux de construction) et 250 m (garage automobile) des limites du site. Aucun voisinage particulièrement sensible n'est recensé à proximité de l'AEI, l'ERP la plus proche étant située à 1,7 km des terrains du projet.	**Faible**
Activités économiques	Situées dans la zone d'emploi d'Auch, Sainte-Christie et Roquelaure sont des communes rurales, très peu attractives en termes d'emplois, qui présentent des taux de chômage inférieurs aux moyennes intercommunale et départementale. D'un point de vue statistique, Sainte-Christie comptabilise un plus grand nombre de postes salariés que Roquelaure, pour un nombre d'habitants équivalent. Ces postes relèvent principalement des secteurs « commerce et réparation automobile » et « industrie », alors que le secteur dominant à Roquelaure est celui de la « construction ». Aucun commerce ou service n'est recensé au sein de l'AEI ou dans ses abords immédiats. En revanche, les sociétés Eurovia Enrobés Sud-Ouest et Gers Utilitaires sont implantées à proximité du site, au sein de l'AEI.	**Négligeable**
Agriculture	Bien que le secteur agricole ne représente qu'une part réduite des postes salariés comptabilisés sur les deux communes, les terres agricoles couvrent près de 80 % des deux territoires communaux et marquent le paysage local. Cette activité, en croissance au cours de la décennie 2000-2010 (en termes de SAU), se définit autour de la culture des céréales et oléagineux, notamment le blé tendre et le tournesol. Par ailleurs, les parcelles du site d'étude sont toutes des parcelles agricoles déclarées au Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2018.	**Faible**

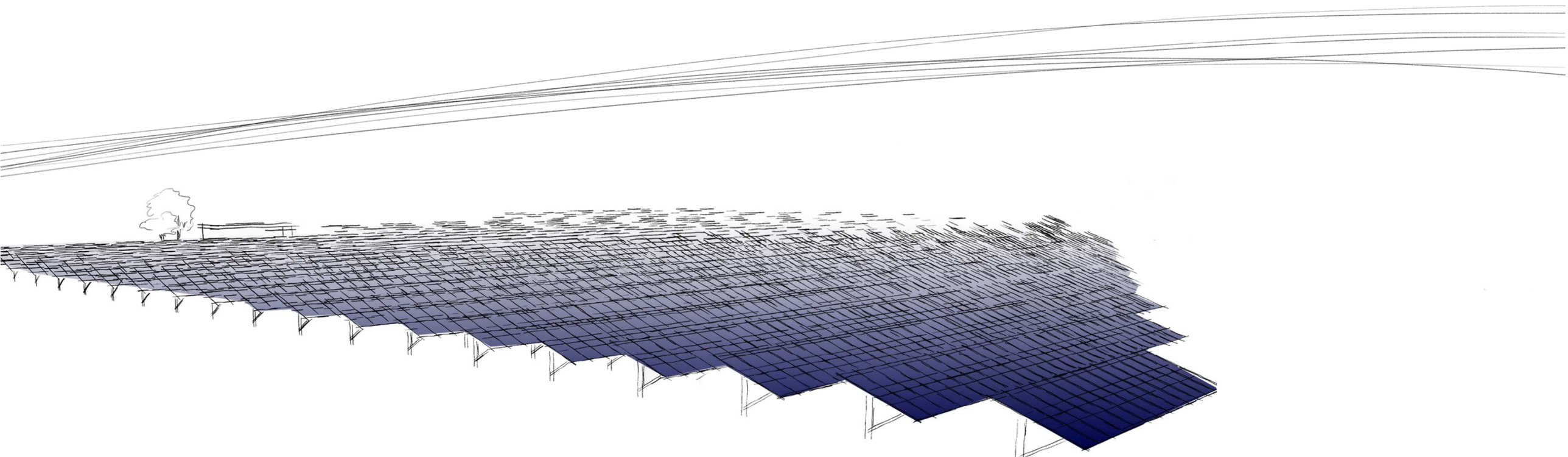
Tourisme et loisirs	Quelques points d'intérêt touristique sont recensés dans le secteur d'étude : un sentier GRP, des chemins ruraux inscrits au PDIPR, deux monuments historiques, une ferme équestre, des sites de dégustation et/ou restauration, des hébergements locatifs, des villages et bâtisses pittoresques. Aucun point d'intérêt touristique n'est recensé au sein de l'AEI ou dans ses abords immédiats.	**Très faible**
Infrastructures de transport	Le site d'étude est desservi par la RN 21, qui constitue un axe majeur du secteur et présente une structure adaptée à sa fréquentation régulière par tous types de véhicules. Le site d'étude ne dispose d'aucune voie d'accès. Les engins agricoles y accèdent depuis la RN 21, via une ouverture dans les boisements linéaires qui bordent le site. Les accès à la RD 151, route inscrite au réseau d'intérêt cantonal située à 130 m au nord du site du projet, sont soumis à un accord préalable du gestionnaire de la voie, sous réserve de respecter un temps de visibilité de 8 secondes de part et d'autre de l'accès.	**Très faible**
Hygiène, santé, salubrité	La qualité de l'air du secteur d'étude est caractéristique d'un espace rural, à l'écart de toute zone urbaine ou de toute densité routière. Elle est essentiellement influencée par les activités agricoles et par la circulation sur la RN21. L'ambiance sonore et l'ambiance lumineuse sont également influencées par la présence de la RN21, ainsi que par la voie ferrée et les activités agricoles. Concernant la salubrité publique, les communes de Sainte-Christie et Roquelaure sont dotées des infrastructures et équipements essentiels (eau potable, assainissement, déchets). Concernant la sécurité, la commune de Sainte-Christie est soumise à un risque TMD lié au passage d'une canalisation de gaz. Le site du projet n'est pas directement concerné. Les communes de l'AER comptent également plusieurs ICPE, dont l'entreprise Eurovia Enrobés Sud-Ouest, située à seulement 170 m des terrains du projet. Elles comptent également plusieurs sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement. Les principales infrastructures de sécurité et de secours se trouvent sur les communes d'Auch et Fleurance, à une dizaine de kilomètres du site d'étude.	**Très faible**

Tableau 19 : Synthèse des sensibilités du milieu humain

PAYSAGE ET PATRIMOINE		
Thème	**Description**	**Sensibilité de l'environnement**
Le Paysage	Le secteur d'étude s'insère au sein du Pays d'Auch et plus précisément au sein des unités paysagères « Auch, Val de Gers », « Les collines du Nord-Est du pays d'Auch » et « Les vallées de l'Auloue ». Le paysage est ici marqué par une activité agricole intensive, qui se caractérise par de grandes cultures de céréales, oléagineux et protéagineux, implantées sur les collines et vallons caractéristiques du relief gersois. Ce paysage agricole est contrasté par des alignements d'arbres, des petites routes sinueuses desservant un habitat dispersé, ainsi que la vallée du Gers, qui dessine une discrète coulée verte. Il est également marqué par la présence d'une voie ferrée et de la RN 21, particulièrement prégnante dans le paysage visuel et sonore, ainsi que par la présence de quelques sites industriels le long de la RN 21 et le développement d'un nouvel habitat plus moderne.	**Faible**
Le Patrimoine classé, inscrit ou reconnu	Deux édifices inscrits au titre des monuments historiques sont recensés dans le secteur d'étude : le château du Rieutort et l'église de Roquelaure. On comptabilise également de nombreux éléments du petit patrimoine : châteaux, moulins, édifices religieux, etc.	**Modérée**
Les sites archéologiques	10 sites archéologiques sont recensés par l'INRAP dans le département du Gers et 2 ZPPA sont définies au sein de l'AEE. Aucun de ces enjeux ne concerne le site d'étude. Néanmoins, d'après les services de l'archéologie de la direction régionale des affaires culturelles (DRAC), les travaux projetés sont susceptibles d'affecter des éléments du patrimoine archéologique. Le projet donnera donc lieu à une prescription de diagnostic archéologique.	**Très faible**
Synthèse des perceptions	Les perceptions vers l'AEI sont très limitées du fait des masques visuels végétaux, bâtis et topographiques. Les perceptions sont toujours partielles.	**Très faible globalement**
	Elles sont soit très proches, limitées aux abords immédiats du site d'étude, soit lointaines, très limitées également, que ce soit en nombre de points de vue offerts, ou en terme de visibilité possible (le site est difficilement discernable en raison de la trame végétale et de la distance qui atténue la vision). Aux abords immédiats, les perceptions se limitent à 3 habitations et à une courte fenêtre visuelle depuis la RN21, à la faveur d'une trouvée au niveau des haies bordant cette route.	**Forte aux abords immédiats (3 habitations)**
	Le site d'étude n'est pas visible depuis les secteurs sud et Est. Les coteaux nord offrent de rares points de vue, d'où les perceptions sont lointaines et le site difficilement repérable. Depuis les coteaux à l'ouest, seul le château d'Arcamont possède des vues sur le site d'étude.	**Faible depuis les coteaux Ouest (1 point de vue)**

Tableau 20 : Synthèse des sensibilités paysagères et patrimoniales

IV. TROISIÈME PARTIE : SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUÉ



Dans le cadre du décret 2011-2019 du 29 décembre 2011, modifié par le décret 2016-1110 du 11 août 2016, l'étude d'impact doit présenter les principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine.
L'étude d'impact doit présenter une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques. Il s'agit d'exposer les principaux éléments ayant motivé les choix pris lors de l'identification du site, du développement du projet concernant sa conception et la définition de ces caractéristiques techniques spécifiques.

L'élaboration d'un projet solaire photovoltaïque comporte de nombreuses étapes de réflexion et d'adaptation, depuis l'étude de faisabilité du projet, celle du lieu d'implantation, de la construction et de l'exploitation. Plusieurs de ces étapes font l'objet d'études comparatives portant sur la faisabilité et les performances techniques, environnementales et économique.

Le présent chapitre a pour objet de présenter succinctement les raisons qui ont guidé les choix opérés par le porteur du projet, notamment du point de vue des préoccupations environnementales et de santé humaine lorsque plusieurs éventualités pouvaient se présenter.

Dans le cas des aménagements solaires photovoltaïques, il n'y a qu'un seul parti possible : « la création d'un parc solaire ». Il ne s'agit pas de comparer deux aménagements électrogènes différents.
D'autre part, plusieurs sites potentiels ont été étudiés avant que le site final soit retenu.
Enfin, si plusieurs possibilités de « forme d'aménagement » sont envisageables, les arguments ayant concouru au choix final sont présentés et comparés.

1. CADRE DU PROJET

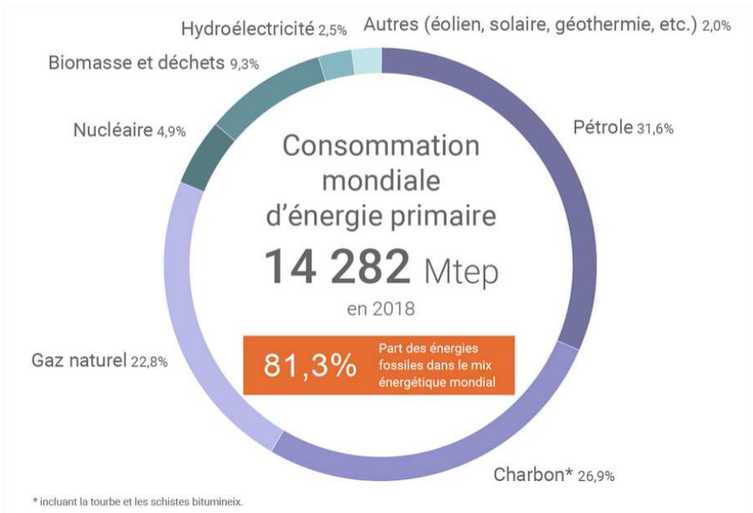
1.1. CONTEXTE MONDIAL

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) a publié l'édition 2020 de ses « Key World Energy Statistics », publication annuelle de référence qui regroupe ses grandes données relatives à l'énergie dans le monde.

La consommation mondiale d'énergie a encore reposé à 81,3% sur les énergies fossiles cette année-là (31,6% pour le seul pétrole).
Dans les pays de l'OCDE (Organisation de coopération et de développement économiques, dont les membres comptent pour 37,5% de la consommation énergétique mondiale), l'importance des énergies fossiles est à peine plus faible (78,8% du mix pour l'année 2019).

Les émissions mondiales de CO_2 relatives à la combustion d'énergie ont quant à elles atteint 33,5 Gt en 2018, soit plus du double du niveau de 1973 (15,5 Gt CO2). Environ 44,0% de ces émissions proviennent de la combustion du charbon.

Les différents scénarios de l'AIE n'envisagent pas de « transition radicale » du mix énergétique mondial d'ici à 2040. Dans son scénario « *Sustainable Development* » - censé présenter une trajectoire compatible avec les objectifs internationaux de lutte contre le réchauffement climatique - il est certes envisagé un très fort recul du charbon et un développement accéléré des énergies renouvelable dans les deux décennies à venir mais les énergies fossiles resteraient fortement majoritaires à l'horizon 2040.



La demande croissante en énergie menace le développement durable de notre planète et implique que le coût des énergies fossiles explosera à long terme.
Par ailleurs, la combustion des énergies fossiles entraîne l'émission de gaz à effet de serre, dont l'accroissement de la concentration va entraîner une augmentation de la température moyenne. Ce

réchauffement pourrait avoir des conséquences catastrophiques : fonte de la banquise et des glaciers, élévation du niveau des océans de 29 à 82 cm d'ici la fin du XXI^{ème} siècle (2081-2100), phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresses, tempêtes, désertifications, inondations, etc.).
Nul ne peut donc ignorer aujourd'hui le phénomène de réchauffement climatique, et celui de réduction des énergies fossiles, sont des problématiques partagées par l'ensemble des pays de la planète.

Face à ce constat, la communauté internationale réagit, et adopte lors du sommet de la terre à Rio la **Convention-cadre des Nations Unies sur le changement climatique**, entrée en vigueur le 21 mars 1994, à travers laquelle les gouvernements des pays signataires (elle est ratifiée par 192 pays et la Communauté européenne) s'engagent alors à lutter contre les émissions de gaz à effet de serre.
La Convention exige en outre de tous les pays (qualifiés de « Parties ») qu'ils mettent en œuvre des mesures nationales afin de contrôler les émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux impacts des changements climatiques.
Les Parties se rassemblent une fois par an depuis 1995 lors des « COP » (Conferences of the Parties).
C'est notamment lors de ces COP que les États signataires peuvent entériner des accords sur la réduction des émissions anthropiques de gaz à effet de serre, avec des objectifs communs ou différenciés. Ils évaluent également à ces occasions l'évolution de leurs engagements et de l'application de la convention-cadre.

A l'occasion de la 3e « COP » en 1997, pour la première fois, un protocole contraignant visant à encadrer les émissions de CO2 de plus d'une centaine de pays est élaboré : le **Protocole de Kyoto** (entré en vigueur en février 2005 lors de la COP11 à Montréal). Ce Protocole énonce entre autres des objectifs juridiquement contraignants de réduction d'émissions pour les pays industrialisés. Ce protocole visait à réduire, entre 2008 et 2012, d'au moins 5 % par rapport au niveau de 1990 les émissions de six gaz à effet de serre.

En 2009, la **Conférence de Copenhague** (COP 15) devait être l'occasion, pour les 192 pays ayant ratifié la Convention, de renégocier un accord international sur le climat remplaçant le protocole de Kyoto, dont les engagements prenaient fin en 2012. Mais le Sommet de Copenhague n'a abouti qu'à un accord juridiquement non contraignant, l'objectif étant de limiter le réchauffement de la planète à +2°C d'ici à la fin du siècle par rapport à l'ère pré-industrielle (soit 1850), sans avoir adopté des objectifs quantitatifs et s'être accordé sur des dates butoir.

La **Conférence de Paris** (21ème Conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques : **COP21**) s'est déroulée du 30 novembre au 12 décembre 2015. L'objectif de cette conférence était « d'aboutir, pour la première fois, à un **nouvel accord universel et contraignant (« Accord de Paris »)** permettant de lutter efficacement contre le dérèglement climatique et d'impulser/d'accélérer la transition vers des sociétés et des économies résilientes et sobres en carbone, applicable à tous les pays à partir de 2020, ainsi que la mise en place d'outils permettant de répondre aux enjeux. Il est entré en vigueur le 4 novembre 2016.
L'objectif central de l'Accord de Paris est de renforcer la réponse mondiale à la menace du changement climatique en maintenant l'augmentation de la température mondiale à un niveau bien inférieur à 2°C par rapport aux niveaux préindustriels et de poursuivre les efforts pour limiter encore davantage l'augmentation de la température à 1,5°C.

Lors de la **COP 22** à Marrakech en 2016, les pays ont accéléré l'action climatique mondiale contre le changement climatique en avançant les objectifs politiques et pratiques de l'Accord historique de Paris sur le changement climatique. Le texte adopté par les délégations des 197 pays avance en effet de deux ans l'adoption des modalités d'application de l'accord de Paris de 2015 sur le climat : la date d'achèvement de la rédaction du règlement de l'accord de Paris est fixée à 2018 au lieu de 2020.
Les principales autres avancées de la COP22 sont notamment :

- La présentation par plusieurs pays, comme le Canada, l'Allemagne, le Mexique et les États-Unis, de leur plan stratégique pour atteindre le « zéro net émission » en 2050, date à laquelle ils prévoient de ne pas rejeter plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère qu'ils ne peuvent en compenser ; cet outil d'accès à la « neutralité carbone » est recommandé par l'accord de Paris sur le climat ; sans lui, contenir le réchauffement terrestre bien en dessous de la barre des 2 degrés d'ici à 2100 est impossible. Une quinzaine d'autres États, dont la France, se préparent à élaborer leur plan.
- Onze États supplémentaires ont ratifié l'accord de Paris sur le climat, dont l'Australie, l'Italie, le Japon, le Pakistan, la Malaisie et le Royaume-Uni.
- La mise en place de mesures de soutien de plusieurs milliards et de plusieurs millions de dollars pour les technologies propres.

La COP 23, présidée par les îles Fidji, s'est déroulée à Bonn en Allemagne en novembre 2017.
Un des principaux objectifs de la COP23 était de mettre en forme le cadre d'application régissant les **moyens nécessaires pour atteindre les objectifs fixés en 2015 de l'Accord de Paris. Les engagements actuels de l'accord de Paris ne sont pas suffisants pour limiter la hausse globale de la température à moins de 2C°.** C'est pour cette raison que lors de la COP23, un dialogue facilitatif, interactif (Dialogue de Talanoa) devait permettre à fin 2018 de réaliser un premier bilan mondial des efforts collectifs d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Ce dialogue était l'occasion pour les États membres des Nations unies de se retrouver pour établir un bilan global de leurs émissions. Le Dialogue de Talanoa est un processus qui s'est déroulé sur une année entière et qui s'articule en 2 phases : une phase préparatoire et une phase politique. La deuxième phase – politique - du Dialogue a eu lieu lors de la COP24.
L'année 2017 est marquée par le retrait des États-Unis de l'Accord de Paris.

La 24ème Conférence des Parties (COP24) à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) s'est tenue du 2 au 14 décembre 2018 à Katowice en Pologne.
L'enjeu central de cette COP était de parvenir à mettre d'accord les 196 pays autour d'un ensemble de règles (« mode d'emploi », ou « rulebook ») nécessaires pour rendre l'Accord de Paris opérationnel. Au terme de deux semaines de négociations, les parties réunies se sont entendues sur un ensemble de règles. Le texte fixe les modalités de suivi des engagements de réduction des émissions nationaux, afin de disposer d'un cadre transparent pour vérifier leur mise en œuvre.
Les États étaient également attendus sur l'accroissement de leurs engagements de réduction d'émissions. Alors que l'Accord de Paris prévoit de maintenir la hausse des températures à 2°C, la somme des engagements actuels des États mène à une hausse supérieure à 3°C d'ici 2100 si la tendance actuelle des émissions de gaz à effet de serre se poursuit.
Une nouvelle coalition de pays se disant « déterminés » à relever leur ambition d'ici 2020 a vu le jour lors de cette COP (la « Coalition pour une ambition élevée » (« High ambition coalition »)). Elle regroupe actuellement 50 pays, dont la France. Ces pays s'engagent à rehausser leur ambition via leurs politiques climatiques nationales.
La COP25 s'est déroulée du 2 au 13 décembre 2019 à Madrid.
Le texte de la décision finale de la COP 25 « *réaffirme avec une vive inquiétude la nécessité urgente de combler l'écart important entre l'effet global des efforts d'atténuation des Parties en termes d'émissions*

annuelles mondiales de gaz à effet de serre d'ici 2020 (…) », en même temps qu'il *« souligne l'urgence d'une ambition renforcée afin d'assurer les efforts d'atténuation et d'adaptation les plus élevés possibles de toutes les Parties »*.

La COP 25 n'a pas permis d'aboutir à une décision sur les règles d'application de l'article 6 de l'accord de Paris qui porte sur les systèmes d'échanges de quota d'émissions. Ces efforts devront aboutir lors de la COP26 qui se tiendra en novembre 2021 à Glasgow.

La 26ème conférence des parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (**COP26)**, organisée à Glasgow du 31 octobre au 13 novembre 2021, était la conférence des parties la plus lourde d'enjeux depuis l'adoption de l'Accord de Paris de décembre 2015.
En effet, le dernier rapport du GIEC montre que la réduction des émissions de gaz à effet de serre n'est pas suffisante et que le réchauffement risque de dépasser 3°C avec des conséquences irréversibles pour l'humanité. Pour limiter les conséquences du changement climatique, le réchauffement de la planète doit être contenu sous 2°C, voire de 1,5°C. C'est l'engagement qui a été pris lors de la COP21 à Paris. Mais pour tenir cet objectif, les États doivent redoubler d'efforts. La COP26 devait donc permettre d'accélérer la mise en place d'actions structurées dans ce but.
Fruit d'un travail de plusieurs mois dédié au suivi des négociations, le présent rapport dresse un bilan contrasté de la COP26.
Les négociations climatiques ont permis un léger relèvement de l'ambition climatique (- 0,3°C), mais cette avancée ne permet pas de respecter les objectifs de l'Accord de Paris : les engagements de court terme placent au mieux la planète sur une trajectoire d'augmentation des températures de 2,3°C, loin de la cible de 1,5°C.

Notons que le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) prévoie son sixième rapport d'évaluation en 2022.

1.2. À L'ÉCHELLE EUROPÉENNE

Dans le cadre de l'adoption en 2014 du Paquet Énergie-Climat 2030, l'Union Européenne a adopté des objectifs en matière d'énergie et de changement climatique pour 2030 :

- réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 40 % par rapport aux niveaux de 1990,
- porter la part des sources d'énergie renouvelables à 27% au moins dans la consommation finale d'énergie,
- et améliorer l'efficacité énergétique d'au moins 27%.

Selon les données Eurostat, en termes de consommation finale brute d'énergie, la proportion d'énergie provenant de sources renouvelables est passée de 9% en 2005 à près de 19,7% en 2020.

La transition climatique est une priorité essentielle du Conseil européen et du Conseil de l'Union Européenne. Le lancement du **pacte vert pour l'Europe**, en décembre 2019, a donné un nouvel élan à la politique et à l'action en matière de climat au niveau de l'UE.

La **Loi européenne sur le climat** (règlement 2021/1119 du 30 juin 2021 publié au journal officiel de l'Union européenne du 9 juillet 2021 et entré en vigueur le 29 juillet 2021) constitue l'un des éléments du pacte vert pour l'Europe. Elle a pour principal objet d'appliquer l'Accord de Paris.

La loi européenne sur le climat fixe l'objectif juridiquement contraignant de ramener les **émissions nettes de gaz à effet de serre à zéro d'ici à 2050 (neutralité climatique).**

La loi sur le climat présente également les étapes nécessaires pour atteindre l'objectif fixé à l'horizon 2050 en fixant notamment un **objectif intermédiaire pour 2030 : réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % par rapport aux niveaux de 1990.**

La neutralité climatique d'ici à 2050 signifie que l'ensemble des pays de l'UE devront parvenir à un bilan neutre au regard des émissions de gaz à effet de serre, principalement en réduisant les émissions, en investissant dans les technologies vertes et en protégeant l'environnement naturel.

1.3. À L'ÉCHELLE FRANÇAISE

1.1.1. Loi sur la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

En cohérence avec les choix portés par l'Union Européenne, **la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)**, a été validée le 13 août 2015 par le Conseil constitutionnel et publiée au Journal Officiel le 18 août 2015. Elle a pour ambition de « favoriser, grâce à la mobilisation de toutes les filières industrielles et notamment celles de la croissance verte, l'émergence d'une économie sobre en énergie et en ressources, compétitive et riche en emplois ».
Les objectifs de la loi sont les suivants :

- Diminuer de 40% les émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4) ;
- Diminuer de 30% la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012 ;
- Porter la part des énergies renouvelables à 32% de la consommation finale brute d'énergie en 2030 et à 40% de la production d'électricité ;
- Réduire la consommation énergétique finale de 50% en 2050 par rapport à 2012, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- Diminuer de 50% les déchets mis en décharge à l'horizon 2025 ;
- Diversifier la production d'électricité et baisser à 50% la part du nucléaire à l'horizon 2025.

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

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

L'énergie photovoltaïque est, parmi les énergies renouvelables, celle qui bénéficie de la ressource la plus stable et la plus importante qui soit : le Soleil.

La France est le cinquième 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.

L'énergie solaire est particulièrement bien adaptée pour répondre aux problèmes majeurs de notre société tels que la raréfaction des énergies fossiles, l'explosion prévisible de leur prix, et le changement climatique. Cette technologie ne génère aucune nuisance, gaz à effet de serre ou déchet encombrant. Elle constitue un bénéfice à la fois pour le particulier et pour l'environnement.

L'énergie solaire est inépuisable et surabondante : en une heure, le soleil délivre autant d'énergie qu'une année de consommation d'électricité dans le monde. Ce gisement est inépuisable et disponible partout.
Le développement de la filière photovoltaïque en France est ainsi destiné à contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique et les dérèglements à l'échelle planétaire.

1.1.2. La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)

Afin de répondre à l'objectif de 40 % d'énergies renouvelables électriques dans la production nationale en 2030 de la LTECV, le décret n°2020-456 du 21 avril 2020 relatif à la **Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE),** publié au Journal officiel le **23 avril 2020,** a défini les priorités d'actions des pouvoirs publics pour la gestion des formes d'énergie sur le territoire métropolitain continental pour la période 2019-2028.

Les principales filières permettant d'atteindre l'objectif seront l'hydroélectricité, le solaire photovoltaïque (PV) et l'éolien terrestre, puis progressivement l'éolien en mer. Leur rythme de déploiement visé sera en croissance par rapport aux objectifs de la précédente PPE.
Les objectifs de la PPE 2019-2028 permettront de porter la capacité installée des énergies renouvelables électriques de 48,6 GW fin 2017 à 73,5GW en 2023 et entre 101 à 113GW en 2028.

	2023	2028
Hydroélectricité	25,7	26,4 – 26,7
Éolien terrestre	24,1	33,2 – 34,7
Éolien en mer	*2,4*	*5,2 – 6,2*
Photovoltaïque	***20,1***	***35,1 – 44,0***
Biomasse solide	0,8	0,8
Biogaz- Méthanisation	0,27	0,34 – 0,41
Géothermie	0,024	0 024
Total	73,5	101 à 113

Tableau 21 - Objectifs PPE en matière de production d'électricité renouvelable par filière en GW (source : ecologie.gouv.fr – Synthèse pluriannuelle de l'énergie 2019-2023 2024-2028

La programmation pluriannuelle de l'énergie actuelle (2019-2028) qui fixe les objectifs de développement des énergies renouvelables prévoit 20,1 GW en 2023 et 35,1 à 44 GW de capacité photovoltaïque installée d'ici 2028. La filière solaire voit son objectif 2023 de 20 100 MW rempli à 51 %.

1.1.3. La Loi Energie-Climat

Adoptée le 8 novembre 2019, la loi énergie-climat permet de fixer des objectifs ambitieux pour la politique climatique et énergétique française. Comportant 69 articles, le texte inscrit l'objectif de neutralité carbone en 2050 pour répondre à l'urgence climatique et à l'Accord de Paris.

Le texte fixe le cadre, les ambitions et la cible de la politique énergétique et climatique de la France. Il porte sur quatre axes principaux :

- La sortie progressive des énergies fossiles et le développement des énergies renouvelables ;
- La lutte contre les passoires thermiques ;
- L'instauration de nouveaux outils de pilotage, de gouvernance et d'évaluation de la politique climatique ;
- La régulation du secteur de l'électricité et du gaz.

Concernant la réduction de la consommation des énergies fossiles, la loi inscrit un objectif de réduction de 40 % de la consommation d'énergies fossiles – par rapport à 2012 – d'ici 2030 (contre 30 % précédemment). Selon l'article 1 du texte, *« la neutralité carbone est entendue 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, tel que mentionné à l'article 4 de l'accord de Paris ratifié le 5 octobre 2016 ».*
La loi prévoit que pour atteindre ce chiffre de 40 %, il est mis fin en priorité à l'usage des énergies fossiles les plus émettrices de gaz à effet de serre.
Afin de respecter l'engagement donné à l'objectif climatique, la part des énergies renouvelables est également révisée en passant de 32 à 33 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030.
Afin d'engager une transition réaliste avec une fermeture de plusieurs réacteurs nucléaires, l'atteinte du seuil de 50 % de nucléaire dans la production électrique a été repoussée à 2035 (Code de l'énergie : L.100-4).
Les objectifs intermédiaires de réduction de la consommation énergétique finale, auparavant non chiffrés, sont précisés par la loi en visant une proportion de 7 % en 2023.

1.1.4. La loi Climat et résilience

La loi Climat et Résilience du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets, traduit une partie des 146 propositions de la Convention citoyenne pour le climat retenues par le chef de l'État, pour **réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % d'ici 2030**, dans un esprit de justice sociale.

L'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque est donc un des moyens d'action pour réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre. Le projet s'inscrit ainsi dans cet objectif.

1.1.5. Situation du parc photovoltaïque français

1.1.5.1. Puissance installée

Au 31 décembre 2021, la puissance du parc solaire photovoltaïque atteint 13 990 MW, dont 13 337 MW en France continentale. La puissance nouvellement raccordée est de 2 792 MW depuis le début de l'année 2021, contre 1 192 MW en 2020. 66 % de la nouvelle puissance raccordée correspond à des installations de plus de 250 kW, qui ne représentent que moins de 1 % du nombre de nouveaux raccordements. Ces nouveaux raccordements se concentrent principalement dans la moitié sud de la France continentale.

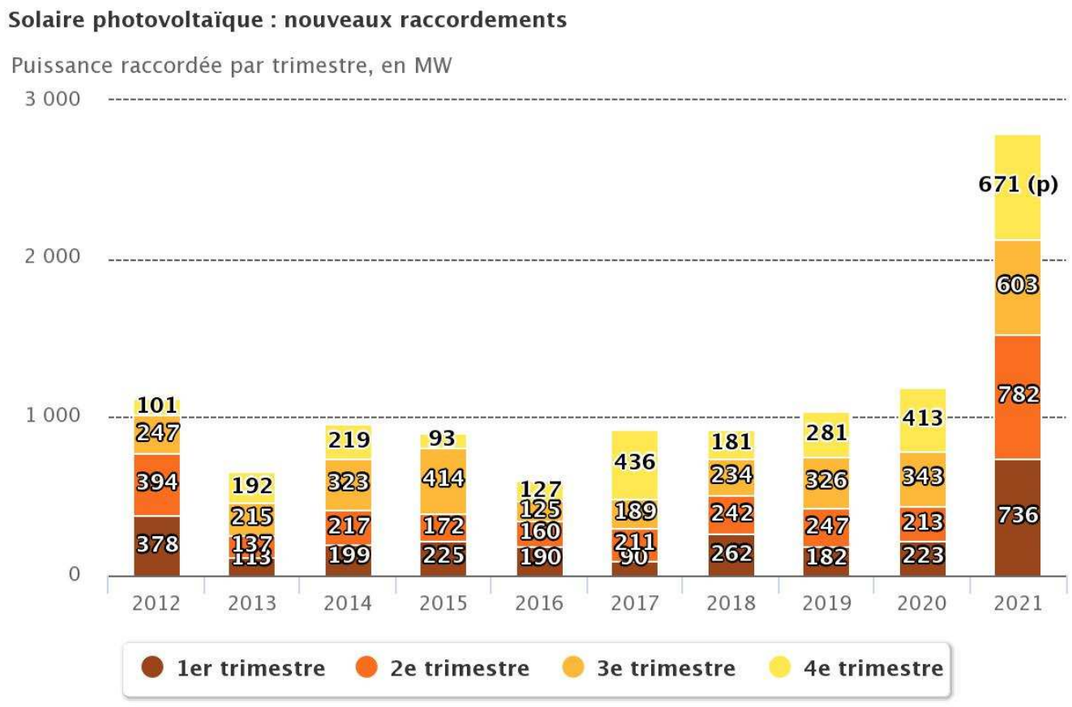


Illustration 71 - Puissance du parc solaire français raccordée par trimestre, 2012/2021 (source : ministère de la transition écologique et solidaire – Service de la Donnée et des études statistiques)

1.1.5.2. Répartition régionale du parc solaire

La région Nouvelle-Aquitaine reste la région dotée du plus grand parc installé, avec 3264 MW au 31 décembre 2021, suivie par la région Occitanie, qui héberge un parc de 2 623 MW. Enfin, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur occupe le troisième rang, avec un parc de 1 653 MW.
Les trois régions dont le parc installé a marqué la plus forte progression en 2021 sont les régions Nouvelle-Aquitaine, Occitanie et Grand-Est, avec des augmentations respectives de leur parc installé de 584 MW, 457 MW et 310 MW.

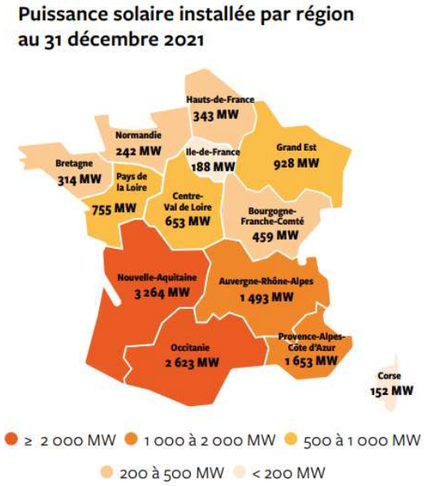


Illustration 72 - Puissance raccordée par région au 31 décembre 2021 (Source RTE)

1.1.5.3. Energie produite par la filière

La production d'électricité d'origine solaire photovoltaïque s'élève à 14,8 TWh au cours de l'année 2021, en hausse de 11 % par rapport à 2020.
La région Nouvelle-Aquitaine est la plus productrice, avec 3,8 TWh, précédant l'Occitanie et la région Provence-Alpes Côte d'Azur (respectivement 3,0 TWh et 2,1 TWh). La production de la filière atteint pour la première fois en 2021 un taux de couverture de 3 % de la consommation électrique (contre 2,8 % en 2020)[8].

1.1.5.4. Situation par rapport aux objectifs nationaux

Avec 13 990 MW de puissance installée au 31 décembre 2021, la filière photovoltaïque française reste en retard par rapport à ses objectifs, puisque le point de passage fixé par la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) de 2016 était de 10 200 MW fin 2018, un seuil qui n'a pas été atteint fin 2019. À plus long terme, la future PPE a fixé des objectifs de capacité totale raccordée de 20,1 GW à fin 2023 puis un parc compris entre 35,1 et 44 GW à fin 2028. L'atteinte de ces niveaux nécessiterait une progression annuelle de 2 GW dès 2019.
La filière solaire voit son objectif 2023 défini par la PPE de 20 100 MW rempli à 64,3 %.

[8] Source : Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2020 - ENEDIS

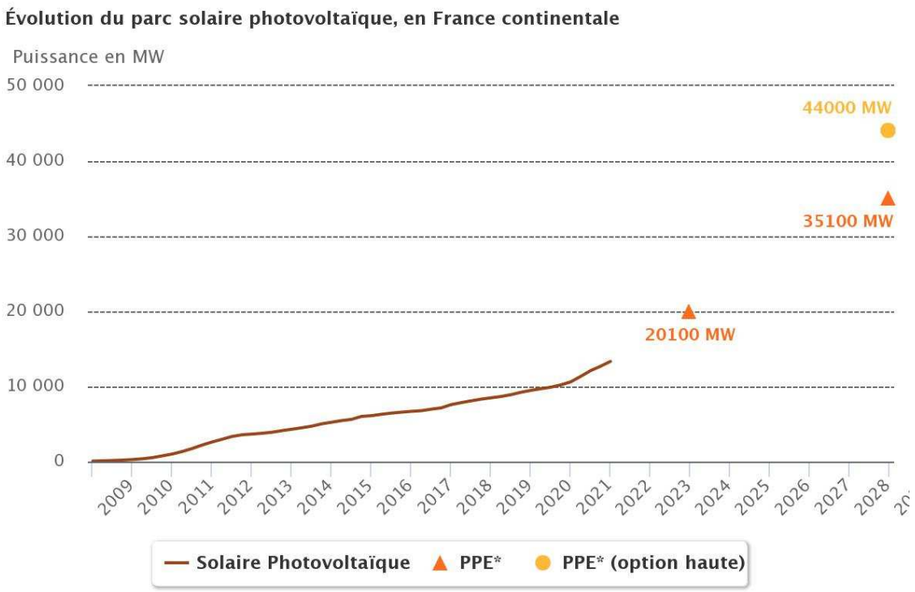


Illustration 73 - Évolution du parc solaire photovoltaïque national (source : ministère de la transition écologique et solidaire – Service de la Donnée et des études statistiques)

Pour y arriver à remplir les objectifs à 2023 et 2028, il faudrait que le secteur multiplie par plus de trois sa dynamique et qu'il raccorde 3 GW chaque année. Une gageure au vu des performances passées, puisque la filière n'a installé que deux fois plus de 1 GW en une année, avec un record à 1,8 GW en 2011.

1.1.5.5. Dynamique des projets en développement

Le volume des installations solaires en développement est de 11 048 MW au 31 décembre 2021, dont 6 172 MW sur le réseau d'Enedis, 4 745 MW sur le réseau de RTE, 72 MW sur le réseau d'EDF-SEI en Corse et 59 MW sur les réseaux des ELD.
Sur l'année, la puissance des projets en développement marque une progression importante de 31 %, qui confirme les fortes augmentations observées depuis 2018, avec notamment un doublement des capacités en projet sur le réseau de RTE.

Les réseaux de transport et de distribution de l'électricité devront continuer à évoluer afin de permettre l'intégration des installations de production de source renouvelable tout en garantissant la sécurité et la sûreté du système électrique. Ces installations, photovoltaïques notamment, se caractérisent par leur nombre important et souvent par leur disparité de taille et de répartition. En mutualisant ces ressources à l'échelle nationale, les réseaux permettent d'optimiser leur utilisation et sont un facteur important de solidarité entre les régions. Il est toutefois nécessaire de rappeler que sur le réseau de transport d'électricité, de la décision à la construction d'une ligne haute tension, il peut s'écouler plus de dix ans dont l'essentiel est consacré aux procédures préalables, les travaux en eux-mêmes durant moins de deux ans.

Dans ce contexte, il est nécessaire de poursuivre la rationalisation des procédures administratives. La loi de transition énergétique comporte des avancées significatives en ce sens, cependant l'incertitude juridique et la complexité administrative restent des points de vigilance au regard des enjeux futurs de développement du réseau de transport.

1.1.5.6. L'année 2020, marquée par la crise sanitaire

Dès février 2020 et l'annonce par le gouvernement chinois de la mise en place de mesures pour contrôler la propagation de l'épidémie de Covid-19, la filière photovoltaïque française et européenne a commencé à ressentir les premiers effets (la grande majorité des panneaux photovoltaïques installés en France provenant de chine). Les calendriers de construction des projets sur l'ensemble de l'année ont été affectés. Une partie du ralentissement des puissances raccordées du deuxième trimestre 2020 est directement imputable à ces phénomènes.

1.1.5.7. Perspectives

Avec un objectif de « porter la part des énergies renouvelables à 32 % de la consommation finale française brute d'énergie en 2030 », la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, promulguée le 18 août 2015, ainsi que l'arrêté du 24 avril 2016 relatif aux objectifs de développement des énergies renouvelables, et la PPE offrent à ces dernières de nouvelles perspectives. À cet horizon, la production d'électricité de source renouvelable devra atteindre 40 % du mix électrique.

Les objectifs prévus par la PPE nécessitent donc une poursuite de la mise en place de nouveaux parcs solaires et un soutien aux projets d'installations nouvelles pour répondre aux objectifs de 2023 et 2028.

Plus particulièrement concernant le solaire photovoltaïque, l'objectif est de porter la capacité installée à 20,1 GW en 2023 puis 35,1 GW (fourchette basse) à 44 GW (fourchette haute) en 2028.
Pour concrétiser cet objectif, le gouvernement met en place deux appels d'offre par an à hauteur de 1 GW par période pour permettre de soutenir de manière continue le développement de projets photovoltaïques.
Ce dernier sera néanmoins conditionné par de nombreux facteurs : plan de relance post covid, mesures gouvernementales de soutien à la filière mises en œuvre…. Le gouvernement a publié en 2021 les nouveaux cahiers des charges des appels d'offres pour la période 2021-2026 pour le solaire photovoltaïque et l'éolien terrestre notamment. Pour être éligibles, les projets devront à présent respecter un seuil de bilan carbone.

La Loi de Finances 2020, promulguée le 28 décembre 2019, acte une baisse de l'Imposition Forfaitaire des Entreprises de Réseaux (IFER) pour l'énergie photovoltaïque pendant les vingt premières années de service avec une division par deux de son taux pour les centrales photovoltaïques mises en service après le 1er janvier 2021. Cette évolution va contribuer au déploiement de l'énergie solaire et diminuer le coût du soutien public qui lui est attribué.

2. UN PROJET QUI S'INTÈGRE DANS LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES NATIONAUX, RÉGIONAUX ET LOCAUX

2.1. UN PROJET QUI S'INSCRIT DANS LES GRANDS OBJECTIFS NATIONAUX DE DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Comme évoqué précédemment, le Grenelle de l'Environnement, organisé en France en septembre et décembre 2007, a donné lieu à la promulgation de deux lois d'importance capitale en matière de développement des énergies renouvelables :

- La loi Grenelle I, ou loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre des 268 engagements du Grenelle Environnement ;
- La loi Grenelle II, ou loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, qui en décline les objectifs en dispositions plus précises.

La Loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), publiée au Journal officiel le 17 août 2015, fixe pour objectif d'atteindre 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie en 2030. Depuis, l'électricité renouvelable occupe de plus en plus de place dans la production électrique française. Cette LTECV fixe également de nouveaux objectifs nationaux après les lois Grenelle :

- Réduire de 40 % les émissions de GES par rapport à 1990 ;
- Réduire de 20 % de la consommation énergétique finale par rapport à 2012 d'ici 2030, et de 50 % d'ici 2050 ;
- Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % d'ici 2030.

Très vite, les effets de cette loi ont été ressentis au niveau national :

- La production éolienne et solaire a augmenté de plus de 25% en 2015 (+ 1000 MW d'éoliennes et + 900 MW de capacités solaires ;
- Les projets de chaleur renouvelable et de récupération aidés par le fonds chaleur ont augmenté de près de 30 % ;
- Les appels d'offres pour le photovoltaïque, lancés par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), se sont multipliés, de même que le nombre de lauréats ;
- La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie a fixé un cap aux différentes filières EnR qui offre de la visibilité aux acteurs industriels sur le court et le long terme.

La loi Energie-Climat de 2019 permet de porter à 33 % l'objectif initial de 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale brute d'énergie à l'horizon 2030.

Le projet de centrale photovoltaïque au sol sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure répond donc totalement aux grands objectifs nationaux fixés par les lois Grenelle, la LTECV et la loi énergie-climat.

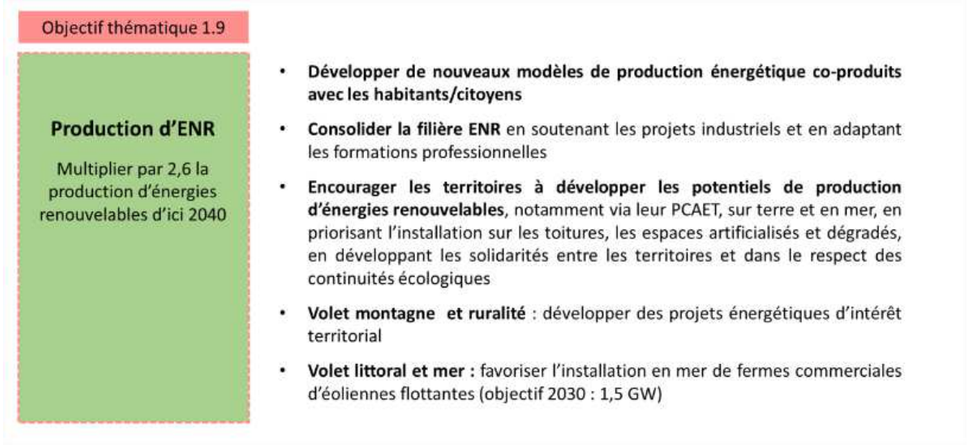
2.2. UN PROJET QUI S'INTÈGRE ÉGALEMENT DANS LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES RÉGIONAUX

En application de la loi sur la nouvelle organisation territoriale de la République du 7 août 2015, le « Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires » (SRADDET) doit se substituer à plusieurs schémas régionaux sectoriels (schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire, schéma régional de l'intermodalité, schéma régional de cohérence écologique, schéma régional climat air énergie) et intégrer à l'échelle régionale la gestion des déchets.
Le SRADDET doit fixer des objectifs relatifs au climat, à l'air et à l'énergie portant sur :

- 1) l'atténuation du changement climatique, c'est-à-dire la limitation des émissions de gaz à effet de serre ;
- 2) l'adaptation au changement climatique ;
- 3) La lutte contre la pollution atmosphérique ;
- 4) la maîtrise de la consommation d'énergie, tant primaire que finale, notamment par la rénovation énergétique ;
- 5) le développement des énergies renouvelables et des énergies de récupération, notamment celui de l'énergie éolienne et de l'énergie biomasse, le cas échéant par zones géographiques.

Ces objectifs quantitatifs seront fixés aux horizons 2021 et 2026 et aux horizons plus lointains 2030 et 2050.

Le développement des énergies renouvelables dans le mix énergétique est l'un des enjeux du SRADDET dans le cadre de la transition énergétique (objectif thématique 1.9 « Multiplier par 2,6 la production d'énergies renouvelables d'ici 2040 »).



Le SRADDET Occitanie est actuellement en cours d'élaboration.

Le projet répond aux objectifs du futur SRADDET.

2.3. UN PROJET COMPATIBLE AVEC L'AFFECTATION DES SOLS

Les communes de Sainte Christie et de Roquelaure disposent d'une carte communale.
Le site du projet est principalement classé en zone constructible à usage d'activités sous réserve des équipements (ZA2). Dans cette zone, les constructions à usage d'activités (industrielle, artisanale ou commerciale) sont admises sous réserve de satisfaire aux conditions d'équipement définies par le Règlement National d'Urbanisme. Le projet d'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol apparait conforme à cette règle.

Le projet de Sainte Christie et Roquelaure est autorisé par le document d'urbanisme.

2.4. UN PROJET COMPATIBLE AVEC LE PCAET DE LA COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION GRAND AUCH CŒUR DE GASCOGNE

Les communes de Sainte Christie et de Roquelaure font partie de la Communautés d'Agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne. Un Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) a été mis en place afin de dresser l'état des lieux, la stratégie à adopter ainsi que les actions à porter visant à l'atténuation du changement climatique, de développer les énergies renouvelables et maîtriser la consommation d'énergie. Outre le fait, qu'il impose également de traiter le volet spécifique de la qualité de l'air (Rajout du « A » dans le signe), sa particularité est sa généralisation obligatoire à l'ensemble des intercommunalités de plus de 20.000 habitants à l'horizon du 1er janvier 2019.

La Communautés d'Agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne met en exergue dans ce document la nécessité de la transition énergétique et du développement des énergies renouvelables. Par nature, ce projet contribue à atteindre les objectifs fixés par le PCAET.
Le projet de centrale photovoltaïque s'étend sur 22,2 ha dont 13 ha à Sainte Christie et 9,2 ha à Roquelaure.

Le projet répond aux objectifs du PCAET

2.5. UN PROJET QUI OFFRE UNE RÉPONSE POUR L'AGRICULTURE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les communes de Sainte Christie et de Roquelaure auront selon les prédictions du GIEC à subir une augmentation d'aléas climatiques (jours chauds, jours de gel, grêle, …). Dans ce contexte le projet se propose via les deux facettes (agrivoltaïsme sur grandes cultures et activité ovine) d'apporter une protection.
Concernant le bien-être animal, dans un futur proche, la hausse des températures, due au changement climatique, aura un impact négatif sur la croissance des ovins et par conséquent sur leur Gain Moyen Quotidien ainsi qu'une réduction de la reproduction.
Dans ce contexte, la présence d'ombrage des panneaux pourra permettre d'améliorer le bien-être des animaux, avec la possibilité d'une auto-gestion de la zone la plus confortable pour eux : ils pourront soit profiter du soleil dans les inter-rangs, soit bénéficier de l'ombre ou même se protéger des intempéries sous les panneaux.
Concernant, la capacité de production de matières sèches, et dans le contexte donné par le GIEC, l'installation de panneaux permettra d'obtenir des résultats satisfaisants. Le rendement de la prairie sera à minima équivalent au rendement avant installation du parc solaire, soit 3,8t MS/ha. Pour 19,2 ha de parc solaire, il est estimé d'avoir possiblement un cheptel de **95 brebis.**

Pour ce qui est de la partie agrivoltaïsme sur grandes cultures, l'expérimentation permettra selon les études présentées en annexe, de limiter l'impact de l'augmentation des facteurs agroclimatiques en créant un microclimat sous les panneaux et dans l'interrangée. La comparaison avec la zone témoin (sans panneaux) et le suivi agronomique sur la durée de vie de la centrale permettront d'en tirer de précieuses données pour la filière agricole ainsi que pour le territoire. Ces données seront diffusées largement aux institutions agricoles afin d'en partager les bénéfices.
Cette partie Agrivoltaïque bénéficie du label AFNOR Agrivoltaïsme sur culture – Développement.

Le projet répond aux objectifs de lutte contre le réchauffement climatique.

3. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES

Le contexte du développement photovoltaïque est aujourd'hui largement cadré par les éléments décrits précédemment, et notamment les objectifs de développement des énergies renouvelables d'une part, et les conditions de réponses aux appels d'offre d'autre part.
Aussi, les possibilités d'implantation d'un parc photovoltaïque dépendent des possibilités de raccordement au réseau.

Le contexte du développement photovoltaïque est aujourd'hui largement cadré par les éléments décrits précédemment, et notamment les objectifs de développement des énergies renouvelables d'une part, et les conditions de réponses aux appels d'offre d'autre part.
Aussi, les possibilités d'implantation d'un parc photovoltaïque dépendent des possibilités de raccordement au réseau.

3.1. ANALYSE DES AUTRES MODES DE PRODUCTION D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

En termes de production d'énergie renouvelable alternative, au regard du potentiel éolien mais aussi vis-à-vis de la répartition des habitations au sein de l'aire d'étude, l'implantation d'éoliennes est difficilement envisageable.
De même, le gisement thermique n'apparait pas suffisant pour développer une unité géothermique. Au vu de la proximité d'habitat, et du faible potentiel apparent, une unité de méthanisation ne ressort pas comme le projet le plus adapté au site.
Enfin, le gisement biomasse pourrait apparaitre intéressant dans ce secteur où de nombreuses unités ont vu le jour dont certaines à l'échelle industrielles (Schéma régional Biomasse Occitanie).
Néanmoins, le site d'étude apparait ici peu propice à l'implantation d'une unité de méthanisation en raison de la surface disponible ou de la proximité d'habitat, trop proche vis-à-vis des impacts potentiels d'une telle activité.

3.2. LE CHOIX DU PHOTOVOLTAÏQUE

La technologie photovoltaïque présente une haute fiabilité qui la rend particulièrement appropriée aux régions isolées, ou parcelles difficilement accessibles.
Ensuite, le caractère modulaire des panneaux photovoltaïques permet un **montage simple et adaptable**.
Leurs coûts de fonctionnement sont très faibles vu les entretiens réduits.
Par ailleurs, le **fonctionnement du parc ne nécessitera ni combustible, ni transport, ni personnel hautement spécialisé**.
L'énergie photovoltaïque est également une énergie d'avenir, en constituant un nouveau domaine de recherche pour les écoles techniques, secteur créateur d'emplois.

De manière générale, le projet de parc photovoltaïque présente les atouts suivants :

- pas de circulation intempestive,
- pas de nuisances sonores,
- pas de nuisances visuelles majeures,
- pas de pollution du site : les panneaux seront fixés au sol par le biais de pieux battus, et n'auront aucune conséquence sur la qualité des sols et des eaux,

Ensuite, le projet a une vocation environnementale intrinsèque. En effet, l'énergie solaire reçue par la terre vaut, en chiffres ronds, environ 10 000 fois la quantité totale d'énergie consommée par l'ensemble de l'humanité. En d'autres termes, capter 0,01% de cette énergie nous permettrait de nous passer de pétrole, de gaz, de charbon et d'uranium.

Par ailleurs, la technologie photovoltaïque présente des qualités sur le plan écologique car le produit fini est non polluant, silencieux et n'entraîne aucune perturbation du milieu, si ce n'est par l'occupation de l'espace. De plus, en fin de vie, les matériaux de base (cadre d'aluminium, verre, supports en acier zingué et composants électroniques) peuvent tous être réutilisés ou recyclés de différentes manières, et ce sans inconvénient.

En revanche, la construction des capteurs photovoltaïques, comme tout produit industriel, a un impact sur l'environnement, essentiellement dû à la phase de fabrication qui nécessite une consommation d'énergie et l'utilisation de produits employés d'ordinaire dans l'industrie électronique.
Cependant, le temps de retour énergétique est largement favorable, si on considère qu'un capteur photovoltaïque avec cadre, met entre un an et demi et trois ans pour produire l'énergie équivalente à ce qui a été nécessaire à sa fabrication (suivant la technologie employée). Ce qui est négligeable par rapport à sa durée de vie (> 25 ans). Sur l'analyse du cycle de vie total, le photovoltaïque se place nettement mieux que l'électricité produite au charbon ou au gaz en termes de rejet de CO_2, et même légèrement mieux que le nucléaire et la géothermie. Cependant, le solaire photovoltaïque reste plus émetteur que les modes de production d'électricité "sans CO_2" que sont l'hydraulique ou l'éolien, ainsi que le solaire thermique.
De manière générale, la production d'électricité à partir d'une source d'énergie renouvelable vient se substituer à un moyen de production d'électricité de semi-base ou de pointe : typiquement les barrages hydrauliques et les centrales thermiques à flamme utilisant du fioul, du gaz ou du charbon comme combustible.

Pour ces différentes technologies, un kWh d'électricité correspond à : 891 g CO_2 pour le fioul, 427 g CO_2 pour le gaz, 978 g CO_2 pour le charbon, 4 g CO_2 pour l'hydraulique (Source : Étude ACV– DRD). Le projet de parc solaire devrait produire environ 16 GWh par an et **éviter l'émission de près de 4 200 tonnes** de CO_2[9] par an soit 126 000 tonnes sur toute sa durée de vie (sur la base ici de 30 ans). Il permettrait également d'éviter 200 kg de déchets nucléaires par an[10].

[9] sur une base de 249 kg d'équivalent CO_2 par MWh par an selon l'étude « Changement climatique et électricité – facteur carbone européen – comparaison des émissions de CO2 des principaux électriciens européen » - PwC décembre 2020

[10] Sur la base d'une moyenne de 0,012 g/kWh par an en France – source : EDF

3.3. RECHERCHE DE DIFFÉRENTS SITES PROPICES AU DÉVELOPPEMENT DE PROJETS SOLAIRES À L'ÉCHELLE DÉPARTEMENTALE/INTERCOMMUNALE ?

Le projet de Sainte Christie et Roquelaure est **l'aboutissement d'un long process de recherche, d'évaluation, et de sélection de terrains**, qui a conduit à l'élimination d'un très grand nombre d'autres terrains présentant des caractéristiques moins favorables.

Corfu Solaire analyse chaque opportunité foncière dans la limite humaine de ses ressources et ne prétend donc pas à l'exhaustivité de ses recherches et de ses analyses. Il est évidemment impossible, et cela pour quelque société que ce soit (voire même pour une collectivité), d'engager des études environnementales approfondies sur chaque parcelle d'une commune, d'une EPCI, d'un département ou d'une région.

Il n'en demeure pas moins que Corfu Solaire tente de réaliser un travail d'identification de sites potentiels le plus précis et justifié possible, en analysant un maximum de terrains (notamment grâce à ses représentants locaux et à ses outils cartographiques) à l'aune des critères de sélection mis en avant par ses bureaux d'études, par les services de l'État, par les communications du gouvernement ou d'instances parapubliques comme l'ADEME.

Ces critères sont notamment les suivants, et de façon non hiérarchisée :

- Nature et qualité du sol,
- Exploitation actuelle ou passée,

- Covisibilités,
- Zonages divers (PLU, SCOTT, etc.)
- Présence de zones de protection écologiques (Natura 2000, ZNIEFF, ZICO, etc.)
- Proximité d'urbanisation,
- Environnement proche et lointain,
- Etc.

Le projet de Sainte Christie et Roquelaure est le résultat d'un peu plus de 2 ans de travail à l'échelle départementale, mais aussi régionale où les équipes de Corfu Solaire et leurs partenaires ont visité plusieurs terrains (représentant plusieurs centaines d'hectares), dont une importante majorité a été exclue parce qu'elle ne remplissait pas les critères de sélection exigés par la loi et l'administration.

Comparaison avec d'autres sites

En cohérence avec les critères fixés par le cahier des charges des appels d'offres de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie établi par et sous contrôle de l'Etat, Corfu Solaire a réalisé une analyse multicritère à l'échelle du département du Gers. Cette recherche a permis d'identifier plusieurs sites dans le département du Gers sur lesquels la société Corfu Solaire a engagé des études de projets.
Cette analyse n'a pas mené à un abandon

Après la parution de la loi climat et résilience publiée au Journal Officiel le 22 août 2021, il est ressorti que le fait de s'implanter sur des Zones d'Activités dont la totalité de la surface n'avait pas été utilisée, permettait de sanctuariser ces parcelles en zone non artificialisées. En effet, l'article 194 de la loi stipule que :

- La mise en place d'objectifs de réduction du rythme d'artificialisation se traduisant par un objectif de réduction de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers par rapport à la consommation réelle de ces espaces observée au cours des dix années précédentes.
- Une installation de production d'énergie photovoltaïque n'est pas comptabilisée dans la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers dès lors :
  - qu'elle n'affecte pas durablement les fonctions écologiques du sol
  - qu'elle n'est pas incompatible avec l'exercice d'une activité agricole ou pastorale sur le terrain sur lequel elle est implantée.

Le projet répond à toutes les contraintes imposées par la loi climat résilience.

Pour conclure, l'analyse multicritère a permis de faire remonter des sites compatibles par leur urbanisme L'application de la loi Climat et Résilience confirme que la mise en place d'un tel projet permet de lutter contre l'artificialisation des sols.

Une analyse des sites registrés par la base BASIAS, a permis de faire remonter les sites potentiels des deux communes.

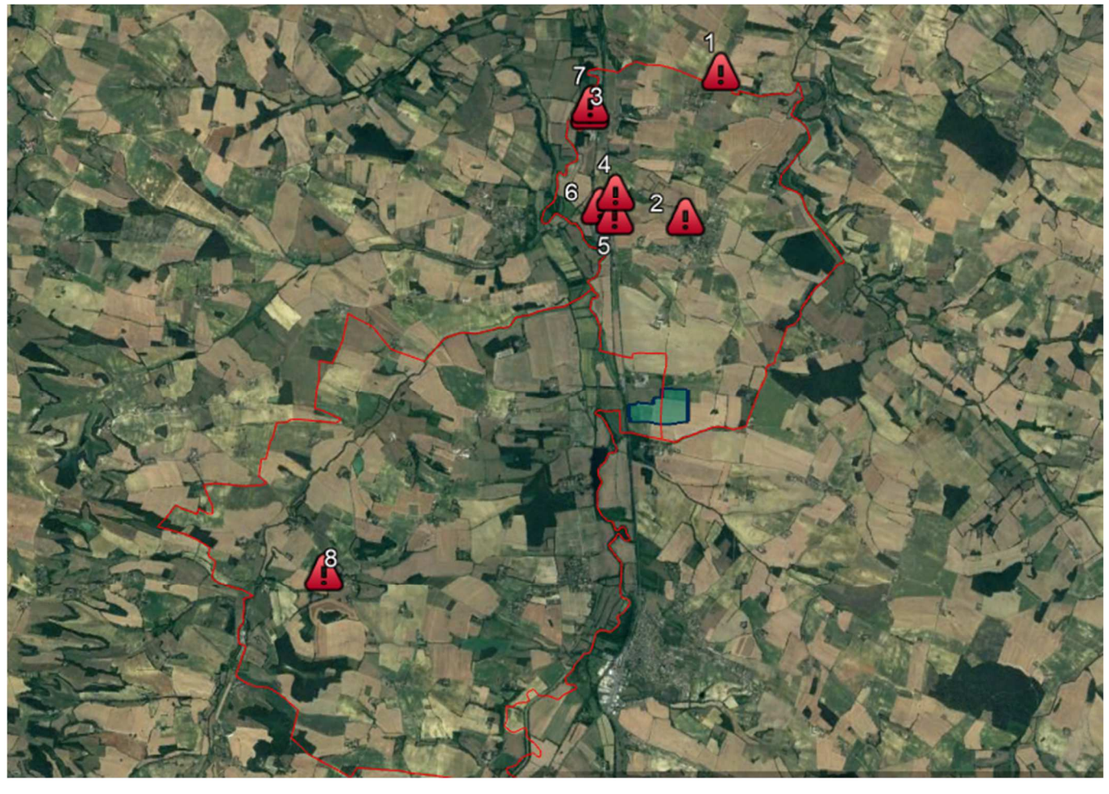
Ancienne décharge sauvage dans la commune de Sainte Christie

Cette ancienne décharge se trouve à l'est du bourg en retrait de la Route Départementale 172. Cette parcelle a été complètement reboisée. Ainsi, cette parcelle est éliminée.

Autres sites BASIAS

Les autres sites potentiels listés ici au vu de l'anthropisation et pollution potentielle des sols et ayant pu accueillir un projet photovoltaïque sont tous encore en activité et ne peuvent donc pas accueillir un tel projet.

Numéro	Commune	Site
1	Sainte Christie	Station épuration 1
2	Sainte Christie	Station épuration 2
3	Sainte Christie	Station épuration 3
4	Sainte Christie	Carrossier
5	Sainte Christie	Terres de Gascogne dépôt de produits agropharmaceutiques
6	Sainte Christie	Terres de Gascogne – dépôt et distribution de produits inflammables
7	Sainte Christie	Gers Farine
8	Roquelaure	Station épuration



En définitive, le projet d'implantation d'un parc photovoltaïque sur les terrains étudiés apparait le mieux adapté au contexte local.

Le projet est tout à fait adapté au site (potentiel solaire, accessibilité…).

4. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE

4.1. JUSTIFICATION DU CHOIX DU SITE DE SAINTE-CHRISTIE ET ROQUELAURE

4.1.1. Une volonté communale forte de transition énergétique

La réalisation d'un parc photovoltaïque est l'opportunité de répondre aux enjeux de développement des énergies renouvelables sur le territoire.

Par ailleurs, un projet de centrale photovoltaïque est un projet temporaire et réversible, notamment au regard des cycles forestiers. À l'issue de l'exploitation du projet, un retour agricole (cultures) des parcelles sera possible.

Par ailleurs, la réalisation d'un équipement collectif permettra de répondre aux besoins liés à la croissance démographique et économique du bassin de vie. Le parc photovoltaïque permettra de couvrir l'équivalent de la consommation annuelle de plus de 6 100 foyers[11] de manière propre et renouvelable.

L'énergie photovoltaïque est également une énergie d'avenir, en constituant un nouveau domaine de recherche pour les écoles techniques, secteur créateur d'emplois.

4.1.2. Un site compatible avec l'activité agricole

Le projet permet pérennisation de l'activité agricole d'un territoire à dominance grande culture céréalière. Le changement climatique augmentant, les sources de stress hydrique, thermique, le nombre de jours chauds et de gel, le projet d'expérimentation agrivoltaïque vient apporter un service de protection à la production agricole.

Cette partie Agrivoltaïque bénéficie du label AFNOR Agrivoltaïsme sur culture – Développement.

Le projet permet sur le reste de la surface, de 19 ha, une activité ovine via l'apport à une exploitation existante de nouvelles surfaces fourragères. Des contacts poussés ont été noués avec un éleveur. La finalisation de cette collaboration aura lieu durant la phase d'instruction de la demande de permis de construire.

Les annexes 1 et 2 reprennent en détails en quoi ce site est particulièrement compatible avec l'activité agricole.

11 Sur la base d'une consommation moyenne en 2018 par foyer de 4 770 kWh (source : statistiques sur la consommation d'électricité en France)

4.2. LES ATOUTS DU SITE AU REGARD DES CHOIX TECHNIQUES

Aussi, le site d'étude du projet de Sainte-Christie et Roquelaure présente plusieurs atouts techniques :

- **Une ressource solaire suffisante** : le projet de parc photovoltaïque implique une situation géographique favorable en termes de durée d'ensoleillement (entre 1 875 et 2 025 heures par an environ) et en potentiel énergétique. De manière globale, le site se trouve dans un secteur présentant près de 1 450 kWh/m²/an d'énergie ce qui est important pour assurer une production d'électricité.
- **Un terrain d'une superficie suffisante pour accueillir un parc photovoltaïque** : environ 15 ha
- **Une topographie relativement plane avec une bonne exposition au Sud,** qui permet de limiter les travaux préalables à l'implantation des structures.
- **Un site facilement accessible** : les voiries existantes et notamment la RD12 permettent de directement desservir les parcelles du projet ; le besoin de créer de nouveaux accès sera ainsi négligeable.
- **La possibilité d'un raccordement au réseau électrique :** Les capacités de raccordement sont également un facteur majeur pour la localisation des centrales solaires. Les centrales d'une puissance de plus de 250 kW doivent être raccordées sur des lignes de moyenne tension. Les centrales de plus de 5 MW (seuil théorique) devront être raccordées à un poste source. En l'occurrence, les conditions de raccordement électrique sont très favorables puisque le poste source Semezies est situé à 4 km du site qui permettra d'évacuer l'électricité verte produite par le parc photovoltaïque et de la consommer localement.
- **Un site dépourvu d'ombrage** :

L'ombrage sur la zone d'implantation des modules a aussi son importance. Contrairement aux panneaux solaires thermiques qui peuvent tolérer un peu d'ombrage, les modules photovoltaïques ne peuvent être occultés, principalement à cause des connections électriques (en série) entre les cellules et entre les modules. On distingue 2 types d'ombrage : l'ombrage total et l'ombrage partiel.

- L'ombrage total empêche tout rayonnement (direct et indirect) d'atteindre une partie de cellule photovoltaïque (par exemple, une déjection d'oiseau, une branche d'arbre sur le panneau, une couverture).
- L'ombrage partiel empêche seulement le rayonnement direct d'atteindre une partie de la cellule photovoltaïque (par exemple, une cheminée, un arbre, un nuage).

Souvent, les cellules d'un module photovoltaïque sont connectées en série. Ainsi, la cellule de plus faible puissance va déterminer et limiter la puissance des autres cellules. L'ombrage de la moitié d'une cellule ou de la moitié d'une rangée de cellule diminuera la puissance proportionnellement au pourcentage de la surface ombragée d'une cellule. L'ombrage total d'une rangée de cellules peut réduire à zéro la puissance du panneau.

- le projet photovoltaïque présente un caractère industriel mais il est **démontable** ce qui permet d'envisager d'autres fonctions pour cette zone une fois le projet démantelé.

Dans le cas du projet de Sainte-Christie et Roquelaure, aucune source d'ombrage ne contraint le projet.
Le projet est par ailleurs tout à fait adapté au site (potentiel solaire, accessibilité…).

Le projet a également pris en compte plusieurs autres facteurs pour son implantation :

- **Une absence de périmètres de protections environnementales et paysagères** : il est nécessaire que le site d'implantation soit en dehors des zones protégées pour des raisons environnementales ou paysagères. Les contraintes environnementales regroupent les espaces naturels sensibles bénéficiant d'un classement particulier, d'un statut de protection (Natura 2000, ZPS ou ZSC, Arrêté de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale, ect) ou d'inventaire (ZNIEFF I ou II, PNR, ect). Les zones protégées pour la conservation du paysage ou du patrimoine sont les secteurs sauvegardés, les sites inscrits/classés, les monuments historiques, ect.

En ce sens, le site d'implantation de Sainte-Christie et Roquelaure est en dehors de toute zone environnementale, paysagère et patrimoniale inventoriée ou protégée.

- **Une zone inondable évitée :** Le projet s'implante en dehors de la zone inondable de la Gimone.
- **Une gestion des eaux de ruissellement** : le projet prévoit l'implantation de noues drainantes en bas de pente des différents ilots. Elles seront un lieu préférentiel d'infiltration lente, créant un milieu humide et améliorant la fonctionnalité des zones humides adjacentes relevées lors de l'état initial.

4.3. HISTORIQUE DU PROJET ET DÉMARCHE DE CONCERTATION PRÉALABLE

Le site du projet sur les communes de Sainte Christie et de Roquelaure a été identifié en prenant en compte le cahier des charges de la Commission de Régulation de l'Energie. Ce cahier des charges définit les conditions d'implantation pour tout projet photovoltaïque souhaitant postuler aux Appels d'Offres de la Commission de Régulation de l'Energie.

À l'époque de l'identification début 2019, ce cahier des charges permettait l'implantation de projets de centrales photovoltaïques « sur les secteurs constructibles de communes dotées d'une carte communale ».

Les communes de Sainte Christie et Roquelaure disposent d'une carte communale.

Corfu Solaire a alors rencontré les maires de Sainte Christie et Roquelaure, respectivement M. Cahuzac et M. Baylac, (réélus en 2020) pour une réunion d'information le 19 novembre 2019.
Cette réunion a été suivie par une rencontre en préfecture avec la DDT du Gers représentée par M. Bouilly et la Chambre d'Agriculture afin de procéder à une réunion de cadrage. Cette réunion a eu pour but d'intégrer les contraintes mises à jour par les services de l'état et institutions agricoles.

Plusieurs réunions d'information se sont tenues avec le maire de Sainte Christie ainsi qu'avec le maire de Roquelaure.

Le terrain d'implantation est donc le résultat du respect du cahier des charges de la Commission de Régulation de l'Energie et de la concertation avec les habitants et élus locaux (communaux et communautaires).

Afin d'éviter un chemin d'accès depuis la RN21, la localisation du chemin d'accès a été déterminée avec la zone d'activité gérée en syndic et qui prévoit un accès à ses membres. En concertation avec les porteurs du projet initiaux de silos sur la zone d'activité, la coopérative Vivadour, il a été déterminé de pouvoir faire partie du syndic à l'obtention de l'autorisation d'urbanisme.

Les concertations ont aussi permis, via la discussion avec les agriculteurs ainsi qu'avec certaines institutions agricoles locales, d'inscrire le projet dans une démarche d'innovation et de pérennisation de l'agriculture.

Dès le début du projet, Corfu Solaire a pressenti un fort enjeu agricole et même si Corfu Solaire n'y était pas réglementairement obligé et s'est attaché les services de l'ADASEA du Gers afin de cerner et d'intégrer au mieux cette composante dans les gènes du projet. L'ADASEA du Gers nous a accompagné dans les réunions auprès des élus et services de l'état, dans la rédaction d'un rapport agricole ainsi que dans l'identification des partenaires exploitants agriculteurs avec qui réaliser les projets.

Le premier jet du projet, ne prenait en compte qu'une coactivité ovine, ce n'est qu'à l'été 2021, à la suite d'un échange avec la DDT du Gers, que Corfu Solaire a choisi de prendre un virage permettant l'expérimentation de solutions agrivoltaïques sur ce projet et lui donner la forme qu'il a actuellement.

A la suite de ce virage agrivoltaïque, une réunion d'information s'est tenue à la communauté d'Agglomération du Grand Auch Cœur de Gascogne en présence du conseil communautaire et représentants du SCOT de Gascogne (21 Janvier 2022).

5. RAISONS DES CHOIX DU PROJET

Dans le cas d'un parc photovoltaïque, il n'y a pas véritablement d'analyse de différentes variantes, mais des adaptations au regard des enjeux et sensibilités identifiées lors de la réalisation de l'état initial de l'environnement.
C'est donc pour cela que les critères du choix du site sont déterminants pour la réussite du projet. Les préoccupations environnementales, paysagères, techniques, réglementaires, d'urbanisme doivent être intégrées dès la phase de conception.

Ainsi, au fur et à mesure de l'avancement du projet, différents éléments ont été analysés. Leur prise en compte a permis d'affiner la délimitation de la zone d'implantation du projet (structures, pistes, clôtures…).

5.1. RAISON DES CHOIX AU REGARD DU MILIEU PHYSIQUE

Les zones retenues ne présentent pas de contrainte topographique. Aucune modification de la topographie ne sera donc nécessaire pour la mise en place du projet.

Vis-à-vis des risques naturels, l'implantation du projet évite la zone inondable du Gers qui se tient l'ouest de la RN 21, et le risque sismique est très faible. En revanche, l'aléa retrait gonflement des argiles est fort et induit une sensibilité globale modérée vis-à-vis des risques naturels. Néanmoins, ces risques ne présentent pas de contraintes particulières vis-à-vis du projet. Les choix du projet, notamment la mise en place de structures légères supportant les modules, permettent de répondre à l'aléa retrait gonflement des argiles en limitant les risques de dégât en lien avec d'éventuels retrait et gonflement des argiles.
Le projet respecte l'ensemble des prescriptions des zonages des cartes communales de Sainte-Christie et Roquelaure.

Afin de garantir une bonne gestion des eaux de ruissellement sur le site, des noues drainantes seront implantées en bas de pente de chaque bassin versant, soit à l'ouest les long de la RN21, et au nord. Elles créeront un milieu humide améliorant la biodiversité locale.

5.2. RAISON DES CHOIX AU REGARD DU MILIEU NATUREL

Le projet tel que retenu est issu d'une réflexion visant à éviter et réduire les impacts sur les milieux naturels, la faune et la flore identifiés sur le site du projet.

L'emprise du projet ne concernera aucun périmètre de protection réglementaire ou site Natura 2000, aucun zonage d'inventaire, ni aucun réservoir ou corridor de biodiversité de la trame verte et bleue identifié dans le Schéma Régionale de Cohérence Écologique.

Par ailleurs, plusieurs choix techniques ont été définis au regard du milieu naturel (voir partie 6 ci-après).:

5.3. RAISONS DES CHOIX AU REGARD DU MILIEU HUMAIN

5.3.1. L'intérêt d'une synergie entre activité agricole et énergie renouvelable

Le projet permet pérennisation de l'activité agricole d'un territoire à dominance grande culture céréalière. Le changement climatique augmentant, les sources de stress hydrique, thermique, le nombre de jours chauds et de gel, le projet d'expérimentation agrivoltaïque vient apporter un service de protection à la production agricole. Une expérimentation agrivoltaïque s'étendant sur une surface de 2.87 ha est menée avec M. Wolczszak exploitant propriétaire déjà en place sur les parcelles concernées. Celles-ci se situent intégralement dans la commune de Roquelaure.

Le projet permet sur le reste de la surface, de 19.33 ha, une activité ovine via l'apport à une exploitation existante de nouvelles surfaces fourragères. Des contacts ont été liés avec un éleveur ovin de la région dont l'exploitation se trouve à moins de 30 km du site. Ce contact a été rendu possible via l'intermédiaire de l'ADASEA 32. CFe projet permettrait l'agrandissement et l'installation du fils de cet éleveur ovin déjà en place. La finalisation de ce projet aura lieu durant la phase d'instruction de la demande de permis de construire.

Les agriculteurs font de plus en plus face à des difficultés climatiques et économiques. Ces difficultés sont en partie provoquées par le changement climatique et se matérialisent par la perte partielle ou totale de récoltes due à des événements climatiques exceptionnels.

Le Gers a d'ailleurs subi ces deux dernières années des épisodes de grêle ainsi que de gel tardifs. Le changement climatique va avoir pour effet d'augmenter la fréquence de ces événements.
La partie agrivoltaïque du projet permet de protéger les cultures tout en les pérennisant. Permettant ainsi via un outil agricole innovant, d'augmenter les chances d'une récolte complète et ainsi, d'assurer les revenus liés à la production agricole.

L'activité ovine servant aussi à la maintenance de la centrale par pâturage, un complément de rémunération de 500€/ha/an sera versé à l'éleveur.
Les deux facettes agricoles du projet – grande culture et élevage ovin – permettent de pérenniser l'activité agricole sur les parcelles concernées tout en assurant aux exploitants un complément de rémunération ainsi qu'une protection contre les aléas climatiques.

Le département du Gers est à forte dominante agricole. Les services apportés à l'agriculture par ce projet auront donc un impact social direct en pérennisant l'emploi local ainsi que les ressources des agriculteurs.

5.3.2. Intérêt collectif du projet

Le projet présente par ailleurs un **intérêt collectif.**

En effet, concernant la réglementation applicable à l'implantation de centrales solaires photovoltaïques de grandes dimensions au sol, le ministre de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer a apporté les précisions suivantes : « Une centrale photovoltaïque constitue une installation

nécessaire à des équipements collectifs, pouvant être autorisée en dehors des parties actuellement urbanisées d'une commune dépourvue de document d'urbanisme, dès lors qu'elle participe à la production publique d'électricité et ne sert pas au seul usage privé de son propriétaire ou de son gestionnaire. » (Réponse ministérielle n°02906 JO du Sénat du 25/03/2010 – p751).

La réalisation d'un équipement collectif participera à la mise en valeur des ressources locales et répondra aux besoins liés à la croissance démographique et économique du bassin de vie.
Ainsi, avec 31 000 MWh produits chaque année, le parc photovoltaïque permettra de couvrir l'équivalent de la consommation annuelle d'environ 6 100 foyers de manière propre et renouvelable.

Le projet aura également des **retombées économiques importantes**. Les différentes taxes et impôts perçus par les collectivités sont :

- La CET : Contribution Économique Territoriale ;
- L'IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau, applicable à des sociétés dans le secteur de l'énergie, du transport ferroviaire ou des télécommunications. L'une de ses composantes porte sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique ;
- La TF : Taxe Foncière.

L'implantation d'une centrale photovoltaïque sur un territoire génère des ressources financières pour les collectivités locales de différentes origines, comme les taxes locales sur l'activité économique, les taxes locales sur la propriété foncière ou d'autres types de compensations économiques. Selon la législation actuelle, la société d'exploitation d'une telle centrale photovoltaïque est assujettie à la CET et à l'impôt forfaitaire sur les entreprises de réseaux (IFER).

L'augmentation du produit des recettes fiscales permettra à la commune et aux collectivités locales d'assurer la poursuite du développement de leurs équipements publics et des actions d'intérêt général.

Pour la centrale photovoltaïque de Sainte-Christie et Roquelaure, les calculs prévisionnels permettent d'annoncer une estimation des montants touchés par les collectivités locales :

- l'IFER dont le montant est fixé et révisé annuellement par la loi de finances. Au 1er janvier 2022, l'IFER s'élève à 3,254 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition. Ces retombées reviennent à la commune, à l'intercommunalité et au Conseil Départemental. Le montant de l'IFER s'élève au total à une estimation de 52 000 € / an. Ces montants sont à confirmer par le trésor public sur demande des collectivités locales. La nouvelle loi de finance 2022 prévoit une nouvelle répartition de cette recette fiscale et ce pour les EPCI à fiscalité professionnelles uniques.
- La Contribution Économique Territoriale s'élèvera à un montant d'environ 24 000 €/an (versée à la communauté de communes).
- La Taxe foncière (TF) sera d'environ 33 000 €/an (réparties à 50% pour la commune et 50% pour la communauté de communes)

Soit un total global de retombées économiques locales d'environ 109 000 €/an.

Vient s'ajouter la taxe d'aménagement estimée à environ 30 000 € (20 000 euros pour les communes et 10 000 € pour le département).

Les montants exacts de ces impôts et taxes pourront être, sur demande des collectivités locales, confirmées par le Trésor Public.

La répartition entre les différentes collectivités locales reste à confirmer selon l'avancée du projet dans le temps, ainsi que les évolutions potentielles de répartition des taxes diverses précédemment évoquées.

Le projet générera également des emplois directs pour la construction de la centrale mais également indirects : approvisionnements, logement, restauration, matériel de location, etc.

5.3.3. Un projet présentant peu de voisinage

Le voisinage aux abords du projet est restreint.

Vis-à-vis du voisinage, les habitations les plus proches des terrains du projet sont localisées à une centaine de mètres et correspondent à celles des lieux-dits suivants :

- « Le Pré du Bourg », au nord : Ce lieu-dit de la commune de Sainte-Christie compte une maison individuelle, ainsi qu'un ancien corps de ferme à usage d'habitation situé à 100 m des limites du site.
- « Le Moulin neuf », au sud-ouest : Ce lieu-dit se situe à cheval sur les communes de Preignan et Roquelaure, de l'autre côté de la RN 21 et de la voie ferrée. Il compte deux habitations pittoresques, dont la plus proche (garde barrière) est située à 100 m des limites du site.

Au-delà, on trouve les habitations aux lieux-dits suivants :

- « La Testère », au sud : Ce lieu-dit de la commune de Preignan compte un ancien corps de ferme à usage d'habitation et un château (non protégés au titre des monuments historiques mais identifiés dans le PLU de la commune de Preignan), ainsi que plusieurs villas récentes. La bâtisse la plus proche correspond au château, situé à 180 m des limites du site.
- « Le Longard », au nord-ouest : Ce lieu-dit de la commune de Roquelaure est implanté en bordure de la RN21. Il compte une vieille bâtisse, située à 300 m des limites du site.

Des mesures et aménagements paysagers seront mis en œuvre afin de réduire les vues des habitations voisines et de la RN21 sur le projet (cf. partie suivante « RAISON DES CHOIX AU REGARD DU PAYSAGE »).

5.3.4. Un projet présentant peu de contraintes

Le site du projet est concerné par une servitude de type PM1 liée au risque de retrait-gonflement des argiles (un plan de prévention des risques de retrait-gonflement des argiles s'applique à l'ensemble des deux communes), toutefois, cette servitude ,n'impose pas de réelle contrainte à l'implantation du site au regard des dispositions de construction prévues.

Le site est également concerné par une « Zone inconstructible en l'attente d'une étude paysagère et sécurité (article L111-1-4) », qui correspond à une bande de 75 mètres de chaque côté de la RN21.

Il est également traversé par une ligne électrique HT Enedis, une artère pleine terre du réseau de télécommunication Orange et il est longé par une canalisation d'alimentation en eau potable.

Les réseaux ont été pris en compte dans le cadre de l'élaboration du projet.

5.4. RAISON DES CHOIX AU REGARD DU PAYSAGE ET DU PATRIMOINE

Au regard des éléments de patrimoine, aucun monument historique ni aucun périmètre délimité des abords ni périmètre de protection de 500 m ne concerne les terrains du projet. Il n'y a aucune intervisibilité ni covisibilité potentielle entre un monument protégé et les terrains du projet. Aucun impact n'est à attendre vis-à-vis du patrimoine.

Aucun site archéologique n'est aujourd'hui connu dans l'emprise des terrains du projet. Des vestiges peuvent néanmoins toujours être mis à jour lors de la phase de travaux. La réglementation en termes d'archéologie préventive en cas de découverte fortuite sera respectée.

Au regard des perceptions paysagères, le travail d'intégration de ce projet a été guidé par la nature des interactions visuelles.
Aucune visibilité du projet n'est possible depuis le sud et l'est. La visibilité du site est possible ponctuellement depuis les zones proches à l'ouest (RN21) et trois habitations proches au nord (le Pré du bourg) et au sud (la Testère). Par ailleurs, de nombreux masques visuels formés par la végétation empêchent la majorité des perceptions sur le projet.

La vue possible depuis le château d'Arcamont reste lointaine et sans effet sensible.

Les perceptions, en l'absence de mesures, concernent trois habitations et dans une moindre mesure le château d'Arcamont. Elles sont assez proches et partielles pour les habitations, Lointaine pour le château. L'incidence sera essentiellement liée à la nature de l'occupation des sols qui prendra un aspect plus moderne.
Afin de réduire ces perceptions, des haies existantes seront maintenues et renforcées. Sur tout le reste du projet, au nord, à l'est et au sud, des haies seront créées afin de limiter les perceptions du projet.
Le projet a également été reculé vis-à-vis de la RN21 d'une cinquantaine de mètres afin de maintenir un espace de respiration avec cet axe de communication.

Le projet respecte la séquence Éviter / Réduire / Compenser dans la mesure où, au regard de la surface potentielle initialement étudiée, il évite toutes les zones de sensibilités majeures et il réduit les incidences sur le milieu physique, le milieu naturel, le milieu humain et le paysage. Aucune incidence majeure ne persiste après application des mesures et aucune mesure compensatoire n'est donc nécessaire

6. PRÉSENTATION DES « VARIANTES »

Dans le cas d'un parc photovoltaïque, il n'y a pas véritablement d'analyse de différentes variantes, mais des adaptations au regard des enjeux et sensibilités identifiées lors de la réalisation de l'état actuel de l'environnement.
Ainsi, au fur et à mesure de l'avancement du projet, de l'analyse des enjeux et sensibilités du site, plusieurs mesures ont été prises pour éviter et réduire au maximum les répondre aux principaux enjeux et sensibilités majeures identifiées, et le projet a ainsi évolué pour en tenir compte :

1/ Les qualités écologiques du site seront préservées :

- ➢ Le maintien et la création de nouvelles haies composées d'essences locales viendront améliorer les corridors écologiques et leurs qualité et fonctionnalité
- ➢ La transition d'une activité de culture vers une activité de pâturage extensif ovin, encadrée par un plan d'entretien de la végétation, viendra améliorer la biodiversité floristique et faunistique du site
- La clôture grillagée sera transparente pour la petite faune et moyenne faune.

2/ Prise en compte des préconisations de la DDT du Gers :

- Réalisation d'une étude hydraulique
- ➢ Mise en place de noues drainantes et contre-fossés afin de recueillir et tamponner les ruissellements des eaux générés pas le projet

4/ L'activité agricole sera pérennisée sous une forme respectant l'environnement (agropastoralisme)

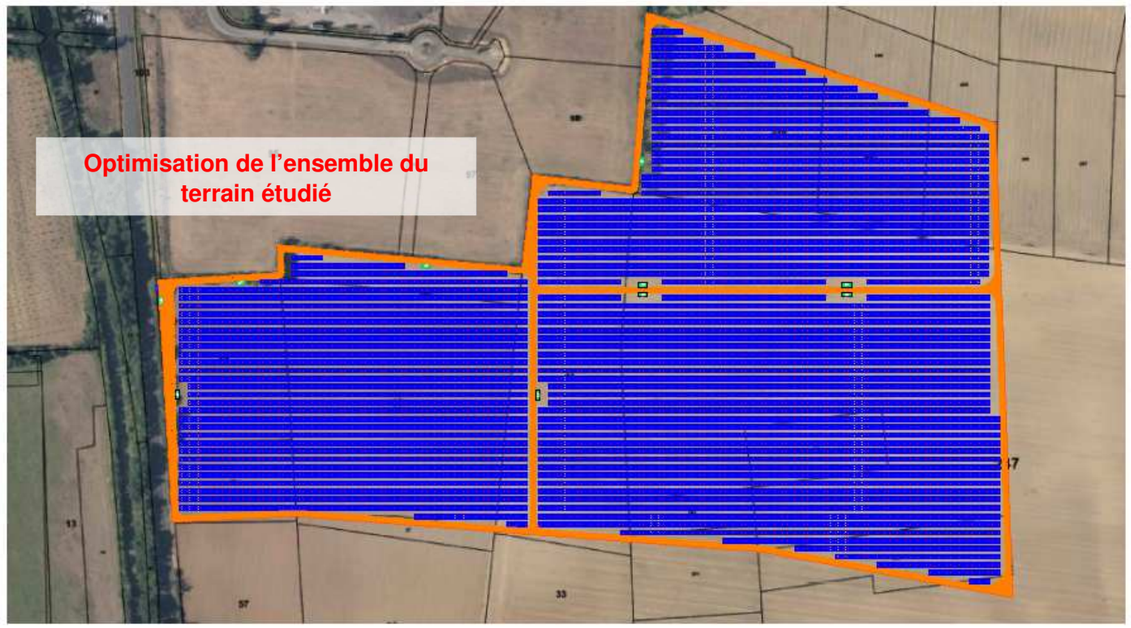
- Création d'une activité agrivoltaïque et accompagnement pour une transition à l'agriculture biologique sur deux parcelles expérimentales (2.87ha)
- ➢ L'agrivoltaïsme permet d'apporter un service agricole de protection des cultures contre les aléas climatiques découlant du changement climatique déjà observable dans le département du Gers.
- Création d'une activité de pâturage sur le reste des parcelles en lieu et place de l'agriculture mécanisée avec intrants chimiques pratiquée actuellement
- ➢ Une convention rémunérée sera passée avec l'éleveur pour qu'il assure l'entretien des zones enherbées du parc

5/ Des mesures spécifiques seront mises en œuvre durant la phase de chantier :

- Pour limiter la gêne des riverains (bruits, poussières…) grâce à des procédures et des engins de chantier adaptés. Corfu Solaire s'appuie pour cela sur sa Charte des Chantiers Verts. La charte définit et met en place des mesures visant à :
    - o Réduire les émissions de GES et autres polluants atmosphériques
    - o Éviter le compactage des sols
    - o Éviter l'érosion des sols
    - o Éviter la pollution accidentelle des sols et sous-sols, des eaux souterraines et superficielles
    - o Prévoir les ressources en eau
    - o Éviter l'imperméabilisation des sols
    - o Limiter les risques d'inondation
- Pour réduire les impacts sur la biodiversité (suivi environnemental du chantier)
- ➢ Corfu Solaire a une expérience de 4 ans de ce type de travaux et s'engage à définir les modalités du chantier avec les élus locaux, les services de l'État, les associations et les riverains.

Les plans en pages suivantes montrent les évolutions du plan de calepinage du projet pour la prise en compte des enjeux environnementaux :

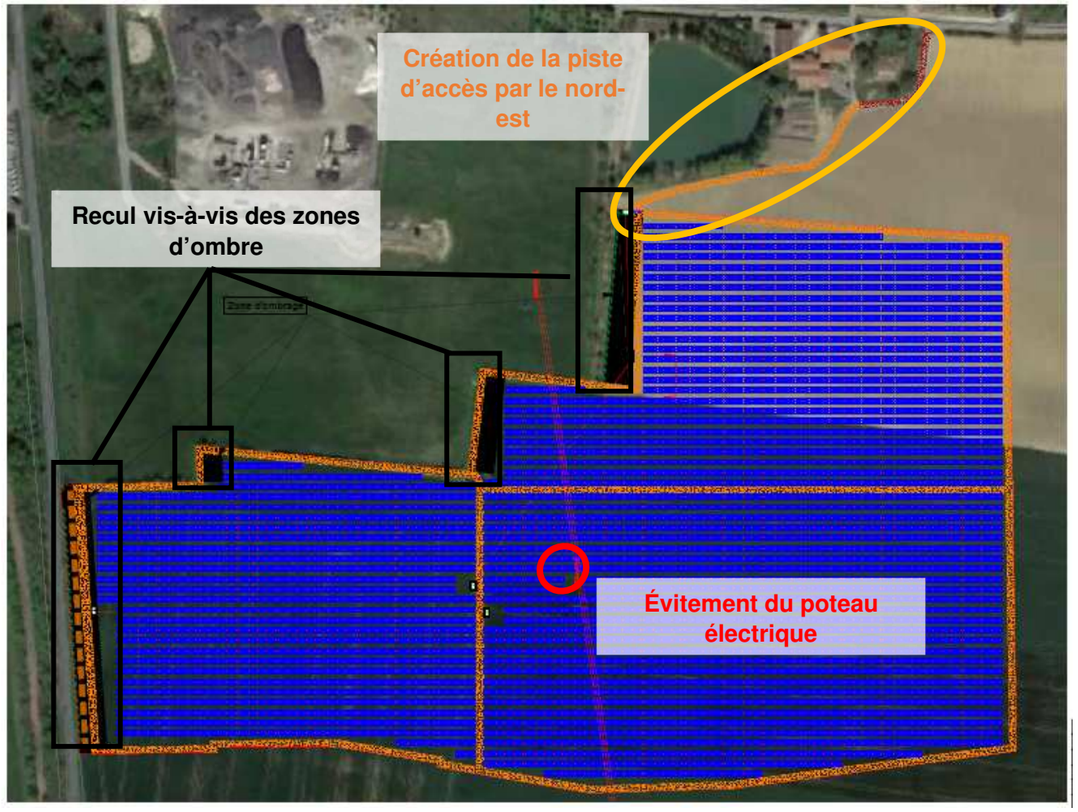
Premier plan



Ce premier calepinage maximisait la production énergétique en densifiant les modules sur la surface disponible. Cette version ne disposait pas encore des retours sur l'état initial du terrain envisagé.

La puissance installée était alors de 25.4 MWc pour un écart inter-tables de 3m .

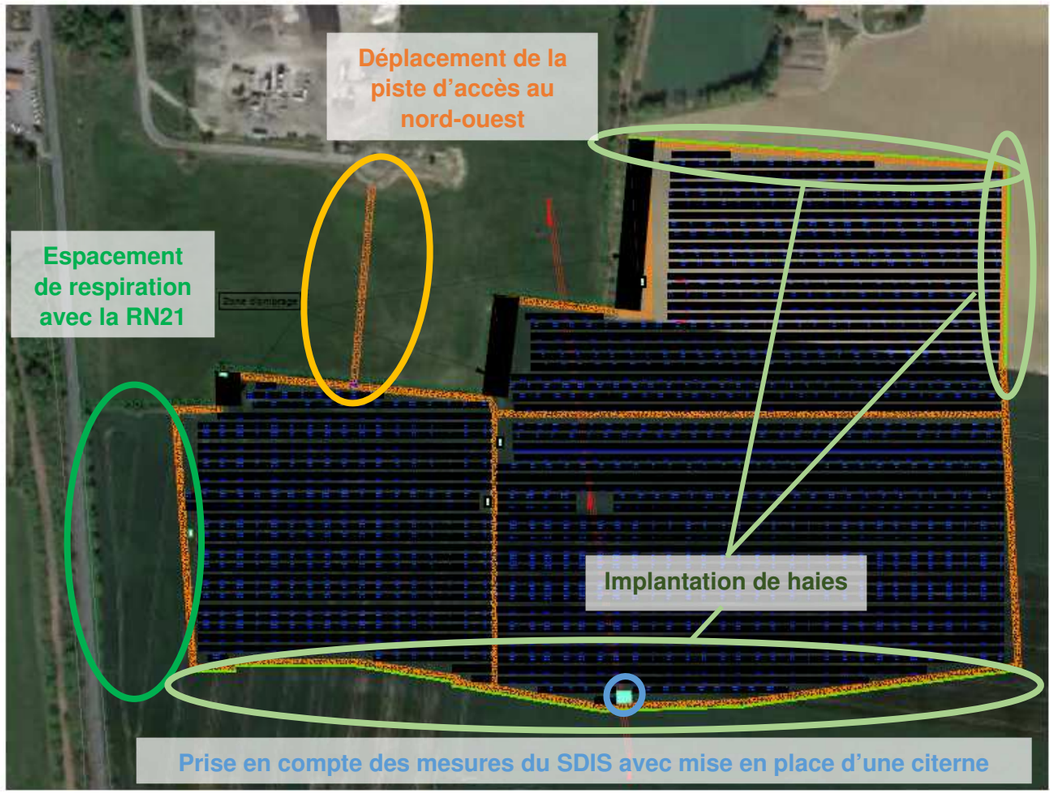
Second plan



Cette deuxième version résulte de la réception des différentes consultations ayant pour but de connaître les servitudes en place. Les premiers retours de l'analyse paysagère ont aussi permis d'envisager la conservation des haies et ont donc eu pour conséquence de faire apparaître un recul vis-à-vis de l'ombre portée par ces haies.

La puissance installée était alors de 24,8 MWc pour un écart inter-table de 3m.

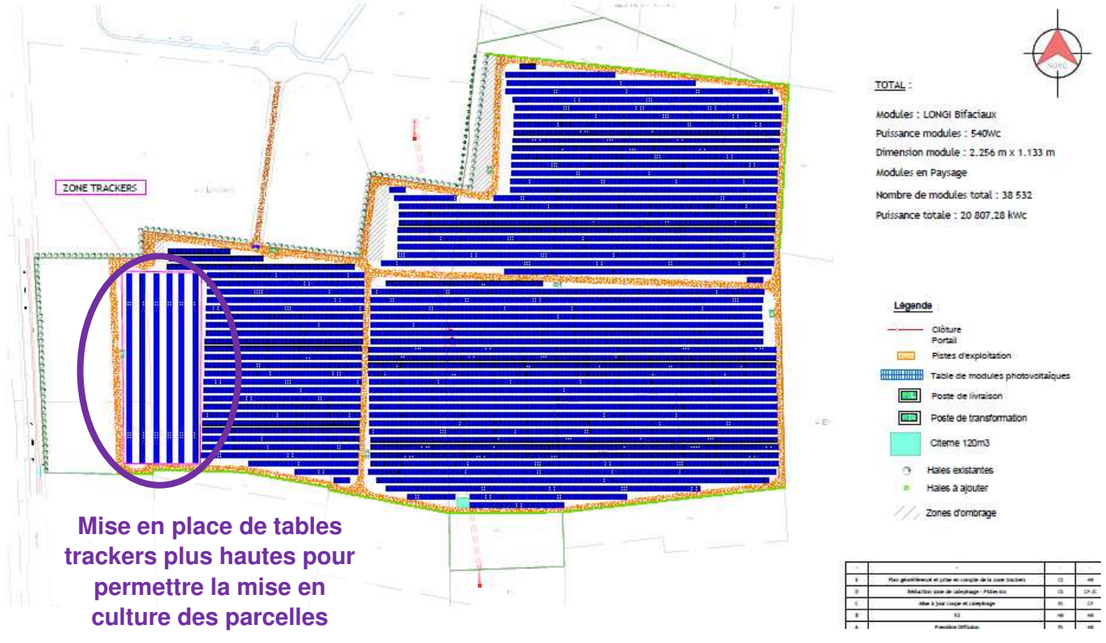
Troisième plan



La troisième version du plan incorpore le recul de 75m due à la servitude liée à la RN21. Des haies paysagères sont ajoutées afin de masquer le projet et de limiter les impacts visuels.
Corfu Solaire a fait le choix de ne pas porter un « amendement Dupont » à la loi Barnier afin de pouvoir tirer avantage des 75m de recul à des fins paysagères. En effet ce recul offre un véritable espace de respiration aux usagers de la route.

La puissance installée était alors de 23.2 MWc pour un écart inter-table de 3m.

Quatrième plan



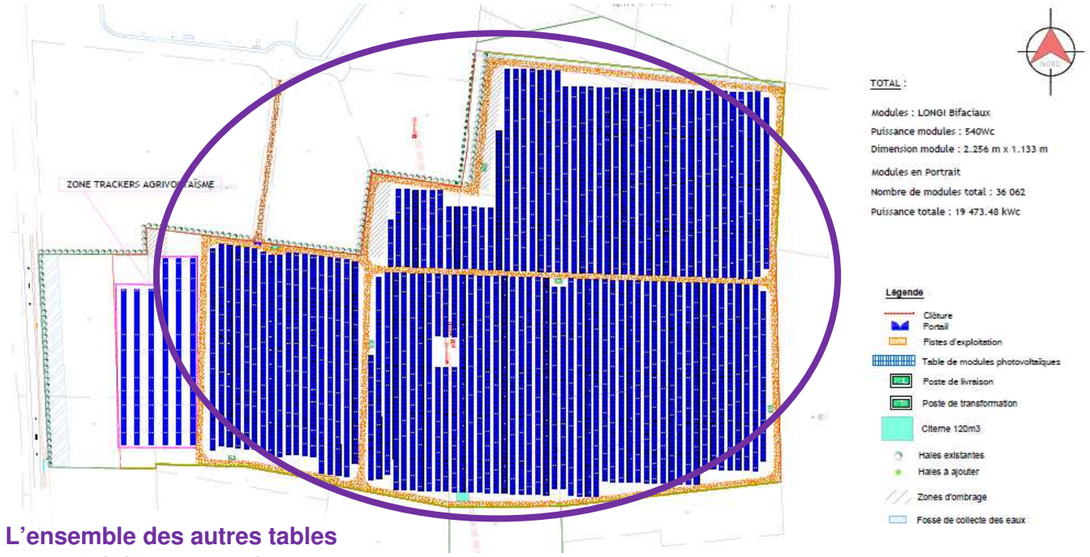
Mise en place de tables trackers plus hautes pour permettre la mise en culture des parcelles

La concertation avec les exploitants des parcelles ainsi que les différentes réunions avec l'ADASEA ont mis en exergue la nécessité de trouver des solutions liant agriculture et photovoltaïque.
La mise en place de la parcelle expérimentale sur le projet (représentant 2.6ha avec la zone témoin) est une solution permettant la double utilisation du foncier et permettant une continuité de la production agricole (même exploitant, mêmes pratiques). La mise en place de trackers espacés de 13m permettant ainsi la circulation des engins agricoles de l'exploitant permet ainsi la poursuite des cultures sur ce sol sur plus de 92% de la surface tout en assurant une protection contre les aléas climatiques.

Un inter-table de 3.5m a été mis en place suite à la concertation avec la filière ovine afin de garantir un bien-être animal supérieur sur la zone non agrivoltaïque.

La puissance installée était alors de 21 MWc pour un écart inter-table de 3.5m

Plan final

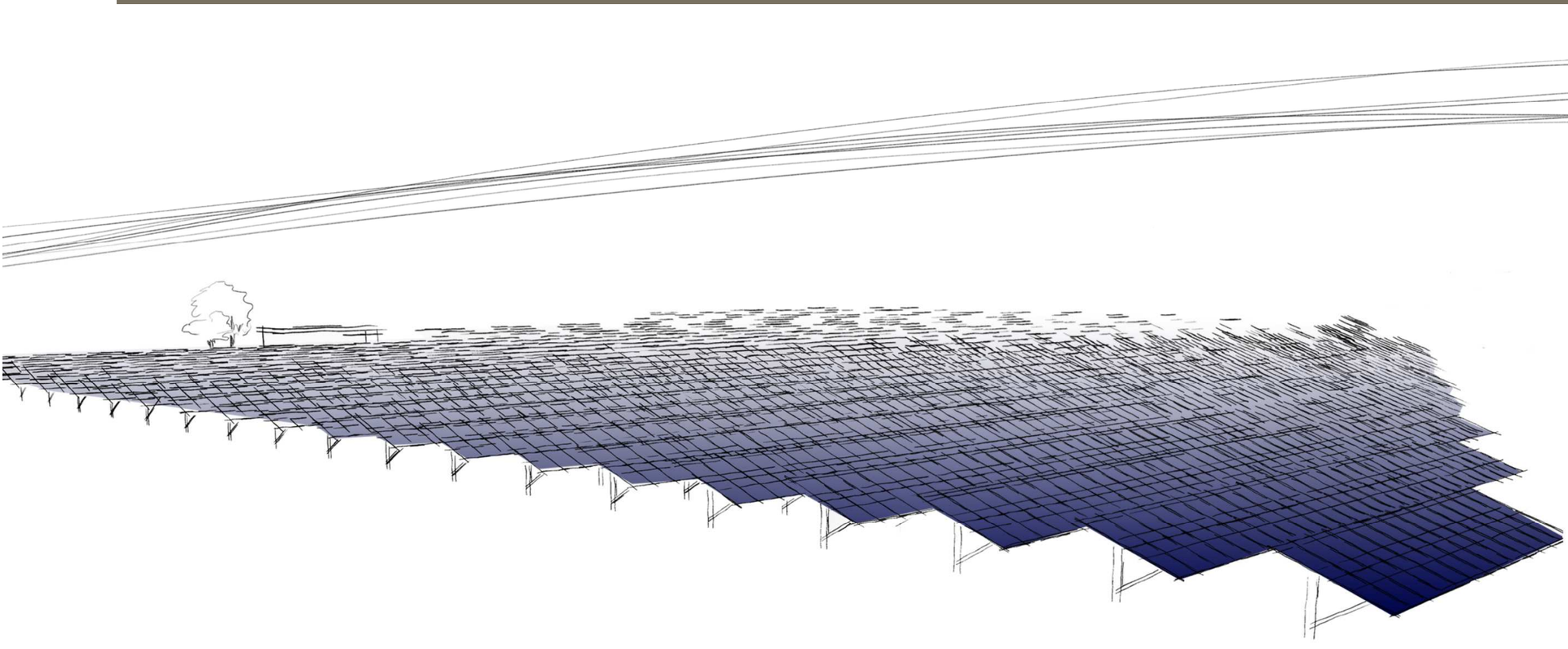


L'ensemble des autres tables ont été transformées également en tables trackers

La dernière version de ce plan comprend la décision de ne mettre que des trackers sur le site. Cette décision se base sur deux piliers : l'amélioration du bien-être ovin car les trackers de par leur structure mono-pieux ne présente pas d'obstacles à leur circulation et la densification de la production électrique (amélioration du productible) qui permet de produire plus sur une même surface.

La puissance installée était alors de 20.3 MWc pour un écart inter-table de 8m (d'extérieur de poteaux à extérieur de poteaux).

V. QUATRIÈME PARTIE : INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ ET MESURES PRÉVUES DESTINÉES À ÉVITER, RÉDUIRE OU À COMPENSER LES EFFETS DOMMAGEABLES



Ce chapitre a pour objet de mettre en évidence les effets (aussi désignés incidences ou encore impacts) du projet d'aménagement sur l'environnement et la santé en fonction de la sensibilité du milieu récepteur, objet de l'étude de l'état actuel, que ce soient des effets directs ou indirects, temporaires ou permanents.

Dans un premier temps, les **incidences « brutes »** seront évaluées. Il s'agit des incidences engendrées par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.
Pour chaque incidence identifiée, le maître d'ouvrage met en œuvre des « mesures » adaptées, c'est-à-dire des dispositifs, actions ou organisations dont l'objectif est de supprimer, réduire ou le cas échéant compenser un effet négatif. Elles apparaissent après l'énoncé des effets du projet sur les différentes thématiques étudiées. Elles sont définies par type dans des paragraphes distincts pour plus de lisibilité.

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement peuvent être obtenues par une modification, suppression ou déplacement d'un aménagement pour en supprimer totalement les incidences. C'est l'étude de différentes alternatives au projet initial, en comparant les incidences potentielles, qui conduit à éviter les incidences d'une solution plus impactante en matière d'environnement.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction concernent les adaptations du projet qui permettent d'en réduire ses impacts.

Mesures de compensation

Les mesures de compensation sont des contreparties aux effets du projet pour compenser les incidences résiduelles qui n'auront pas pu être évitées ou suffisamment réduites. Elles doivent rétablir un niveau de qualité équivalent à la situation antérieure. Les mesures compensatoires doivent être considérées comme le recours ultime quand il est impossible d'éviter ou réduire au minimum les incidences.
Ces mesures apparaissent ainsi, s'il y a lieu, après l'énoncé des impacts résiduels au sein des différents paragraphes qui suivent.

Les **incidences « résiduelles »** sont ainsi évaluées en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les incidences environnementales (brutes et résiduelles) sont hiérarchisées de la façon suivante :

Incidence positive	Niveau de l'incidence	Incidence négative
	Très fort (Majeur)	- - - - - -
+ + + + +	Fort	- - - - -
+ + + +	Moyen	- - - -
+ + +	Modéré	- - -
+ +	Faible	- -
+	Très faible	-
0	Négligeable ou Nul	0

[12] D'après le guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol (l'exemple allemand), traduit par le MEEDD, en janvier 2009

1. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE

1.1. INCIDENCES SUR LE CLIMAT ET VULNÉRABILITÉ DU PROJET AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

1.1.1. Incidences potentielles

1.1.1.1. Incidences sur le climat

L'équilibre climatique local des surfaces est susceptible d'être modifié par un parc photovoltaïque.
En effet, des mesures[12] 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. Il ne faut cependant pas en déduire une dégradation majeure des conditions climatiques locales.

La production d'électricité par les cellules photovoltaïques peut provoquer l'échauffement des modules et un dégagement de chaleur. Cependant, les fabricants de modules solaires s'efforcent de réduire l'échauffement au minimum car l'élévation de la température réduit le rendement des cellules solaires. En général, les modules chauffent jusqu'à 50°C, et à plein rendement, la surface des modules peut parfois atteindre des températures supérieures à 60 °C. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins. Les supports en aluminium sont moins sujets à l'échauffement. Ils atteignent des températures d'environ 30°C dans des conditions normales.

Par ailleurs, sur l'analyse du cycle de vie total, en termes de rejet de CO_2, gaz à effet de serre participant au réchauffement climatique, le photovoltaïque se place nettement mieux que l'électricité produite au charbon ou au gaz et même légèrement mieux que le nucléaire et la géothermie.
L'analyse de cycle de vie d'un parc photovoltaïque (comme d'un autre système de production d'énergie) prend en compte l'ensemble du projet, « du berceau à la tombe » et consiste à inventorier toutes les formes d'énergie « grise » de tous les matériaux de fabrication, et toutes les consommations d'énergie primaire lors des étapes de fabrication, de transport des matériels puis des éléments de l'installation, de préparation du terrain, de montage, de connexion au réseau, de fonctionnement, de maintenance, de démantèlement, de recyclage des matériaux et de remise en état du site.
Les analyses de cycle de vie évaluent également l'impact de l'installation étudiée en termes de pollutions (gaz à effet de serre, polluants organiques, polluants chimiques, atteintes au milieu environnant et à la biodiversité, etc.).

Dans le cas des énergies renouvelables, les émissions de CO_2 sont principalement dues à la construction des installations. Elles sont estimées à environ 55 g équivalent CO_2 par kWh pour le photovoltaïque en France (+/- 30 %), principalement en raison des process de fabrication des cellules[13].

[13] Source : équilibre des énergies (12-10-2018-le-contenu-en-co2-du-kwh)

Les émissions liées à la construction et à la maintenance sont toutefois à mettre en regard des émissions de CO_2 évitées. En effet, les bilans annuels du RTE (Réseau de Transport de l'Électricité) montrent que la production d'énergies renouvelables se substitue essentiellement à des productions à partir d'énergies fossiles. RTE commence en effet à mesurer régulièrement dans ses bilans électriques la réduction des émissions de gaz à effet de serre liée au développement de ces sources d'énergie. Il soulignait ainsi en 2013 que la « forte érosion de la production de la filière gaz […] s'explique [entre autres] par le développement des capacités de production d'énergie renouvelable » ; et pointait en 2014, parmi « plusieurs facteurs [qui] contribuent à une production en forte baisse [des centrales thermiques à combustible fossile], la progression des productions éolienne et photovoltaïque. ».
Lorsque les énergies renouvelables produisent, les centrales au charbon ou au fioul du réseau sont logiquement moins utilisées.

Le présent projet photovoltaïque, qui produira environ 31 GWh (31 000 MWh) par an, permettra d'éviter l'émission de près de 7700 tonnes de CO_2 par an[14]. Si l'on considère que le parc photovoltaïque produira en moyenne 55 g/CO_2 par kWh, soit 1700 tonnes émises par an, l'empreinte CO_2 du cycle de vie du parc est donc totalement compensée en environ 2 mois (correspondant à 1700 (total émis en tonnes/an) /7700 (total économisé en tonnes/an) soit 0,22 an).

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 France, les émissions des seuls parcs hydrauliques et nucléaires (sans émissions), ou la production du parc de centrales au charbon (de l'ordre de 900 gCO_2/kWh). Le facteur carbone est donc beaucoup plus faible, en raison de l'utilisation de l'énergie nucléaire. En effet, sur la base des Analyses de Cycle de Vie, le nucléaire est l'énergie la plus propre du mix, comparable à l'hydraulique. En elle-même, la production d'énergie nucléaire n'émet pas de CO_2. Ceci conduit de fait, à des variations horo-saisonnières importantes du contenu en CO_2 du kWh livré sur le réseau, tandis que dans les autres pays européens, cette dispersion est plus limitée dans la mesure où la production d'électricité à partir de centrales thermiques à combustibles fossiles représente une partie importante de la production en base.

⇨ ***Impact résiduel (incidence du projet sur le climat) : modéré positif***

Aucune mesure n'apparait ici nécessaire.

1.1.1.2. Vulnérabilité du projet au changement climatique

Sources : site de météo-France, site du ministère de la transition écologique et solidaire.

La vulnérabilité du projet au changement climatique est liée aux évolutions probables attendues au niveau du climat, aux conséquences de ces évolutions, et à la nature et aux besoins du projet en lui-même.

Le changement climatique se traduit notamment par :

- La hausse globale de la température (de l'atmosphère ainsi que des océans). Cette modification en entraîne de nombreuses autres : dérèglements climatiques (sécheresses anormales dans certaines régions du globe, pluies diluviennes entraînant des inondations dans d'autres), augmentation de la fréquence des ouragans et tempêtes tropicales, refroidissement de certaines régions, tandis que d'autres connaissent un réchauffement ;
- L'élévation du niveau de la mer : on a pu observer une augmentation de 10 à 20 centimètres du niveau au cours du 20ème siècle ;
- La fonte des glaciers ;
- L'accentuation du phénomène "El Nino" avec des conséquences sur la faune (il coupe l'apport en nourriture des eaux du sud) et le climat (déviation de la trajectoire des tempêtes tropicales, déplacement des masses nuageuses vers l'est) ;
- La modification de la répartition géographique de la faune et de la flore.

La vulnérabilité du projet photovoltaïque est quant à elle liée aux nécessités de celui-ci pour son fonctionnement à savoir la disponibilité de l'espace et l'ensoleillement.
Ainsi, le projet apparait surtout vulnérable à d'éventuels risques naturels qui viendraient toucher le site d'implantation (inondation, tempête) et à l'évolution des conditions climatiques (ensoleillement).

Afin de décrire l'état du climat et ses impacts sur l'ensemble du territoire français, l'ONERC (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique) s'est doté d'indicateurs (28 indicateurs). Un indicateur est une information, associée à un phénomène, permettant d'en indiquer l'évolution dans le temps, de façon objective, et pouvant rendre compte des raisons de cette évolution.

Au regard des indispensables à la réalisation du projet listés précédemment (disponibilité au sol et ensoleillement), les indicateurs de l'ONERC suivants ont été pris en compte :

- Indicateurs liés à l'atmosphère, températures et précipitations ;
- Indicateurs liés à la santé et à la société.

Les températures

L'évolution des températures moyennes annuelles en France métropolitaine montre un réchauffement depuis 1900.
Ce réchauffement a connu un rythme variable, avec une augmentation particulièrement marquée depuis les années 1980. Sur la période 1959-2009, la tendance observée est d'environ +0,3°C par décennie.
Les quatre années les plus chaudes, respectivement 2014, 2011, 2015 et 2018 ont été observées au XXIème siècle.
L'analyse de l'évolution des températures témoigne d'un réchauffement compris entre +0,19°C et +0,40°C par décennie pour la température minimale (Tn) et entre +0,22°C et +0,45°C par décennie pour la température maximale (Tx) pour la France métropolitaine. Ces tendances sont toutes significatives, statistiquement parlant, et sont associées à une incertitude d'environ ±0,1 °C par décennie.
En moyenne, sur l'ensemble des séries disponibles, le réchauffement est de +0,29 °C par décennie pour Tn et de +0,32°C par décennie pour Tx. Néanmoins, cette différence de tendance entre Tn et Tx (0,03°C) n'est pas significative.

[14] Sur une base de 249 kg d'équivalent CO_2 par MWh par an selon l'étude « Changement climatique et électricité – facteur carbone européen – comparaison des émissions de CO2 des principaux électriciens européen » - PwC décembre 2019

Les différences de tendances constatées entre régions ne sont pas significatives.

La température moyenne (Tm) est définie comme la moyenne des températures minimales et maximales. Les séries de Tm montrent des tendances significatives, comprises entre +0,21 °C et +0,39 °C par décennie. De manière cohérente avec Tn et Tx, la tendance moyenne est de +0,31 °C par décennie et il n'y a pas de contraste spatial significatif entre les différentes régions.

Selon le cinquième rapport du GIEC, en l'absence d'action pour réduire le réchauffement climatique, l'augmentation de température pourrait être comprise entre +3,3°C et +5,5°C à la fin du 21ème siècle par rapport à 1850.

- Les journées estivales

Le nombre de journées chaudes (température maximale supérieure à 25°C) est en augmentation sur toute la métropole avec des nuances régionales.
Cette hausse, évaluée sur la période 1959-2009, est souvent comprise entre quatre et cinq jours par décennie avec un minimum de un jour par décennie sur le littoral Atlantique et un maximum de sept jours par décennie sur les régions méridionales.

- Le nombre de jours de gel

Le nombre moyen de jours de gel observé en France est assez différent selon les régions et présente de fortes variations d'une année sur l'autre.
Sur la période 1959-2009, une diminution est observée sur toutes les régions avec une baisse souvent comprise entre un et trois jours par décennie, jusqu'à près de cinq jours par décennie à Nancy.

- Précipitations

Parmi les principales conclusions du volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21ème siècle", mis à jour en 2014 sous l'égide du Ministère de l'Environnement, les chercheurs de la communauté climatologique française, parmi lesquels les équipes de Météo-France, ont diagnostiqué à partir de l'ensemble des projections climatiques disponibles, un renforcement probable des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire d'ici la fin du siècle (2071-2100). Les régions méditerranéennes restent les principales concernées.

- Exposition des populations aux risques climatiques

Globalement, plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques climatiques identifié par commune est élevé, plus l'indice d'exposition est fort.
Ces risques sont susceptibles de s'accroître avec le changement climatique, dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques pourraient devenir plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses.
Une analyse des données statistiques montre que 18 % des communes françaises métropolitaines sont fortement ou très fortement exposées aux risques climatiques, 11 % des communes connaissent un risque moyen et 52 % un risque faible ou très faible. Pour la métropole, les régions les plus exposées sont la Bretagne (46 %), PACA (44 %) et l'Ile-de-France (40 %). Si en Ile-de-France c'est avant tout la densité de population qui prime, en revanche en PACA et en Bretagne la densité élevée de population est renforcée par un nombre élevé de communes pour lesquelles au moins 3 risques climatiques sont identifiés.
La comparaison des indicateurs d'exposition des populations aux risques climatiques en 2005 et en 2015 montre une augmentation très importante du nombre de communes fortement exposées aux risques climatiques (+175%), tandis que le nombre de celles exposées moyennement (+44 %) ou faiblement (+68 %) augmentent dans une moindre mesure. A contrario, la part des communes non exposées a quant à elle fortement diminué (-65 %).

- Indicateur feux de forêts météorologique

Cet indicateur rend compte des conditions météorologiques propices aux départs de feux de forêts en France métropolitaine, il est calculé comme le pourcentage annuel de la surface du territoire où l'on a observé plus d'un mois de sensibilité météorologique quotidienne aux feux de forêts.
Cet indice permet d'appréhender le niveau de sensibilité météorologique aux feux de forêts atteint annuellement à l'échelle de la France métropolitaine. Son évolution sur la période 1959-2014 permet d'identifier les années les plus sensibles, l'année la plus sévère en termes de feux de forêts étant l'année 2003, puis 1976. On retrouve ensuite des épisodes assez marqués avec les années début 1960 et début 1990. En regard, la moyenne décennale tracée permet de matérialiser l'accentuation depuis la fin des années 1980 de l'extension spatiale de cette sensibilité. Notamment au cours de la dernière décennie 2003-2012, 8 années sur 10 présentent plus de 30 % du territoire métropolitain concerné par cette sensibilité.

- Indice de Rigueur Climatique

Cet indicateur présente l'évolution de l'indice de rigueur climatique utilisé dans les calculs de consommation d'énergie pour en retirer l'effet du climat.
Cet indice permet de caractériser la rigueur de la période hivernale d'une année (de janvier à mai et d'octobre à décembre, période nécessitant le chauffage des habitations) par rapport à la moyenne de la période 1976-2005. Un indice de 0.9 indique que la somme des DJU (Degrés Jours Unifiés) de la période hivernale de l'année considérée a été plus douce que la moyenne de la période de référence. On peut en déduire que la consommation sensible au climat a été cette année-là de 10 % inférieure à ce qu'elle aurait été pour un climat "normal" (égal à la période de référence 1976-2005). On note une baisse sensible de cet indice, en particulier depuis 1988 ce qui coïncide également avec l'augmentation significative des températures de l'air en métropole (températures moyennes annuelles). Avec une valeur de 1,002, l'année 2016 est très proche d'une année « normale », tandis qu'avec une valeur proche de 0,8, l'année 2014 est sans conteste l'année présentant la plus chaude période hivernale depuis 1970 (soit une consommation sensible de 20 % inférieure à la moyenne 1990-2015).

Au regard de ces grandes tendances liées au changement climatique, et au vu du contexte d'implantation du projet on peut considérer que la plus grande sensibilité de celui-ci est liée à l'intensification des phénomènes extrêmes : le risque d'inondation, le risque de feu de forêt et celui de tempête sont les risques naturels qui concernent le plus le projet de Sainte-Christie et Roquelaure en cas d'évolution du climat. Les autres risques naturels sont moins susceptibles de s'étendre jusqu'au site au vu de son contexte d'implantation.

⇒ La vulnérabilité du projet au changement climatique apparait faible.

1.1.2. Mesure d'évitement

En cas d'avis de tempête ou de vent fort, aucune présence sur site ne sera autorisée.

1.1.3. Mesures de réduction

Vis-à-vis des variations de température sous les panneaux, l'espacement entre les panneaux (2 cm), et entre les rangées (20 cm sur une même rangée, 3,6 m en moyenne entre deux rangées de tables simples et 9,23 m entre deux rangés de tables « agrivoltaïque ») facilitera la circulation de l'air. Cette disposition sera suffisante pour éventuellement rafraîchir les infrastructures du parc photovoltaïque. Ainsi, un microclimat lié au fonctionnement du projet sera évité.

Donc, étant donné l'absence d'impact négatif significatif sur le climat, voire même de l'impact positif du projet par rapport à la lutte contre le réchauffement climatique, aucune mesure ne sera nécessaire.

Au regard du risque tempête, il n'est pas possible d'agir pour supprimer ou diminuer la fréquence ni l'intensité des tempêtes. Afin de réduire tout risque d'arrachement des structures, l'implantation des panneaux et bâtis répondra aux normes en vigueur. La résistance des structures à l'arrachement et au renversement sous vent extrême sera vérifiée.
De même, lors d'une tempête des arbres pourraient être arrachés et tomber sur les infrastructures du parc solaire et ainsi endommager l'installation. Cependant, ce risque lié à la chute d'un arbre est très faible. En effet, les installations seront éloignées des franges boisées existantes du fait de la présence de pistes périphériques de plusieurs mètres de largeur.

Le projet est également vulnérable au risque de feu de forêt. Le déclenchement de cet aléa (qu'il soit d'origine naturel ou anthropique), sa fréquence et son intensité, peuvent être réduits par plusieurs moyens, notamment des politiques de prévention efficaces (sensibilisation, débroussaillement, patrouille de surveillance, rechercher des causes de feu…), et la mise en place d'équipements de défense des forêts contre les incendies (DFCI). Le projet respectera les prescriptions du SDIS 32. Les principales dispositions concerneront notamment :

- La mise en sécurité du site par une clôture et un portail d'accès d'une largeur de 6,5 m adaptée au passage des engins de lutte contre les incendies ;
- L'accessibilité pour les services de secours par la mise en place d'une desserte adaptée (largeur, quadrillage des zones, surlargeur pour faciliter les rotations des véhicules, etc.) ;
- La disponibilité d'une réserve incendie de 120 m² aux abords immédiats du projet.

Au regard du risque inondation, il n'est pas possible d'agir pour supprimer ou diminuer la fréquence ni l'intensité des inondations. Afin de réduire tout risque d'arrachement des structures, les panneaux et les bâtis seront implantés en dehors des zones inondables. Les clôtures, à larges mailles, reste perméable aux flux d'eau.

1.1.4. Impacts résiduels et mesures compensatoires

Les caractéristiques du projet suffiront à éviter toute modification des conditions climatiques locales et participeront à la lutte contre le réchauffement climatique.
Plusieurs mesures prenant en compte les risques de vents, d'inondation et d'incendie permettront d'assurer un impact résiduel très faible.

Impact résiduel (climat et vulnérabilité du projet au changement climatique) : très faible

Les impacts résiduels du projet vis-à-vis du climat et sa vulnérabilité au changement climatique sont très faibles et ne nécessitent pas la mise en place de mesure de compensation.

1.2. INCIDENCES ET MESURES SUR LA TOPOGRAPHIE

1.2.1. Incidences attendues des travaux sur la topographie du site

Les terrains étudiés présentent un relief modéré avec des pentes régulières en direction de l'ouest, sans accident topographique particulier.
Un nivellement pourra être localement nécessaire pour l'implantation des postes essentiellement, et pour l'aménagement de la base de vie nécessaire en phase travaux.

Certains terrassements très localisés modifieront la topographie. Ils concerneront les tranchées, les pistes renforcées et les zones d'implantation des postes électriques.
Ils concerneront également la mise en place des noues sur les franges ouest et nord du projet. Elles représenteront une surface de 5 876 m² pour un décaissement de 4 120 m³.

Les tranchées seront profondes d'environ 0,40 m à 1,2 m et de largeur d'environ 0,30 m à 1 m selon la nature des câbles à enterrer (BT ou HTA). La longueur totale de tranchées entre les structures et les postes au sein du projet est estimée à environ 1650 m. La surface ainsi impactée, entre 495 m² et 1 650 m², reste négligeable à l'échelle du projet.
Les pistes d'exploitation concerneront une surface d'environ 16 316 m². Cette surface fera l'objet d'un décapage sur environ 30 cm de profondeur puis sera recouverte de remblais et compactée. Aucune modification de la topographie ne sera ici nécessaire vu la nature initiale du site.

Aucun terrassement important ne sera nécessaire pour l'implantation des postes. Chacun sera implanté sur un lit de sable dans une fouille de 17,5 m³ environ pour les 5 postes de transformation (PTR) et 23 m³ pour le poste combiné de transformation et de livraison (PDL/PTR). La surface totale nécessaire à l'implantation des postes électrique représentera environ 95 m² (sur des fouilles totalisant environ 110,5 m³).

Au final, à l'intérieur du projet, aucune modification majeure de la topographie ne sera nécessaire pour l'aménagement du projet.

⇒ **L'impact brut sur la topographie en phase travaux sera très faible.**

1.2.2. Incidences attendues du projet en fonctionnement sur la topographie du site

Une fois le projet en exploitation, aucune incidence ne sera à attendre au regard de la topographie.

⇒ **L'impact brut sur la topographie en fonctionnement est nul.**

1.2.3. Mesures prévues pour éviter et réduire les incidences des travaux sur la topographie

1.2.3.1. Mesures d'évitement

Les pentes observables sur les terrains qui seront équipés, et les modalités techniques employées pour l'implantation des modules (pieux battus) permettront d'éviter toute modification de la topographie initiale du site.
L'implantation des structures des modules photovoltaïques suivra globalement les courbes de niveau du site.

1.2.3.2. Mesures de réduction

Concernant les tranchées, les déblais seront mis en remblai à côté des zones creusées qui seront aussitôt comblées de manière à retrouver la topographie initiale.
Le pourtour des postes sera remblayé afin d'assurer l'enfouissement des câbles s'y connectant : le remblaiement sera réalisé de manière à retrouver le terrain naturel initial, éventuellement avec une très légère pente augmentant vers le poste.

1.2.4. Impact résiduel et mesure compensatoire

Les terrains retenus ne présentant pas, initialement de contrainte topographique particulière et grâce à la capacité d'adaptation du projet à la topographie et à sa nature peu impactante, il n'y aura aucune modification topographique majeure liée à la réalisation du projet de parc solaire photovoltaïque.

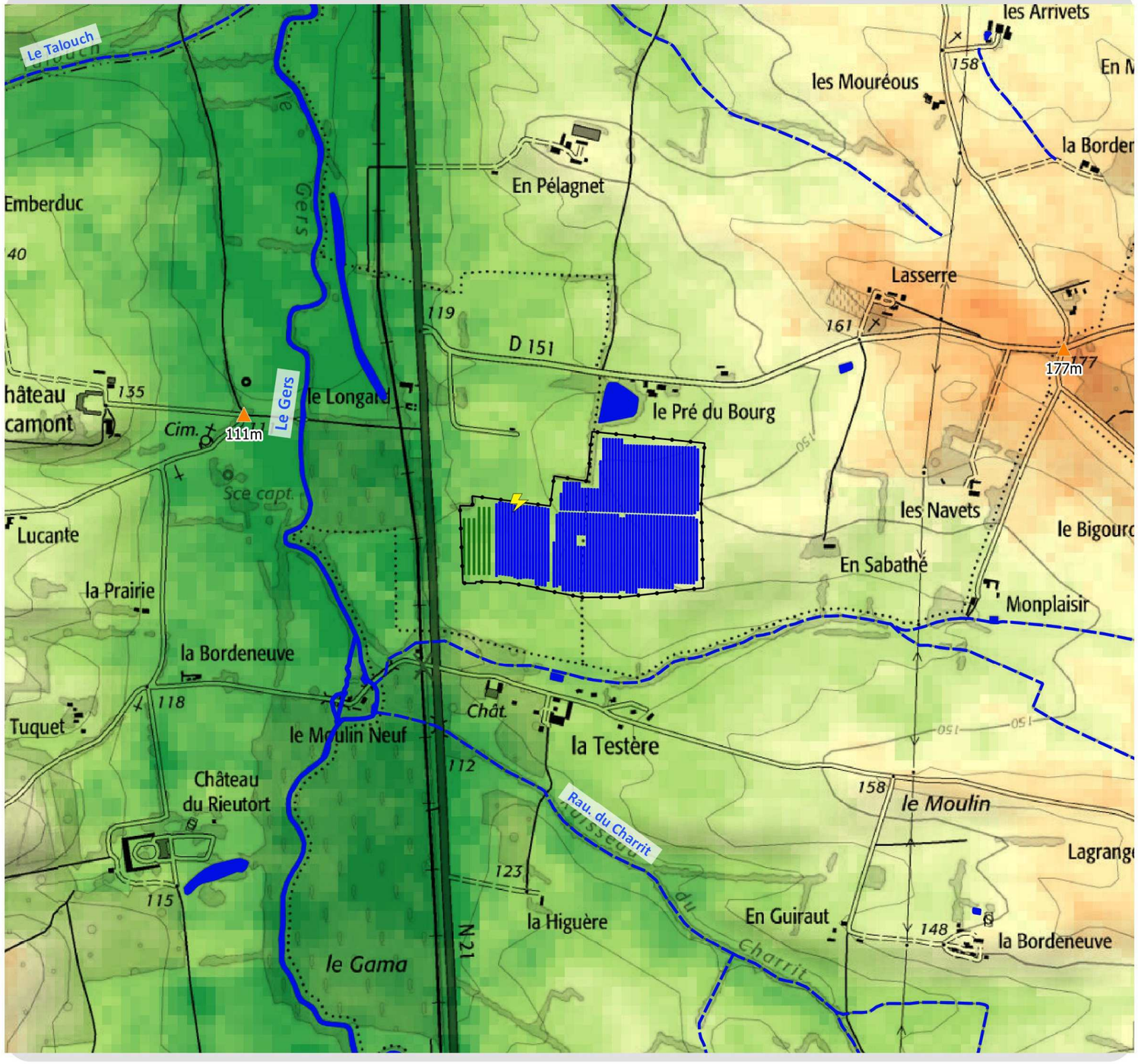
Exemple d'adaptation à la topographie (crédit photo Ectare)

Les nivellements et terrassements nécessaires en phase travaux pour l'implantation des postes, l'aménagement des pistes et l'enfouissement des câbles seront temporaires et limités en profondeur et en termes de surface.
Durant l'exploitation, il n'y aura aucune modification topographique.

Impact résiduel concernant la topographie : négligeable

Aucune mesure compensatoire ne sera nécessaire au regard de la topographie du site.

Carte 39 : implantation du projet au regard du relief



1.3. INCIDENCES ET MESURES SUR LA GÉOLOGIE ET LES SOLS

1.3.1. Incidences temporaires liées à la période de travaux

1.3.1.1. Incidences sur les sols concernant un potentiel diagnostic archéologique

Aucun site archéologique n'est connu au sein des terrains de l'AEI. L'existence de vestiges reste néanmoins tout à fait possible.

Si un diagnostic archéologique était amené à être réalisé, des sondages à la pelle mécanique seraient alors effectués par l'Inrap ou par un service de collectivité territoriale agréé, sur 5 à 10 % de la surface de terrain concernée par le projet. La méthodologie employée permet de détecter, caractériser, circonscrire et dater les éventuels vestiges archéologiques présents dans le sous-sol.
La taille d'un sondage varie en fonction du terrain. En règle générale, il s'agit d'une tranchée de 1,3 à 3 m de large (correspondant à la largeur du godet de la pelle mécanique), et de longueur variable. Lorsque des vestiges apparaissent, il est parfois utile d'élargir légèrement les sondages - alors dénommés "fenêtres" -, pour une meilleure compréhension de leur topologie (trous de poteaux formant un bâtiment par exemple).
La profondeur de fouille dépend du niveau d'enfouissement des vestiges : de 30 cm sous le sol actuel à plus de 4 m, notamment pour les périodes les plus anciennes.

1.3.1.2. Incidences sur la géologie et les sols liées au chantier d'aménagement puis de démantèlement du parc photovoltaïque

Lors de la phase de chantier, en cas de fuite accidentelle (rupture de flexibles de fuel, gasoil ou d'huile) ou à la suite d'un **déversement accidentel** lors du ravitaillement d'un engin ou d'un camion, des éléments polluants (hydrocarbure) pourraient accidentellement atteindre le sol.

L'aménagement de la base de vie, des zones d'implantation des 6 postes électriques, mais également des pistes d'exploitation et de la zone d'implantation de la citerne conduira à réaliser localement des travaux de **nivellement voire de décapage des formations superficielles**.

Au niveau de la base de vie, seul un nivellement et un tassement du sol sera réalisé. La surface concernée est d'environ 1 500 m².

Pour les bâtiments techniques, le sol sera excavé sur une profondeur d'environ 0,85 m. Une couche de tout venant surmontée d'un lit de sable sera déposée au fond de l'excavation. Un nivellement en pente douce de terre végétale sera in fine réalisé autour des bâtiments techniques. Le volume de sol concerné par les travaux au niveau des bâtiments sera d'environ 110,5 m^3.

Au niveau des pistes d'exploitation, le décapage restera superficiel, d'une trentaine de centimètres de profondeur. Avec une surface totale d'environ 16 316 m², c'est un volume de 2 669 m^3 environ qui sera décaissé.

L'implantation de la citerne ne nécessitera qu'un nivellement. Seule la couche superficielle du sol sera concernée pour une surface d'environ 120 m² pour la réserve incendie.

- Les tranchées destinées à l'enfouissement des lignes électriques et téléphoniques (inter-rangées jusqu'aux postes de transformation et depuis les postes de transformation jusqu'aux postes de livraison) quant à elles seront de 3 types : Tranchées DC : des modules aux onduleurs : Tranchées en V (30cm largeur, 40cm prof)
- Tranchées AC / BT : des onduleurs aux Postes de transformation : 80cm x 80cm.

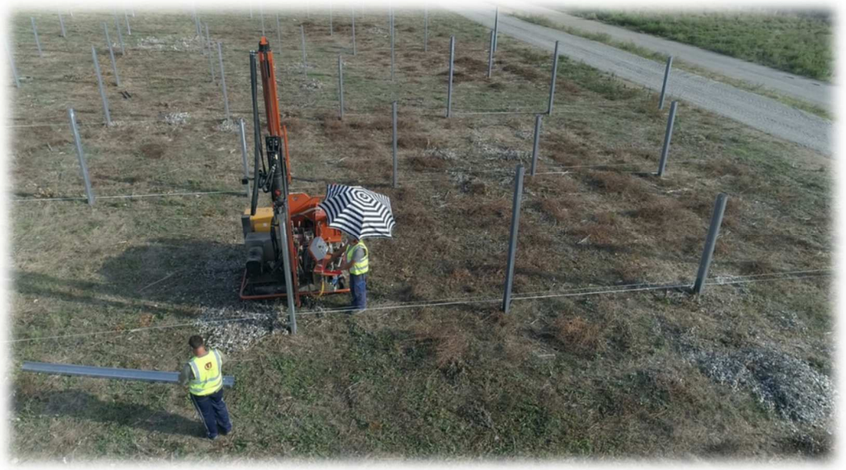
- Tranchées HT des postes de transformation au poste de livraison : 1m de large sur 1.2m de profondeur.

Avec une longueur estimée à 1 650 m au sein du projet, le volume de terre concerné sera au maximum d'environ 1 980 m^3.

Des noues drainantes seront également créées sur les franges ouest et nord du projet. Elles représenteront une surface de 5 876 m² pour un décaissement de 4 120 m^3.

Le volume de terre qui sera impacté par le projet sera donc, en tout, d'environ 8 900 m^3.

Enfin, sur les zones où circuleront les engins de chantier et au niveau de la base de vie**, le sol pourra se tasser**, sous le passage répété des roues, surtout par temps humide. L'importance de cet impact variera en fonction des engins utilisés, des conditions météorologiques en phase chantier et des conditions locales du sol. Il concernera la surface du chantier soit au maximum 21 ha augmentés de 1500 m² au niveau de la base de vie. Le projet étant ici envisagé avec des pieux battus, les engins pour les mettre en place restent relativement légers. L'incidence sera donc négligeable.



Exemple d'un chantier de battage de pieux pour parc photovoltaïque au sol (source : https://www.dronesudtoulouse.fr/)

1.3.2. Incidences sur la géologie et les sols liées à l'exploitation du parc

1.3.2.1. Incidences potentielles des panneaux photovoltaïques et de leur ancrage sur la géologie et les sols

La réalisation du projet nécessitera de fixer les panneaux solaires au sol. Les fixations ou fondations devront être adaptées aux caractéristiques des terrains afin de ne pas **détériorer les sols** en place, notamment par l'effondrement ou l'arrachage des structures.
La nature géologique et pédologique des terrains (formations alluvionnaires), ne constituera pas une contrainte technique pour l'implantation du parc photovoltaïque.
Les pieds des tables seront fixés au sol, par l'intermédiaire de pieux battus, sous réserve des conclusions de l'étude géotechnique, sur une profondeur d'environ 1,5 à 2 m.
Ces pieux auront chacun une surface au sol inférieure à 10 cm². Ils seront en aluminium ou en acier galvanisé. Au regard de la surface du projet (22.2 ha clôturés), l'emprise totale des pieux sera négligeable, inférieure à 10m².

Exemple d'emprise au sol d'une structure fixée sur pieux battus

Le recouvrement du sol par les panneaux créera de l'ombre qui pourrait provoquer **l'assèchement superficiel du sol** par la réduction des précipitations sous les modules.
Néanmoins les modules sur une même table sont disjoints par un espace de 20 mm, permettant à une partie des eaux de ruisseler au travers de chaque table jusqu'au sol.
De même, les tables seront séparées entre elles d'environ 20 cm sur une même rangée et de 3,6 m entre deux rangées de tables fixes et 9,23 m entre tables « agrivoltaïque » permettant une répartition des eaux sur toute la surface équipée.

L'eau qui s'accumulera aux bords des modules pourrait, par ailleurs, provoquer une **érosion du sol** si elle s'écoule en des endroits ciblés, surtout si la hauteur de chute des gouttes est importante. Une concentration d'eau de pluie le long du bord inférieur de tables modulaires fixes pourrait en effet provoquer des rigoles d'érosion.
Le dommage causé par l'égouttement d'eau à la bordure des panneaux solaires dépend de la distance maximale parcourue par une goutte d'eau, de la surface interceptant les eaux de pluies, et de la hauteur de chute d'eau.
Les structures du projet présenteront ici un angle d'inclinaison de ±55° pour les modules trackers simples et ±70° pour les modules trackers agrivoltaïques : l'eau ne s'égouttera pas en un seul point mais sur la longueur de chaque module. La hauteur de chute sera limitée à 0,6 m pour les modules simples, 1.21 m pour les modules « agrivoltaïque » concernant la rangée basse de modules et à environ 2.5 m pour la rangée supérieure des modules simples, 3.5 m pour les modules «« agrivoltaïque ». La force de l'eau tombant sur le sol sera ainsi partiellement réduite.
En dehors de la force et de la quantité d'eau tombant sur le sol, la nature du sol et l'inclinaison (ou non) du terrain d'implantation influencent la formation de rigoles d'érosion. Sur le secteur concerné, la topographie modérée limitera cet impact.

En matière d'emprise au sol, les pieux prévues au niveau du parc pour supporter les tables ont une très faible emprise au sol. Bien qu'il y ait environ 3402 pieux prévus dans le cadre du projet, la surface totale d'emprise de ceux-ci restera très faible (10 m²). Au regard de la surface du projet (21 ha), ces emprises ne sont pas significatives (moins de 0,01 %). Les structures porteuses auront donc un impact négligeable au regard de l'ensemble du parc

Les structures porteuses, en fonctionnement, auront donc un impact négligeable au regard de l'ensemble du parc.

1.3.2.2. Incidences potentielles des tranchées sur la géologie et les sols

Les tranchées nécessaires à l'enfouissement des réseaux seront remblayées par du sable puis leurs propres déblais et compactées de manière identique à l'ensemble du sol du parc, de façon à ce qu'elles ne drainent pas les eaux d'infiltration.
Il n'y aura aucune incidence sensible sur la géologie, liée aux tranchées, en phase de fonctionnement.

1.3.2.3. Incidences potentielles des noues sur la géologie et les sols

Au droit des noues, les horizons superficiels seront décapés entraînant une modification très localisée de la nature du sol. Ceux-ci évolueront avec l'augmentation du temps d'humectation de ceux-ci. Ces effets réduits à la superficie des noues (environ 5 800 m²) ne seront pas sensibles.

1.3.2.4. Incidences potentielles des pistes de maintenance et de la citerne sur la géologie et les sols

Les pistes d'exploitation seront renforcées en termes de portance avec l'apport de matériaux concassés. Avec une surface totale de 16 316 m², les pistes n'auront aucune incidence particulière sur la géologie en phase d'exploitation. Elles auront pour incidence de modifier la nature des sols (qui passeront de sols alluvionnaires à des sols en matériaux concassés).

Au niveau de la citerne pour la défense incendie, en fonctionnement, les sols seront recouverts de façon permanente sur 120 m².
Aucun impact sur la géologie ne sera lié à la citernes durant l'exploitation.

1.3.2.5. Incidences des équipements techniques

Une fois le projet en fonctionnement, 6 postes électriques seront présents sur site. La surface des bâtiments s'élèvera en tout à environ 95 m², soit environ 0,04 % de la surface clôturée du projet.

Ces bâtiments auront pour incidence de faire disparaitre les couches superficielles de sols actuels sur environ 95 m², mais n'auront aucune incidence sur la géologie une fois le projet en fonctionnement.

Au niveau des postes de transformation, en fonctionnement, une incidence potentielle serait liée à une fuite engendrant une pollution d'huile des sols et du sous-sol à l'extérieur des postes. L'impact serait modéré au vu de la probabilité limitée de ce risque et des quantités incriminées (environ 1000 litres par poste).

1.3.2.6. Synthèse de l'emprise au sol en phase d'exploitation

L'emprise au sol du projet en fonctionnement concernera essentiellement les pistes d'exploitation, la citerne pour la défense incendie et les bâtiments techniques. Elle s'élèvera en tout à environ 16 531 m², ce qui représentera 7,9 % des surfaces clôturées du parc photovoltaïque.
La modification sera liée à la nature des sols modifiée sur une épaisseur de terrain de 30 cm (pour les pistes) à 0,85 m (pour les postes), par décapage des couches en place au profit de matériaux concassés.

⇒ **L'impact brut (avant mise en place des mesures) sur la géologie et les sols peut être jugé comme faible, notamment au regard de la faible superficie concernée par des modifications de sols.**

1.3.3. Mesures envisagées pour éviter et réduire les incidences notables des travaux sur la géologie et les sols

1.3.3.1. Mesures d'évitement

En phase travaux

Lors des ravitaillements des engins et camions, un bac étanche mobile sera systématiquement utilisé pour piéger les éventuelles égouttures d'hydrocarbures.

En phase d'exploitation

Pour éviter la détérioration des sols, le mode de fixation au sol des structures porteuses des panneaux sera de type pieux battus. La résistance des structures aux vents violents sera adaptée au site supprimant tout risque d'arrachement des structures.

De manière à empêcher toute pollution des sols par une fuite des transformateurs à huile, les postes électriques contenant de l'huile seront dotés d'un bac de rétention (système intégré directement au bâtiment préfabriqué).
La structure de chaussée des pistes sera réalisée en matériaux concassés, exempts d'éléments polluants.

1.3.3.2. Mesures de réduction

En phase travaux

De manière générale, en phase exploitation, une partie des impacts (notamment les terrassements) est réduite par la nature du projet limitant l'emprise au sol.
Tous les postes électriques seront placés en bordure de piste renforcée ce qui permettra de fusionner les zones de travaux et de limiter la surface de pistes lourdes à créer et donc de réduire l'incidence des travaux sur les sols et sous-sols.
En cas de constat de **déversement accidentel sur le sol**, les matériaux souillés seront immédiatement enlevés. Ils seront évacués par une entreprise agréée qui en assurera le stockage et/ou le traitement.
Les matériaux issus du **décapage** des tranchées et des pistes seront réutilisés dans l'emprise même de l'opération.
Pour limiter la **dégradation et le tassement différentiel du sol**, les engins les plus lourds seront confinés au niveau des pistes. On notera que les matériaux devront être mis en œuvre à l'avancement en évitant tout trafic de chantier sur l'arase de terrassement.
En fin de chantier, les terrains qui auront pu subir des **compactages** liés au passage des engins (hors-pistes) seront retravaillés pour reconstituer une texture du sol, et permettre à nouveau son aération et la reprise de l'activité biologique du sol.

Concernant **les postes électriques**, plusieurs mesures permettront de limiter leur impact sur les sols et sous-sol :

- Ils seront implantés sur des espaces ne nécessitant pas d'importants terrassements dans la limite des contraintes techniques et électriques, facilitant leur mise en œuvre ;
- Ils seront posés sur un lit de sable, après un décaissement limité à leur emprise augmentée de 1 m ;
- Les matériaux excédentaires issus de la fouille des postes seront réutilisés sur leur pourtour afin de noyer dans le sol les câbles qui y seront reliés.

En phase d'exploitation

Pour réduire les risques dus à d'éventuels **tassements différentiels** du sol, le système qui sera mis en place permettra le réglage de la structure en pied de poteau couplé à une articulation en tête de poteau afin d'absorber les mouvements différentiels induits par le tassement et de préserver sur le long terme la structure porteuse et les modules photovoltaïques.

Pour limiter **l'assèchement du sol**, un espace minimum sera laissé entre les panneaux sur une même table (2 cm), et entre les tables également (20 cm sur une même rangée et 3,6 m entre deux rangées de tables simples et 9,23 m entre deux rangées de tables « agrivoltaïques »). Ces espaces permettront le

passage de la lumière et de l'eau et offriront au sol des conditions environnementales assez proches de celles actuelles.

Le mouvement d'inclinaison des trackers évitera la formation de **rigoles d'érosion** et l'accélération de l'eau de pluie sur les modules.

Le maintien d'interstices entre les modules et entre les tables permettra de limiter les concentrations d'eau et la vitesse (faible distance parcourue par une goutte, au maximum 2,256 m, pour une ligne d'arrête de 1,133 m) et minimisera ainsi l'effet gouttière lors des précipitations.

Une couverture végétale du sol sera assurée permettant une protection contre l'érosion. Cette végétation herbacée sera entretenue de manière à conserver son rôle de stabilisation des sols tout au long du fonctionnement du parc solaire.

Dans le cas où des lignes d'érosion apparaîtraient, les chenaux de ravinement seraient traités et les secteurs atteints réenherbés. La présence d'une couverture végétale constitue en effet l'un des meilleurs moyens de lutte contre l'érosion.

1.3.3.3. Mesure d'accompagnement

De manière globale, l'environnement sera pris en compte dans le développement, la construction et l'exploitation du parc.
Les dispositions en termes de protection de l'Environnement, de la Sécurité et de la Santé pendant l'Exploitation sont définies entre les équipes de supervision et Qualité Sécurité Environnement et retranscrites via les plans de prévention présentés à l'ensemble des intervenants sur site.

L'exploitant en place mettra en particulier les mesures suivantes en phase chantier :

- Présentation des Plans de prévention à l'ensemble des intervenants sur site ;
- Assistance environnementale en phase de chantier puis de démantèlement par un écologue ;
- Conduite d'un chantier responsable ;
- Désignation d'un responsable extérieur agréé du respect des règles de Sécurité, de Prévention et de Santé sur le chantier.

1.3.4. Impact résiduel et mesure compensatoire

La nature du projet fait que les impacts bruts sont initialement faibles.
La mise en œuvre de la séquence ERC permettra d'éviter et de réduire une grande partie des incidences sur les sols et sous-sols, et d'aboutir à des impacts résiduels négligeables.

Impact résiduel du projet concernant les sols et sous-sol : négligeables

Les impacts résiduels du projet seront négligeables sur les sols et sous-sol. Aucune mesure compensatoire ne sera nécessaire.

1.4. INCIDENCES ET MESURES SUR LES EAUX SOUTERRAINES ET SUPERFICIELLES

1.4.1. Impacts temporaires sur les eaux superficielles et souterraines liés à la période de travaux et mesures prévues

1.4.1.1. Impacts potentiels

Pendant les travaux, deux types d'incidences seraient susceptibles d'affecter la qualité des eaux superficielles et souterraines :

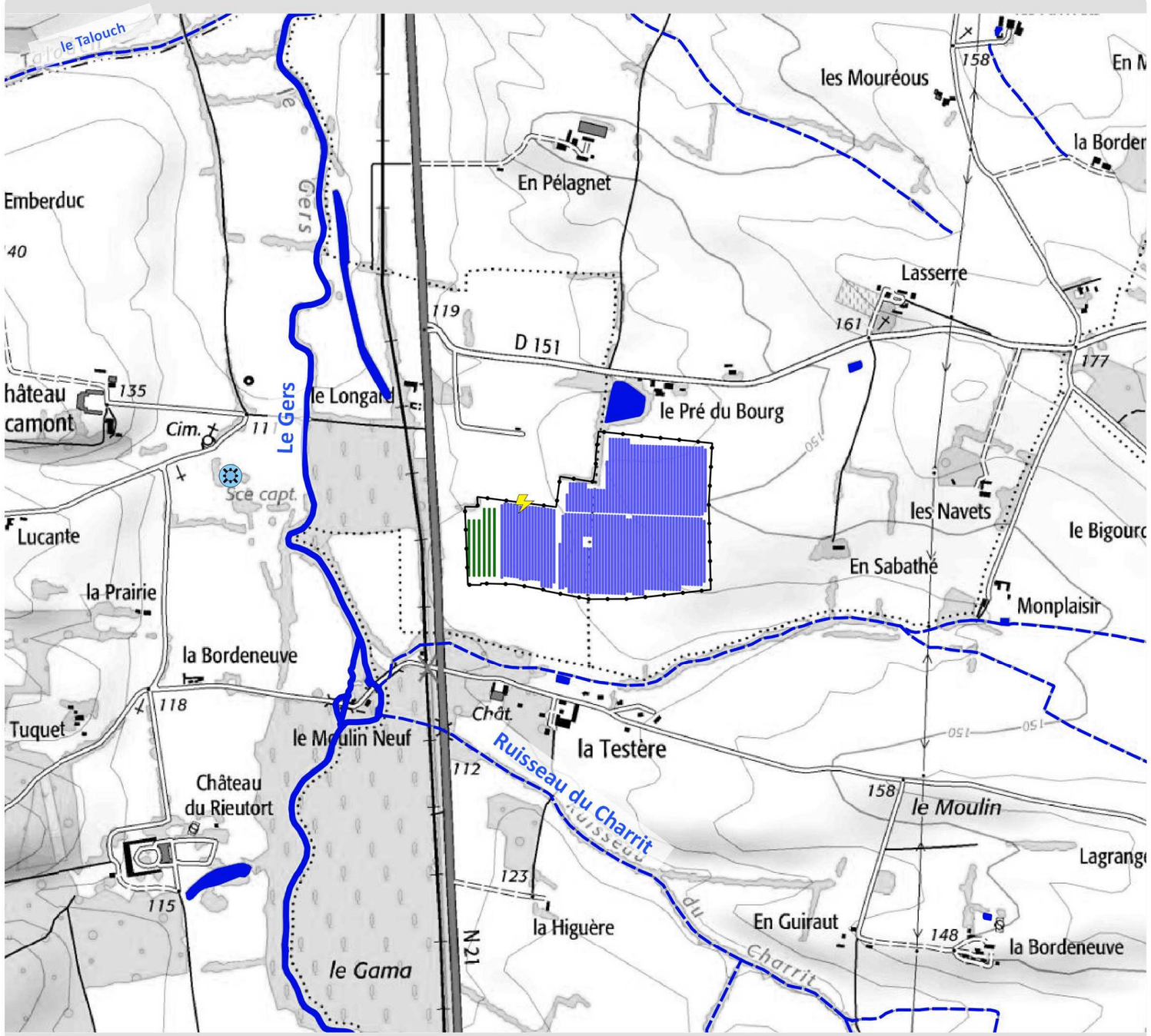
- L'apport accidentel d'hydrocarbures lié à la présence des engins et des camions dans l'emprise du chantier et au niveau des aires de stationnement ;
- L'apport accidentel de particules fines depuis la zone de chantier (circulation, phase de terrassement, mouvement de terre).

Les mouvements de terre seront néanmoins limités au maximum et dans la mesure du possible exclusivement internes. Ils seront limités par les techniques employées pour les ancrages (pieux) et par la profondeur des tranchées et terrassements au sein du projet.
Les flux de polluants éventuellement dégagés lors de ces phases seraient peu importants.
Des mesures spécifiques seront cependant adoptées en phase de chantier afin de réduire ces risques de pollution.

Par ailleurs, les travaux de construction puis de démantèlement du projet pourraient avoir une incidence sur le réseau hydrographique superficiel. S'il n'existe aucun cours d'eau temporaire ou permanent ni zones humides à proximité du projet, il existe par contre quelques fossés au niveau des terrains étudiés pour l'implantation du projet. Une mesure d'évitement a ainsi été prise (cf. paragraphes suivants).

⇒ L'impact brut global des travaux sur les eaux souterraines et superficielles en phase de travaux est qualifié de très faible.

Carte 40 : implantation du projet vis-à-vis du réseau hydrographique



1.4.1.2. Mesures envisagées

Mesures d'évitement

La zone d'implantation de la base de vie, et la zone d'implantation du projet photovoltaïque évitent tous les fossés existants.

La phase de chantier pouvant être la source d'incidences sur les eaux superficielles comme souterraines, les mesures d'évitement des incidences notables suivantes seront prises :

- Conformément à l'article R211-60 du code de l'environnement, aucun déversement d'huiles ou de lubrifiants ne sera effectué dans les eaux superficielles ou souterraines ;
- Le ravitaillement des engins s'effectuera systématiquement au-dessus d'un bac étanche mobile destiné à piéger les éventuelles égouttures d'hydrocarbures ;
- Le chantier sera maintenu en état permanent de propreté et sera clôturé pour interdire tout risque de dépôt sauvage de déchets ;
- Le brûlis des déchets à l'air libre sera interdit.

Mesures de réduction

La phase de chantier pouvant être la source d'incidences, les mesures de réduction des incidences notables suivantes seront prises :

- Une base de vie est spécifiquement aménagée au cœur du projet, afin d'y concentrer tous les véhicules, matériels et installations nécessaires au chantier. Cette zone sera remise en état en fin de travaux ;
- Les engins de chantier seront en conformité avec les normes actuelles et en bon état d'entretien ;
- Les engins de chantier seront parqués, lors des périodes d'arrêt du chantier, sur la base de vie qui se trouve à l'écart des fossés et des zones humides, sur des aires étanches qui permettront de capter une éventuelle fuite d'hydrocarbures ;
  - Afin de limiter la propagation de matières en suspension dans l'eau en cas de pluies, les eaux de ruissellement issues de la base de vie seront collectées et décantées dans des dispositifs temporaires ;
  - En cas de constat de déversement accidentel sur le sol, les matériaux souillés seront immédiatement enlevés et évacués par une entreprise agréée qui en assurera le traitement ou le stockage ;
- Les éventuels stockages d'hydrocarbures seront placés au niveau de la base de vie, sur bacs de rétention ;
  - Des aires de stockage des déchets seront clairement définies au niveau de la base de vie, et disposées de manière à limiter tout risque de pollution ;
  - Des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules, afin de pouvoir réagir très rapidement en cas d'incident. Dans le cas où des hydrocarbures seraient accidentellement répandus (par exemple rupture d'un flexible hydraulique), le sol souillé sera immédiatement enlevé et évacué par une entreprise agréée qui en assurera le traitement ou le stockage.

1.4.1.3. Impact résiduel et mesure compensatoire de la phase travaux

Le chantier d'implantation du projet ne concernera aucun cours d'eau ou fossé ni aucune zone humide.

L'impact brut des travaux sur les eaux superficielles et souterraines sera très faible. Les choix techniques pour l'ancrage des structures ainsi que les mesures de prévention des accidents et de protection en cas de déversement de polluants permettent de réduire les impacts bruts.

Impact résiduel des travaux concernant les eaux souterraines et superficielles : négligeable

Les impacts résiduels liés aux travaux vis-à-vis des eaux souterraines et superficielles seront négligeables et ne nécessitent pas la mise en place de mesures de compensation.

1.4.2. Impacts sur les eaux souterraines en phase d'exploitation et mesures prévues

Une fois réalisé, le projet photovoltaïque n'est pas sujet à provoquer d'incidence particulière sur les eaux souterraines, tant en termes de qualité qu'en termes de quantité.

Pour rappel, le guide des études d'impact des projets photovoltaïques au sol met bien en avant que « ***les taux d'imperméabilisation attendus, quels que soient les types de fondations, sont généralement négligeables*** ».

1.4.2.1. Impacts bruts

Conditions d'infiltration

De par sa nature, à l'exception des postes électriques et de la citerne incendie, le projet n'imperméabilisera pas les sols.
Les panneaux solaires seront en effet implantés par le biais de pieux fichés dans le sol, chaque pieu ayant une surface de quelques 10 cm² environ. **La surface cumulée des pieux avoisinera 4 m² en tout, répartie en 3 408 points, ce qui apparait négligeable à l'échelle du projet (150 000 m²).**

Le projet compte un total d'environ 514 tables trackers, chacune inclinées à ±55°(trackers simples) et ±70°(trackers agrivoltaïques) et composées de 52 à 78 modules.
Avec ces inclinaisons, le recouvrement des panneaux solaires (surface projetée au sol) sera d'environ 85 439,56 m² soit 41 % de la surface clôturée (210 000 m²).
Néanmoins, les modules sont espacés de 2 cm les uns des autres sur une même table, les tables sont espacées entre elles d'une vingtaine de centimètres sur un même rang et de 8 m en moyenne entre deux rangs de tables simples et 13 m entre deux rangs de tables « agrivoltaïques ». Ces espaces permettent aux eaux de pluie de tomber sur l'ensemble de la parcelle et de ruisseler comme actuellement vers leur milieu récepteur ou bien de s'infiltrer librement sur les terrains.

Les structures photovoltaïques n'empêchent ainsi aucun écoulement des eaux sur les parcelles. Le coefficient d'imperméabilisation au niveau du projet ne sera pas sensiblement modifié.

Illustration présentant le maintien des conditions hydrologiques sous des structures photovoltaïques (crédit photo Ectare)

Les postes électriques et la citerne incendie représentent un total de 215 m² environ de surface qui sera imperméabilisée.
Néanmoins, de surface unitaire de 15 m² chacun pour les postes de transformation seuls, 20 m² pour le poste de livraison intégrant un transformateur et 120 m² pour chaque réserve d'eau, et répartis en 9 secteurs différents sur les 21 ha équipés, ces éléments ne modifieront pas les conditions d'infiltration des eaux dans le sous-sol.

Les pistes renforcées créées (en matériaux concassés) resteront perméables. **Elles n'empêcheront aucun écoulement dans les nappes sous-jacentes.**

Globalement, sur l'ensemble du projet, les surfaces imperméabilisées représenteront 215 m², soit 0,1 % maximum de la superficie équipée du parc photovoltaïque.

Risque de pollution

Le risque de pollution des eaux souterraines est avant tout limité par le fait que les panneaux photovoltaïques ne contiennent aucun fluide potentiellement polluant.
Les risques de pollution en phase de fonctionnement sont donc essentiellement liés aux 6 postes de transformation.

L'entretien et la maintenance seront effectués par le biais d'un véhicule léger venant sur le site. Cet entretien consiste essentiellement à maintenir les panneaux solaires en bon état (nettoyage, petit entretien, réparation…).
L'entretien des terrains se fera par pâturage ovin et si nécessaire par fauchage mécanique. Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien du site et ses abords.
Ainsi, aussi bien l'entretien que la maintenance sont des interventions qui n'engendrent aucune pollution.

Toutefois, étant donné le passage de véhicules pour l'entretien et la maintenance, on ne peut exclure tout risque de fuite d'éventuels polluants (hydrocarbures essentiellement).

⇒ L'impact brut global sur les eaux souterraines lors de la phase de fonctionnement est qualifié de très faible.

1.4.2.2. Mesures prévues pour éviter et réduire les incidences notables sur les eaux souterraines

Mesures d'évitement

Concernant en particulier les conditions d'infiltration, à l'échelle du projet, la principale mesure est d'éviter toute imperméabilisation majeure du site : 0,1 % maximum du site seront imperméabilisés. Ces surfaces imperméabilisées se répartissent en 7 points correspondant aux 6 postes électriques et à la réserve d'eau pour la sécurité incendie.

Les pieux n'engendrent pas d'imperméabilisation, ni les structures photovoltaïques. Les modules sont espacés entre eux de 2 centimètres. Les tables, sur une même rangée, sont espacées d'une vingtaine de centimètres. Les rangées de tables quant à elles sont espacées de 3,6 m en moyenne pour les tables simples, 9,23 m pour les tables « agrivoltaïques ».
Ces espaces, mais aussi l'absence de modification topographique, permettent aux eaux de pluie de tomber sur l'ensemble des parcelles et de s'infiltrer dans le sol sous les panneaux.

Les espaces nécessaires aux circulations sont conçues en matériaux concassés permettant d'assurer une perméabilité de ces surfaces.

Les postes électriques contenant un transformateur à huile seront tous dotés d'un bac de rétention étanche, évitant toute fuite de pollution vers l'extérieur.

Mesures de réduction

Le risque de pollution des écoulements souterrains, par infiltration d'eau potentiellement polluée, même minime, est réduit par :

- La faible fréquentation du site par le personnel et donc des véhicules de maintenance ;
- Le fait que les terrains seront in fine enherbés, ce qui permet de filtrer naturellement une partie des polluants, par fixation des particules en suspension sur la végétation ;
- Le maintien des conditions actuelles d'écoulement et d'infiltration naturels des eaux dans le sol.

1.4.2.3. Impact résiduel du projet en fonctionnement sur les eaux souterraines et mesure compensatoire

L'impact brut du projet en fonctionnement sur les eaux souterraines est très faible.
La mise en place des mesures d'évitement et de réduction de ces impacts conduit à un projet qui n'imperméabilise que 215 m², soit 0,3% de la surface aménagée du projet, et qui assure l'infiltration des eaux ruisselant sur le site, dans les mêmes conditions qu'actuellement. De plus, des mesures de prévention des accidents et de protection en cas de déversement de polluants sont prévues.

⇨ ***Impact résiduel du projet concernant les eaux souterraines : négligeable***

Les impacts résiduels du projet en fonctionnement vis-à-vis des eaux souterraines sont négligeables et ne nécessitent pas la mise en place de mesures de compensation.

1.4.3. Impacts permanents sur les eaux superficielles en phase d'exploitation et mesures prévues

1.4.3.1. Impacts quantitatifs potentiels

Modification des coefficients de ruissellement

Le projet de Sainte-Christie et Roquelaure n'est pas de nature à augmenter les débits de ruissellement en sortie des terrains.

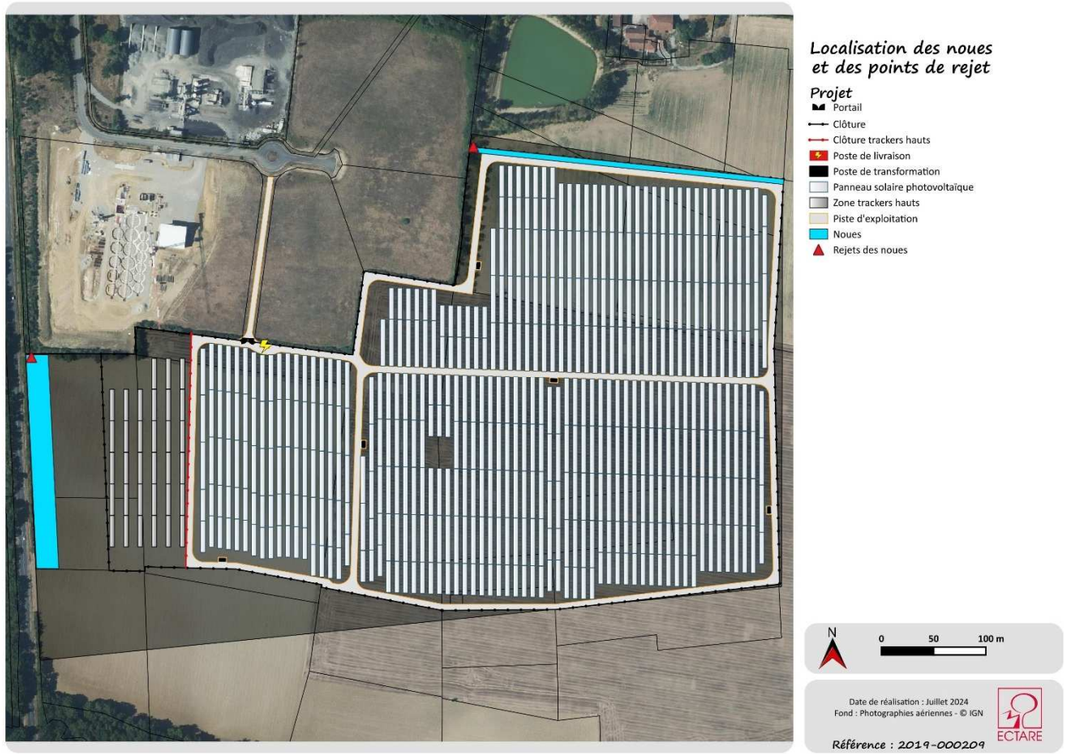
En effet, la modification du coefficient de ruissellement des eaux liée à la mise en place du projet se limite aux surfaces occupées par les 6 postes électriques et la citerne incendie, soit une surface cumulée de 215 m² répartis en 7 points, et représentant 0,1 % de la surface totale du projet.
Le projet n'engendre aucun rejet d'eaux pluviales.

Interruption des écoulements

La zone d'implantation de la base de vie, et la zone d'implantation du projet photovoltaïque évitent tous les fossés existants.

Le projet photovoltaïque n'intercepte aucun écoulement existant.

Les noues drainantes crées sur les franges ouest et nord du projet permettrons, avec la pente globalement orientée est-ouest, de recueillir les eaux de ruissellement de l'ensemble du parc photovoltaïque. Elles permettront la régulation de débits des ruissellements en cas de pluies intenses. Elles développeront un milieu humide améliorant la fonctionnalité des zones humides adjacentes relevées lors de l'état initial. On retiendra que le site se développe sur deux bassins versants dont les superficies respectives sont de 5 et 19,45 ha. Chacun de ces deux bassins sont « gérés » indépendamment par une noue. Les rejets de ces noues s'opéreront dans les fossés routiers des RN21 à l'ouest du projet pour le BV2, et celui de la RD151 pour le BV1 au nord. Les autorisations ont été obtenues auprès du Conseil Départemental pour le rejet dans ces fossés.



Carte 41 - Localisation des points de rejet des noues

1.4.3.2. Impacts qualitatifs potentiels

Aucune **pollution saisonnière** n'est possible dans le cadre du projet.

Les **pollutions chroniques** seraient liées à l'entretien du parc. En effet, de nombreux paramètres peuvent influencer la productivité d'un système photovoltaïque, et notamment l'état des panneaux. Ainsi, afin d'assurer un bon rendement du parc solaire, la surface des modules doit être maintenue propre des poussières, déjections d'oiseaux, mousses, etc.… Généralement, il n'y a pas besoin de s'en préoccuper car la pluie nettoie suffisamment la surface des modules, (une inclinaison des modules de 20° est suffisante pour obtenir un autonettoyage efficace du verre). Les modules sont ici inclinés de ±55° et ±70°. Une vérification régulière restera nécessaire. En cas de besoin un nettoyage à l'eau claire sera effectué. De par la nature du projet et la fréquence de la maintenance, le projet ne sera pas à l'origine de pollutions chroniques particulières.

Les autres **pollutions potentielles** des eaux de ruissellement seraient **d'origine accidentelle**.
Les quantités de polluants présentes sur le site et liées à la réalisation du parc seront faibles. Leurs sources se limiteront aux transformateurs à huile dans les postes électriques et aux véhicules qui viendront occasionnellement pour la maintenance du site.
Le risque de pollution accidentelle correspond essentiellement aux rejets dans le milieu de substances toxiques en provenance d'un véhicule accidenté ou des bâtiments suite à une détérioration de l'un d'eux.

Les quantités de produit seront proches de 1000 litres d'huile dans chaque poste de transformation et de 80 litres maximum d'essence ou diesel dans les véhicules légers. Vu les quantités mises en jeu et la très faible probabilité qu'un tel événement se produise, l'impact resterait très limité.

⇒ L'impact brut global sur les eaux superficielles en phase d'exploitation est qualifié de très faible.

1.4.3.3. Mesures prévues au regard des écoulements des eaux superficielles

Mesures d'évitement

Les pistes, les structures photovoltaïques, les postes électriques et la citerne évitent toute implantation au niveau des fossés identifiés au sein de la zone d'étude initiale.

Le projet évite toute modification des écoulements des eaux superficielles grâce aux mesures suivantes :

- Il se tient à l'écart des cours d'eau ;
- La topographie générale sur le site ne sera pas modifiée dans le cadre du projet ;
- La faible surface au sol des pieux et leur espacement permettra d'assurer le libre écoulement des eaux vers les exutoires actuels, sans interception de ceux-ci ;
- La clôture sera ajourée, elle n'impactera aucun écoulement.

Afin de ne pas provoquer de modification des ruissellements et débits des eaux de surface dans le secteur, en supplément des mesures précédentes pour assurer la continuité des écoulements, le porteur de projet adoptera les mesures suivantes :

- Les modules seront placés à une hauteur, par rapport au sol, de 0,8 m minimum ce qui permettra le développement normal de la végétation en dessous, et celle-ci pourra ainsi freiner les vitesses d'écoulement ;
- Les modules ne sont pas jointés les uns aux autres, ainsi l'eau peut s'écouler entre eux. Le mouvement d'inclinaison des trackers évitera la formation de rigoles d'érosion et l'accélération de l'eau de pluie sur les modules ;
- Les tables des modules sont séparées d'une quinzaine de centimètres sur une même rangée, et d'allées de 3,6 m de large en moyenne entre deux rangées de tables simples et de 9,23 m pour les tables « agrivoltaïques », formant ainsi des espaces exempts d'infrastructures permettant aux eaux de pluie de tomber sur tout le site et de ruisseler sous les panneaux.

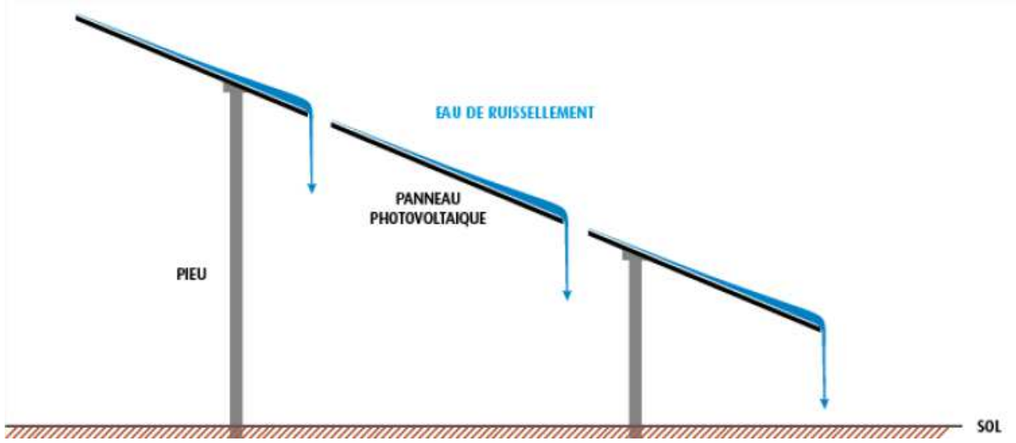


Illustration 74 - Schéma de principe des écoulements des eaux de pluie au niveau des modules photovoltaïques (source : guide méthodologique MEDDAT – 2011)

Mesures de réduction

Le projet limite au maximum les surfaces imperméabilisées : l'imperméabilisation des terrains correspond in fine à 5 points d'environ 15 m² chacun répartis sur tout le site (correspondant aux postes de transformation), à 1 point de 20 m² (postes de livraison intégrant un transformateur) et à 1 points de 120 m² au niveau de la citerne.

Les pistes créées seront perméables.

Ces mesures et la nature du projet permettent de conserver les conditions de ruissellement sur les terrains qui seront aménagés, sans interception des écoulements et sans engendrer d'augmentation des incidences sur le milieu récepteur.
Toutes les eaux de pluie tombant sur les terrains de la centrale photovoltaïque continueront à s'écouler sur le sol sous les panneaux, jusqu'aux noues qui seront créées sur les franges ouest et nord du projet, en bas de pente.

1.4.3.4. Mesures prévues pour assurer la qualité de l'eau

Mesures pour éviter les incidences du projet sur la qualité des eaux

Aucune mesure vis-à-vis des pollutions saisonnières n'est nécessaire dans le cadre de ce projet de parc photovoltaïque.
Concernant les pollutions accidentelles, l'enherbement su site permettra la filtration d'une grande partie des éventuels polluants qui se fixeront sur les herbes.
Les locaux techniques dotés de transformateur à huile seront tous dotés d'une rétention limitant toute propagation de fluide vers l'extérieur.
Au niveau du risque de pollution accidentelle lié aux véhicules de maintenance, les mesures de prévention se traduisent par l'entretien des véhicules. On notera également que les risques d'accident entre plusieurs véhicules sont peu probables étant donné l'absence de réseau routier à l'intérieur du projet. Aucune situation dangereuse ne sera créée en termes de circulation au sein du site.

Mesures pour réduire les incidences notables

La pollution chronique sera limitée par un entretien adapté en termes de fréquence et de moyens :

Entretien de la végétation

La maîtrise de la végétation se fera par pâturage ovin ou si nécessaire par fauchage mécanique. Aucun produit désherbant ne sera utilisé.

Nettoyage des panneaux

Il n'y a généralement pas besoin de s'en préoccuper car la pluie nettoie suffisamment la surface des modules, mais une vérification régulière est néanmoins nécessaire. L'exploitant procédera à un nettoyage des panneaux à l'eau claire si nécessaire.

1.4.3.5. Impacts résiduels et mesures de compensation

L'impact brut du projet en fonctionnement sur les eaux superficielles est très faible en raison de la nature du projet, très peu impactant pour les eaux superficielles.
Les mesures d'évitement prises en compte dans le cadre de la définition du projet, complétées par les mesures de réduction des impacts, permettent d'aboutir à un projet qui ne modifiera pas le fonctionnement hydraulique du secteur, ni la qualité des eaux.

⇨ ***Impact du projet en fonctionnement sur le réseau hydrographique après mise en œuvre des mesures : négligeable***

Ainsi, en raison de la nature actuelle des terrains, des techniques mises en œuvre pour ce projet, et des mesures d'évitement et de réduction des incidences prévues, les impacts résiduels sur les écoulements et sur la qualité de l'eau sont négligeables et aucune mesure compensatoire n'est à envisager.

1.4.4. Impacts sur la ressource en eau

Dans le cadre du projet, aucun prélèvement d'eau ne sera effectué dans le réseau superficiel, ou les nappes souterraines, que ce soit en cours de travaux ou après la mise en service du parc photovoltaïque.

Concernant la production d'eau potable, aucun point de captage ne se trouve à proximité du projet. Celui-ci recoupe le périmètre de protection éloignée du captage AEP de Lectoure qui ne prévoit pas de prescription particulière.

On notera par ailleurs qu'aucun point de prélèvements n'est identifié par le BRGM au niveau du site du projet ou à ses abords.
De plus, le projet n'engendrant aucun rejet polluant, aucun impact n'est à craindre dans ce domaine.

⇨ ***Impacts brut et résiduel du projet sur la ressource en eau : nuls***

Aucune mesure compensatoire ne sera nécessaire vis-à-vis de la ressource en eau.

1.4.5. Compatibilité avec le SDAGE, les SAGE et autres zonages

1.4.5.1. Compatibilité avec le SDAGE Adour-Garonne

Étant donné que le projet n'engendre aucun rejet et qu'il ne sera pas à l'origine d'une pollution des eaux, les objectifs de qualité des masses d'eaux souterraines et superficielles fixés par le SDAGE 2016-2021 seront respectés.

De même le projet ne va pas à l'encontre des enjeux identifiés dans les programmes de mesures « Garonne », « nappes profondes » et de l'Unité Hydrographique de Référence (UHR) « Rivières de Gascogne » du SDAGE, dans la mesure où :

- Il met en œuvre les moyens nécessaires, en phase de travaux puis en phase de fonctionnement, pour éviter tout risque de pollution par les substances dangereuses et protéger la santé des populations ;
- Il n'engendre en phase de fonctionnement aucun rejet potentiellement polluant ;
- Il ne sera utilisé dans le cadre de l'entretien du site aucun produit susceptible d'engendrer des pollutions diffuses ;
- Il préserve la fonctionnalité des milieux aquatiques en évitant les zones humides et les fossés identifiés dans l'aire d'étude et aux abords ;
- Il n'utilise pas les nappes profondes ;
- Il évite les zones humides ;
- Il n'engendre aucun risque d'intrusion saline ;
- Il ne nécessite aucune ressource en eau ;
- Il est à l'écart des zones inondables.

1.4.5.2. Autres zonages réglementaires

Le projet n'engendre aucune incidence sur le Plan de Gestion des Etiages (PGE) « Neste et rivières de Gascogne » ni sur la Zone de Répartition des Eaux ni sur la zone vulnérable ni sur la zone sensible au sein de lesquelles il se tient.

1.5. INCIDENCES ET MESURES VIS-À-VIS DES RISQUES NATURELS

1.5.1. Impacts potentiels

Les terrains du projet sont concernés, en l'état actuel, par les risques majeurs et phénomènes suivants :

- Le risque mouvements de terrain par tassements différentiels : le projet se situe en totalité en zone d'aléa fort ;

- Le risque d'inondation : le projet s'insère en limite de zone inondable du Gers ;
- Le risque séisme : le projet et en zone d'aléa 1, très faible.

Bien que non identifié comme risque majeur on évoquera également :

- Le phénomène de remontée de nappe ;
- Le risque tempête ;
- Le risque feu de forêt.

1.5.1.1. Risques majeurs potentiels concernant le projet

Incidence sur les mouvements de terrain

Aucun mouvement de terrain (hors tassements différentiels) ni aucune cavité souterraine n'est à ce jour identifié au niveau des terrains du projet, ni à ses abords.
L'aléa retrait-gonflement des argiles est évalué comme fort sur la totalité du projet.

Le risque ici est lié à la déformation des tables supportant les modules du fait du gonflement et du retrait des argiles au sein desquels les pieux seraient implantés.

La totalité du projet est couverte par un PPR « Mouvement de terrain - Tassements différentiels ». Les mesures du règlement ne concernent que les constructions de bâtiments et de maisons. **Le projet n'est pas concerné par ce règlement.**

Incidence potentielle au regard du risque inondation

Le risque inondation concerne le projet qui se trouve en limite de zone inondable du Gers.
Le risque est lié à une crue exceptionnel du Gers qui pourrait arracher les infrastructures du projet.

Un PPR inondation est présent sur la commune. Le projet se trouve en dehors de la zone inondable.

Incidence potentielle vis-à-vis du risque sismique

Le projet se trouve en zone 1 au regard du zonage sismique : zone de sismicité très faible.
Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.
Les ouvrages prévus sur site, en particulier les postes électriques, sont en catégorie d'importance I, « bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée ».

	I	II		III	IV
Zone 1	Projet	aucune exigence			
Zone 2					Eurocode 8 [3] a_{gr}=0,7 m/s²
Zone 3		PS-MI[1]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,1 m/s²		Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,1 m/s²
Zone 4		PS-MI[1]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,6 m/s²		Eurocode 8 [3] a_{gr}=1,6 m/s²
Zone 5		CP-MI[2]	Eurocode 8 [3] a_{gr}=3 m/s²		Eurocode 8 [3] a_{gr}=3 m/s²

[1] Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI
[2] Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide
[3] Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

Dans le cas présent, aucune exigence constructive ne s'impose au projet.

1.5.1.2. Autres risques potentiels concernant le projet

Phénomène de remontée de nappe

Les terrains du projet sont en partie au sein de zones sensibles aux phénomènes de remontées de nappe. Toutefois, le projet ne s'accompagne d'aucun aménagement souterrain sensible à d'éventuelles remontées de nappe. Il n'augmentera pas ce phénomène dans la mesure où il n'interdit aucun écoulement souterrain.

Risque tempête

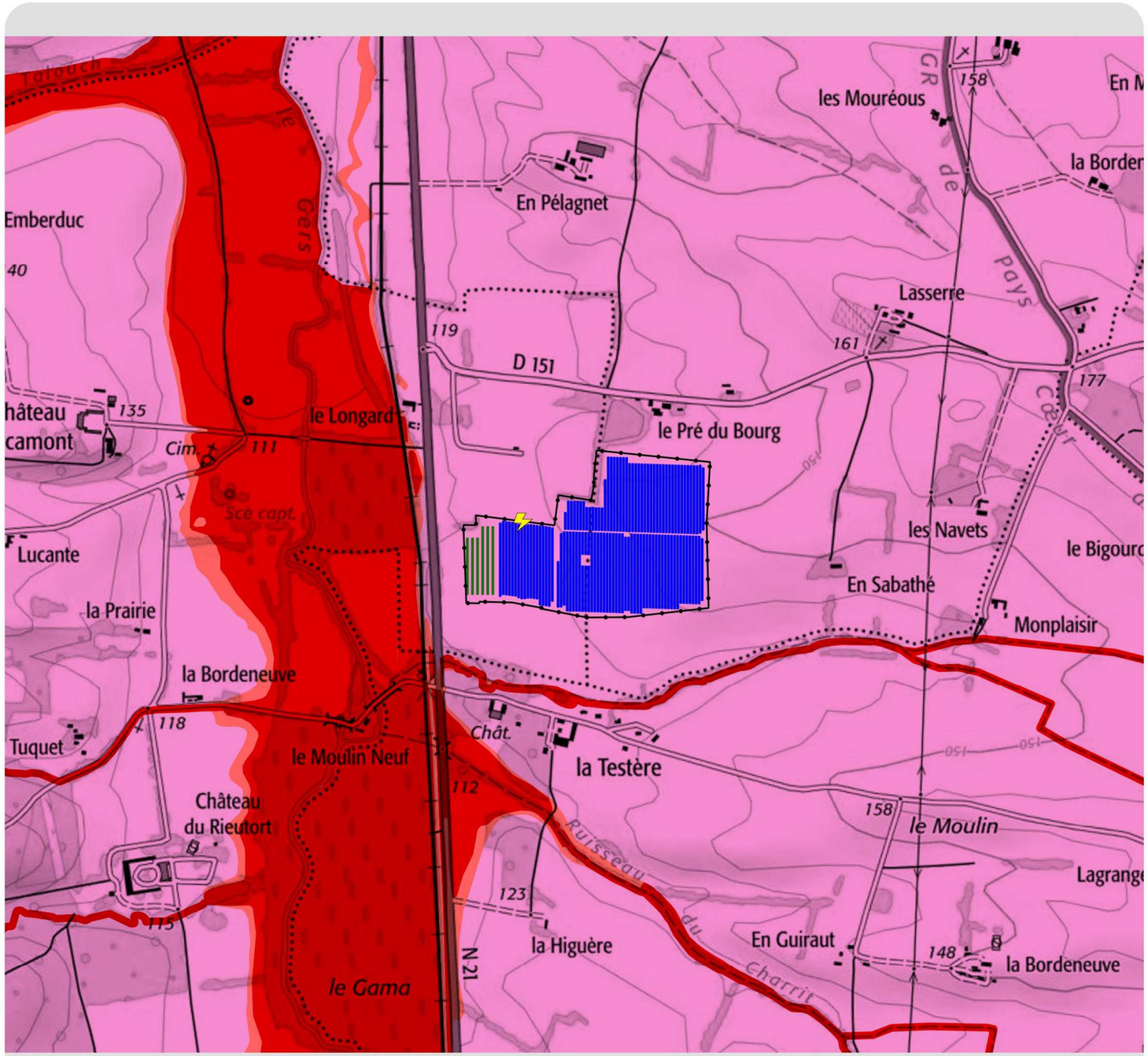
Le projet est potentiellement concerné par le risque tempête. Le risque concerne alors d'éventuelles chutes d'arbres au sein du site, sur le matériel ou sur du personnel qui serait présent sur site.
Il concerne aussi l'éventuel arrachement des structures ou modules et leur projection sur d'autres biens matériels ou sur des personnes.

Incidence potentielle au regard du risque feu de forêt

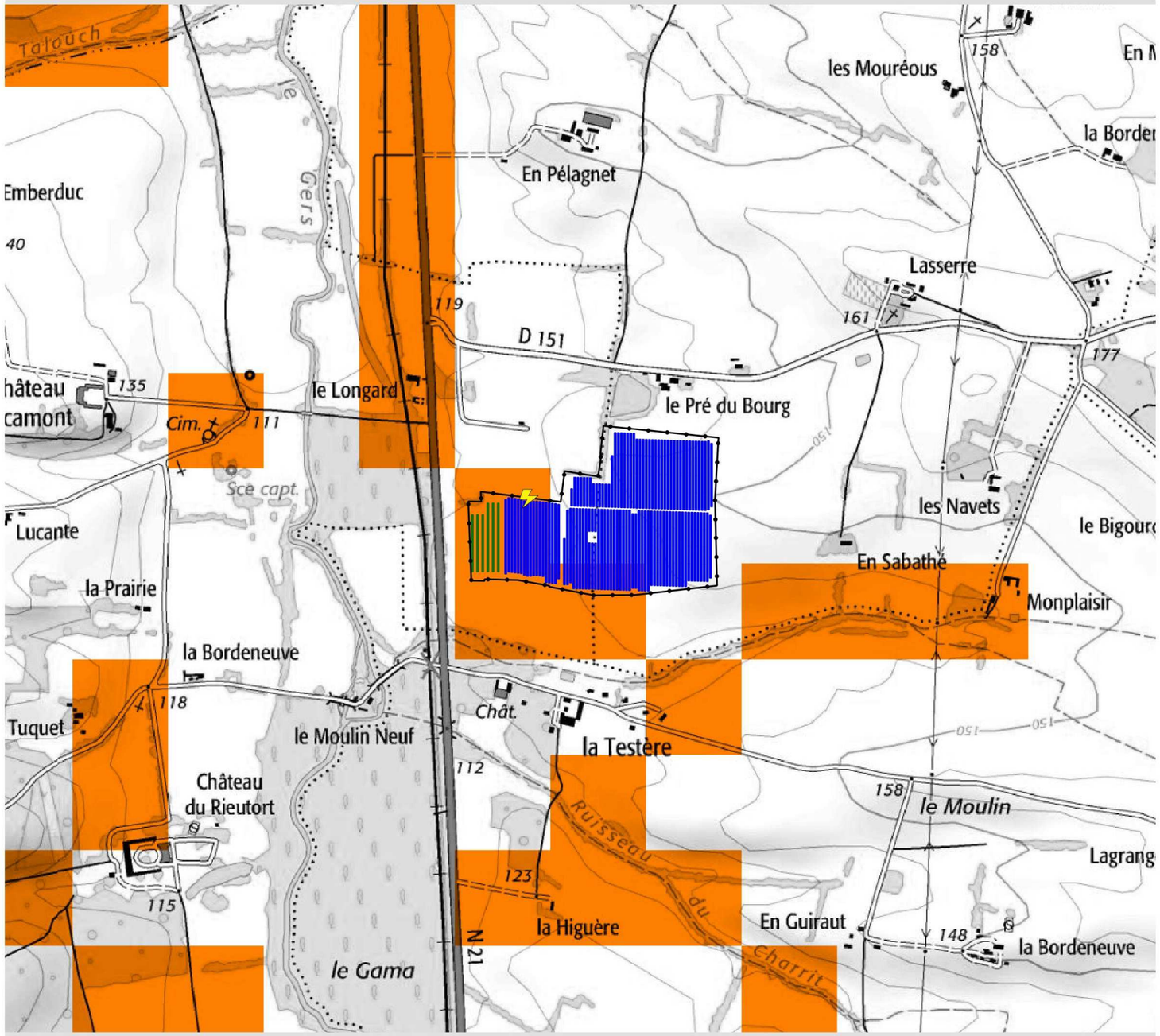
Le risque feu de forêt peut concerner le projet qui se trouve proche de franges boisées. Le risque lié à une propagation d'un incendie en provenance de parcelles extérieures est possible tout comme la propagation d'un incendie depuis le projet en direction de l'extérieur.

⇒ **Impact brut du projet vis à-vis des risques naturels : modéré**

Carte 42 - Implantation du projet au regard des risques naturels (inondations, retrait-gonflement argiles)



Carte 43 - Implantation du projet au regard du risque de remontée de nappe



Projet
- PDL
- Clôture
- Panneau solaire photovoltaïque
- Zone trackers hauts

Sensibilité aux remontées de nappes
- Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave

N
0 250 500 m

Date de réalisation : Février 2022
Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
Sources : SCAN 25 TOPO ®
Géorisques - CLC 2018

Référence : 2019-000209

ECTARE

1.5.2. Mesures envisagées

1.5.2.1. Mesures prévues pour éviter les incidences notables en lien avec les risques naturels

Mesures au regard des mouvements de terrains

Mis à part les panneaux photovoltaïques et la citerne incendie, les installations prévues dans le cadre du projet (postes électriques) seront posées sur un lit de sable. Ces dispositions permettront de prévenir tout risque lié au tassement différentiel du sol.

Mesures au regard du phénomène de remontée de nappe

Les fossés identifiées seront évitées par le projet.
Le projet ne modifie aucune circulation d'eau souterraine. Il ne modifie pas non plus de façon sensible, à l'échelle de 21 ha aménagés, les conditions d'infiltration des eaux dans le sol.

Mesures au regard du risque tempête

Les infrastructures du projet sont éloignées d'une dizaine de mètres des boisements, évitant les risques de chute d'arbre sur les installations photovoltaïques.

Mesures au regard du risque feux de forêt

Les infrastructures du projet sont éloignées des franges boisées, les espaces intermédiaires (pistes et clôtures) jouant un rôle de barrière coupe-feu.

1.5.2.2. Mesures prévues pour réduire les incidences notables en lien avec les risques naturels

Mesures vis-à-vis des mouvements de terrain

Bien que soumis à un risque sismique très faible (zone 1), le projet fera l'objet d'une étude géotechnique préalable. Les structures porteuses des panneaux respecteront les normes parasismiques en vigueur.

Vis-à-vis de l'aléa mouvement de terrain, fort sur le site du projet, les postes électriques seront posés sur lit de sable, permettant d'absorber les possibles mouvements de terrain.

Mesures au regard du risque inondation

Le réseau de fossés existant ne sera pas modifié. Le projet se trouve en dehors de la zone inondable du Gers. La clôture à larges mailles permet d'être transparente vis-à-vis des écoulements superficiels.

Mesures prévues vis-à-vis du risque incendie

Vis-à-vis du risque d'incendie, afin de limiter la propagation d'un incendie de l'installation vers les secteurs alentours et inversement, les prescriptions du SDIS seront respectées.

Les mesures suivantes ont été particulièrement prises en compte dans le projet ce qui permettra, de manière générale, de limiter tout propagation majeure d'un incendie :

- L'implantation d'une clôture autour du parc photovoltaïque ;
- La création de pistes d'exploitation de 6 m de large permettant d'atteindre tous points des divers aménagements et d'accéder à chaque construction contenant des installations techniques ;
- La mise en place d'une citerne incendie, facilement accessibles par les pompiers. Cette citerne est implantée conformément aux prescriptions du SDIS ;
- La mise en place d'un portail d'accès fermé à clé et accessibles par les services de lutte contre les incendies (jeu de clés donné aux pompiers ou pass universel). Ce portail aura une largeur de 6,5 m ;
- La mise en place de dispositifs assurant la mise en sécurité électrique des installations photovoltaïques en cas d'intervention. L'installation photovoltaïque sera équipée d'un Appareil Général de Coupure Primaire (AGCP) ou coup de poing d'arrêt d'urgence. Ces installations ainsi protégées seront mises hors de portée des personnels non habilités ;
- La mise en place d'un plan à l'entrée du site permettant de localiser les locaux à risque, les cheminements à l'intérieur de la centrale, la réserve incendie, l'AGCP ainsi que le numéro d'appel d'urgence du responsable sécurité du site ;

Une organisation interne sera définie : elle précisera les modalités de mise en sécurité de l'installation et d'intervention des secours. Le plan d'organisation définit notamment la conduite à tenir pour :

- L'extinction d'un feu d'herbe sous ou à proximité des panneaux ;
- L'extinction d'un feu d'origine électrique, boite de jonction, cheminement des câbles, postes de transformation, locaux techniques. Les postes transformateurs sont considérés comme des locaux à risque important. Un ensemble d'extincteurs à poudre adaptés au risque électrique sera disponible sur site conformément aux dispositions du Code du Travail ;
- L'extinction d'un feu concernant un matériel extérieur au site (véhicule, machine…) ;
- Le secours à toute personne en tout lieu du site ;
- La gestion d'un feu à proximité susceptible d'impacter le site.

Les travaux engendrant des risques incendie seront de préférence réalisés en dehors des mois les plus secs.

Lors des travaux de réalisation puis des opérations de maintenance ou de contrôle, des moyens d'extinction adaptés seront mis à disposition des personnels travaillant sur le site. Ces derniers disposeront en outre d'un moyen permettant d'alerter ou de faire alerter les secours (téléphone, radio-téléphone, …).

Le plan de situation matérialisant les voies d'accès et de circulation, un plan de masse de la zone et une fiche donnant les principales caractéristiques des installations seront transmis au Service Départemental

d'Incendie et de Secours dans l'objectif de répertorier le site. Une visite conjointe des installations avec les services du SDIS sera organisée suite à la mise en service de la centrale photovoltaïque. Les plans numériques géo référencés des infrastructures seront également diffusés aux services.

De plus, l'ensemble des infrastructures électriques respectera les normes en vigueur. Les installations électriques seront sécurisées. Tous les locaux techniques seront équipés d'extincteurs spécifiques pour les feux électriques. L'ensemble des terrains d'implantation du projet sera maintenu débroussaillé de manière préventive et entretenu afin de limiter toute propagation d'un incendie, aussi bien extérieur qu'intérieur au parc solaire.

Mesures prévues pour réduire le risque lié aux tempêtes

Au regard du risque tempête, il n'est pas possible d'agir pour supprimer ou diminuer la fréquence ni l'intensité des tempêtes. Afin de réduire tout risque d'arrachement des structures terrestres, l'implantation des panneaux et bâtis répondra aux normes en vigueur. La résistance des structures à l'arrachement et au renversement sous vent extrême sera vérifiée.

1.5.2.3. Impacts résiduels et mesures compensatoires

Grâce aux choix techniques du projet, les incidences de celui-ci vis-à-vis des risques naturels sont réduites de manière à aboutir à un impact résiduel **très faible à négligeable.**

⇨ ***Impact résiduel du projet vis-à-vis des risques naturels : négligeable à très faible***

Ainsi, aucune mesure compensatoire n'est à envisager.

2. INCIDENCES SUR LES MILIEUX NATURELS

2.1. IMPACTS BRUTS SUR LES HABITATS NATURELS

Ce chapitre a pour objectif de mettre en évidence les effets du projet d'aménagement sur l'environnement et la santé en fonction de la sensibilité du milieu récepteur, objet de l'étude de l'état initial, que ce soit des effets directs ou indirects temporaires où permanents.
En complément des mesures conservatoires ou de réduction des impacts intégrées dès la conception du projet d'aménagement, il peut apparaître nécessaire de mettre en œuvre des mesures additionnelles, qui consiste soit en des dispositions techniques soit de disposition de gestion ou d'organisation et de surveillance.
Sont représentés ainsi les performances des mesures prévues et donc les effets du projet d'aménagement tel qu'il sera mis en œuvre.

Les impacts prévisibles liés à la réalisation et à l'exploitation d'un parc photovoltaïque sur les milieux naturels sont identifiés dans les paragraphes suivants.
Les travaux de réalisation de la centrale solaire notamment des panneaux, des poste électriques, de la piste et des clôtures entraîneront une dégradation voire une destruction de la couverture végétale sur la zone d'implantation.
L'emprise du chantier correspond à la superficie des parcelles concernées par le projet, environ 21 ha correspondant au parc clôturé et 840 m^2 pour la création de la piste d'accès vers l'entrée du parc. Cependant, l'emprise des panneaux solaires sera plus réduite (emprise des modules solaires de 8,97 ha et des trackers hauts 0,45 ha).

2.1.1. Impacts en phase de chantier

2.1.1.1. Impacts liés à la base de vie

La réalisation du projet nécessitera la création d'une base de vie pendant le chantier, soit environ 12 mois.

La base de vie sera créée en partie au cœur du projet. Elle concernera une surface d'environ 1500 m^2. Cet aménagement temporaire comportera entre autres une aire de stationnement, une zone de stockage et de bungalows de chantier.

Le milieu impacté est un champ cultivé. Les impacts du projet consisteront en une dégradation du milieu. Toutefois, les impacts seront très faibles et limités car la base de vie sera temporaire. Elle sera remise en état en fin de chantier et celles-ci seront vouées à accueillir les modules photovoltaïques, permettant une recolonisation de la végétation.

2.1.1.2. Impacts liés aux travaux préparatoires à l'installation de la centrale solaire

Les terrains du projet s'implantent sur des terres agricoles. Ainsi, la zone d'implantation du projet est composée de milieux ouverts perturbés par les activités humaines (cutures, bandes enherbées) et ponctuée entre autres par des haies et un fossé. **Il en résulte des enjeux écologiques nuls à modéré.** Les enjeux les plus faibles sont en lien avec des habitats dégradés et perturbés par les activités agricoles. Les haies possèdent des enjeux écologiques modérés. Aucun habitat d'intérêt communautaire n'a été observé sur le périmètre du site.

La réflexion relative à la conception du projet a pris en compte les sensibilités écologiques mises en évidence lors de l'établissement de l'état actuel, notamment via **la conservation et l'évitement de la quasi-totalité des haies.** On précisera ici que les haies en périphérie du parc seront conservées. Seul une petite portion sera détruite pour la mise en place de l'entrée du parc (piste, clôture, portail).

Le chantier impliquera donc des actions de fauchage, de gyrobroyage et de débroussaillage pour l'installation des éléments du projet.

Catégorie d'habitats	Dénomination de l'habitat	Code Corine Biotope	Surface / Linéaire présent au niveau de l'AEI	Surface ou linéaire dans l'emprise du projet clôturé et la piste
Milieux ouverts	Cultures	82	25,13 ha	21,45 ha
	Bandes enherbées	87.2 x 85	0,17 ha	0,15 ha
Elements linéaires ou ponctuels	Haies	84.2	968 ml	25 ml
	Fossés	89.22	103 ml	Exclu de projet

Tableau 22: Synthèse des habitats naturels présents au sein de l'AEI et de l'emprise du projet clôturé

On notera ici que les surfaces des habitats de l'emprise du chantier sont donc susceptibles d'être impactées de différentes façons en fonction de la nature des éléments du projet qui seront aménagés (modules, pistes, …).

Ainsi, les milieux impactés sont les suivants :

Les cultures représentent la majorité des habitats localisés au sein du projet. L'installation des pistes d'exploitations, des cinq PTR, du PDL/PTR, de la citerne et la création des noues entrainera la destruction de l'habitat sur une surface de 2,82 ha cumulée dont 840 m^2 de culture détruite pour la création de la piste d'accès vers l'entrée du parc, en dehors de la zone clôturée. Ces cultures seront dégradées directement sur une surface de 17,54 ha pour la mise en place des panneaux solaires, des trackers hauts et des clôtures. La phase de travaux induira une dégradation indirecte de cet habitat sur une surface de 1,30 ha**.** Ces altérations demeurent relatives au regard de la faible diversité floristique et de la très faible sensibilité du milieu.

Cultures impactées par le projet (© ECTARE)

La **bande enherbée** au nord sera impactée par le projet. Cette formation possède un cortège floristique très faiblement diversifié et constitué d'une végétation avec des espèces végétales de prairies et des espèces rudérales. Les impacts du projet sur cet habitat consistent en une dégradation d'une surface d'environ 1080 m^2 lors de la phase de chantier, plus une surface de 180 m^2 pour la mise en place de la clôture ainsi qu'une destruction ponctuelle (300 m^2) pour les pistes et les noues. Ces altérations demeurent relatives au regard de la très faible surface impactée. Les deux rangées d'arbres ornementaux plantés sur la bande enherbée seront conservés au sein du parc solaire.

Bandes enherbées impactées par le projet (© ECTARE)

Des **haies** bordent les parties nord et ouest du projet. Ce milieu linéaire présente un enjeu écologique modéré. Ponctuellement, un linéaire d'environ 25 ml de **haie** sera détruit pour la mise en place de la clôture, du portail, et de la piste d'exploitation. L'entretien régulier du parc solaire ne permettra pas le redéveloppement des espèces arbustives. L'impact sera durable mais limité par la très faible surface impactée. En effet, la quasi-totalité des haies présentes sur l'aire d'étude initiale seront conservées ce qui permettra à l'habitat de continuer à assurer son rôle fonctionnel. Des opérations ponctuelles pour tailler les haies pourront être nécessaires.

Haie impactée (© ECTARE)

Compte tenu du relief et de la nature des sols, aucun terrassement d'ampleur ne sera prévu. Les seuls remaniements de terrains seront liés au passage des câbles électriques internes, au décaissement des emplacements des postes électriques et au décaissement lié à l'aménagement des pistes.

La circulation des engins du chantier perturbera la végétation par la perte des espèces localisées sur les zones de passage des véhicules, par le tassement du sol empêchant la repousse de la végétation mais aussi par la dispersion de poussières susceptibles de recouvrir et perturber la végétation. Néanmoins, cet impact restera temporaire car uniquement lié à la phase des travaux et très réduit car limité à quelques zones restreintes actuellement cultivées.

Au total, les opérations de préparation des zones destinées à accueillir les modules photovoltaïques avec les trackers hauts concernent une surface cumulée d'environ 9,42 ha. Les habitats naturels y ont un enjeu écologique nul à modéré.
Le projet d'aménagement du parc photovoltaïque impliquera ponctuellement des modifications de l'occupation des sols. Un linéaire de 25 ml de haie sera détruit en phase de chantier.
Un ensemble de mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement sera mise en place pour limiter l'impact du projet sur les habitats naturels et la flore remarquable du secteur.

2.1.1.3. Impacts liés à l'aménagement des accès de voiries

Dans le cadre de l'aménagement du projet, des pistes seront aménagées pour permettre la circulation de véhicules au sein du parc dans le cadre de son entretien et potentiellement dans le cadre d'opérations de secours en cas d'incident sur le parc. L'accès au parc se fera depuis la RN21 puis par une route locale et enfin par un chemin d'accès qui sera créé sur un champ cultivé jusqu'au portail d'entrée.

Les pistes d'exploitation s'implantent en interne à proximité de la clôture du parc sur un linéaire cumulé de 2 669 ml soit environ 16 316 m^2. La création de ces pistes va impacter de manière permanente les habitats suivant :

- 70 m^2 de bandes enherbées;
- 15 321 m^2 de cultures.

La création de ces voies de circulation entraînera une destruction de la végétation en place, à savoir des cultures essentiellement. En effet, les pistes seront décapées sur environ 30 cm de profondeur puis seront recouvertes de remblais et compactée.

2.1.1.4. Montage des éléments de structure du parc photovoltaïque

Le parc est composé de modules photovoltaïques, appelés couramment panneaux solaires, ou encore capteurs ou cellules solaires. Ces panneaux peuvent être montés sur des structures fixes dont l'ancrage sera assuré par des battus dans le sol à une profondeur de 1,50 à 2 m.
La profondeur et le mode de mise en place sont déterminés en fonction des résultats des études géotechniques réalisées avant le lancement des travaux.
Ces pieux auront chacun une surface au sol inférieure à 10 cm². Ils seront en aluminium ou en acier galvanisé. Au regard de la surface du projet (~21 ha clôturés), l'emprise totale des pieux sera négligeable, d'environ 4 m².

La centrale photovoltaïque sera ceinturée par une clôture de 2 m, ce qui représente un total d'environ 2126 ml.

2.1.1.5. Impacts liés à l'installation des postes électriques et du local technique

L'aménagement du parc prévoit l'implantation de 5 postes de transformation (PTR), d'un poste de livraison (PDL), d'une citerne et de deux noues.

L'implantation du PDL/PTR (20 m²) et des cinq PTR (75 m²) aura une emprise au sol d'environ 95 m² mais les fouilles totalisent une surface de 110,5 m² où la végétation sera détruite. **La citerne représente une surface de 120 m² sans compter la zone tampon de 1,5 m autour de celle-ci**. Des tranchées seront creusées pour permettre le passage des câbles vers le poste de livraison.
Des tranchées seront creusées pour permettre le passage des câbles vers les postes électriques. Leur surface totale sera comprise entre 500 et 1500 m² (30 à 100 cm de large et 40 à 120 cm de profondeur) qui entrainera la destruction ponctuelle des habitats qu'elles traversent.

2.1.1.6. Synthèse des surfaces impactées

Le tableau ci-après détaille les différentes surfaces impactées durant la phase de chantier en incluant les zones tampons :

Habitats concernés	Enjeu écologique associé à l'habitat	Surfaces / linaires au niveau de l'AEI	Surfaces/ linaires à l'intérieur de la zone clôturée du projet (sans la zone tampon) et de la piste d'accès hors projet	Surfaces / linéaires détruits	Surfaces/ linéaires dégradées directement	Surfaces/ linéaires dégradées indirectement
Cultures (CB : 82)	Négligeable	25,1 ha	21,45 ha	2,82 ha	17,54 ha	1,30 ha
Bandes enherbées (CB : 87.2 x 85)	Très faible	0,17 ha	0,15 ha	300 m²	180 m²	1080 m²
Haies (CB : 84.2)	Modéré	968 ml	25 ml	25 ml	-	-
Fossés (CB : 89.22)	Très faible	103 ml	Exclu du projet	-	-	-
Total		**25,3 ha**	**21,70 ha / 25 ml**	**2,85 ha / 25 ml**	**17,56 ha**	**1,41 ha**
				21,82 ha		

Tableau 23: Synthèse des habitats naturels impactés par l'emprise du projet

Dans le tableau suivant, il est nécessaire de préciser que le type d'impact « destruction » correspond aux surfaces impactées par le PDL, les PDT, la citerne et les pistes d'exploitation avec des zones de tampons de 1,5 m ainsi que la création des noues avec une zone tampon de 1 m.
On notera ici que les impacts sur les milieux fermés ou semi-fermés à l'intérieur du projet sont considérés comme de la « destruction ».
La dégradation directe correspond aux surfaces impactées par les panneaux solaires avec l'espace inter rang et la zone de trackers haut avec l'inter rang (avec des zones tampons de 1,5 m) ainsi que les clôtures (zone tampon de 1 m).
Enfin, la dégradation indirecte correspond à l'ensemble des surfaces non concernées par des aménagements mais qui sont présentes au sein de l'emprise clôturée et donc susceptibles d'être dégradées en phase de chantier.

La construction du parc sera à l'origine d'une destruction d'une surface de 2,85 ha et de la dégradation directe d'une surface d'environ 17,56 ha (dont 8,97 ha par la mise en place des panneaux photovoltaïques avec l'espace inter-rang et 0,45 ha pour la mise en place des trackers haut) et d'une dégradation indirecte de 1,41 ha.

2.1.2. Impacts liés à la phase de fonctionnement

La recolonisation floristique des secteurs perturbés par la phase de travaux se fera progressivement, selon la nature initiale du sol en plusieurs étapes. En effet, dans un premier temps, un cortège végétal composé d'espèces pionnières et opportunistes va se développer.
Ces cortèges seront petit à petit remplacés, à la suite de l'entretien répétitif de la centrale, par une végétation plus homogène dominée par les vivaces, prenant la forme de friches herbacées enrichies en espèces prairiales et rudérales avec le pâturage ovin. L'ombrage apporté par les tables de panneaux photovoltaïques favorisera le développement d'espèces d'ourlets ou de demi-ombres.
La partie du parc avec des trackers hauts sera cultivée pendant toute la durée d'exploitation du parc solaire. Le cortège floristique qui s'y développera sera similaire à celui observé à ce jour et sera constitué d'espèces rudérales.

L'exploitation des terrains sous la forme d'une centrale solaire aura un impact globalement faible sur les milieux naturels et la végétation en place compte tenu du cortège diversifié mais commun et de l'absence d'espèce patrimoniale des habitats naturels en place. L'entretien mis en place une fois la centrale en fonctionnement permettra de tendre à plus ou moins court terme vers des friches herbacées à allure prairiale, sans perte de valeur écologique uniquement pour les milieux ouverts.

CONCLUSIONS SUR LES IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES HABITATS NATURELS

L'aménagement du parc photovoltaïque aura en l'absence de mesure un impact pouvant être considéré comme négligeable à faible sur les milieux naturels. Les modifications de l'occupation des sols engendrées par le projet peuvent être considérées comme très faibles au vu des surfaces des habitats semi-fermés impactés.

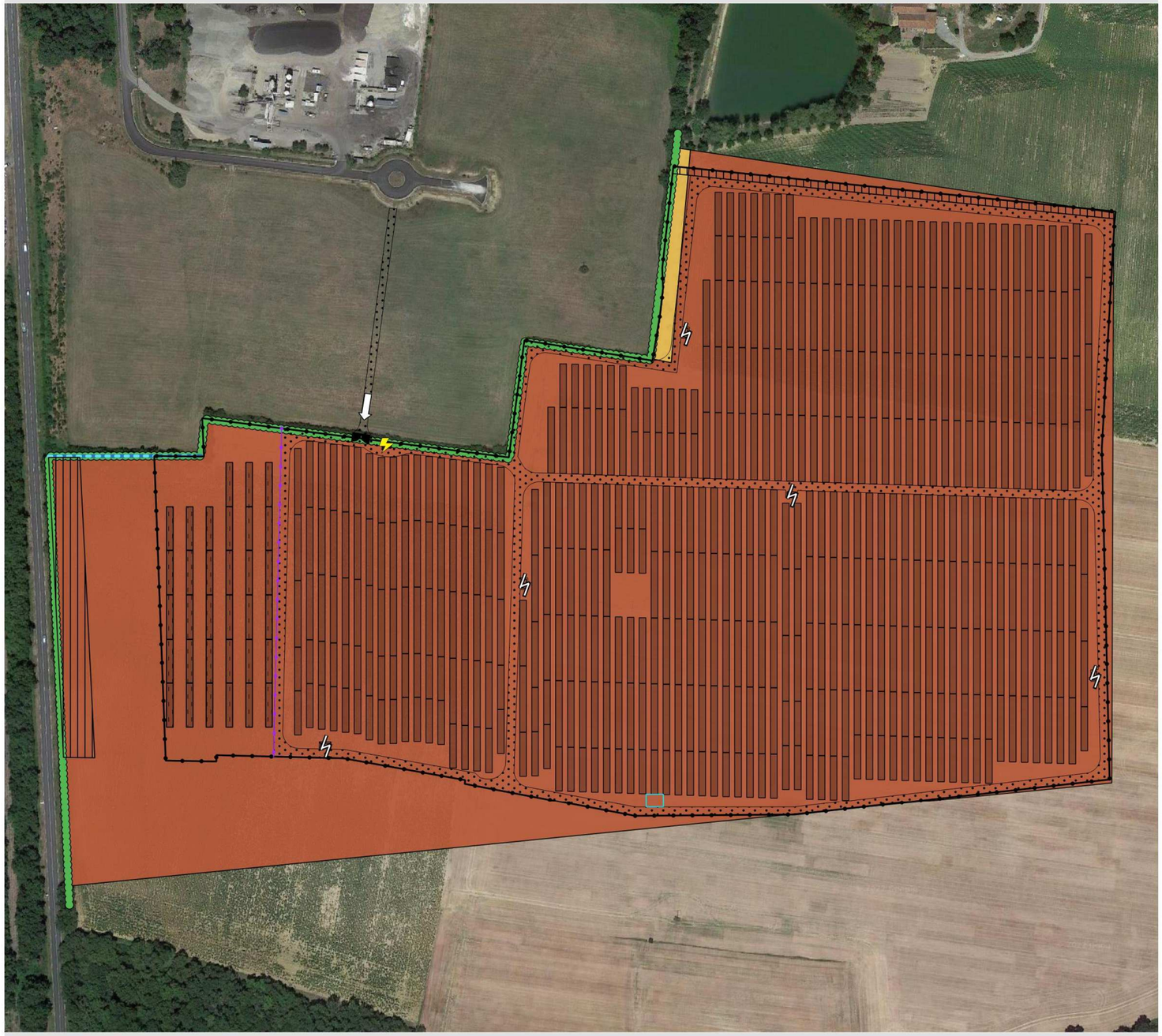
Un ensemble de mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement sera mise en place pour limiter l'impact du projet sur les habitats naturels du secteur.

2.1.3. Synthèse des impacts bruts sur les habitats naturels

Nom de l'habitat	Sensibilité écologique	Impacts attendus				Niveau d'impact brut du projet avant mesures
		Type d'impact	Phase	Nature de l'impact	Temporalité	
Cultures (CB : 82)	Négligeable	Destruction : 2,82 ha Dégradation directe: 17,54 ha Dégradation indirecte: 1,30 ha	Chantier	Direct/ indirect	Permanent / Temporaire	**Très faible**
Bandes enherbées (CB : 87.2 x 85)	Très faible	Destruction : 300 m² Dégradation indirecte: 180 m² Dégradation indirecte: 1080 m²	Chantier	Direct/ indirect	Permanent / Temporaire	**Très faible**
Haies (CB : 84.2)	Modéré	Destruction : 25 ml	Chantier	Direct/ indirect	Permanent / Temporaire	Faible
Fossés (CB : 89.22)	Très faible	Exclu du projet	Chantier	Indirect	Temporaire	**Très faible**

Tableau 24: Synthèse des impacts bruts du projet sur les habitats naturels avant la mise en place des mesures

Carte 44 : Implantation des installations vis-à-vis des milieux naturels



Les habitats naturels

Projet
- Clôture
- Clôture trackers hauts
- Entrée du site
- Portail
- Citerne
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Noue
- Panneau solaire photovoltaïque
- Zone trackers hauts
- Piste d'exploitation

Habitats naturels

Les milieux ouverts
- Bandes enherbées (CB: 87.2 x 85)
- Cultures (CB: 82)

Les éléments linéaires ou ponctuels
- Fossé (CB: 89.22)
- Haies (CB: 84.2)

N

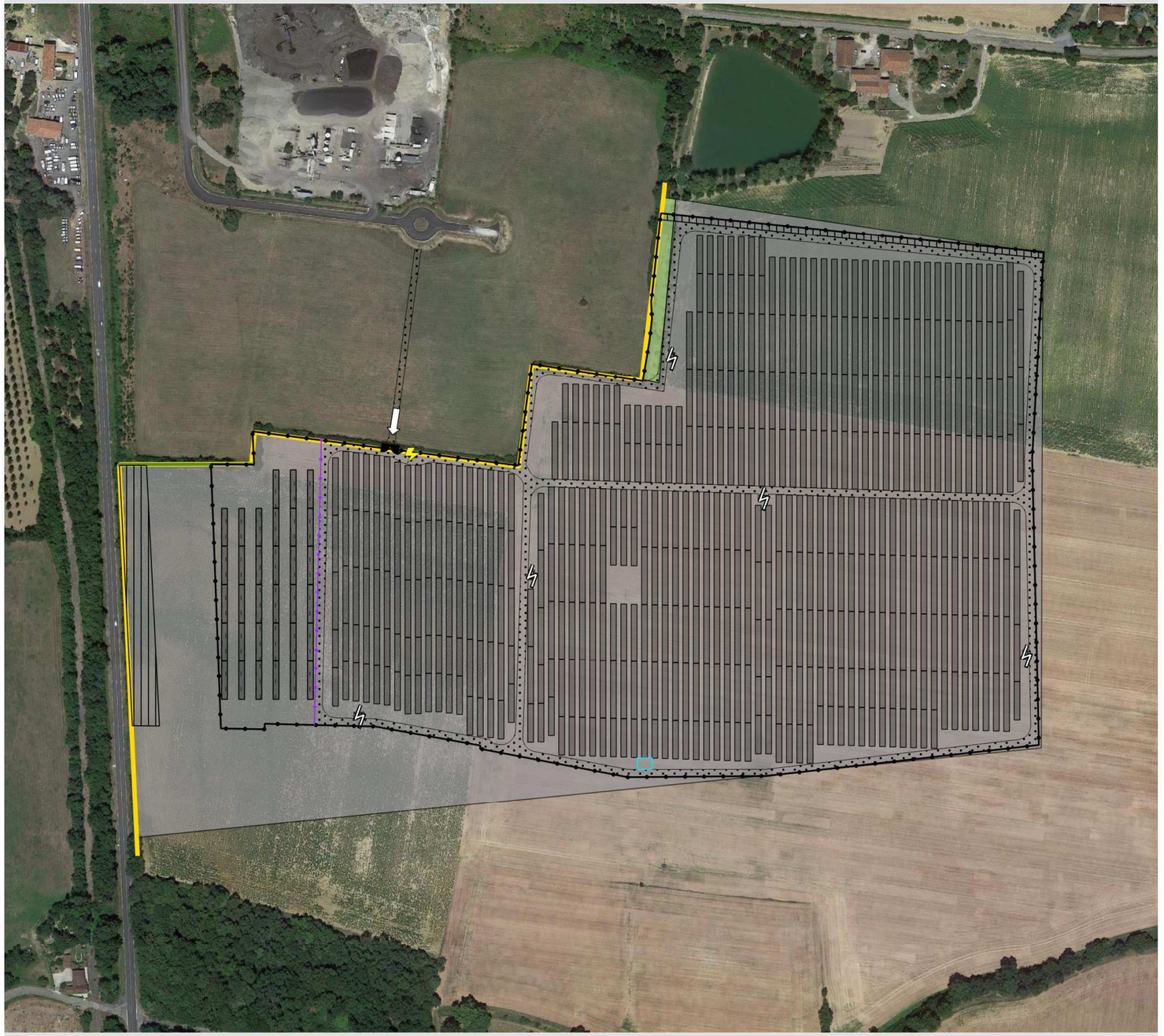
0 75 150 m

Date de réalisation : Février 2022
Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
Sources : Photographie aérienne

Référence : 2019-000209

ECTARE

Carte 45 : Implantation des installations vis-à-vis des sensibilités liées aux habitats naturels

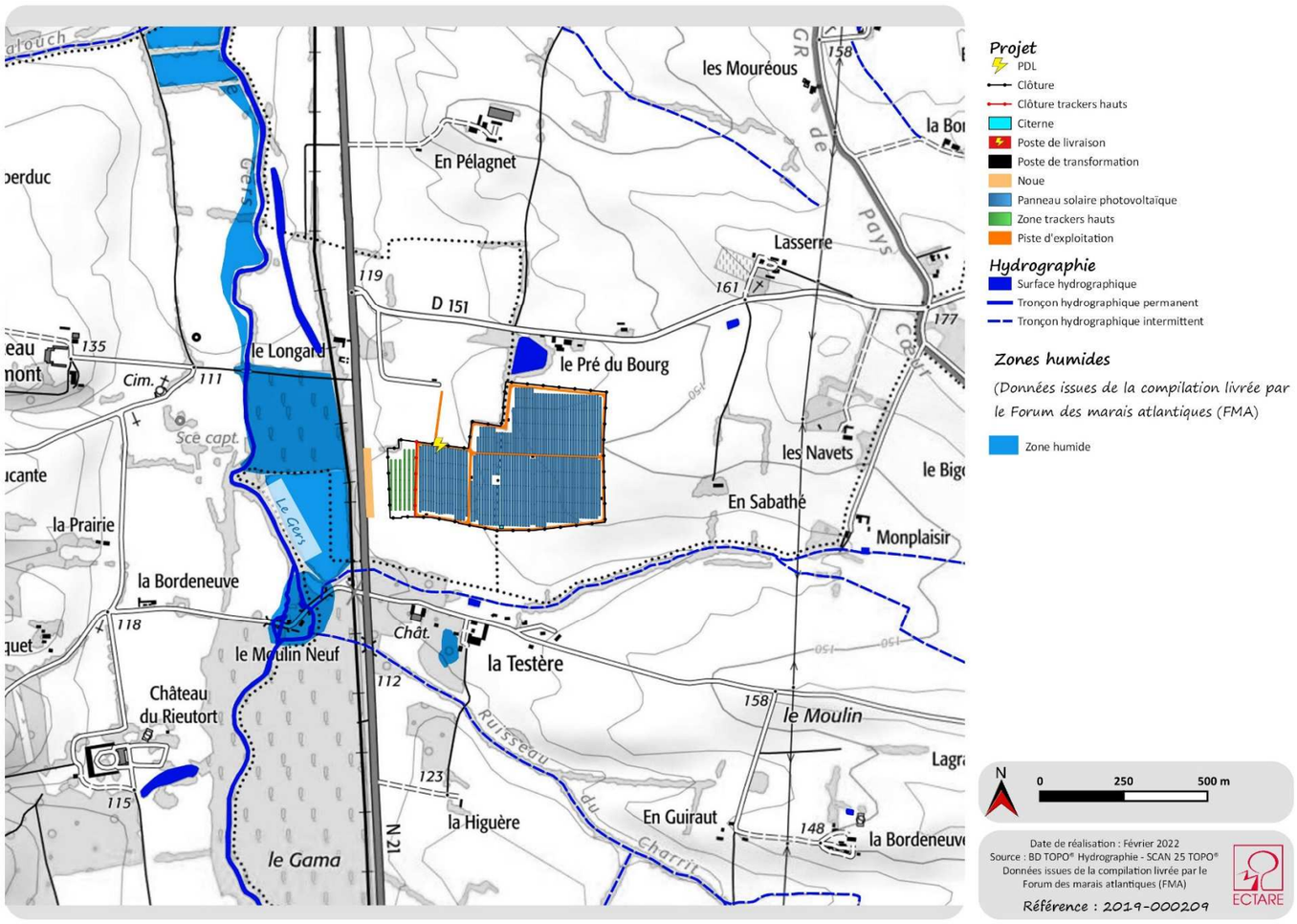


2.2. IMPACTS SUR LES ZONES HUMIDES

La caractérisation et la délimitation des zones humides réalisées par croisement des critères « végétation », « habitat » et « pédologie » définis par l'arrêté du 24 juin 2008 modifié a permis de montrer l'absence de zone humide au sein de l'aire d'étude initiale et du projet.

Des zones humides ont été identifiés à l'ouest du projet, de l'autre côté de la RN21, liés aux milieux riverains du cours d'eau du Gers.

Deux noues seront créées en bas de pente sur les franges ouest et nord du projet. Elles permettront, avec la pente globalement orientée ouest-est, de recueillir les eaux de ruissellement de l'ensemble du parc photovoltaïque. Elles seront un lieu préférentiel d'infiltration lente, créant un milieu humide. Les noues représenteront une surface de 5 876m² pour un décaissement d'environ 4 120 m³ Elles auront une profondeur de 55 à 75 cm. Elles permettront de créer des milieux humides potentiellement favorables à la faune.



Carte 46 : Implantation du parc photovoltaïque vis-à-vis des zones humides

CONCLUSIONS SUR L'IMPACT DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

La projet n'est pas de nature à engendrer des impacts significatifs directs sur les zones humides présentes aux alentours du site d'étude.

2.3. IMPACTS BRUTS SUR LA FLORE

2.3.1. Impacts sur les cortèges floristiques et les espèces patrimoniales

La flore observée sur les terrains du projet présente un cortège floristique très faiblement diversifié (66 taxons) et se compose essentiellement d'espèces rudérales, d'espèces prairiales, d'espèces des fourrés arbustifs à arborés. Aucune espèce floristique protégée ou présentant un statut de patrimonialité ne sera impactée par le projet.

La phase chantier relative à l'aménagement du projet sera à l'origine d'une dégradation superficielle des sols en raison du passage répété d'engins et de la création de tranchées. Ces remaniements favoriseront dans un premier temps les espèces annuelles et/ou pionnières, qui seront rapidement remplacées par des espèces plus compétitives suite à la mise en place de l'entretien du parc (pâturage ovin et fauche mécanique si nécessaire). À moyen terme, le parc photovoltaïque sera colonisé par une végétation herbacée de type prairial avec potentiellement des espèces nitrophiles annuelles et des taxons rudéraux sur les zones de reposoirs ou en cas de surpâturage.
Toutefois, la partie du parc avec les trackers dit agrivoltaïque sera recolonisée par des espèces rudérales et commensales des cultures avec le maintien de l'activité agricole pendant la durée d'exploitation du parc solaire.

	Nom	Statut	Impacts attendus en l'absence de mesure	
Cortèges végétaux	Espèces patrimoniales	Espèce menacée Espèce protégée Déterminante ZNIEFF en ex-Midi-Pyrénées	Négligeable	Aucune espèce végétale protégée ni menacée ni déterminante ZNIEFF n'a été recensée **Impacts :** Aucun.
	Cortège floristique des cultures	Aucun	Très faible	Très faible diversité – Espèces communes **Impacts :** Destruction ponctuelle et régression temporaire des cortèges végétaux en phase chantier. Recolonisation du couvert végétal possible et diversification du cortège végétal au niveau des parties pâturées. Recolonisation d'un cortège sensiblement similaire sur les zones agrivoltaïques.
	Cortège floristique des bandes enherbées	Aucun	Très faible	Diversité floristique très faible – Espèces communes **Impacts :** régression temporaire des cortèges végétaux en phase chantier et destruction ponctuelle par des aménagements. Impact à court terme pour la strate herbacée. La gestion du site devrait permettre de retrouver une végétation herbacée proche de celle observée à l'état initial.
	Cortège floristique des haies	Aucun	Très faible	Diversité d'espèce bocagères – Espèces communes **Impacts : :** destruction ponctuelle et régression temporaire des cortèges végétaux en phase chantier observés au niveau des haies. Impact limité par la conservation de la quasi-totalité des haies. Les espèces arbustives impactées sont toutefois communes et largement réparties dans le secteur.
	Autres cortèges floristiques	Aucun	Négligeable	Pas d'enjeux particuliers – Espèces communes **Impacts :** Aucun. Évitement du fossé.

Tableau 25: Synthèse des impacts bruts du projet sur la flore avant la mise en place des mesures

2.3.2. Impacts liés à la propagation d'espèces végétales exotiques invasives

2.3.2.1. Données bibliographiques

Un premier bilan des retours d'expériences disponibles issus des suivis écologiques post-implantation des parcs photovoltaïques a été menée à l'échelle française en fin d'année 2020 (Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final).

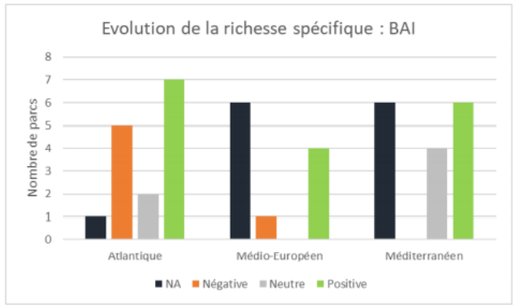
L'étude s'est basée sur l'exploitation de 316 documents se rapportant à 111 parcs photovoltaïques, dont :

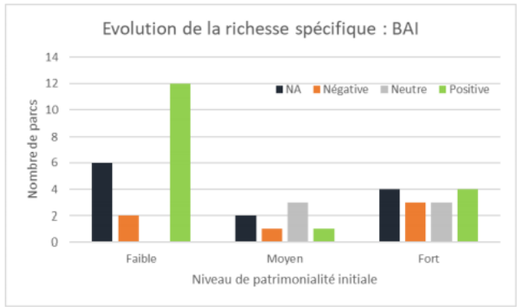
- 41 parcs situés dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- 30 parcs dans la région Nouvelle-Aquitaine ;
- 29 parcs dans la région Occitanie ;
- 11 parcs dans d'autres régions, principalement en Auvergne-Rhône-Alpes.

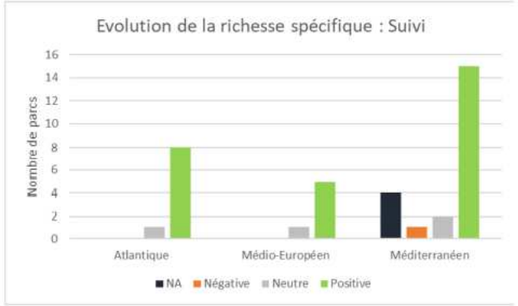
Deux types d'analyse ont ainsi été réalisés :

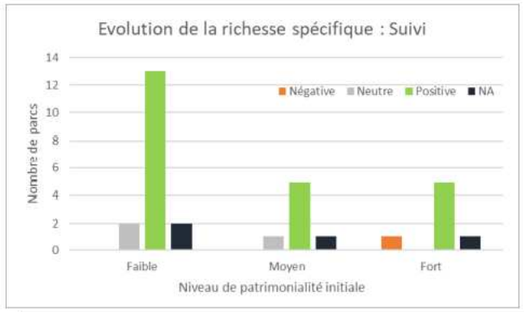
- Une analyse avant/après construction dite « BAI » (Before After Impact) ;
- Une analyse « Suivi » étudiant les tendances après la mise en service des parcs.

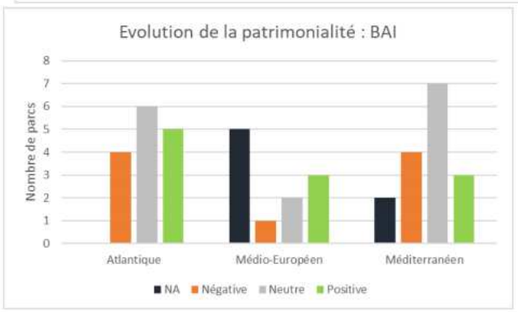
Pour la flore, les effets du parc sont souvent liés à l'apparition de nouvelles espèces généralement pionnières voire invasives. Cette augmentation de la richesse spécifique est logique lorsque l'on passe d'un stade stable et homogène à un état pionnier et hétérogène. Cet effet persiste majoritairement au niveau des suivis car l'évolution peut être assez lente. Pour la patrimonialité comme pour la valence écologique, la tendance d'évolution varie en fonction du contexte écologique et de l'état de conservation des milieux au point de référence (état initial ou première année de suivi). Ainsi, plus l'état de référence correspond à des milieux dégradés, plus l'on observe de tendances d'évolution positives. Inversement, dans un contexte de milieux en bon état et d'intérêt écologique moyen à fort, il y a davantage de situations où la patrimonialité et la valence écologique baissent ou restent au même niveau.

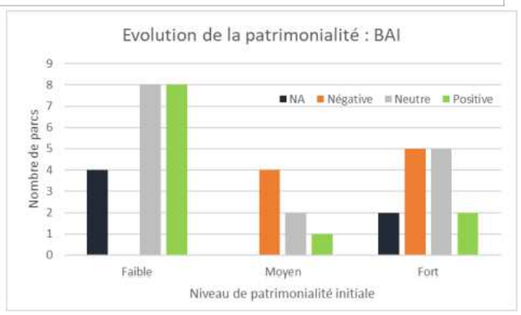


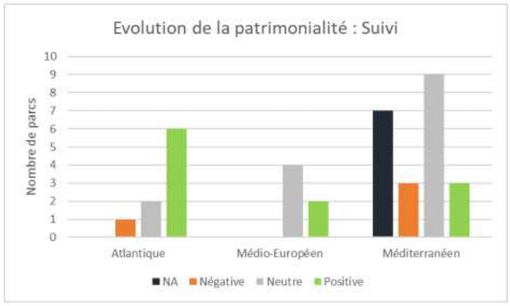


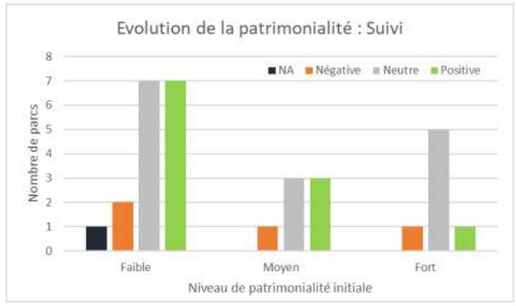










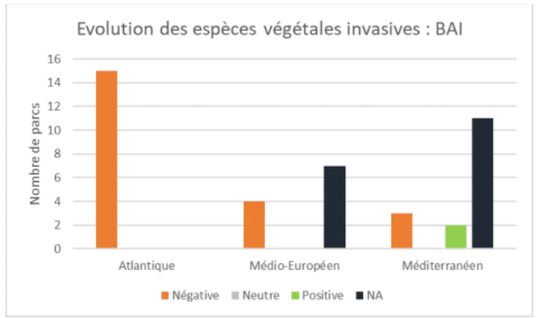


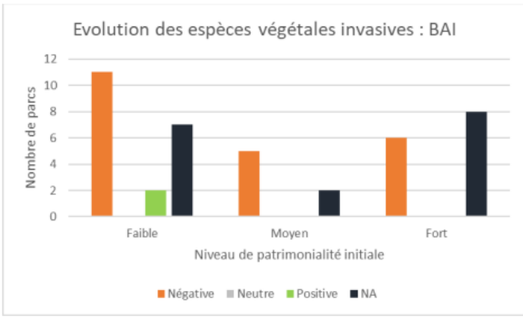
Tendances d'évolution de la richesse spécifique et de la patrimonialité pour la flore au niveau des parcs photovoltaïques suivis (Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final)

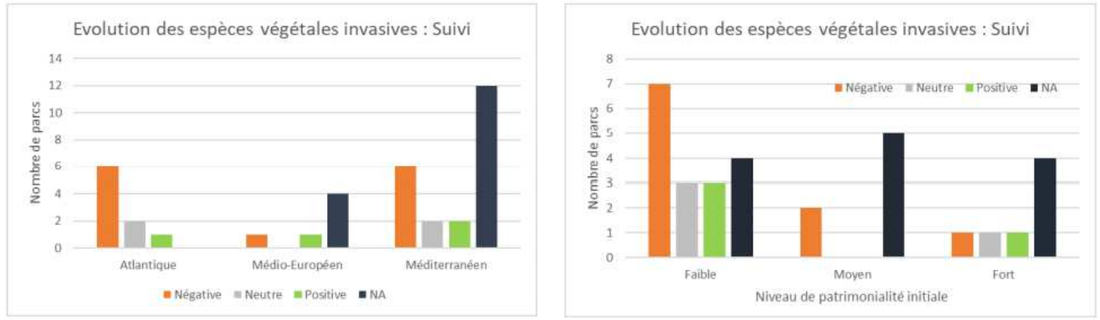
Les graphiques suivants présentent les résultats des analyses des données relatives à l'évolution des espèces végétales invasives pour un échantillon de parcs permettant de traiter ce type d'impact. Il ressort de ces analyses que des développements d'espèces végétales invasives sont régulièrement constatés lors des comparaisons entre état initial et suivis après construction, ainsi que via une analyse de plusieurs années de suivi après mise en service.

Des tendances d'évolution positives ont cependant été identifiées pour certains parcs, principalement en termes d'évolution après construction (plusieurs années de suivis). Ces évolutions positives concernent deux cas de figure :

- Des actions spécifiques de gestion et contrôle des espèces végétales invasives, voire des actions d'éradication locale ;
- Une diminution naturelle de l'occurrence de certaines espèces invasives (principalement herbacées) au bénéfice de l'implantation progressive d'espèces autochtones.







Tendances d'évolution des espèces floristiques invasives au niveau des parcs photovoltaïques suivis (Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final)

2.3.2.2. Cas du projet

La phase de chantier, comprenant des remaniements localisés des sols (passages de tranchées, …), constituera une **phase susceptible de favoriser le développement d'espèces végétales exotiques invasives**.

Aucune espèce exotique envahissante a été observée sur le site d'étude et à proximité.

Ce risque apparaît localement très faible en raison de l'absence d'espèce exotique envahissante sur ou à proximité directe de la zone de chantier mais elles peuvent apparaitre lors de la phase de chantier.

Des **mesures préventives et de suivis spécifiques seront mises en place** afin de limiter au maximum les risques de propagation des semences d'espèces exotiques invasives, dont le développement pourrait engendrer une dégradation pérenne des milieux en place.

CONCLUSIONS SUR L'IMPACT DU PROJET SUR LA FLORE

En raison de l'absence d'espèces végétales à statut de protection ou de patrimonialité et du caractère dégradé et commun des cortèges floristiques en présence, l'impact du projet sur la flore peut être considéré comme négligeable à faible.

Des mesures préventives et de suivis spécifiques seront mises en place afin de limiter au maximum les risques de propagation des semences d'espèces exotiques invasives, dont le développement pourrait engendrer une dégradation pérenne des milieux en place.

2.4. IMPACTS BRUTS SUR LA FAUNE

2.4.1. Impacts liés aux travaux préparatoires à l'installation du parc photovoltaïque

Pendant la durée des travaux, les bruits, vibrations et poussières engendrés par les engins notamment, provoqueront un effet de dérangement et de perturbation de la faune qui pourra se tenir à l'écart du projet pendant la période de chantier.

Cet impact, bien que direct, serait temporaire et concernerait principalement l'avifaune qui est très mobile. Ces populations pourront ensuite revenir coloniser le site en fonction de leurs affinités avec les habitats naturels préservés.

En revanche, les animaux peu mobiles (invertébrés, certains reptiles, amphibiens, etc.) sont susceptibles d'être écrasés et/ou ensevelis lors des nivellements ou autres travaux du sol.

Cet impact irréversible pour les individus détruits serait plus ou moins élevé en fonction des groupes faunistiques (voire des espèces), de la richesse biologique des milieux détruits et du statut des espèces observées dans ces milieux.

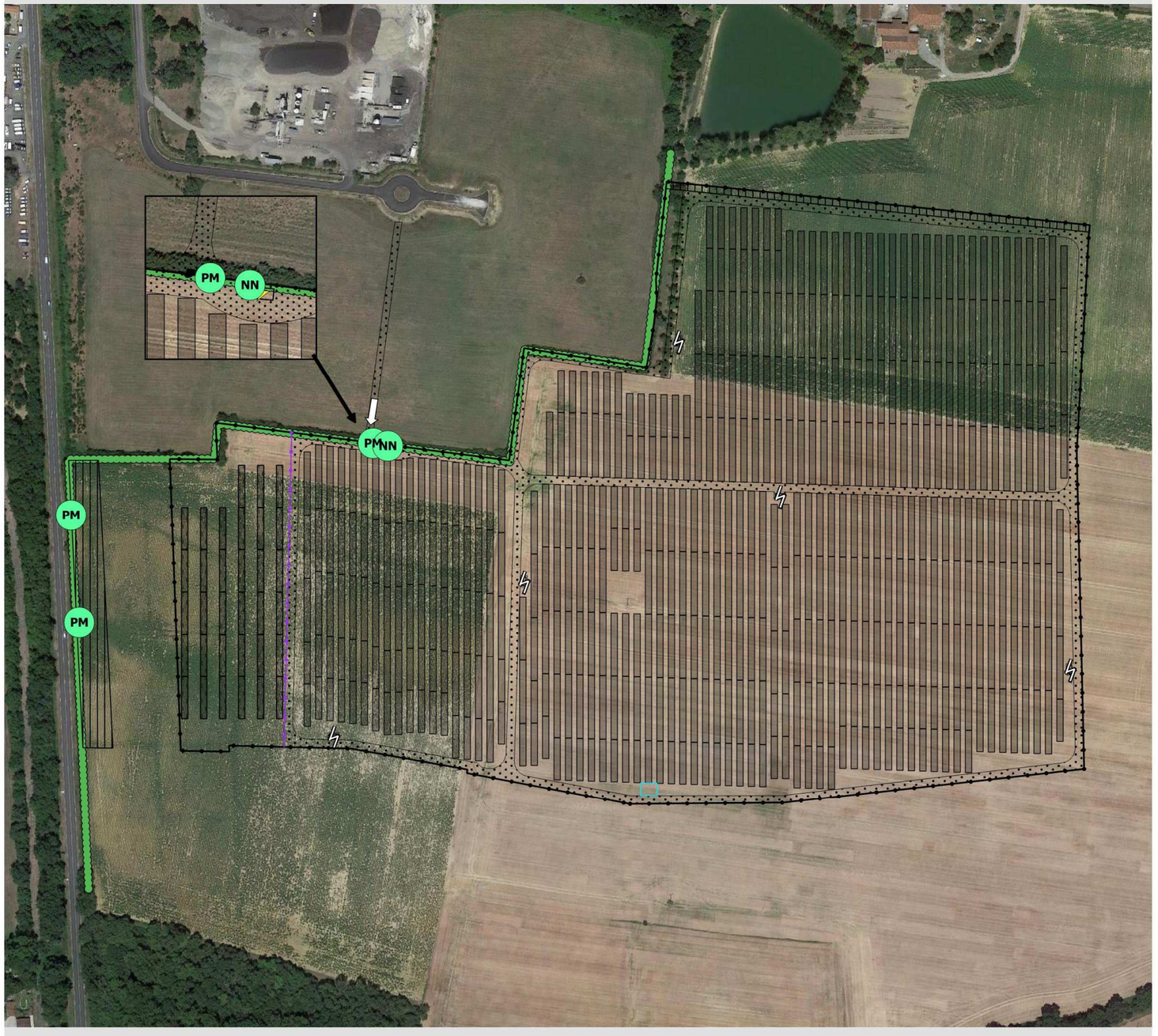
Sur le site, les investigations de terrains montrent toutefois une fréquentation limitée du site par les espèces faunistiques, principalement en raison d'une surface quasi-exclusivement occupée par des terres agricoles à l'intérêt écologique moindre.

2.4.1.1. Impacts prévisibles sur les reptiles

Deux espèces de reptiles ont été relevées dans la zone d'étude, il s'agit du **Lézard des murailles et de la Couleuvre helvétique (**ou **Couleuvre à collier)**. Toutes deux ont pu être observées au niveau des haies situées en limite de l'aire d'étude. Le bruit et la présence humaine sont susceptibles d'entraîner des dérangements pour ces espèces, plus particulièrement si les travaux sont entrepris au cours de la période de reproduction. La haie plantée au nord du site présente davantage d'enjeux en raison de son emplacement, celle bordant la route étant d'ores et déjà soumise à des dérangements conséquents liés au passage répété de véhicules à proximité. Le Lézard des murailles tout comme la Couleuvre à collier pourraient éventuellement être présents au sein de ces haies durant la période d'hivernage, les boisements situés au sud et/ou à l'ouest de l'aire d'étude étant tout de même plus adaptés. Des individus pourraient potentiellement être écrasés lors du chantier, principalement en raison du passage prévu de la piste d'exploitation qui entraînera le défrichement d'une portion de 25 ml de haie bocagère. Toutefois, cette surface linéaire resterait limitée par rapport au linéaire conservé.

En l'absence de mesure, l'impact sur les reptiles est considéré comme faible. En raison du défrichement d'un linéaire de 25 ml de haie bocagère, un risque d'écrasement d'individus est tout de même à noter, principalement si les travaux venaient à être réalisés au cours de la période de reproduction. Toutefois, la surface d'habitat impactée serait très limitée en rapportant celle-ci au linéaire de haies conservé.

Carte 47 : Implantation des installations vis-à-vis des enjeux liés aux reptiles



Enjeux liés aux reptiles

Projet
- Clôture
- Clôture trackers hauts
- Entrée du site
- Portail
- Citerne
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Noue
- Panneau solaire photovoltaïque
- Zone trackers hauts
- Piste d'exploitation

Les enjeux
Les zones à enjeu
- Haies (CB:84.2)

Les observations
- Les reptiles

Etiquette	Nom de l'espèce
NN	Couleuvre à collier
PM	Lézard des murailles

2.4.1.2. Impacts prévisibles sur les amphibiens

Aucune espèce d'amphibien n'a été inventoriée au sein de l'aire d'étude ou à proximité immédiate.

Une zone humide favorable à la reproduction d'espèces appartenant à ce taxon est présente à proximité de l'aire d'étude. Même si aucune espèce n'est susceptible de se reproduire sur le site, la haie bocagère en partie nord du site peut en revanche constituer un habitat favorable pour accueillir les espèces locales durant leurs phases terrestres. Cette dernière est en revanche peu susceptible d'abriter des individus dans le cadre de l'hivernage, les espèces d'amphibiens potentielles privilégiant probablement les boisements situés aux alentours.

En l'absence de mesure, l'impact sur les amphibiens est considéré comme nul à négligeable, aucune espèce n'ayant été relevée lors des inventaires effectués lors de l'état initial. Le maintien quasi-exclusif de la haie bocagère située en périphérie nord de l'aire d'étude favorisera le maintien d'habitats favorables pour les phases terrestres des espèces potentiellement présente en liaison avec la présence du plan d'eau situé au nord de l'aire d'étude.

2.4.1.3. Impacts prévisibles sur les mammifères terrestres

Compte-tenu du caractère commun et adaptatif des espèces recensées, le changement d'occupation des sols inhérent au projet ne sera pas de nature à engendrer un impact significatif. Les milieux concernés par l'emprise du parc étant presque exclusivement des milieux ouverts (cultures), les impacts seraient donc principalement liés à la perte de zones d'alimentation pour des espèces de grands mammifères comme le Chevreuil, le Renard roux ou le Sanglier. Ces espèces trouveront toutefois de nombreux habitats de substitution dans les environs immédiats du site et ne perdront qu'une partie très limitée de leurs territoires de chasse. Le maintien majoritaire des haies favorisera le maintien de voies de déplacement et d'abris pour les mammifères terrestres, dans un contexte fortement agricole.
Les micro-mammifères et mammifères de petite taille pourront continuer à occuper l'emprise du projet grâce à l'installation de clôtures ne limitant pas le passage de ces espèces.

Les risques de destruction d'individus en phase chantier peuvent être considérés comme nuls ou négligeables pour les mammifères « terrestres » en raison des bonnes capacités de fuite des espèces concernées. Les risques de destruction d'individus concernent principalement des micromammifères dénués d'intérêt patrimonial ou de statut de protection.

Pour ce groupe faunistique, les enjeux attendus sont nuls à négligeables. Le principal impact du projet est relatif à la phase chantier, susceptible d'être à l'origine d'un dérangement temporaire des populations locales.

2.4.1.4. Impacts prévisibles sur les chiroptères

L'impact global du projet sur ce groupe faunistique est conditionné par la conservation des habitats linéaires tels que les lisières de bosquets / boisements et les haies puisqu'ils constituent des corridors de déplacement qui favorisent également la chasse et peuvent accueillir des gîtes potentiels pour des espèces arboricoles (en fonction de la présence ou non d'arbres anciens à cavités et/ou avec décollements d'écorce). Aucun arbre à gîte n'avait toutefois été recensé lors des inventaires effectués lors de l'état initial.

Sur le site, le maintien des haies favorisera la poursuite des déplacements des chauves-souris présentes à l'échelle locale, que ce soit dans le cadre du transit ou de la chasse. Le défrichement d'un faible linéaire de la haie bocagère en périphérie nord du site (25 ml) ne sera pas de nature à engendrer une coupure de la continuité écologique associée.

En l'absence de mesures, les chiroptères ne devraient pas être impactés, aucun arbre à gîtes n'ayant été relevé sur le site. De plus, les haies favorables au transit ou à la chasse des espèces de chauves-souris présentes au niveau local seraient préservées. Le défrichement d'un linéaire de 25 ml de la haie bocagère située au nord du site n'impliquera pas de coupure de la continuité écologique associée et permettra le maintien des déplacements pour les espèces présentes au niveau local.

2.4.1.5. Impacts prévisibles sur l'avifaune

Plusieurs espèces patrimoniales nicheuses ont été observées/entendues dans le périmètre d'étude ou à proximité immédiate : Fauvette grisette (haie bocagère), Verdier d'Europe (haie bocagère), Cisticole des joncs (hors site). Ces espèces de passereaux sont typiquement inféodées aux milieux agricoles à tendance bocagère. La Fauvette grisette et le Verdier d'Europe profitent de la présence de haies arbustives à arborées qui constituent des habitats préférentiels pour leur reproduction. La Cisticole des joncs, davantage associée aux milieux ouverts, occupe les friches / jachères situées au nord de l'aire d'étude, la présence d'un plan d'eau à proximité étant un critère favorisant très probablement sa présence au niveau local.

Durant la phase de chantier, la présence humaine et le bruit généré sont fortement susceptibles de déranger les espèces occupant le site et ses abords immédiats, ainsi que les espèces survolant la zone du projet. La dégradation et la destruction d'habitats concerneront toutefois quasi-exclusivement des terres cultivées présentant un intérêt moindre pour la nidification des espèces d'oiseaux. Certaines espèces perdraient toutefois des zones d'alimentation, principalement des rapaces survolant ces milieux ouverts à la recherche de proies telles que des micro-mammifères. Les haies, constituant l'intérêt écologique principal du site, seront globalement préservées, même si une faible portion de 25 ml de la haie bocagère au nord du site serait défrichée pour permettre l'arrivée de la piste d'exploitation.

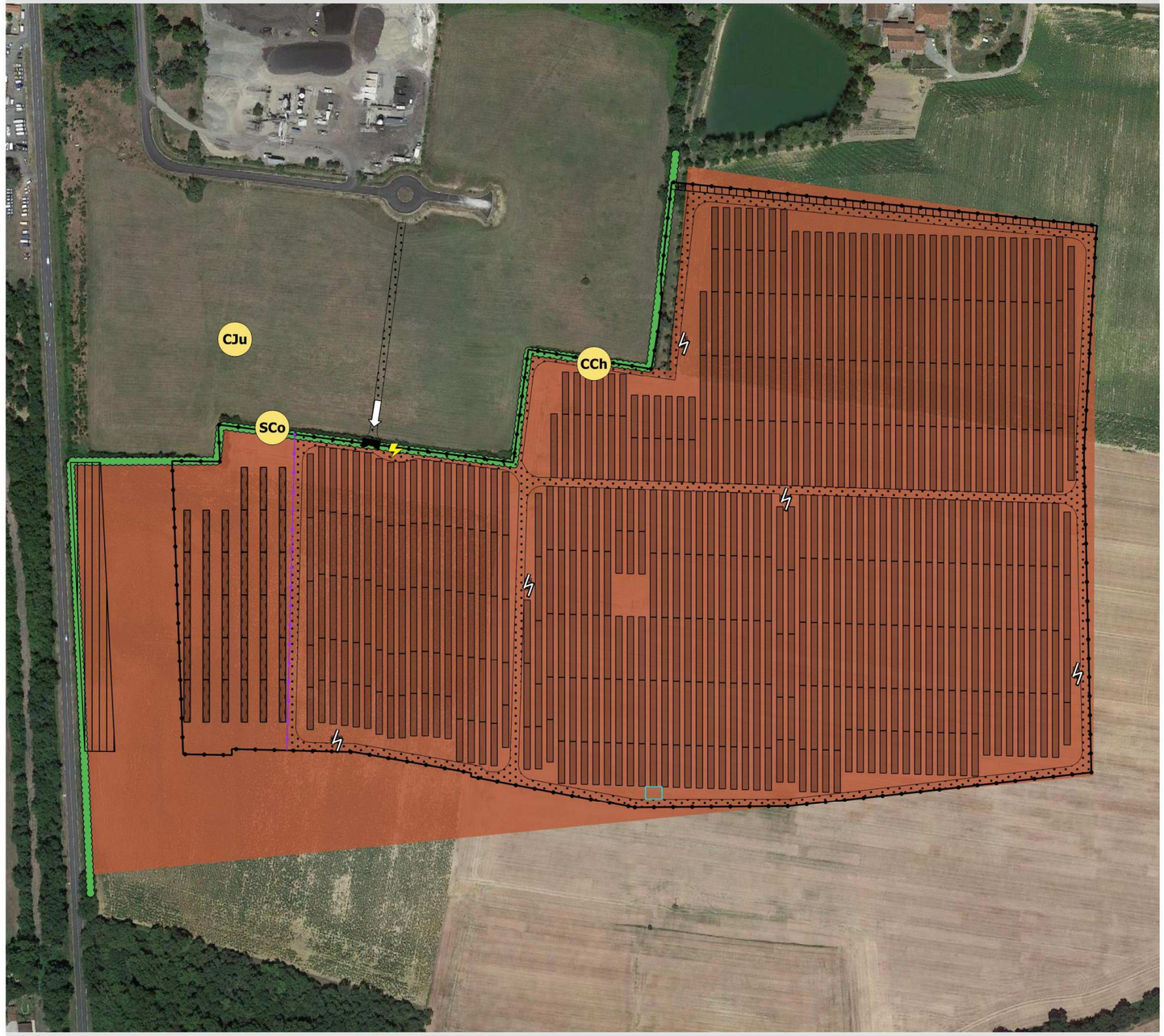
La période de réalisation des travaux sera tout de même déterminante, les travaux lourds de début de chantier (terrassement, nivellement, défrichement) seront à éviter au cours de la période de nidification (soit sur une période s'étendant de mars à juillet-août). Un impact direct tel qu'un abandon des couvées voire une destruction de nichées serait à prévoir en raison des nuisances sonores et visuelles associées aux travaux et du défrichement prévu de la haie. Une adaptation du planning sera donc obligatoire avant la réalisation des travaux.

Concernant les rapaces observés en vol au-dessus du site (Buse variable, Faucon crécerelle, Milan noir, Milan royal), ils ne perdront qu'une partie négligeable de leur territoire de chasse et trouveront pendant la phase chantier de nombreux habitats de substitution dans les alentours immédiats du site.

A échelle plus large, la plupart des autres espèces nicheuses recensées sur le site l'ont été au niveau des haies, elles ne devraient donc pas être impactées de manière notable si les travaux ne sont pas réalisés au cours de la période de nidification.

En l'absence de mesure, l'impact sur les oiseaux est considéré comme modéré. Bien qu'en faible nombre, des espèces patrimoniales de passereaux nicheurs ont tout de même été relevées sur le site, exclusivement au niveau de la haie située au nord de l'aire d'étude.
Des abandons de couvées pourraient avoir lieu lors de la phase de chantier, cela dépendant fortement de la période envisagée pour la réalisation des travaux lourds de début de chantier. En liaison avec le défrichement d'un faible linéaire de haie bocagère (25 ml) pour le passage de la piste d'exploitation, une destruction d'individus et/ou de nichées ne serait également pas exclue. La période de nidification, comprise entre les mois de mars et de juillet-août, serait ainsi à éviter pour la réalisation des travaux, le but étant de limiter au maximum les effets indésirables du chantier sur la reproduction des espèces de passereaux nichant au sein des haies périphériques.
Les espèces de rapaces perdraient des terrains d'alimentation qui resteraient toutefois d'une superficie dérisoire en comparaison avec leurs importants territoires de chasse. Certaines seraient même susceptibles de pouvoir continuer à chasser au sein des inter-rangs (ex : Faucon crécerelle).

Carte 48 : Implantation des installations vis-à-vis des enjeux associés à l'avifaune



Enjeux liés à l'avifaune

Projet

- Entrée du site
- Portail
- Clôture
- Clôture trackers hauts
- Citerne
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Noue
- Panneau solaire photovoltaïque
- Zone trackers hauts
- Piste d'exploitation

Les enjeux

Les cortèges

- Cultures (CB:82)
- Haies (CB:84.2)

Les observations

- Les oiseaux

Etiquette	Nom de l'espèce
CCh	Verdier d'Europe
CJu	Cisticole des joncs
SCo	Fauvette grisette

N

0 75 150 m

Date de réalisation : Février 2022
Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
Sources : Photographie aérienne

Référence : 2019-000209

ECTARE

2.4.1.6. Impacts prévisibles sur les invertébrés

Une seule espèce d'odonate a été inventoriée lors de l'état initial, celle-ci ayant uniquement été observée en chasse au-dessus des parcelles agricoles et se reproduisant de manière quasi-certaine au sein du plan d'eau situé au nord du site. Aucun impact particulier n'est donc attendu pour les espèces appartenant à ce taxon.

12 espèces de lépidoptères ont été recensées sur le site, toutes sont des espèces communes à très communes et ubiquistes sans enjeux particuliers. Celles-ci ont été principalement recensées au niveau des ourlets herbacés délimitant les haies des parcelles cultivées.
La destruction de terres cultivées ne sera pas de nature à engendrer la perte d'habitats naturels favorables, hormis pour quelques espèces pionnières dont les plantes-hôtes peuvent être associées aux terres agricoles. Les bandes enherbées seront préservées, hormis la portion de 25 ml où passerait la future piste d'exploitation.
Plusieurs espèces communes d'orthoptères ont également été recensées, au niveau des mêmes habitats. Le maintien prévu des bandes enherbées permettra de ne pas nuire à leur développement même si l'écrasement d'individus isolés n'est pas à exclure en raison de leurs faibles capacités de dispersion.

Aucun arbre ancien, susceptible d'accueillir la reproduction de coléoptères saproxyliques patrimoniaux, n'a été recensé au niveau des haies périphériques. Ces dernières seraient de toute manière maintenues.

En l'absence de mesure, l'impact sur les invertébrés est considéré comme négligeable à très faible.
Les faibles effectifs d'espèces inventoriées pour l'ensemble des groupes d'invertébrés démontrent l'intérêt limité du site. Les habitats favorables à la reproduction des quelques espèces de lépidoptères et orthoptères (ourlets herbacés de délimitation entre haies et parcelles cultivées) seraient majoritairement préservés et favoriseront le maintien des populations présentes initialement. Ces espèces seraient même susceptibles de pouvoir profiter d'habitats favorables supplémentaires en raison de l'entretien extensif de la végétation qui sera engagé lors de la phase de fonctionnement du parc photovoltaïque et qui favorisera le développement d'un couvert herbacé pérenne.

2.4.2. Impacts liés à la phase d'exploitation

2.4.2.1. Effets sur le fractionnement des milieux et les déplacements de la faune

L'aménagement d'une clôture sur l'ensemble du périmètre du parc photovoltaïque participera à limiter la mobilité de la faune au sein de l'emprise du parc photovoltaïque. Toutefois, le maillage de la clôture sera fait de telle sorte que des ouvertures de 15*10 cm soient placées tous les 50 mètres minimum en pied de clôture afin de permettre le passage de la petite et de la moyenne faune.

Les maintiens prévus des haies devraient favoriser la préservation des continuités au sein d'un contexte fortement agricole. Les espèces de plus grande taille devront toutefois contourner les emprises du parc mais les continuités ne devraient pas être remises en cause.

Le projet sera à l'origine d'une déviation potentielle des voies de transit pour certaines espèces terrestres. Toutefois, les haies constituant des corridors écologiques seront conservées et favoriseront le maintien des habitats favorables aux déplacements des espèces présentes à l'échelle locale.

2.4.2.2. Effets optiques

La réflexion de la lumière sur les surfaces modulaires risque de modifier les plans de polarisation de la lumière réfléchie. Certains insectes (par exemple les abeilles, bourdons, fourmis, quelques insectes aquatiques volants) perçoivent la lumière polarisée dans le ciel et se guident sur elle.

La centrale photovoltaïque peut donc provoquer des gênes chez certains insectes et oiseaux, qui risquent de les confondre avec des surfaces aquatiques. Aucun plan d'eau n'étant présent dans les environs du site, des risques de confusion pour les espèces d'oiseaux associées aux milieux aquatiques sont peu probables.

L'aspect positif est lié au fait que les surfaces polarisantes présentent un potentiel d'attraction pour les insectes et donc indirectement sur l'avifaune, qui utilise ces sites pour le nourrissage (*Bernáth et al., 2001*). Cet effet peut être bénéfique, permettant l'accès à une source de nourriture pour les oiseaux insectivores.

L'impact des effets d'optiques du projet sur la faune peut donc être considéré comme nul.

2.4.2.3. Effets sur l'utilisation de l'espace

Données bibliographiques

Un premier bilan des retours d'expériences disponibles issus des suivis écologiques post-implantation de parcs photovoltaïques a été menée à l'échelle française en fin d'année 2020 (*Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final).*

Ce dernier a permis d'appréhender l'évolution de la richesse spécifique et de la patrimonialité pour plusieurs groupes faunistiques, dont les reptiles, les rhopalocères (lépidoptères diurnes) et l'avifaune.

L'étude s'est basée sur l'exploitation de 316 documents se rapportant à 111 parcs photovoltaïques, dont :

- 41 parcs situés dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur ;
- 30 parcs dans la région Nouvelle-Aquitaine ;
- 29 parcs dans la région Occitanie ;
- 11 parcs dans d'autres régions, principalement en Auvergne-Rhône-Alpes

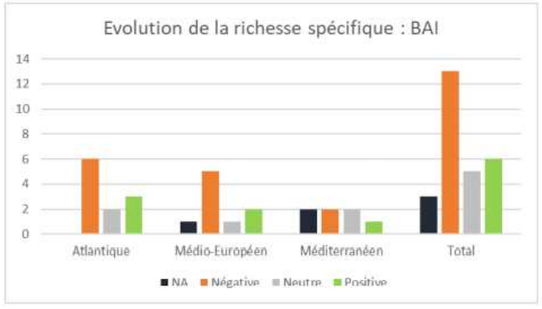
Deux types d'analyse ont ainsi été réalisés :

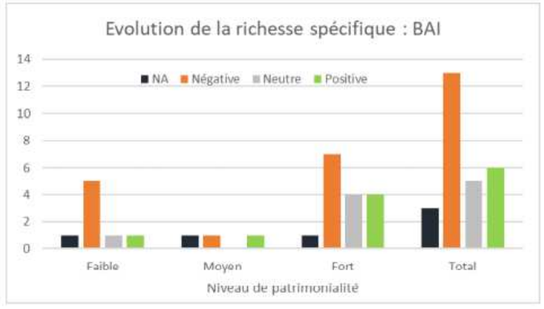
- Une analyse avant/après construction dite « BAI » (Before After Impact) ;
- Une analyse « Suivi » étudiant les tendances après la mise en service des parcs.

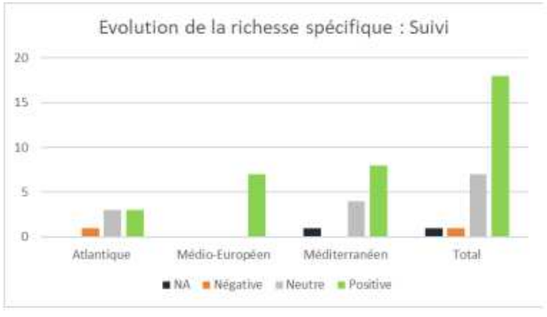
Lépidoptères

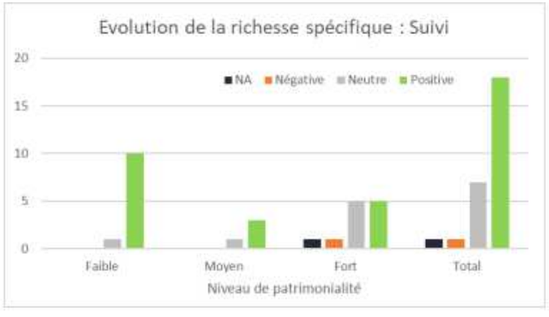
Pour ce groupe faunistique, les tendances évolutives se basent sur l'analyse des données issues de 59 parcs (30 parcs selon une analyse « BAI » et 29 parcs selon une analyse « suivi »).

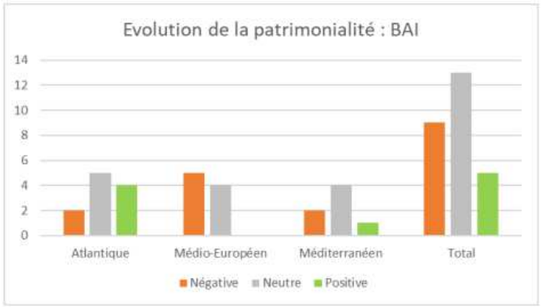
Pour les papillons de jour (rhopalocères), des tendances d'évolution positives de la richesse spécifique (non majoritaires mais également bien présentes pour la patrimonialité et la valence écologique) observées à partir des suivis s'expliquent à la fois par la capacité de déplacement de ce cortège si les milieux connexes permettent de générer cet effet source mais aussi par le fait que dans le cas d'une réponse rapide de certains milieux/plantes hôtes, ce phénomène favorise l'apparition de nouvelles espèces. Pour l'analyse des tendances en « BAI », il y a peu de parcs avec des suivis longs, ce qui limite cette approche à du court terme (majoritairement inférieur à trois années après la mise en service du parc). Dans ce cadre, les tendances d'évolution constatées sont majoritairement neutres (pas d'évolution notable pour la patrimonialité et la valence écologique) à négatives (diminution de la richesse spécifique) entre les situations avant construction et les suivis après mise en service.

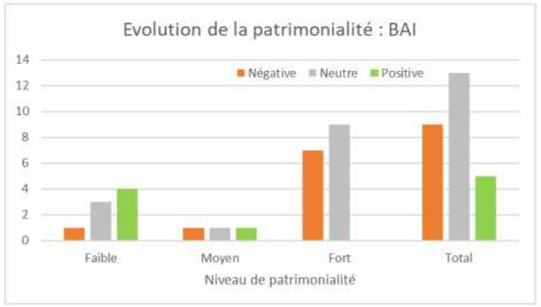


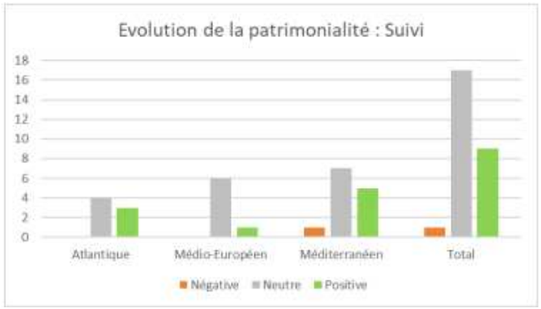


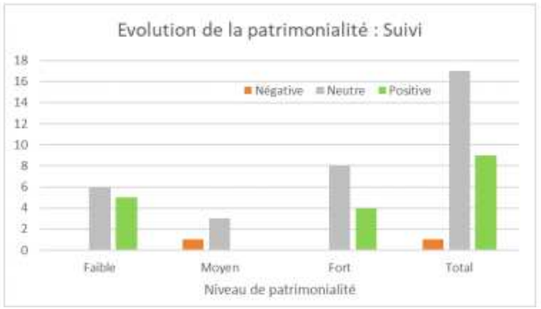










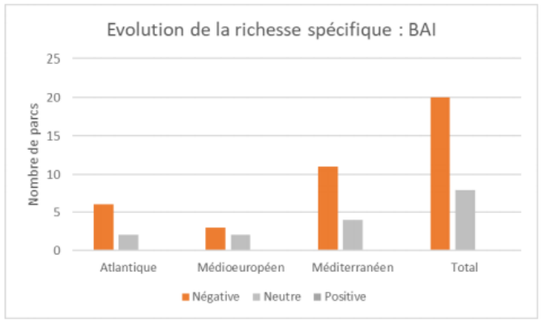


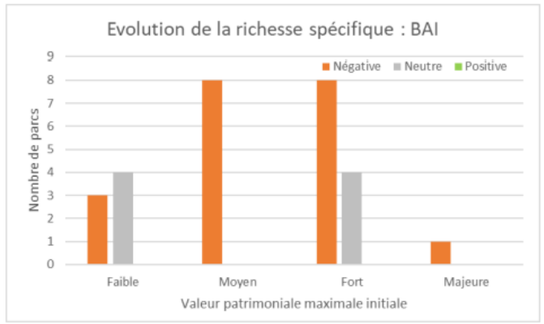
Tendances d'évolution de la richesse spécifique et de la patrimonialité pour le groupe des Rhopalocères au niveau des parcs photovoltaïques suivis (Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final)

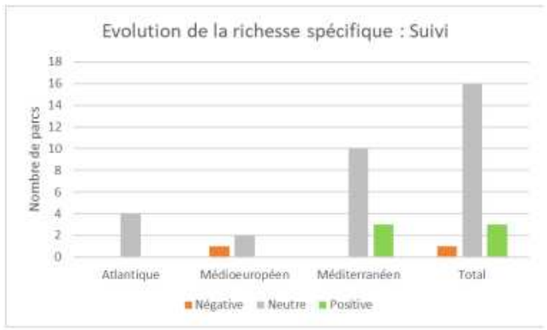
Reptiles

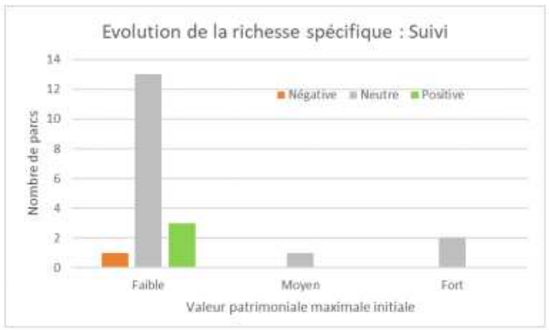
Pour ce groupe faunistique, les tendances évolutives se basent sur l'analyse des données issues de 51 parcs (30 parcs selon une analyse « BAI » et 21 parcs selon une analyse « suivi »).

Pour les reptiles, la durée des suivis pour l'analyse en « BAI » est encore plus courte comparativement aux analyses des suivis seuls, ce qui doit être pris en compte dans l'interprétation des tendances d'évolution extraites de l'analyse (majoritairement négatives). Ce cortège est très dépendant de la qualité et de la quantité des milieux refuges ainsi que de la présence de corridors, de nombreuses espèces fréquentant par ailleurs des territoires peu étendus. De ce fait, les analyses réalisées entre situations avant construction et après mise en service (BAI) conduisent à soulever des tendances d'évolution locales majoritairement négatives de la richesse spécifique, de la patrimonialité et de la valence écologique des cortèges de reptiles suite à la construction de parcs photovoltaïques, à partir de l'échantillon analysé. Comme pour la flore, les tendances d'évolution négatives deviennent minoritaires dans des contextes initiaux où les milieux sont dégradés/peu diversifiés. On observe aussi le maintien d'espèces à forte valeur patrimoniale par l'adaptation du projet pour maintenir les zones favorables à ces espèces.

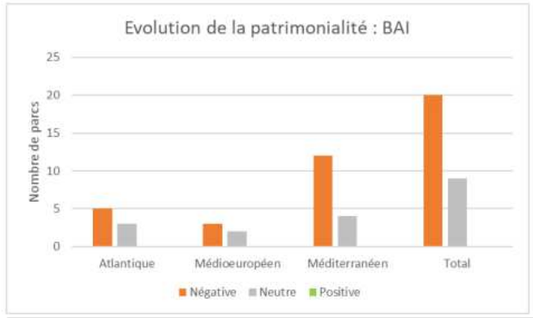


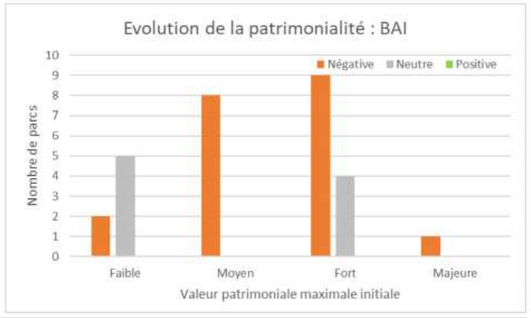


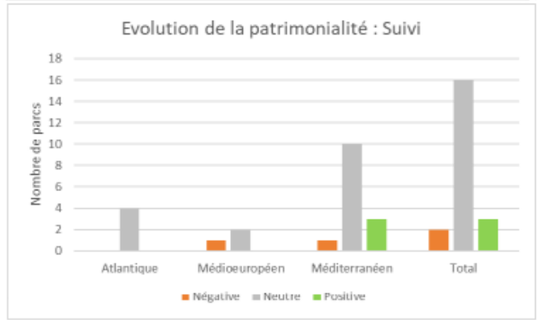


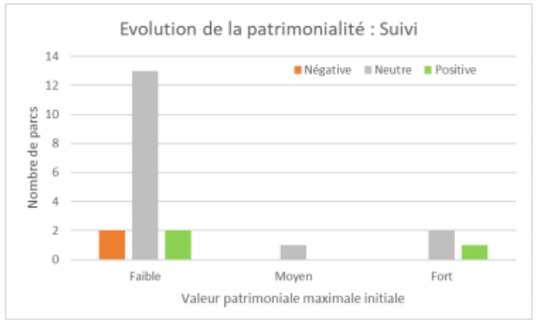


Tendances d'évolution de la richesse spécifique pour le groupe des Reptiles au niveau des parcs photovoltaïques suivis (Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final)









Tendances d'évolution de la patrimonialité pour le groupe des Reptiles au niveau des parcs photovoltaïques suivis (Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final)

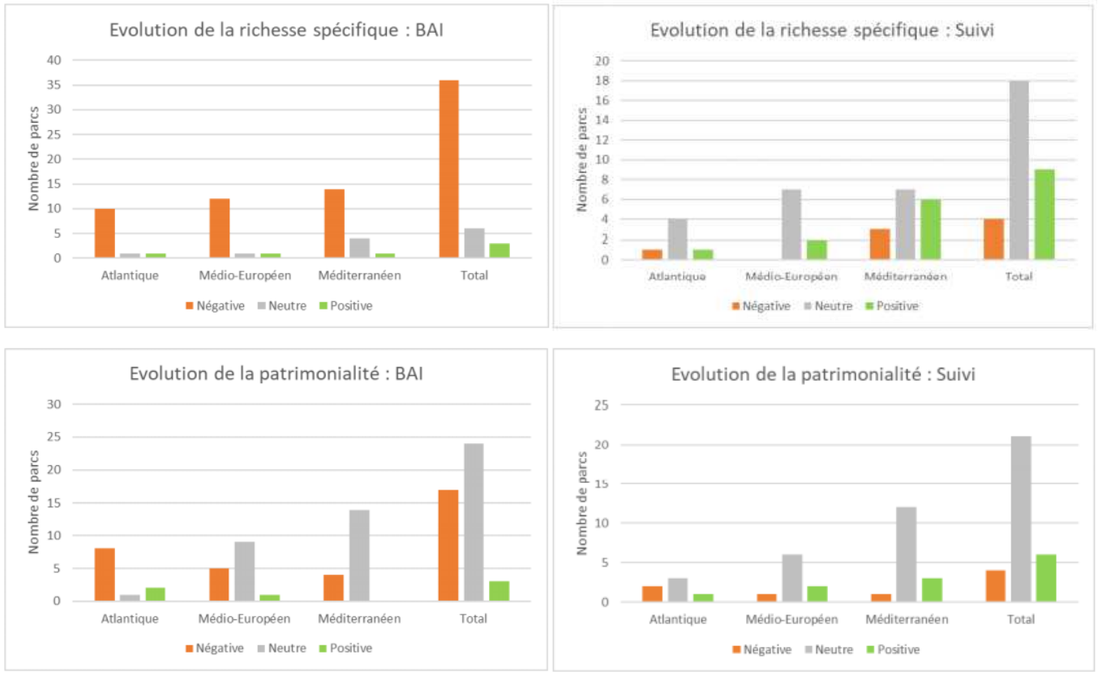
Pour de nombreux parcs, les suivis indiquent que les secteurs de panneaux sont principalement utilisés pour l'alimentation et le transit, en raison de l'absence ou de la faible présence de gîtes ainsi que de végétation en cours de recolonisation suite aux travaux. Seules les espèces les plus ubiquistes et à forte plasticité se retrouvent sous les panneaux ou dans les inter-rangs, en premier lieu le Lézard des murailles et, de façon plus variable, le Lézard vert occidental. L'anthropisation et l'homogénéisation des milieux en cœur d'emprises constituent les principaux facteurs de limitation de l'intérêt des zones proches des panneaux et sont donc très dépendantes des conditions de réalisation des travaux, ainsi que de l'évolution de la végétation.

Oiseaux

Pour ce groupe faunistique, les tendances évolutives se basent sur l'analyse des données issues de 85 parcs (50 parcs selon une analyse « BAI » et 35 parcs selon une analyse « suivi ».

L'analyse des tendances d'évolution des cortèges d'oiseaux en lien avec l'installation et l'exploitation des parcs photovoltaïques est encore plus délicate. En plus de la durée des suivis assez courte notamment pour l'analyse en « BAI », leur capacité de déplacement dépasse souvent l'emprise du parc et est très variable suivant les espèces et la période du cycle biologique considérée. De plus, les méthodes utilisées tel que les points d'écoute et la disposition des points ne permettent pas, dans certains cas, de véritablement distinguer l'influence des milieux présents au niveau du parc, du périmètre extérieur immédiat (Obligation Légale de Débroussaillement par exemple) et de l'environnement extérieur plus éloigné. Les tendances d'évolution qui semblent ressortir pour ce groupe sont relativement dépendantes

du contexte (biome) et surtout des milieux présents à l'état initial. L'évolution d'un milieu fermé/de fourrés vers un milieu ouvert due au défrichement et aux coupes éventuelles favorise l'arrivée de nouvelles espèces anthropophiles ou ubiquistes au détriment des espèces spécialistes. Les espèces spécialistes des milieux ouverts parfois patrimoniales, peuvent au contraire être favorisées. L'analyse en « BAI » montre des tendances d'évolution des paramètres étudiés plutôt négatives (diminution de leur valeur), sauf pour la patrimonialité pour laquelle, en fonction du contexte (notamment méditerranéen) ou de l'état initial, les tendances d'évolution constatées sont plutôt neutres (pas de tendances nettes) par le maintien des mêmes espèces ou par des changements de cortèges d'espèces.



Tendances d'évolution de la richesse spécifique et de la patrimonialité pour le groupe des Oiseaux au niveau des parcs photovoltaïques suivis (Care & Consult et Biotope, 2020, Photovoltaïque et biodiversité : exploitation et valorisation de données issues de parcs photovoltaïques en France. Rapport final)

Généralement, les suivis mettent en évidence que certaines espèces de milieux ouverts et anthropisées, notamment agricoles, exploitent, en nidification, l'intérieur des parcs y compris les zones de panneaux (Bergeronnette grise, Fauvette grisette, Serin cini, Rougequeue à front blanc, Chardonneret élégant, Tarier pâtre). L'ouverture et le maintien de milieux permettent l'exploitation du site par des espèces nicheuses en landes basses, dont l'Engoulevent d'Europe, avec pour certains sites une amélioration des conditions d'accueil de ces espèces. Des reconquêtes progressives des milieux en limite d'emprises puis au sein des parcs sont observées pour certaines espèces comme l'Alouette lulu, la Fauvette passerinette et le Pipit rousseline. Sur certains parcs, l'Œdicnème criard est également noté nicheur, généralement à la faveur de gestion conservatoire des milieux.

Cas du projet

L'emprise prévue du parc est actuellement majoritairement occupée par des terres agricoles à l'intérêt écologique très limité. Les haies situées en périphérie du site ainsi que les ourlets herbacés associés seront préservées. Les espèces de reptiles, d'amphibiens en phase terrestre, d'oiseaux et d'invertébrés profiteront donc du maintien des habitats favorables à leurs cycles de vie.

Une fois le parc photovoltaïque en exploitation, ce dernier présentera une végétation herbacée ouverte, plus ou moins homogène. Les espèces de lépidoptères et d'orthoptères pionnières inféodées aux milieux dégradés et/ou pionniers (et rencontrées lors de l'état initial au niveau des bandes enherbées) pourront profiter de nouveaux habitats favorables à leur reproduction.

Des espèces de rapaces peu craintifs comme le Faucon crécerelle trouveront des milieux ouverts favorables à leur alimentation, ces espèces n'hésitant pas à venir s'alimenter au niveau des inter-rangs des parcs photovoltaïques.

Une fois en exploitation, la modification de l'occupation des sols n'impactera que très sommairement les espèces faunistiques puisque le projet s'implantera sur des parcelles agricoles à l'intérêt très limité. L'arrivée d'une végétation qui sera ensuite entretenue de manière extensive favorisera même une évolution positive des surfaces d'habitats favorables à la reproduction d'espèces communes et/ou pionnières de lépidoptères et d'orthoptères. Les haies seront évitées, ce qui favorisera le maintien des espèces faunistiques occupant ces habitats d'intérêt au sein de milieux agricoles majoritairement ouverts et exposés.

2.4.2.4. Effarouchement

Les installations photovoltaïques et les différents mouvements (du personnel) peuvent créer des effets de perturbation et d'effarouchement, et par conséquent, dévaloriser l'attrait de biotopes voisins potentiellement favorables. Ces effets ne sont pas à exclure, en particulier pour les oiseaux.

Cependant, le projet ne s'étend pas sur une grande surface à l'échelle du secteur, il ne faut donc pas s'attendre à un comportement d'évitement de grande envergure, les éventuelles perturbations se limitant à la zone de l'installation et à l'environnement immédiat. De plus, le projet s'implante au sein d'un secteur déjà anthropisé qui participe d'ores et déjà à la perturbation des populations animales à une échelle très locale.

Cet impact potentiel est considéré comme négligeable pour ce projet.

2.4.3. Synthèse des impacts sur la faune en l'absence de mesures ERC

Nom de l'espèce	Enjeu écologique	Impacts attendus				Commentaires	Niveau d'impact avant mesure
		Type d'impact	Phase	Nature de l'impact	Temporalité		
Reptiles							
Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	**Faible**	Destruction d'habitats d'alimentation, de repos et de reproduction	Chantier	Direct	Permanent	Maintien quasi-exclusif des haies périphériques et ourlets herbacés associés qui constituent les seuls habitats favorables du site pour cette espèce. Toutefois, défrichement prévu de 25 ml d'une haie bocagère favorable au cycle de vie de cette espèce	**Très faible**
		Destruction d'individus				En l'absence de mesures spécifiques en phase chantier, notamment concernant la période d'intervention, les risques de destruction d'individus sont faibles mais ne peuvent être considérés comme nuls en raison du défrichement de 25 ml d'une haie bocagère	**Faible**
Couleuvre à collier *(Natrix helvetivus)*	**Faible**	Destruction d'habitats d'alimentation, de repos et de reproduction	Chantier	Direct	Permanent	Maintien quasi-exclusif des haies périphériques et ourlets herbacés associés qui constituent les seuls habitats favorables du site pour cette espèce. Toutefois, défrichement prévu de 25 ml d'une haie bocagère favorable au cycle de vie de cette espèce	**Très faible**
		Destruction d'individus				En l'absence de mesures spécifiques en phase chantier, notamment concernant la période d'intervention, les risques de destruction d'individus sont faibles mais ne peuvent être considérés comme nuls en raison du défrichement de 25 ml d'une haie bocagère	**Faible**
Amphibiens							
/	**Nul à négligeable**	Destruction d'habitats favorables aux phases terrestres	Chantier	Direct	Permanent	Préservation majoritaire des haies pouvant constituer des habitats favorables aux espèces en phase terrestre	**Nul à négligeable**
		Destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Habitats de reproduction et d'hivernage évités d'où risque marginal d'écrasement d'individus.	**Nul à négligeable**
Mammifères terrestres							
Mammifères « terrestres »	**Faible**	Perturbation des populations locales	Chantier	Indirect	Temporaire	Habitats impactés par le projet ne revêtant pas d'enjeu particuliers pour les espèces appartenant à	**Très faible**

Nom de l'espèce	Enjeu écologique	Impacts attendus				Commentaires	Niveau d'impact avant mesure
		Type d'impact	Phase	Nature de l'impact	Temporalité		
		Fragmentation des habitats	Chantier	Direct	Permanent	ce taxon. La mise en place d'une périmètre clôturé autour du parc impliquera des changements négligeables des déplacements de la grande faune à une échelle locale, sans pour autant avoir une incidence notable en raison du maintien des principales voies de déplacements (haies périphériques)	**Nul à négligeable**
Avifaune							
Espèces associées aux haies *dont* **Verdier d'Europe** (*Carduelis chloris)* **Fauvette grisette** *(Sylvia communis)*	**Modéré**	Destruction d'habitats de reproduction potentiels et d'alimentation	Chantier	Direct	Permanent	Les haies favorables aux espèces recensées seront majoritairement évitées dans le cadre du projet. Toutefois, un défrichement de 25 ml de la haie bocagère située en périphérie nord du site aurait lieu pour permettre le passage de la piste d'exploitation.	**Très faible**
		Perturbation des populations locales	Chantier	Indirect	Temporaire	Des perturbations importantes sont attendues si les travaux venaient à être réalisés durant la période de reproduction	**Modéré**
		Destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Un risque de destruction d'individus (et/ou nichées) est à envisager au niveau de la portion de haie qui serait défrichée si les travaux lourds (défrichement) ont lieu au cours de la période de nidification	**Modéré**
Espèces exploitant les milieux ouverts dans le cadre de la chasse *dont* **Faucon crécerelle** *(Falco tinnunculus)* **Milan noir** (*Milvus migrans*), **Milan royal** (*Milvus milvus*)	**Très faible**	Réduction des territoires de chasse	Chantier	Direct	Permanent	Surfaces de terrains de chasse impactées négligeables par rapport aux territoires inspectés par les espèces inventoriées. Possibilité de chasser entre les inter-rangs pour certaines lors de la phase d'exploitation	**Nul à négligeable**
Insectes							
Odonates							
Espèces recensées	**Nul à négligeable**	Destruction d'habitats favorables à la maturation	Chantier	Direct	Permanent	Maintien quasi-exclusif des ourlets herbacés qui correspondent aux habitats les plus favorables pour accueillir des espèces en maturation provenant du plan d'eau	**Nul à négligeable**
		Destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Risque très limité d'écrasement d'individus	**Nul à négligeable**

Nom de l'espèce	Enjeu écologique	Impacts attendus				Commentaires	Niveau d'impact avant mesure
		Type d'impact	Phase	Nature de l'impact	Temporalité		
Lépidoptères							
Espèces recensées	**Faible**	Dégradation d'habitats de reproduction favorables	Chantier	Direct	Permanent	Ourlets herbacés favorables à la reproduction des espèces inventoriées majoritairement maintenus dans le cadre du projet. Ce dernier, lors de sa phase d'exploitation, va favoriser l'apparition d'une végétation herbacée à la place des terres actuellement cultivées, ce qui devrait, à terme, être bénéfique pour la majorité des espèces présentes puisque celles-ci bénéficieront de nouveaux habitats favorables à la reproduction	**Nul à négligeable**
		Destruction d'individus	Chantier	Direct	Permanent	Risque de destruction d'individus à l'état larvaire si les travaux sont réalisés au cours de la période de reproduction	**Très faible**
Autres insectes (orthoptères, coléoptères, etc.)							
Espèces recensées	**Faible**	Dégradation d'habitats de reproduction favorables	Chantier	Direct	Permanent	Ourlets herbacés favorables à la reproduction des espèces inventoriées majoritairement maintenus dans le cadre du projet. Ce dernier, lors de sa phase d'exploitation, va favoriser l'apparition d'une végétation herbacée à la place des terres actuellement cultivées, ce qui devrait, à terme, être bénéfique à la majorité des espèces présentes puisque celles-ci bénéficieront de nouveaux habitats favorables à la reproduction	**Nul à négligeable**
		Destruction d'individus (orthoptères)	Chantier	Direct	Permanent	Risque de destruction d'individus à l'état larvaire si les travaux sont réalisés au cours de la période de reproduction	**Très faible**

CONCLUSION DES IMPACTS BRUTS DU PROJET

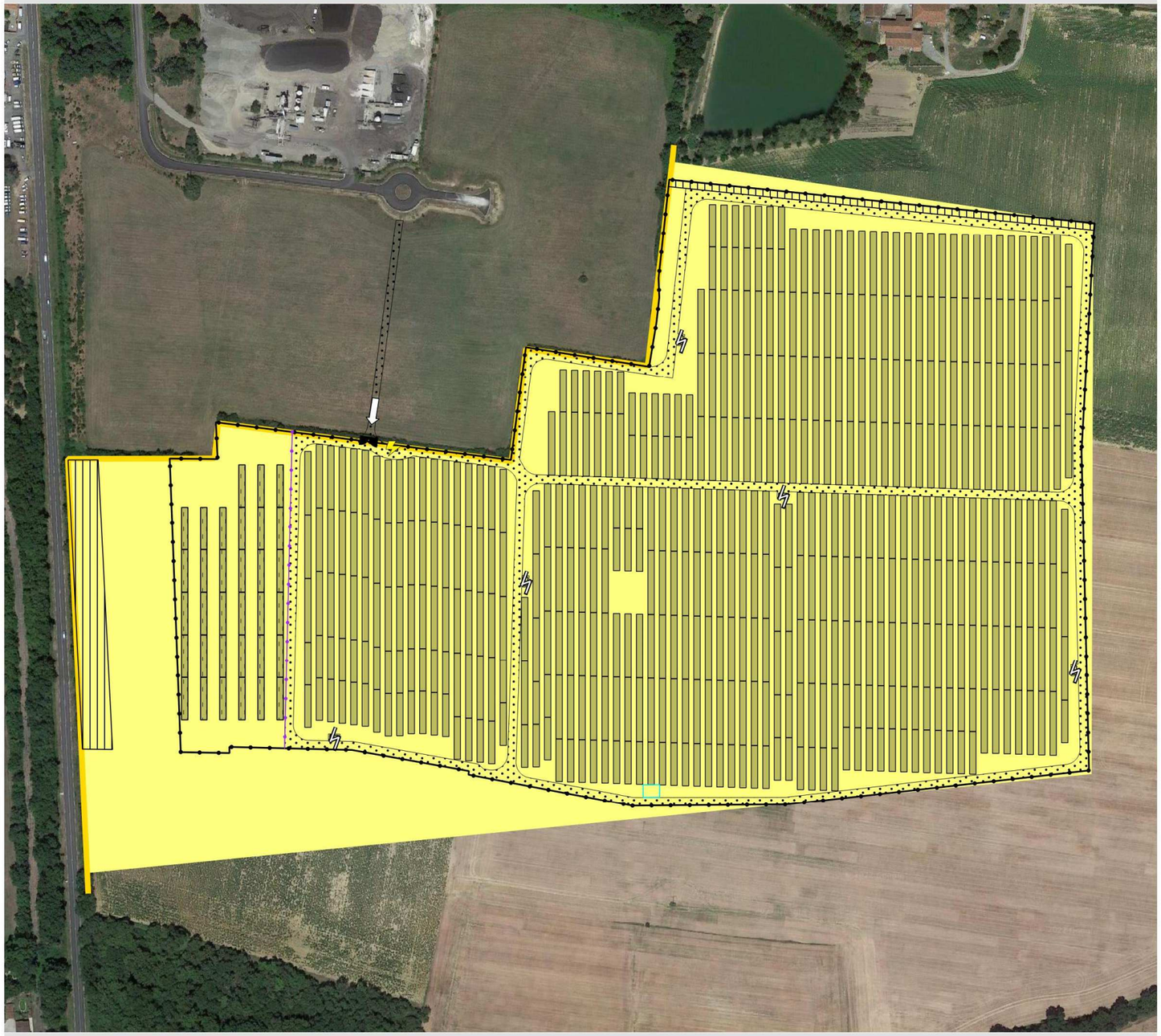
Compte-tenu des sensibilités écologiques retenues et du plan d'implantation retenu pour le projet, l'aménagement du parc photovoltaïque aurait des impacts limités pour la majorité des taxons faunistiques. Il faudra prendre en compte les impacts potentiels sur le cycle de vie des espèces répertoriées sur le site, principalement en raison des dérangements potentiels liés aux travaux. L'avifaune serait le groupe faunistique le plus sujet à être impacté en raison des nuisances liées au projet qui pourraient entraîner des diminutions des succès de reproduction en raison de probables abandons de nichées. Des destructions d'individus et/ou de nichées pourraient également avoir lieu en liaison avec le défrichement prévu de 25 ml de haie bocagère située au nord du site. Les mammifères terrestres et les reptiles seraient également concernés mais avec des impacts potentiels moindres.

En l'absence de mesures, les impacts seraient principalement liés à la période choisie pour la réalisation des travaux lourds tels que le terrassement, le nivellement et le défrichement. La période choisie pour leur réalisation devra ainsi éviter la période de reproduction des différents groupes faunistiques susceptibles d'être impactés (plus particulièrement les reptiles et l'avifaune), soit une période s'étalant entre les mois de mars et août.

Parallèlement, les travaux engendreront un déplacement temporaire des petits mammifères et de l'avifaune de passage (chasse, stationnement, alimentation) sur les habitats alentours.

Le maintien quasi-total des linéaires des haies favorisera la conservation de corridors écologiques pour permettre le transit et/ou la chasse des espèces de chauves-souris présentes au niveau local. Il favorisera également le maintien des espèces nicheuses d'oiseaux, parmi lesquelles on retrouve des espèces patrimoniales telles que le Verdier d'Europe ou la Fauvette grisette. Les espèces de reptiles profiteront également du maintien de ces habitats linéaires et des bandes enherbées associées lorsqu'elles sont présentes.

*Carte 49 : Implantation des installations vis-à-vis des enjeux faunistiques**



Les sensibilités liées à la faune

Projet
- Clôture
- Clôture trackers hauts
- Entrée du site
- Portail
- Citerne
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Noue
- Panneau solaire photovoltaïque
- Zone trackers hauts
- Piste d'exploitation

Les sensibilités
- Faible
- Modérée

N

0 75 150 m

Date de réalisation : Février 2022
Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
Sources : Photographie aérienne

Référence : 2019-000209

ECTARE

2.5. MESURES ENVISAGÉES

Les mesures d'aménagement prises pour la phase de chantier (voir ci-après) et le mode d'entretien porteront essentiellement sur la mise en place d'une gestion favorable à l'accueil d'une faune et d'une flore patrimoniale.
À chaque étape d'avancement du projet, différentes mesures doivent permettre d'éviter, de réduire et/ ou de compenser les désagréments occasionnés vis à vis de la faune et de la flore :

- les mesures d'évitement consistent à privilégier le développement du projet et les impacts engendrés sur des zones moins sensibles du site du secteur et à éviter les sites à forts enjeux écologiques.
- les mesures de réduction permettront de concilier au maximum les caractéristiques du projet et les enjeux environnementaux dans le but de réduire l'impact des travaux.
- les mesures de compensations participent à la réhabilitation des milieux ou de territoire utilisés par la faune patrimoniale et qui n'ont pu être évités par la réalisation du projet.

Des mesures de suivis et d'accompagnement sont également proposées.

2.5.1. Mesures liées à la phase de chantier

2.5.1.1. Mesures d'évitement (MN-CE)

Des mesures d'évitement ont été prises en phase d'élaboration du projet.

- Ainsi, les haies situées en périphérie de l'aire d'étude seront majoritairement évitées. (**ME1 – Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés)**. Seule une petite portion de la haie bocagère située au nord du site serait défrichée afin de favoriser le passage de la piste d'exploitation du parc photovoltaïque. Seuls 25 ml de haie bocagère (sur 968 ml existants) seront défrichés afin de favoriser le maintien de la faune locale ainsi que les voies de déplacement jouant un rôle important dans un contexte fortement agricole.

- L'alignement d'arbres ornementaux sur la bande enherbée au nord des haies situées en périphérie de l'aire d'étude sera conservé. (**ME2 – Conservation d'un alignement d'arbres)**.

Au total, la redéfinition du projet a permis d'éviter la destruction/dégradation d'un linéaire d'environ 1046 ml, dont 943 ml d'habitats naturels d'espèces faunistiques à enjeu « modéré » (haies) :

Habitats naturels / Habitats d'espèces	Enjeu	Surface / linaire évitée	Pourcentage de l'évitement vis-à-vis de la surface d'habitat présente sur l'AEI
Habitats naturels			
Fossés (CB : 89.22)	Très faible	103 ml	100%
Haies (CB : 84.2)	Modéré	943 ml	~97%

Tableau 26: Synthèse des habitats et de la flore à enjeux évités

D'autre part, plusieurs mesures d'évitement relatives à la phase de chantier sont développées ci-après :

ME3 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier	
Espèce(s) visée(s) :	*Faune* : Herpétofaune, avifaune nicheuse, entomofaune *Flore* : Aucune balisage n'est prévu par l'absence d'espèce floristique patrimoniale recensée à ce jour au sein du projet
Habitat(s) visé(s)	Haies et ourlets herbacés associés
Objectif(s) :	Préserver les zones écologiques sensibles localisées en marge de la zone de chantier
Description :	Cette mesure vise à supprimer les risques de dégradation et de destruction, principalement au niveau des haies situées en périphéries du site. Elle comprendra notamment : ▪ Le balisage des zones et éléments à conserver en marge de la zone du chantier ▪ Information/sensibilisation du personnel de chantier sur les zones les plus sensibles à préserver en s'appuyant sur la diffusion de documents cartographiques. *Exemple de balisage informatif pouvant être mis en œuvre* Cette mesure, mise en place d'un balisage temporaire permettra de limiter le piétinement, le risque d'endommagement (corridor écologique), le dérangement des espèces et de limiter la pollution sur les habitats sensibles.
Planning :	Avant le début de la phase chantier
Responsable :	Maître d'ouvrage, Organisme en charge de l'assistance environnementale, Entreprises

2.5.2. Mesures de réduction (MR)

2.5.2.1. Mesures de réduction relatives à la phase de chantier

Plusieurs mesures de réduction sont proposées en phase de chantier, correspondant pour la plupart à des mesures préventives vis-à-vis du risque de pollution, du risque de prolifération d'espèces invasives et d'impacts indirects sur les espèces et milieux.

MR1(C) : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques	
Espèce(s) visée(s) :	Cortège des oiseaux nicheurs, herpétofaune, entomofaune
Habitat(s) visé(s)	Ensemble des habitats
Objectif(s) :	Éviter la destruction d'individus et limiter les perturbations de la faune locale lors des opérations de chantier
Description :	Les risques de destruction d'individus durant la phase de chantier concernent principalement : - Les oiseaux nicheurs et reptiles susceptibles d'utiliser les haies (dont une qui serait en partie défrichée) ; - Les espèces de lépidoptères au stade larvaire et orthoptères au stade adulte présentes au niveau des bandes enherbées Les risques de destruction et/ou de dérangement pour ces espèces peuvent être évités (ou fortement limités) par le choix d'une période adaptée pour la réalisation des opérations d'aménagement, en cohérence avec les périodes de sensibilités des différents groupes faunistiques concernés. Au-delà des risques de destruction d'individus / de nichées, les dérangements associés aux travaux sont susceptibles d'entraîner des abandons de nichées et la diminution des succès de reproduction pour les espèces se reproduisant dans les habitats se situant en marge du projet. Les principales périodes de sensibilité à prendre en compte pour ces opérations reposent essentiellement sur la période de reproduction de l'avifaune (mars à août), en raison des nuisances que les travaux impliqueront (risque accru d'abandons de nichées) et de l'utilisation probable d'habitats prévus d'être en partie défrichés (haie bocagère). Pour les reptiles, il apparaît également important d'éviter les périodes où ces espèces apparaissent les plus vulnérables, c'est à dire au cours de la phase de reproduction (avril à septembre). Ces espèces passent leur phase d'hivernage au sein des milieux boisés, elles ne seraient donc normalement pas soumises au risque de destruction même si la présence d'individus en phase d'hivernage ne peut être exclue au niveau des parties les plus denses des haies. Les lépidoptères et orthoptères se reproduisent principalement entre les mois d'avril et août. Le cycle de vie des groupes inventoriés présente des périodes de sensibilités à prendre en compte sur le site dans le calendrier des travaux. **Les mois de septembre et octobre se situent dans la période la moins sensible vis à vis de l'ensemble des groupes. C'est donc la période à privilégier pour les travaux de débroussaillage et de préparation du site.** La priorité consiste à réduire au maximum les impacts de l'aménagement sur l'avifaune nicheuse, les reptiles, les amphibiens (phase terrestre) et les insectes principalement.

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Amphibiens												
Chiroptères												
Reptiles												
Avifaune												
Mammifères												

MR1(C) : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques	
	Les travaux les plus impactants réalisés durant les premières semaines de la phase travaux (débroussaillage, terrassements, etc.) devront donc être réalisés en dehors des périodes de reproduction qui s'étalent de mars à août. Ces précautions permettront de limiter l'impact sur leurs populations et de **fortement limiter les risques de destruction directe d'individus.** Les phases suivantes du chantier (battage des pieux, implantation des modules, raccordement, etc.) pourront se dérouler sur le printemps/été.
Planning :	Phase de travaux à prévoir entre début septembre et fin février pour les travaux lourds (nivellement, terrassement), à privilégier en septembre-octobre pour le débroussaillement.
Responsable :	Maître d'ouvrage, Prestataire en charge des opérations de chantier
Coût estimatif	Intégré aux coûts de chantier

MR2(C) – Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux	
Espèce(s) visée(s) :	Tous les habitats et toutes les espèces végétales et animales du site
Objectif(s) :	Limiter l'impact potentiel des travaux sur les habitats, la flore et la faune
Description :	- Privilégier l'utilisation sur place des matériaux de déblai extraits du site du chantier. Ainsi, l'apport de remblai extérieur sera limité afin de supprimer le risque d'introduction d'espèces exogènes invasives qui peuvent remettre en cause le fonctionnement écologique en place ; - Si toutefois cet apport s'avère nécessaire, les substrats utilisés seront non pollués, pauvres en substances nutritives, et appropriés aux conditions pédologiques du site ; - Avant d'être amenés sur le chantier, les engins seront nettoyés.
Planning :	Phase de chantier
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale, Entreprises
Coût estimatif	Inclus dans le coût des travaux
Secteurs / habitats concernés	Ensemble des terrains du projet

MR3(C) – Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier	
Espèce(s) visée(s) :	Ensemble de la faune locale
Objectif(s) :	Réduire le risque d'occurrence de pollution accidentelle ou diffuse durant la phase de chantier, potentiellement vectrice d'une dégradation/altération d'habitats d'espèces.
Description :	Pour lutter contre les risques de pollutions accidentelles lors des travaux, un certain nombre de mesures devront être prises : *Positionnement des bases de vie et zone de stockage du chantier* - Les zones de stockage de matériaux et la base de vie du chantier devront être implantées sur des secteurs dédiés, confinés et éloignés des milieux sensibles recensés à l'état initial (haies, fossés, alignement d'arbres). Elles seront disposées à proximité des voiries et des réseaux existants.

MR3(C) – Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier	
	Gestion des matières polluantes et des déchets - Les véhicules et engins de chantier devront justifier d'un contrôle technique récent et devront être équipés de kits de dépollution en cas de fuite de carburant, huile ou autres matériaux polluants. ; - Les opérations de vidange ou de ravitaillement seront à proscrire au niveau de l'emprise chantier et ne pourront être réalisées qu'au droit d'aires réservées et spécialement aménagées (aire équipée d'un débourbeur/déshuileur) ; - Le stockage des huiles et carburants se fera uniquement sur des emplacements réservés, placés sur rétention, loin de toute zone écologiquement sensible, en particulier des milieux aquatiques ou humides (fossés) ; - Le brûlage des déchets et des produits issus du déboisement de la zone de chantier sera formellement proscrit. Leur évacuation devra se faire via des filières adaptées ; - Les déchets de chantier devront être récoltés et stockés sur la base de vie de chantier au sein de contenants adaptés, dans l'attente de leur évacuation vers des filières de traitement ou valorisation adaptées *Gestion des eaux usées et de ruissellement* - Les eaux usées issues de la base de vie du chantier devront être traitées avant rejet vers le milieu naturel
Planning :	Dès le début de la phase chantier
Responsable :	Maître d'ouvrage, Organisme en charge de l'assistance environnementale, Entreprises en charge du chantier
Coût estimatif	Intégré au coût du chantier

MR4(C) - Mise en place d'actions préventives visant à réduire les risques de propagation des espèces exotiques invasives	
Espèce(s) visée(s) :	Plantes exotiques invasives avérées ou potentielles.
Objectif(s) :	Mettre en place des actions préventives en phase de chantier afin de limiter au maximum la propagation d'espèces végétales et animales exotiques invasives sur l'emprise du projet.
Description :	Aucune espèce exotique envahissante n'a été observée sur le site d'étude et à proximité. Toutefois, la phase de chantier est susceptible de favoriser le développement d'espèces végétales exotiques invasives. Afin de limiter ce risque, plusieurs mesures de réduction peuvent être mises en œuvre en phase de chantier : • Stockage des terres végétales sur des secteurs dédiés, à l'écart des zones écologiquement sensibles ; • Interdiction de mélanges de terres végétales issus des zones « contaminées » (notamment issues des secteurs rudéraux) pour réutilisation au niveau de secteurs « sains » ; • Nettoyage des engins (pneus et pelle) travaillant dans les secteurs « contaminés » avant changement de zone de chantier.
	Les actions de lutte préventive en phase chantier passent tout d'abord par l'identification préalable des espèces et foyers d'espèces exotiques invasives en présence sur l'emprise du chantier, ce qui permettra aux entreprises d'adapter leurs interventions au regard des risques de contamination et de mettre en place les préconisations et méthodes de lutte appropriées.
Planning :	Phase de chantier
Responsable :	Maître d'ouvrage, Organisme en charge de l'assistance environnementale, Entreprises
Coût estimatif	Intégré au coût du chantier

2.5.3. Mesures liées à la phase d'exploitation

2.5.3.1. Mesures d'évitement

Des **mesures d'évitement** des impacts sur les milieux naturels ont été prises dans la réflexion en amont de la définition et de la localisation même du projet.

2.5.3.2. Mesures de réduction (MR-E)

De plus, des **mesures de réduction** sont prévues pour limiter les impacts sur les habitats naturels et la diversité végétale. Elles consistent essentiellement au réaménagement du site en cohérence avec le paysage alentours et la végétation existante aux abords du projet. Elles concerneront notamment la gestion du parc.

Ainsi, durant le fonctionnement du parc photovoltaïque, des mesures de réduction d'impact seront mises en œuvre :

MR5(E) : Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque	
Espèce(s) visée(s) :	Tous les habitats et toutes les espèces végétales et animales du site
Objectif(s) :	Limiter l'impact du fonctionnement du parc photovoltaïque sur les habitats, la flore et la faune
Description :	Les mesures proposées (voir ci-après) seront organisées sous la forme d'un document de suivi. Il s'agira à minima des suivantes - Les sols, sur les secteurs où ils auront été perturbés (emplacement des tranchées et passages répétés des engins) seront végétalisés par enherbement à l'aide d'espèces locales. Les pistes seront principalement localisées sur les chemins existants. - Pour favoriser la germination des graines contenues dans le sol, les terrains éventuellement tassés pendant les travaux pourront être décompactés superficiellement en fin de chantier. - En cas d'apparition de foyers d'espèces indésirables, ceux-ci seront supprimés.

MR5(E) : Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque	
	- Pour permettre l'installation d'un niveau de biodiversité minimal, la gestion du site sera adaptée : fauche et débroussaillage ponctuels, pas d''usage de produits désherbants.
Planning :	Phase de fonctionnement (après installation des panneaux solaires)
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale, Entreprises en charge de la remise en état du site en fin de chantier et en charge de l'entretien du site en phase d'exploitation
Secteurs / habitats concernés :	Ensemble des terrains du projet

MR6(E) : Proscrire l'utilisation de produits désherbants	
Espèce(s) visée(s) :	Tous les habitats et toutes les espèces végétales et animales du site
Objectif(s) :	Limiter l'impact des produits désherbants sur les habitats, la flore et la faune. Limiter l'érosion de la biodiversité.
Description :	Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé. L'entretien se fera entièrement de manière mécanique. Le nettoyage des modules s'effectuera à l'eau claire pour éviter toute pollution des eaux superficielles
Planning :	Phase de fonctionnement (après installation des panneaux solaires)
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale, Entreprises en charge de l'entretien du site
Secteurs / habitats concernés :	Ensemble des terrains du projet

D'autres mesures orientées plus spécifiquement sur la faune sont également prévues :

MR7(E) : Mise en place d'une clôture perméable à la petite et la moyenne faune	
Espèce(s) visée(s) :	Mammifères (hors grande faune), reptiles, etc.
Objectif(s) :	Permettre le déplacement de la petite et de la moyenne faune au travers du parc et limiter ainsi les effets de barrières pour ces espèces.
Description :	Le type de clôture utilisé permettra la circulation de la petite et de la moyenne faune via la mise en œuvre d'un maillage de 15*15 tous les 50 m de la clôture extérieure. Ce maillage sera suffisant pour le passage des petits animaux de type reptiles, amphibiens ou mammifères (rongeurs, hérisson, renard, mustélidés, etc.)
	. *Exemple de clôture à mailles 10x10 favorisant le passage de la petite faune (© Cabinet ECTARE)*
Planning :	Installation de la clôture à la fin de la phase de chantier
Responsable :	Maître d'ouvrage
Coût estimatif	Intégré au coût du chantier

MR8(E) : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales	
Espèce(s) visée(s) :	Espèces végétales recensées à l'état initial sur la zone d'étude, reptiles, avifaune nicheuse des milieux ouverts, entomofaune
Objectif(s) :	Mettre en place une gestion de la végétation se développant sous les panneaux de manière à favoriser la faune et la flore locale
Description :	- Suite au réaménagement du site, la végétation va reprendre dans l'enceinte de la centrale solaire, sous et autour des modules photovoltaïques. La mise en place d'un mode d'entretien permettant à la fois une bonne exploitation de la centrale et une exploitation respectueuse de l'environnement est prévue. - Après implantation des panneaux, la reconquête végétale se fera à partir des stocks de graines laissés en place dans les horizons superficiels des sols, puis par enrichissement progressif à partir de la végétation environnante, par transport de graines par le vent ou par les fourmis. - Un décompactage des sols dans le secteur de la base de vie (zone en activité) sera à réaliser pour faciliter la recolonisation du couvert végétal. - Le couvert herbacé sera entretenu par pâturage ovin et si nécessaire par une fauche extensive sur les parcelles au sein de l'emprise du projet. Dans ce cas-là, un fauchage tardif annuel sera à privilégier de façon à éviter les périodes de reproduction de l'entomofaune, des reptiles et de l'avifaune nicheuse. - Un entretien spécial des haies à conserver sera fait durant les trois/quatre premières années. - Cet entretien se fera sans utilisation de produits phytosanitaires.
Planning :	Phase de fonctionnement (après l'installation des panneaux solaires)

MR8(E) : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales	
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale, entreprise paysagère
Secteurs concernés :	Emprise du projet

MR9(E) : Aménagement d'abris et hibernaculums pour l'herpétofaune	
Espèce(s) visée(s) :	Reptiles, amphibiens en phase terrestre, petits mammifères
Objectif(s) :	Favoriser la recolonisation du parc photovoltaïque et ses abords par la petite faune et apporter des habitats supplémentaires pour les reptiles en particulier (refuges et potentielles zones de reproduction).
Description :	Afin de favoriser une fonctionnalité des terrains du projet pour les espèces de reptiles et favoriser la colonisation du site par la petite faune, il est proposé de créer un réseau de micro-habitats au sein de l'emprise du parc ou à proximité. Ceux-ci prendront la forme d'accumulations de terre et de branchages encerclés de pierres de différentes tailles, issus des travaux de terrassement / nivellement. Les hibernaculums sont des abris construits pour l'hivernage des reptiles en particulier mais peuvent également accueillir des amphibiens ou des petits mammifères. Ces abris peuvent aussi être utilisés tout au long de l'année puisqu'ils représentent de véritables garde-mangers, riches en insectes. Selon les circonstances, ils sont également utilisés comme lieux de ponte et de thermorégulation par les reptiles. Les pierres accumulent la chaleur provenant du soleil, c'est pourquoi beaucoup d'entre eux privilégient les structures minérales pour s'exposer, notamment aux premières heures matinales ou par temps couvert. *Exemple d'hibernaculum (source : Laure & Michael Ham – LPO Loire)* Les tas de pierres peuvent être érigés manuellement ou avec une machine, sur une hauteur de 50 cm à 1 m et surmontés d'accumulations de terre afin de favoriser l'utilisation de ces structures par la faune. Pour la localisation, ces structures seront préférentiellement mises en œuvre en situation de lisière mais pourront aussi être créées à proximité des zones humides pour l'accueil d'amphibiens. En prenant en compte la superficie et la présence d'habitats favorables à proximité (haies), ce seront 4 refuges qui seront aménagés. La réalisation de ces aménagements sera encadrée par un écologue.
Planning :	Installation à la fin de la phase de chantier
Responsable :	Maître d'ouvrage, Écologue
Coût estimatif	La mise en œuvre de ces micro-habitats n'implique pas de coût particulier puisqu'elle réutilise des rebus issus des opérations de défrichements. Intervention d'un écologue sur une journée et rédaction d'un compte-rendu

MR10(E) : Installation de nichoirs pour l'avifaune (et petits mammifères) et de chiroptières (gîtes à chauves-souris)	
Groupes visés :	Oiseaux / chiroptères / petits mammifères
Espèce(s) visée(s) en priorité :	Passereaux nicheurs / Chauves-souris arboricoles / Écureuil roux / Lérot
Objectif(s) :	- Favoriser l'installation et / ou le retour d'espèces sur le site ou à proximité immédiate - Accroître la biodiversité locale
Description :	- Fabriquer ou acheter des nichoirs pour différentes espèces d'oiseaux communs - Installation d'au moins 4 nichoirs / 2 chiroptières. La haie constituée de quelques arbres plus anciens située à l'ouest du site sera privilégiée pour l'installation des chiroptières. Celles-ci devront toutefois être dirigés en direction du parc photovoltaïque et non de la N21 en raison des risques accrus de collisions que cela impliquerait.
Planning :	Phase de fonctionnement (après l'installation des panneaux solaires)
Responsable :	Maître d'ouvrage, Entreprise de paysagiste
Secteurs/habitats concernés	Haies

MR11(E) : Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides	
Groupes visés :	Amphibiens / Odonates
Espèce(s) visée(s) en priorité :	Odonates / Amphibiens / espèces hygrophiles
Objectif(s) :	Favoriser le développement de zones humides favorables à la reproduction d'espèces associées aux milieux humides (amphibiens, odonates)
Description :	Les noues sont des fossés de large taille permettant la rétention, l'infiltration et l'acheminement des eaux pluviales vers les fossés.

MR11(E) : Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides	
	 Noue paysagère avec végétation hygrophile (© Ville de Vélizy-Villacoublay) - Afin de favoriser le développement de la biodiversité tout en permettant la bonne gestion des flux hydrauliques de manière intégrée dans le projet, la plantation de végétaux hygrophiles sera privilégiée. Des espèces adaptées aux milieux humides devront être plantées afin de permettre une meilleure infiltration des eaux. - L'entretien des noues devra être entrepris de manière extensive, l'utilisation d'engins mécaniques étant à proscrire en raison des risques de pollution associés. Cet entretien sera à privilégier en dehors des périodes de reproduction des groupes concernés, soit entre mars et août. Des curages par tronçons devront être réalisés tous les 5 à 10 ans durant l'automne.
Planning :	Phase de fonctionnement (après l'installation des panneaux solaires)
Responsable :	Maître d'ouvrage, Entreprise de paysagiste
Secteurs/habitats concernés	Abords des emprises du projet

MR12(E) : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés	
Groupes visés :	Avifaune nicheuse, reptiles, entomofaune
Espèce(s) visée(s) en priorité :	Cortège d'espèces de passereaux patrimoniales des milieux agricoles à tendance bocagère, reptiles, lépidoptères/orthoptères
Objectif(s) :	▪ Compléter le linéaire de haies déjà existant pour assurer la fonction d'habitats et de corridors écologiques nécessaires dans un contexte fortement agricole ; ▪ Créer des habitats arbustifs linéaires favorables à la nidification de passereaux des milieux ouverts à semi-ouverts mais également pour favoriser la reproduction d'espèces de reptiles ▪ Permettre le développement d'ourlets herbacés autour des haies afin de constituer de nouveaux habitats favorables à la reproduction d'espèces de lépidoptères et d'orthoptères

MR12(E) : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés	
Description :	Cette mesure consiste au maintien et au renforcement d'un linéaire de haies en périphérie du parc photovoltaïque, dans l'optique de reconstituer des habitats propices à la reproduction de passereaux nicheurs impactés par le projet. Ces bandes herbacées à arbustives constitueront également des éléments propices au déplacement de la petite faune à travers le périmètre clôturé. Les haies autour du parc photovoltaïque seront conservées et/ ou renforcées tandis que des nouvelles seront implantées en périphérie de l'emprise du parc et constitueront des écrans visuels au niveau paysager. Des essences locales et proches de celles détruites au niveau des formations arbustives existantes seront privilégiées. Grâce à un entretien espacé, les abords de la haie seront rapidement colonisés par une végétation d'ourlets herbacés puis par les ronces. Les haies donneront lieu à un entretien annuel afin que leur hauteur ne dépasse pas 2,50 m. Afin d'éviter tout risque de destruction d'individus et pour limiter la perturbation des espèces faunistiques locales, **cet entretien sera réalisé en dehors de la période de reproduction de l'avifaune et des reptiles (mars-août).** Les nouvelles haies implantées seront en doubles rangs et mixtes afin de garantir une meilleure fonctionnalité pour la faune.
Planning :	Phase de fonctionnement (après l'installation des panneaux solaires)
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale, entreprise paysagère
Secteurs/habitats concernés	Nouvelles haies : Au nord, à l'est et au sud de l'emprise du projet
Coût estimatif	39 000 € HT

Les essences choisies pour la plantation des haies tiendront compte des espèces inventoriées dans le secteur projet (voir le tableau ci-dessous), et dans la mesure où d'autres espèces seraient utiles et utilisables, seules des essences sauvages locales, adaptées au sol et non invasives seront employées en complément.

Exemple d'espèces à employer pour la constitution des haies	
Prunus spinosa	Prunellier
Crataegus monogyna	Aubépine monogyne
Cornus sanguinea	Cornouiller sanguin
Acer campestre	Érable champêtre
Quercus robur	Chêne pédonculé
Fraxinus excelsior	Frêne commun
Corylus avellana	Noisetier commun

Les haies seront composées de deux strates :

- une strate arbustive, d'environ 2,5 m de haut ;
- une strate herbacée, au pied de la haie, qui formera l'ourlet herbeux.

Principes de plantation :

- La plantation se fera exclusivement en automne / hiver, d'octobre à fin mars. On évitera de planter lorsque la terre est gelée et lors d'épisodes pluvieux trop importants ;
- Ameublir le sol à l'aide d'une bêche sur 40 à 50 cm de profondeur ;
- Planter le plant dont les racines auront au préalable été rafraîchies (élimination des parties mortes...) et pralinées (dans de l'eau et de la boue ou du purin) ;
- Arroser abondamment le plant ainsi mis en terre ;
- Les jeunes plants seront protégés par un paillage (déchets de tontes, de fauches par exemple) pendant les trois premières années au moins.

2.5.3.3. Mesures de réduction liées à la phase de démantèlement (MRD)

Si l'activité de production électrique était arrêtée (au bout de 30 ans), le démantèlement en fin d'exploitation se ferait soit en fonction de la future utilisation du terrain, soit de manière à retrouver l'état initial, à savoir un terrain en friche herbacée et des plantations.
Les travaux suivants seront alors réalisés :

- enlèvement des modules,
- démontage et évacuation des structures et matériels hors sol,
- câbles et gaines déterrées et évacuées lorsqu'elles sont à une profondeur inférieure à 1 m,
- enlèvement des postes électriques et de leur dalle de fondation,
- pistes empierrées décompactées et remises en état (apport de terre végétale), sauf si les propriétaires fonciers souhaitent les conserver pour leur commodité.

Pour une meilleure gestion des déchets et dans un souci environnemental un tri des déchets sera réalisé avec cinq typologies :

- les modules photovoltaïques seront pris en charge et recyclés par PV-Cycle (SOREN),
- les équipements électriques et électroniques seront retournés aux fournisseurs pour un traitement sélectif des différents composants,
- les câbles électriques dont les éléments métalliques seront extraits,
- les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première,
- les fondations bétons seront concassées puis réutilisées comme remblai.

Ainsi, durant la phase de démantèlement du parc photovoltaïque, des mesures de réduction d'impact seront mises en œuvre :

MR13(D) : Gestion environnementale du chantier de démantèlement	
Espèce(s) visée(s) :	Toutes les espèces animales et végétales et leurs habitats
Objectif(s) :	Éviter tout incident de chantier pouvant nuire aux espèces proches du site
Description :	Définition de procédures concernant : - l'information des équipes de chantier, - la gestion des bases de vie, - la gestion des ravitaillements, stockage et maintenance des engins, - les procédures et moyens d'interventions en cas de pollutions accidentelles.
Planning :	Élaboration des Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) avant travaux, phase préparatoire de chantier et durant toute la durée du chantier.
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale, Entreprises
Secteurs / habitats concernés :	Ensemble des terrains du projet

2.5.4. Mesures d'accompagnement (MCA)

En complément, des mesures d'accompagnement pourront éventuellement être mises en place, comme le suivi du chantier par un expert écologue dans le cadre d'une mission de coordination environnementale des travaux :

MCA1 : Assistance environnementale	
Espèce(s) visée(s) :	Toutes les espèces animales et végétales et leurs habitats
Objectif(s) :	Suivre la bonne mise en œuvre des mesures d'atténuation d'impact engagées Apporter / adapter les mesures aux contraintes apparaissant au cours de l'exploitation pour assurer leur efficacité
Description :	<u>Méthodologie</u> - Inventaires préalables avant le chantier pour réaliser un état initial avant travaux (état des lieux de la situation) actualisé (en effet, il peut se passer plusieurs années entre l'état initial de l'étude d'impact et le démarrage des travaux, intervalle qui parfois peut voir évoluer les cortèges floristiques [apparition/disparition d'espèces patrimoniales] notamment en l'absence de gestion), - Définition d'un cahier des charges (préconisations de chantier à inclure dans les DCE comme les dates de travaux), - Visite de chantier (2 jours y compris terrain et rapport) - Informations auprès des chefs de chantier sur les enjeux existants sur le site et les préconisations à respecter <u>Rendu</u> Compte-rendu de chantier à destination du maître d'œuvre et compte-rendu global du chantier remis à la DDT, et à la DREAL et à l'Autorité environnementale dans les 3 mois suivant l'achèvement des travaux.

MCA1 : Assistance environnementale	
	Le prestataire pressenti pour la réalisation de cette mission doit posséder la qualification d'ingénieur écologue et être expérimenté dans les programmes de restauration écologiques et le suivi de chantiers.
Planning :	Désignation de l'assistance environnementale dès l'obtention de l'autorisation
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale
Secteurs / habitats concernés :	Ensemble des terrains du projet

MCA2 : Conduite de chantier responsable	
Espèce(s) visée(s) :	Toutes les espèces animales et végétales et leurs habitats
Objectif(s) :	Éviter tout incident de chantier pouvant nuire aux espèces et à leurs habitats
Description :	Élaboration d'une Notice de Respect de l'Environnement par les entreprises précisant les réflexions et les mesures prises sur : - La prise en compte des sites à enjeux écologiques, - L'information des équipes de chantier, - La gestion des bases de vie, - La gestion des ravitaillements, stockage et maintenance des engins, - Les procédures et moyens d'interventions en cas de pollutions accidentelles.
Planning :	Élaboration des Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) avant travaux, phase préparatoire de chantier et durant toute la durée du chantier. Concernera également le chantier de démantèlement
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale, Entreprises en charge du chantier
Secteurs / habitats concernés :	Ensemble des terrains du projet
Coût estimatif	Intégré au coût du chantier

2.5.5. Mesures de suivi (MSU)

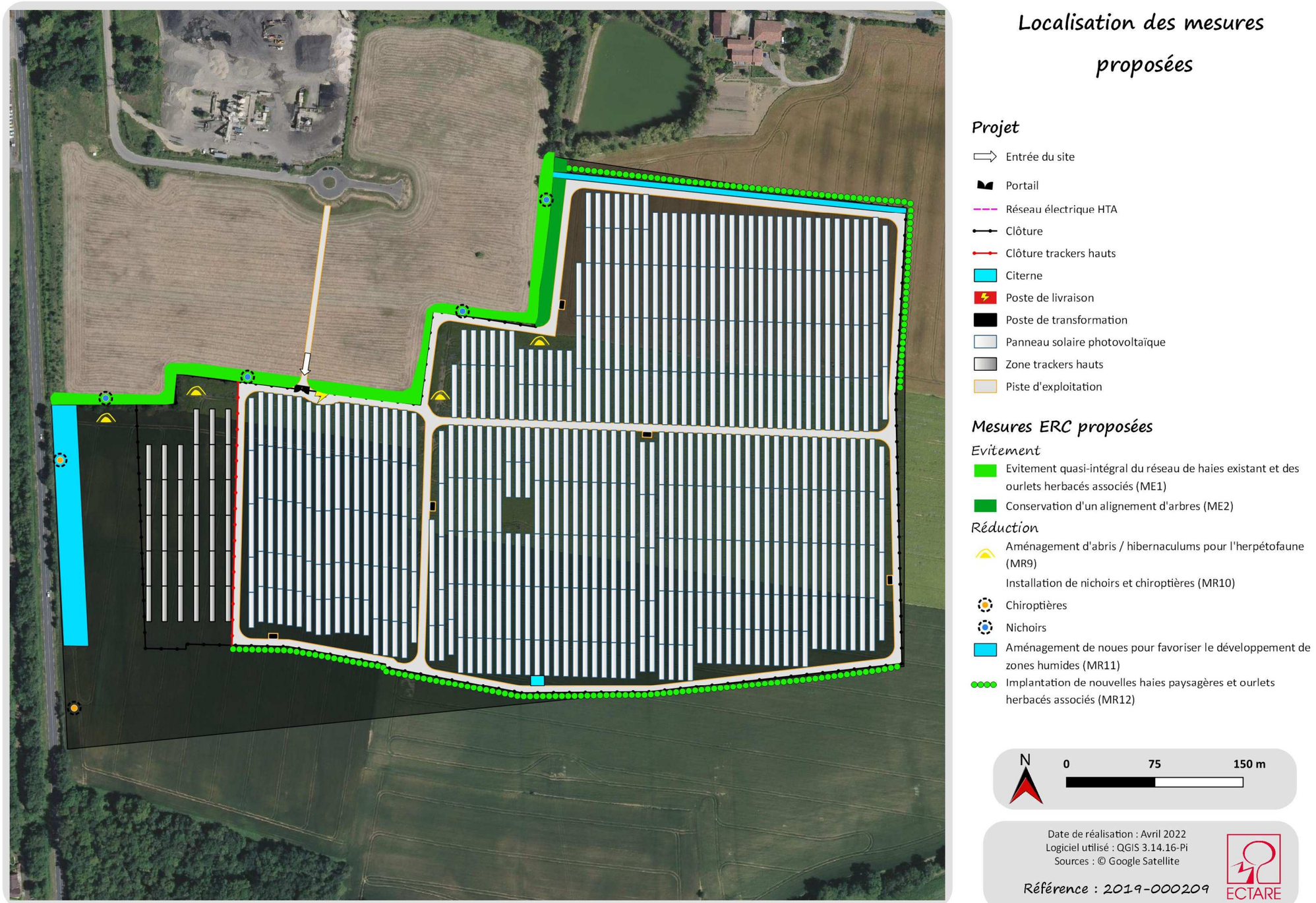
Des mesures de suivi pourront être mises en place pour s'assurer du bon fonctionnement écologique du secteur. Ces mesures seront mises en place afin d'assurer une intégration du projet dans le respect des milieux naturels et de suivre l'évolution du site (et le cas échéant de procéder à des réajustements des opérations d'entretien).

MSU1 : Mise en place d'un suivi écologique sur 20 ans à partir de la mise en service du parc	
Espèce(s) visée(s) :	Toutes les espèces végétales et leurs habitats

MSU1 : Mise en place d'un suivi écologique sur 20 ans à partir de la mise en service du parc	
Objectif(s) :	La mise en place d'un suivi écologique annuel sur 20 ans dès la mise en fonctionnement du parc permettra de mieux appréhender l'impact du projet sur la flore et les habitats du site.
Description :	Un suivi de la flore sera mis en place sur une durée de 20 ans. Il permettra de vérifier l'efficacité des mesures proposées. Ce suivi se fera sur 5 années (n+1 / n+3 / n+5 / n+10 / n+20) et garantira deux passages par an.
Planning :	Phase de fonctionnement (après l'installation des panneaux solaires)
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale

MSU2 : Mise en place d'un suivi de la recolonisation faunistique du site sur 20 ans	
Espèce(s) visée(s) :	Toutes les espèces animales
Objectif(s) :	La mise en place d'un suivi faunistique sur une durée de 20 ans permettra d'évaluer les impacts réels de l'installation sur les comportements de la faune et de l'avifaune notamment.
Description :	- Suivi sur 20 ans (n+1 / n+3 / n+5 / n+10 / n+20) avec 2 passages annuels d'observation pendant la phase de reproduction des reptiles en début de printemps (avril) puis durant la phase de reproduction de l'avifaune et de l'entomofaune (mai-juin). - Analyse de la présence et de la reproduction des espèces patrimoniales observées en phase de diagnostic (reptiles, avifaune liée aux milieux semi-ouverts) - Adapter la gestion des milieux en fonction des résultats - Réaliser un retour d'expérience associée à une diffusion auprès des services instructeurs
Planning :	Phase de fonctionnement (après l'installation des panneaux solaires)
Responsable :	Maître d'ouvrage, BE en charge de l'assistance environnementale, suivi du Millepertuis des montagnes
Secteurs / habitats concernés :	Ensemble des terrains du projet et abords immédiats

Carte 50 : Localisation possible des mesures proposées



2.6. IMPACTS RÉSIDUELS

2.6.1. Impacts résiduels sur les habitats naturels

Nom commun	Niveau d'impact brut du projet avant mesures	Mesures d'évitement	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement et suivi	Impact résiduel après mesures d'atténuation
Cultures (CB : 82)	Nul	-	**MR2(C)** : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux **MR3(C)** : Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier **MR4(C)** : Mise en place d'actions préventives visant à réduire les risques de propagation de plantes exotiques invasives **MR5(E)** : Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque **MR6(E)** : Proscrire l'utilisation de produits désherbants **MR8(E)** : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales **MR11(E)** : Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides **MR12(E)** : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés **MR13(D)** : Gestion environnementale du chantier de démantèlement	**MCA1** : Assistance environnementale **MCA2** : Conduite de chantier responsable **MSU1** : Mise en place d'un suivi écologique sur 20 ans à partir de la mise en service du parc **MSU2** : Mise en place d'un suivi faunistique du site	**Impact résiduel TRES FAIBLE** Destruction de 2,82 ha, dégradation directe de 17,54 ha et dégradation indirecte de 1,30 ha. Habitat enjeu écologique négligeable, accueillant une flore très faiblement diversifiée. Recolonisation du couvert végétal possible et diversification du cortège végétal au niveau des parties pâturées. Recolonisation d'un cortège sensiblement similaire sur les zones agrivoltaïques.
Bandes enherbées (CB : 87.2 x 85)	Très faible	**ME1 :** Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME2** : Conservation d'un alignement d'arbres **ME3 :** Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier			**Impact résiduel NÉGLIGEABLE** Destruction de 300 m² et dégradation d'environ 1260 m². Habitat à enjeu très faible. La gestion du site devrait permettre à court terme de retrouver une végétation herbacée proche de celle observée à l'état initial. Conservation d'alignement d'arbres ornementaux.
Haies (CB : 84.2)	Faible	**ME1:** Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME3 :** Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier			**Impact résiduel NÉGLIGEABLE** Destruction d'un linéaire de 25ml de haies. Habitat à enjeu modéré. Lieu de refuge, d'alimentation et de reproduction pour la faune locale. L'évitement quasi-total des haies autour du projet ainsi que la création de haies en périphéries du parc diminue fortement les l'impacts.
Fossés (CB : 89.22)	Très faible	**ME3 :** Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier			**Impact résiduel NUL** Habitat exclu du projet

2.6.2. Impacts résiduels sur la flore

Flore	Impact brut	Mesures d'évitement ou de suppression	Mesures de réduction	Mesures d'accompagnement / suivi	Impact résiduel
Espèces patrimoniales	Négligeable	-	**MR2(C)** : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux **MR3(C)** : Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier **MR4(C)** : Mise en place d'actions préventives visant à réduire les risques de propagation de plantes exotiques invasives **MR5(E)** : Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque **MR6(E)** : Proscrire l'utilisation de produits désherbants **MR8(E)** : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales **MR11(E)** : Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides **MR12(E)** : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés **MR13(D)** : Gestion environnementale du chantier de démantèlement	**MCA1** : Assistance environnementale **MCA2** : Conduite de chantier responsable **MSU1** : Mise en place d'un suivi écologique sur 20 ans à partir de la mise en service du parc **MSU2** : Mise en place d'un suivi faunistique du site	**Impact résiduel NÉGLIGEABLE** Aucune espèce végétale protégée ni menacée ni déterminante ZNIEFF n'a été recensé.
Flore exotiques envahissantes	Négligeable	-			**Impact résiduel NÉGLIGEABLE** Aucune espèce exotique envahissante recensée. Mesures mise en place si apparition de foyer lors de la phase de chantier.
Cortège floristique des cultures	Très faible	-			**Impact résiduel NÉGLIGEABLE** Destruction ponctuelle et régression temporaire des cortèges végétaux en phase chantier. Recolonisation du couvert végétal possible et diversification du cortège végétal au niveau des parties pâturées. Recolonisation d'un cortège sensiblement similaire sur les zones agrivoltaïques.
Cortège floristique de la bande enherbée	Très faible	**ME2** : Conservation d'un alignement d'arbres **ME3 :** Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier			**Impact résiduel NÉGLIGEABLE** Régression temporaire des cortèges végétaux en phase chantier et destruction ponctuelle par des aménagements. Impact à court terme pour la strate herbacée. La gestion du site devrait permettre de retrouver une végétation herbacée proche de celle observée à l'état initial. Conservation d'alignement d'arbres ornementaux.
Cortège floristique des haies	Très faible	**ME1:** Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME3 :** Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier			**Impact résiduel NÉGLIGEABLE** Destruction ponctuelle et régression temporaire des cortèges végétaux en phase chantier observés au niveau des haies. Impact limité par la conservation de la quasi-totalité des haies. Les espèces arbustives impactées sont toutefois communes et largement réparties dans le secteur. Impact limité par le faible linéaire détruit et la création de haies en périphéries du parc.
Autres cortèges floristiques	Négligeable	-			**Impact résiduel NUL** Évitement du fossé

2.6.3. Impacts résiduels sur la faune

2.6.3.1. Impacts résiduels sur les reptiles

Espèces / cortèges d'espèces	Impacts bruts	Mesures d'évitement ou de suppression	Mesures de réduction *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Mesures d'accompagnement / de suivi *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Impacts résiduels
Lézard des murailles (*Podarcis muralis*)	**Très faible** Destruction d'habitats de reproduction potentielle, alimentation et de repos	**ME1** : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME3** : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier	**MR1(C)** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques **MR2(C)** : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux **MR3(C) :** Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier **MR5(E) :** Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque **MR6(E) :** Proscrire l'utilisation de produits désherbants **MR7(E)** : Mise en place d'une clôture perméable à la petite et la moyenne faune **MR8(E)** : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales **MR9(E)** : Aménagement d'abris / hibernaculums pour l'herpétofaune **MR12(E)** : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés	**MA1(C)** : Assistance en phase de chantier par un écologue **MA2(C)** : Conduite de chantier responsable **MSU2** : Mise en place d'un suivi faunistique du site sur 20 ans	**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Perte négligeable d'habitats favorables au repos, à l'alimentation et à la reproduction (25 ml de haie bocagère défrichés). Maintien quasi-exclusif des haies qui constituent les habitats les plus favorables sur le site. Aménagement d'abris/hibernaculums et implantation de nouvelles haies constituant des futurs habitats de substitution
	Faible Destruction d'individus en phase chantier	**ME1** : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME3** : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier **ME4** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques			**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Risque limité par le choix d'une période adaptée et la mise en œuvre de mesures spécifiques relatives aux opérations de défrichement.

Espèces / cortèges d'espèces	Impacts bruts	Mesures d'évitement ou de suppression	Mesures de réduction *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Mesures d'accompagnement / de suivi *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Impacts résiduels
	Très faible Destruction d'habitats de reproduction potentielle, alimentation et de repos	**ME1** : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME3** : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier	**MR1(C)** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques **MR2(C)** : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux **MR3(C) :** Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier **MR5(E) :** Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque **MR6(E) :** Proscrire l'utilisation de produits désherbants **MR7(E)** : Mise en place d'une clôture perméable à la petite et la moyenne faune **MR8(E)** : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales **MR9(E)** : Aménagement d'abris / hibernaculums pour l'herpétofaune **MR12(E)** : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés	**MA1(C)** : Assistance en phase de chantier par un écologue **MA2(C)** : Conduite de chantier responsable **MSU2** : Mise en place d'un suivi faunistique du site sur 20 ans	**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Perte négligeable d'habitats favorables au repos, à l'alimentation et à la reproduction (défrichement de 25 ml d'une haie bocagère). Maintien majoritaire des haies qui constituent les seuls habitats favorables sur le site. Aménagement d'abris/hibernaculums et implantation de nouvelles haies constituant de futurs habitats de substitution
Couleuvre à collier (*Natrix helvetica*)	**Faible** Destruction d'individus en phase chantier	**ME1** : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME3** : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier **ME4** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques			**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Risque limité par le choix d'une période adaptée et la mise en œuvre de mesures spécifiques relatives aux opérations de défrichement.

2.6.3.2. Impacts résiduels sur les amphibiens

<table>
<tr><th>Espèces / cortèges d'espèces</th><th>Impacts bruts</th><th>Mesures d'évitement ou de suppression</th><th>Mesures de réduction
(C) : Chantier ; (E) : Exploitation</th><th>Mesures d'accompagnement / de suivi
(C) : Chantier ; (E) : Exploitation</th><th>Impacts résiduels</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Aucune espèce inventoriée</td><td rowspan="2">Nul à négligeable
Destruction d'habitats favorables aux phases terrestres</td><td>ME1 : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés

ME3 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier</td><td rowspan="2">MR1(C) : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques
MR2(C) : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux

MR3(C) : Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier

MR5(E) : Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque

MR6(E) : Proscrire l'utilisation de produits désherbants

MR7(E) : Mise en place d'une clôture perméable à la petite et la moyenne faune

MR8(E) : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales

MR9(E) : Aménagement d'abris / hibernaculums pour l'herpétofaune

MR11(E) : Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides
MR12(E) : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés</td><td rowspan="2">MA1(C) : Assistance en phase de chantier par un écologue

MA2(C) : Conduite de chantier responsable</td><td>Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE
Grâce à l'évitement prévu de la majeure partie des linéaires de haies et la création de nouveaux abris, les amphibiens potentiellement présents en phase terrestre pourront continuer d'occuper le site. De plus, la création de noues favorisera l'apparition d'habitats potentiellement favorables à la reproduction</td></tr>
<tr><td>ME4 : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques</td><td>Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE
Risque marginal d'écrasement d'individus</td></tr>
</table>

2.6.3.3. Impacts résiduels sur les mammifères terrestres

Espèces / cortèges d'espèces	Impacts bruts	Mesures d'évitement ou de suppression	Mesures de réduction *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Mesures d'accompagnement / de suivi *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Impacts résiduels
Espèces recensées	**Très faible** Perturbation des populations locales	**ME1** : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME3** : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier	**MR1(C)** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques **MR2(C)** : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux **MR3(C) :** Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier **MR5(E) :** Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque **MR6(E) :** Proscrire l'utilisation de produits désherbants **MR7(E)** : Mise en place d'une clôture perméable à la petite et la moyenne faune **MR12(E)** : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés	**MA1(C)** : Assistance en phase de chantier par un écologue **MA2(C)** : Conduite de chantier responsable	**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Impacts résiduels mineurs attendus. Pour les grands mammifères, nombreux habitats favorables à l'alimentation dans les environs immédiats du site et maintien des voies de déplacement (haies et abords)
	Nul à négligeable Fragmentation des habitats				**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Clôture perméable permettant le passage des mammifères de petite et moyenne taille. Maintien quasi-exclusif des voies de déplacement en périphérie (haies)

2.6.3.4. Impacts résiduels sur les chiroptères

Espèces / cortèges d'espèces	Impacts bruts	Mesures d'évitement ou de suppression	Mesures de réduction *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Mesures d'accompagnement / de suivi *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Impacts résiduels
Espèces présentes au niveau local	Fragmentation des habitats Perturbation des populations locales	**ME1** : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME2** : Conservation d'un alignement d'arbres **ME3** : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier	**MR1(C)** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques **MR2(C)** : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux **MR3(C) :** Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier **MR5(E) :** Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque **MR6(E) :** Proscrire l'utilisation de produits désherbants **MR10(E)** : Installation de nichoirs pour l'avifaune (et petits mammifères) et de chiroptières (gîtes à chauves-souris) **MR12(E)** : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés	**MA1(C)** : Assistance en phase de chantier par un écologue **MA2(C)** : Conduite de chantier responsable	**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Maintien des corridors écologiques favorables au transit / à la chasse des espèces présentes au niveau local (ripisylve, haies). Implantation prévue de nouvelles haies qui favoriseront l'apparition de corridors favorables supplémentaires. Pas de travaux de nuit prévus.

2.6.3.5. Impacts résiduels sur l'avifaune

Espèces / cortèges d'espèces	Impacts bruts	Mesures d'évitement ou de suppression	Mesures de réduction *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Mesures d'accompagnement / de suivi *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Impacts résiduels
Espèces associées aux haies arbustives à arborées *dont* **- Verdier d'Europe** (*Carduelis chloris)* **- Fauvette grisette** *(Sylvia communis)*	**Très faible** Destruction d'habitats de reproduction potentielle, alimentation et de repos	**ME1** : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME2** : Conservation d'un alignement d'arbres **ME3** : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier	**MR1(C)** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques **MR2(C)** : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux **MR3(C) :** Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier **MR5(E) :** Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque **MR6(E) :** Proscrire l'utilisation de produits désherbants **MR8(E)** : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales **MR10(E)** : Installation de nichoirs pour l'avifaune (et petits mammifères) et de chiroptières (gîtes à chauves-souris) **MR12(E)** : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés	**MA1(C)** : Assistance en phase de chantier par un écologue **MA2(C)** : Conduite de chantier responsable **MSU2** : Mise en place d'un suivi faunistique du site sur 20 ans	**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Évitement majoritaire des habitats favorables aux cycles de vie des espèces recensées. Toutefois, défrichement prévu d'un faible linéaire de haie bocagère (25 ml). Aucuns travaux de défrichement prévus au cours de la période de nidification d'où risque marginal d'écrasement d'individus et/ou nichées. Nombreux habitats de substitution présents dans les environs immédiats du site et implantation de nouvelles haies qui favorisera l'apparition d'habitats favorables supplémentaires
	Modéré Perturbation des populations locales	**ME4** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques			**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Travaux lourds d'aménagement préalables réalisés en dehors de la période de reproduction. Possibilité de perturbations temporaires pour des passereaux sédentaires
	Modéré Destruction d'individus	**ME1** : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés **ME2** : Conservation d'un alignement d'arbres **ME3** : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier **ME4** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques			**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Aucun risque de destruction de nids / juvéniles non volants en raison de la mise en œuvre des travaux avant le début de la période de nidification

Espèces / cortèges d'espèces	Impacts bruts	Mesures d'évitement ou de suppression	Mesures de réduction *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Mesures d'accompagnement / de suivi *(C) : Chantier ; (E) : Exploitation*	Impacts résiduels
<u>Espèces exploitant les milieux ouverts dans le cadre de la chasse</u> *dont :* **Faucon crécerelle** *(Falco tinnunculus)* **Milan noir** (*Milvus migrans*), **Milan royal** (*Milvus milvus*)	**Nul à négligeable** Réduction des territoires de chasse	-	**MR1(C)** : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques **MR2(C)** : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux **MR3(C) :** Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier **MR5(E) :** Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque **MR6(E) :** Proscrire l'utilisation de produits désherbants **MR8(E)** : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales	**MA1(C)** : Assistance en phase de chantier par un écologue **MA2(C)** : Conduite de chantier responsable	**Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE** Surfaces impactées négligeables par rapport aux territoires de chasse des espèces inventoriées

2.6.3.6. Impacts résiduels sur les autres insectes (odonates, lépidoptères, orthoptères, coléoptères)

<table>
<tr><th>Espèces / cortèges d'espèces</th><th>Impacts bruts</th><th>Mesures d'évitement ou de suppression</th><th>Mesures de réduction
(C) : Chantier ; (E) : Exploitation</th><th>Mesures d'accompagnement / de suivi
(C) : Chantier ; (E) : Exploitation</th><th>Impacts résiduels</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Espèces recensées</td><td>Nul à négligeable
Destruction d'habitats de reproduction potentielle, d'alimentation et de repos</td><td>ME1 : Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés

ME3 : Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier</td><td rowspan="2">MR1(C) : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques

MR2(C) : Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux

MR3(C) : Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier

MR5(E) : Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque

MR6(E) : Proscrire l'utilisation de produits désherbants

MR8(E) : Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par enherbement à l'aide d'espèces locales

MR11(E) : Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides

MR12(E) : Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés</td><td rowspan="2">MA1(C) : Assistance en phase de chantier par un écologue

MA2(C) : Conduite de chantier responsable</td><td>Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE
Ces espèces gagneront des surfaces favorables à leurs cycles de vie puisqu'une végétation herbacée entretenue de manière extensive remplacera des terres agricoles sans intérêt pour les espèces appartenant à ce taxon.</td></tr>
<tr><td>Très faible
Destruction d'individus</td><td>ME4 : Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques</td><td>Impact résiduel NUL à NÉGLIGEABLE
Risque minime de destruction d'individus en raison de la mise en œuvre des travaux avant le début de la période de reproduction</td></tr>
</table>

CONCLUSION APRES MISE EN PLACE DES MESURES

Globalement, le projet devrait avoir des impacts négligeables sur les habitats naturels de ce secteur déjà bien dégradé par les activités agricoles. Les habitats favorables à l'observation de la majorité des espèces faunistiques, dont certaines patrimoniales, seront majoritairement préservés (haies périphériques et ourlets herbacés associés).

Concernant la faune locale, les impacts seraient essentiellement liés à la phase de chantier qui impliquerait une potentielle destruction d'individus et d'habitats de reproduction pour des espèces de reptiles telles que le Lézard des murailles ou la Couleuvre à collier. Des espèces nicheuses de passereaux dont certaines présentant un statut patrimonial (Verdier d'Europe, Fauvette grisette) seraient également potentiellement impactées avec des destructions possibles de nichées. Ce risque serait lié au défrichement d'une portion de 25 ml de la haie bocagère située au nord du site afin de permettre le passage de la piste d'exploitation du projet. Des dérangements importants seraient également à attendre en fonction de la période de travaux retenue.

Les mesures mises en place permettront de conserver en quasi-totalité les habitats naturels les plus sensibles du site, c'est-à-dire les haies périphériques et bandes enherbées associées. Celles-ci impliqueront également la réalisation des travaux lourds, tels que le débroussaillage ou le terrassement des sols, en dehors des périodes de reproduction de la majorité des espèces faunistiques (entre mars et juillet/août). Afin de limiter les impacts sur les espèces sédentaires de passereaux et les potentielles espèces hivernantes de reptiles, la période s'étendant de septembre à octobre sera privilégiée pour la réalisation de ces travaux. Un balisage et une mise en défens des zones sensibles seront définis afin d'éviter toute modification du milieu et limiter les dérangements. Une zone tampon d'au moins 2 m devra être respectée entre les ourlets herbacés à proximité des haies et la clôture de l'emprise du projet.

Les principales mesures de réduction concernent des précautions à prendre en phase de chantier et la mise en place d'aménagements intégrés au projet favorisant la biodiversité faunistique et floristique. De cette manière, une grande partie des espèces animales présentes avant l'aménagement du site pourront revenir occuper le site grâce au retour progressif de la végétation qui sera ensuite entretenue de manière extensive. D'autres mesures viseront à favoriser le développement de nouveaux habitats favorables avec la création d'abris / hibernaculums pour l'herpétofaune, de noues pour permettre le développement d'habitats favorables à la reproduction d'espèces d'amphibiens et/ou d'odonates, la mise en place de nichoirs et chiroptières au niveau des haies pour l'avifaune et les chiroptères ainsi que l'entretien / le renforcement des haies existantes et l'implantation de nouvelles avec ourlets herbacés pour faciliter les déplacements des espèces à travers le site tout en procurant de nouveaux habitats favorables à la reproduction d'espèces de reptiles et de passereaux en particulier.

Ainsi, sur l'ensemble du projet d'aménagement, un équilibre a été recherché entre les espaces conservés et les espaces aménagés afin de limiter les phénomènes de fragmentation et favoriser le maintien de l'ensemble des espèces présentes initialement, que ce soit sur le site ou à une échelle locale (inférieure à 2 km).

Avec les mesures définies, le projet n'impactera pas significativement les populations locales d'espèces protégées et ne remettra pas en cause leur état de conservation actuel. Il n'apparaît donc pas nécessaire de procéder à une demande de dérogation pour destruction d'espèces protégées.

2.7. IMPACTS SUR LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

2.7.1. Interactions avec le SRCE ex-Midi-Pyrénées

Les terrains du projet ne sont concernés par aucun élément défini par le SRCE ex-Midi-Pyrénées. Toutefois, le cours d'eau du Gers, sa ripisylve et ses milieux riverains sont présents à proximité du projet et ces milieux sont des réservoirs de biodiversités et des corridors écologiques surfaciques de la trame bleue. Deux ruisseaux affluents du Gers sont des corridors écologiques linéaires de la trame bleue.

Les ensembles de milieux ouverts (prairies et cultures) au nord-ouest du secteur d'étude constituent un corridor égologique linéaire pour la sous-trame écologique liée aux milieux ouverts de plaine.

Le projet ne semble pas présenter des interactions directes avec les milieux humides de la trame bleue du SRCE ex-Midi-Pyrénées. Des interactions avec les milieux ouverts de plaines du SRCE ex-Midi-Pyrénées semblent limitées. La création d'un parc photovoltaïque permettra de maintenir le milieu ouvert et pourra potentiellement permettre de participer à la trame des milieux ouverts.

2.7.2. Impacts sur les continuités écologiques à l'échelle locale

Les terrains du projet s'implantent au sein d'un secteur rural, dominés par les espaces agricoles intensifs et ponctués par des éléments boisés (bois et haies). Les principales continuités écologiques du secteur sont liées à la présence des cours d'eau du Gers, les milieux riverains et les affluents ainsi que les milieux ouverts (prairies et cultures) au nord-ouest. Ces éléments représentent des réservoirs de biodiversités et/ou des corridors écologiques de la trame bleue ou de la trame verte du SRCE ex-Midi-Pyrénées. Le projet n'est concerné par aucun élément de la trame verte et bleue du SRCE de la région ex-Midi-Pyrénées. Toutefois, un affluent du Gers s'écoule non loin du projet et il constitue un corridor écologique de la trame bleue.

Les parcelles du projet sont des champs cultivés de manière intensive ponctués par une bande enherbée avec des arbres ornementaux, un fossé et des haies. Les milieux présents sur le projet possèdent des enjeux négligeables à modérés. Dans le cadre du projet, aucune zone humide n'est impactée. La destruction d'habitats de milieux semi-fermés est très faible, environ 25 ml seront détruits en phase de chantier. Toutefois, le projet évite une grande partie des éléments qui participent activement au fonctionnement écologique local : les haies en bordure de parcelles. Ces éléments pourront continuer à assurer leur rôle fonctionnel pour ce qui est du déplacement de la faune et du développement de certains cortèges faunistiques associés aux milieux semi-ouverts et aux milieux ouverts.

La mise en place d'une clôture autour du parc photovoltaïque participera à limiter les potentialités de déplacement au travers des terrains du projet, mais cet impact apparaît limité car le maillage qui sera mise en œuvre permettra la traversée de la petite et la moyenne faune. La conservation des haies permet de conserver des couloirs de transit non négligeable pour la plupart des groupes faunistiques. De plus, la présence de milieux ouverts et fermés aux abords du projet devrait permettre à la faune de transiter sans problème.

Le projet a été réfléchi de manière à réduire au maximum la destruction des milieux qui participent au fonctionnement écologique et l'essentiel des aménagements engendrant une imperméabilisation des sols ou une destruction directe (postes électriques, citerne incendie, pistes…) a été positionné au maximum en dehors des habitats à enjeux écologiques les plus fort.

CONCLUSIONS SUR L'IMPACT DU PROJET SUR LES CONTINUITÉS ÉCOLOGIQUES

Aucune incidence notable liée au projet n'est à attendre sur les continuités écologiques de ce secteur, notamment en raison de l'évitement de la majorité des habitats à enjeu.

2.8. INCIDENCES SUR LES ZONES NATURELLES PROTÉGÉES ET REMARQUABLES

2.8.1. Impacts potentiels sur le réseau Natura 2000 et les autres zonages de protection

Aucun zonage Natura 2000 et zonage de protection (ex : Arrêté de Protection de Biotope) ne concerne les terrains du projet.

Le site Natura 2000 le plus proche du projet est la Zone Spéciale de Conservation « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou » (FR7300893) située à environ 24,3 km au sud-ouest du site.

En raison de la localisation du projet en dehors du périmètre de la ZSC « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou» et de la distance importante vis-à-vis du projet aucun impact direct de type destruction d'habitats ou d'espèces floristiques d'intérêt communautaire n'est à attendre.

Le projet de centrale photovoltaïque terrestre de St-Christie (32) n'est pas de nature à engendrer des effets significatifs sur des habitats ou espèces de la ZSC. Aucune espèce ni habitat recensé sur ce zonage n'est présent au sein du projet.

Tableau d'évaluation des impacts

	Nom du zonage	Statut	Surface du site (en ha)	Surface du périmètre clôturé (en ha)	Distance au projet	Impacts du projet	
Zonages Natura 2000	Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou	ZSC	1865	21	24,3 km	Nul	Les espèces et habitats mentionnés dans ce zonage sont essentiellement liés aux milieux forestiers, aux milieux pelousaires, aux pairies aux landes et aux milieux humides. Aucune espèce floristique et faunistique déterminante ni aucun habitat mentionnée sur ce zonage n'est présente sur le site d'étude.

Le projet n'aura donc aucune incidence notable sur le réseau Natura 2000 et sur les zonages de protection.

2.8.2. Impacts potentiels sur les zonages d'inventaire

Les terrains étudiés ne sont concernés par aucun zonage d'inventaire.

La ZNIEFF la plus proche est située à environ 2,9 km au sud du site d'étude. Il s'agit de la ZNIEFF de type I « Héronnière de La Baron» (36550000). Les milieux et espèces mentionnées sont majoritairement liés à des bois riverains et aux lacs.

On note également la présence d'une autre ZNIEFF et de 2 ENS dans un rayon de 4 km du projet. Ces zonages sont associés à des habitats et des espèces remarquables liées aux milieux humides, aux milieux aquatiques, aux boisements et aux milieux bocagers. Aucune des espèces citées sur ces zonages ont été observés au sein de l'aire d'étude. Les haies présentes en périphérie du projet seront en majorité conservées. Des mesures seront mises en place pour limiter les impacts sur la faune. Le projet n'est pas de nature à engendrer une incidence significative sur ces zonages.

Nom du zonage	Statut	Surface du site (en ha)	Surface du périmètre clôturé (en ha)	Distance au projet	Impacts du projet	
Héronnière de La Baron	ZNIEFF de type I	11,74	21	2,9 km	Nul	Aucune espèce floristique et faunistique déterminante ni aucun habitat mentionnée sur ce zonage n'est présent sur le site d'étude. Aucune incidence significative n'est à attendre sur ce zonage.
Prairies et mares de bord de l'Arçon	ZNIEFF de type I	60,19	21	3,4 km	Nul	Les espèces et habitats mentionnés dans ce zonage sont essentiellement liés, aux milieux bocagers, aux prairies, aux milieux humides et aquatiques. Aucune des espèces citées sur ce zonage ont été observés au sein de l'aire d'étude. Les haies présentes en périphérie du projet seront en majorité conservées. Ces habitats ont des liens très ténus avec les milieux bocagers du zonage. Aucune incidence significative n'est à attendre sur ce zonage.
Complexe prairial de Roquefort - Puységur	ENS	-	21	1,5 km	Nul	Les espèces et habitats mentionnés dans ce zonage sont essentiellement liés, aux milieux humides et aquatiques. Aucun des habitats et des espèces cités sur ce zonage ont été observés au sein de l'aire d'étude. Aucune incidence significative n'est à attendre sur ce zonage.
Prairies et mares de Bord de l'Arçon	ENS	-	21	3,4 km	Nul	

Le projet n'aura donc aucune incidence notable vis-à-vis des zonages d'inventaires. De plus, les impacts sont limités par l'évitement des zones les plus sensibles et la mise en place de mesures.

2.8.3. Synthèse des impacts du projet sur le réseau Natura 2000 et sur les zonages d'inventaires

	Nom du zonage	Statut	Surface du site (en ha)	Distance au projet	Impacts du projet	
Zonages protégés	Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou	ZSC	1865	24,3 km	Nul	Les espèces et habitats mentionnés dans ces zonages sont essentiellement liés aux milieux riverains, aux milieux humides, aux milieux aquatiques, aux boisements et aux milieux bocagers. Aucune espèce floristique et faunistique déterminante n'est mentionnée sur cet inventaire n'est présente sur le site d'étude. Des haies sont observées en périphérie du projet. Ces habitats ont des liens très ténus avec les milieux bocagers du zonage. Les mesures qui seront mises en place permettront de limiter les impacts sur les zonages. Le projet n'est pas de nature à engendrer une incidence significative sur ces zonages.
Zonages d' inventaires	Héronnière de La Baron	ZNIEFF de type I	11,74	2,9 km	Nul	
	Prairies et mares de bord de l'Arçon	ZNIEFF de type I	60,19	3,4 km	Nul	
Espace naturel sensible	Complexe prairial de Roquefort - Puységur	ENS	-	1,5 km	Nul	
	Prairies et mares de Bord de l'Arçon	ENS	-	3,4 km	Nul	

Tableau 27: Synthèse des impacts sur les zonages d'inventaires et réglementaires

L'incidence du projet sur le réseau Natura 2000 et sur les zonages d'inventaire peut être considéré comme nul.

2.8.4. Mesures

Le projet ne requiert aucune mesure supplémentaire particulière vis-à-vis des zones naturelles remarquables et protégées.

3. INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN

3.1. COMPATIBILITÉ DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME ET DE PLANIFICATION

3.1.1. Le Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (SRCAE) de Midi-Pyrénées

Les territoires communaux de Sainte-Christie et de Roquelaure sont concernés par le SRCAE de l'ancienne région Midi-Pyrénées, approuvé en juin 2012. Ce SRCAE fixe les 5 objectifs stratégiques suivants :

- réduire les consommations énergétiques (sobriété et efficacité énergétique) ;
- réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- **développer la production d'énergies renouvelables ;**
- adapter les territoires et les activités socio-économiques face aux changements climatiques ;
- prévenir et réduire la pollution atmosphérique.

Ainsi, sont notamment visées une réduction de 15 % des consommations énergétiques dans le secteur du bâtiment et de 10 % dans les transports, ainsi qu'**une augmentation de 50 % de la production d'énergies renouvelables.**

NB : le projet de Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) de la région Occitanie a été arrêté en assemblée plénière du 19 décembre 2019. Actuellement en phase de consultation, il devrait être adopté à la fin de l'année 2020. Lors de son adoption, il se substituera aux schémas sectoriels idoines tel que le SRCAE.

3.1.2. Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) du Pays Portes de Gascogne

Les territoires communaux de Sainte-Christie et de Roquelaure sont concernés par le PCAET du Pays Portes de Gascogne, qui est actuellement en cours d'approbation. Ce PCAET cible les grands objectifs suivants :

- Développer une économie plus responsable ;
- Préserver une agriculture ancrée dans le territoire :
- Maîtriser sa consommation d'énergie ;
- **Produire localement plus d'énergie.**

Les objectifs chiffrés attendus pour 2030 sont de :

- diminuer de 34% d'émissions de Gaz à Effets de Serre (GES),
- diminuer de 19 % la consommation d'énergie finale,
- **multiplier par 3 la production d'énergie renouvelable.**

Le projet, qui vise au développement des énergies renouvelables, s'inscrit globalement dans les objectifs du SRCAE et du PCAET.

3.1.3. Le Schéma de Cohérence Territorial (SCoT) de Gascogne

Les communes de Sainte-Christie et de Roquelaure se trouve dans le périmètre du SCoT de Gascogne. Prescrit le 3 mars 2016, ce document est actuellement en cours d'élaboration. Il devrait entrer en vigueur en 2022.

3.1.4. La carte communale de Sainte-Christie et de Roquelaure

Les terrains du projet sont soumis à deux documents d'urbanisme en vigueur :

- la carte communale de Sainte-Christie, approuvée le 9 juin 2008 et mise à jour à trois reprises depuis (06/11/2014, 16/07/2014 et 31/10/2017) ;
- la carte communale de Roquelaure, approuvée le 9 juin 2005 et mise à jour à quatre reprises depuis (15/09/2014, 08/06/2015, 02/08/2018 et 05/10/2018).

Pour chacun de ces deux documents, **le site d'étude est classé en zone constructible à usage d'activités sous réserve des équipements (ZA2)**.

	Modalités d'application en zone d'extension à usage d'activités (ZA2)
Sainte-Christie	*Dans cette zone, les constructions à usage d'activités (industrielle, artisanale ou commerciale) sont admises sous réserve de satisfaire aux conditions d'équipement définies par les Règles Générales d'Urbanisme (notamment les articles R 111-5, R111-6, R 111-8 à R 111-13 du Code de l'Urbanisme). Les constructions seront interdites sur la base de l'article L111-4, si les équipements manquent. Les autres articles des Règles Générales d'Urbanisme restent applicables.*
Roquelaure	*Dans cette zone, les constructions à usage d'activités (industrielle, artisanale ou commerciale) sont admises sous réserve de satisfaire aux conditions d'équipement définies par le Règlement National d'Urbanisme (notamment les articles R 111-5, R111-6, R 111-8 à R 111-13 du Code de l'Urbanisme). Les constructions seront interdites sur la base de l'article L111-4, si les équipements manquent. Les autres articles du Règlement National d'Urbanisme restent applicables. L'étude Entrée de ville faite en application de l'article L111-1-4 du Code de l'Urbanisme et annexée au dossier définit les conditions d'aménagement de la zone, à respecter par les autorisations d'urbanisme*

Le projet ne serait alors pas contraire au règlement de la zone ZA2.

3.2. INCIDENCES SOCIO-ÉCONOMIQUES

3.2.1. Incidences potentielles sur l'économie, la consommation des espaces agricoles et forestiers

3.2.1.1. Retombées financières locales

Les terrains seront loués par le gestionnaire du projet à un propriétaire privé. Le propriétaire recevra donc le produit de cette location durant les années de fonctionnement du parc.

L'activité de parc photovoltaïque générera des revenus pour les collectivités locales, grâce à :

- La CET : Contribution Économique Territoriale composée de la cotisation foncière des entreprises (CFE) et la cotisation sur la valeur ajoutée des entreprises (CVAE) ;
- L'IFER : Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau, applicable à des sociétés dans le secteur de l'énergie, du transport ferroviaire ou des télécommunications. L'une de ses composantes porte sur les centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque ou hydraulique ;
- Et aux taxes d'aménagement et foncière (déterminées ultérieurement).

Les retombées locales sont essentiellement issues de l'IFER dont le montant est fixé et révisé annuellement par la loi de finances[15]. Ces retombées reviennent à 50% à l'intercommunalité et 50% au Conseil Départemental.
Le projet engendrera ainsi des retombées à différentes échelles (Région, Département, EPCI et commune).
Le Département, l'EPCI et la commune bénéficieront aussi de la taxe d'aménagement.
Enfin, la commune devrait recevoir une redevance au titre de la taxe foncière. Le montant de ces taxes est calculé sur la base des taux votés en 2021 et peuvent évoluer en fonction de l'évolution du cadre législatif et décisions des instances délibérantes locales.

Par ailleurs, l'exploitant du parc bénéficiera de ressources financières issues de la vente d'électricité.
Le projet sera à l'origine d'une ressource économique non négligeable. L'impact financier du projet est donc positif pour les collectivités locales et ne nécessite aucune mesure particulière.

3.2.1.2. Emplois directs et induits

L'impact sur l'emploi doit prendre en compte toute la filière : études et réalisations des projets, fabrication des matériels d'équipement, main d'œuvre pour les travaux, personnel d'entretien et de maintenance, etc.
Le chantier d'implantation du parc photovoltaïque solaire implique un besoin de main d'œuvre non qualifiée (débroussaillage, mise en place des panneaux…) et qualifiée (raccordements électriques, terrassements) que ce soit pour l'ensemble des travaux de préparation du terrain ou pour l'implantation elle-même des panneaux et infrastructures d'accompagnements.

Ainsi, à court terme, la phase de chantier devrait concerner une centaine de travailleurs maximum, chiffre variable selon les pics d'activités, pendant 12 mois.
L'impact économique de cette phase de chantier porte également sur la restauration, l'hébergement, et la sous-traitance locale. En effet, le porteur du projet s'engage à faire appel de préférence, et dans la mesure du possible, à des compétences locales pour la réalisation des travaux d'aménagement et de construction.
Pendant le fonctionnement, les tâches d'entretien seront confiées dans la mesure du possible à une entreprise locale. Le projet engendrera des emplois pour le débroussaillage, la maintenance et la télésurveillance.

Le projet permet de diversifier les activités économiques locales et de créer quelques emplois à court et moyen termes. Les impacts directs et induits du projet sur l'emploi dans le secteur, et des activités photovoltaïques en général, sont donc positifs et ne nécessitent aucune mesure particulière.

3.2.1.3. Incidences sur les biens fonciers bâtis et non bâtis

La création du projet photovoltaïque est susceptible d'engendrer des effets directs sur les biens fonciers bâtis et non bâtis par le biais des emprises foncières nécessaires à l'aménagement du projet.
Cependant, dans le cadre du présent projet, aucune acquisition foncière n'est nécessaire. Les terrains seront loués au propriétaire, et l'accès n'implique aucune modification au regard de l'existant.
Les habitations les plus proches du projet sont celles du lieu-dit « Le Pré du Bourg ». Ce lieu-dit situé au nord des terrains du projet, compte une maison individuelle ainsi qu'un ancien corps de ferme à usage d'habitation.
L'impact sur l'immobilier est jugé négligeable.

Le projet n'engendrera aucune incidence sur les biens bâtis et non bâtis. Aucune mesure n'est nécessaire.

3.2.1.4. Incidences sur l'occupation des sols et les activités économiques

Incidence pendant les travaux

L'emprise des travaux concernera 21 ha sur les 22.2 ha clôturés, augmentés de 1 500 m² au niveau de la base de vie, temporaire. Le chantier durera environ 9 mois.
Les terrains concernés sont des parcelles agricoles. Il y aurait donc une perte économique liée à l'implantation du projet. Cependant, le projet actuellement visé est un projet agrivoltaïque qui prévoit le maintien d'une activité agricole sous les structures photovoltaïques lors de son fonctionnement.
Sous les tables simples sera mis en place un pâturage ovin. Sous les tables « agrivoltaïques » (trackers) c'est une activité de cultures qui sera maintenue.

La phase de chantier pourra induire quelques perturbations temporaires (émissions de poussières par exemple), notamment pour les habitations du lieu-dit « Le Pré du Bourg » mais sans impact particulier pour le reste du voisinage qui reste relativement éloigné (plus de 100 m) et séparé par des haies ou franges boisées.

[15] S'agissant des installations photovoltaïques, le tarif de l'IFER est fixé au 1er janvier 2021 à 7,70 € par kilowatt de puissance électrique installée au 1er janvier de l'année d'imposition.

La phase de chantier n'impactera aucune activité économique, ni industrielle, ni commerciale. Elle impactera l'activité agricole qui se trouve sur les terrain. Cependant, celle-ci reprendra lors de la mise en fonction du parc photovoltaïque.

Incidence durant le fonctionnement

Le projet en fonctionnement n'aura aucune incidence sur les activités sylvicoles, artisanales, commerciales ou industrielles. L'activité agricole reprendra son cours sous les structures photovoltaïque avec du pâturage ovin sous les tables simples et des cultures sous les tables « agrivoltaïques ».

Incidences après le démantèlement

L'exploitation du parc solaire est prévue pour une durée de 20 ans. Au terme de la période d'exploitation, le propriétaire décidera du nouvel usage des terrains. Il peut ainsi soit :

- Continuer la production d'électricité par l'énergie solaire en remplaçant les panneaux photovoltaïques par des modules de dernière génération ou en reconstruisant le parc avec une nouvelle technologie (par exemple, thermo-solaire) ;
- Arrêter la production d'électricité par l'énergie solaire, pour retrouver un autre usage, compatible avec l'occupation du sol autorisée au titre du document urbanisme.

3.2.1.5. Incidences sur la fréquentation du site

Le tourisme n'est pas très développé autour du projet. Il se concentre plutôt au niveau du bourg de Sainte-Christie. Aucun itinéraire de randonnée de passe proche du projet.
L'incidence majeure du projet concernera les perceptions depuis la RD21 empruntée par les touristes. L'incidence indirecte est liée aux perceptions visuelles qui évolueront depuis cette route. Cet impact est traité dans les incidences paysagères.

⇒ **Impacts bruts sur les activités socio-économiques :**

- **Positifs sur l'économie en général ;**
- **Négligeables sur les biens bâtis et non bâtis**
- **Négligeables sur le voisinage**
- **Positif sur les activités agricoles ;**
- **Nuls sur les activités sylvicoles, commerciales, artisanales, industrielles ;**
- **Négligeables sur le tourisme.**

Nota : l'implantation du projet au regard des chemins de randonnées est indiquée dans la Carte 53 - Implantation du projet au regard des éléments du patrimoine et des activités touristiques (© ECTARE) en page 281

3.2.2. Mesures prévues pour éviter et réduire les incidences sur le contexte socio-économique

3.2.2.1. Mesures d'évitement

Dans le cas où la production serait arrêtée, le parc sera démantelé et le site sera remis en état. En effet, l'installation photovoltaïque du présent projet est réversible.
Ainsi, il n'y a aucune perte de surface sur le long terme.

On notera que la destination du terrain après déconstruction et éventuelle remise en état du site, ne dépend plus du maître d'ouvrage, mais entièrement du propriétaire. Le porteur de projet ne peut donc pas s'engager sur l'usage après déconstruction, seulement sur la remise en état.

3.2.2.2. Mesures de réduction

Vis-à-vis des activités agricoles

Le projet n'impacte aucune activité économique artisanales, commerciales ou industrielles. Cependant il impact les activités agricoles se trouvant sur les terrains, particulièrement en phase chantier. Cependant, le projet actuellement visé est un projet agrivoltaïque qui prévoit le maintien d'une activité agricole sous les structures photovoltaïques lors de son fonctionnement.
Sous les tables simples sera mis en place un pâturage ovin. Sous les tables « agrivoltaïques » c'est une activité de cultures qui sera maintenue.

Vis-à-vis des activités touristiques

Lors de la phase de chantier, les circulations au niveau de la RN21 et à proximité des chemins de manière générale, seront sécurisées par des panneaux de signalisation.
Des haies seront implantées le long de la RN21 entre autres.

3.2.3. Impacts résiduels et mesures compensatoires

Les activités de production d'électricité auront des retombées positives en termes de bénéfices économiques.

L'impact brut du parc photovoltaïque sur l'occupation du sol est positif : il permet le maintien d'une activité agricole sous ses structures photovoltaïques.
À noter qu'il n'y aura aucune perte de surface à long terme, les terrains pouvant être remis en état à la fin de l'exploitation du parc et éventuellement mis à profit d'activités agricoles.

Le projet photovoltaïque impactera de façon négligeable la RN21 empruntée par les touriste.
La mise en place de mesures d'évitement et de réduction permettra de limiter ces impacts.

⇨ ***Impact résiduel du projet vis-à-vis de l'économie en général : positif modéré***

⇨ ***Impact résiduel du projet vis à vis de l'occupation du sol, des biens fonciers et des activités économiques : positif modéré***

⇨ ***Impact résiduel du projet vis à vis des activités de loisir et du tourisme : négligeable***

Aucune mesure compensatoire n'apparait nécessaire.

3.3. INCIDENCES ET MESURES SUR LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

3.3.1. Incidences sur les infrastructures de transport et les conditions de circulation

3.3.1.1. Incidences temporaires de la phase de chantier sur la voirie locale en termes d'accès

Les travaux nécessiteront l'acheminement sur le chantier des matériaux utiles à la construction du parc : panneaux, structures, postes électriques, câbles, ….

Les impacts liés à la circulation des camions pourront être de plusieurs natures :

- Dégradations d'ouvrages d'art ou de chaussées, liés au poids des camions en pleine charge,
- Bruits et vibrations à proximité des itinéraires empruntés liés au passage des camions,
- Productions de poussières liées au risque de dépôt de terres sur les chaussées ou d'envols de poussières en provenance des chargements,
- Risques d'accident de la circulation en fonction des conditions d'insertion des camions dans le trafic local et des caractéristiques géométriques des itinéraires empruntés.

Les principales voies de communication nécessaires au transport des éléments du projet sont des routes bien entretenues avec une structure adaptée à un trafic normal.
Le choix de l'itinéraire qui sera emprunté par les convois fait qu'aucune modification ne sera apportée aux voies de circulation empruntées, y compris durant la phase de construction du projet.

À ce jour, le site d'étude ne dispose d'aucune voie d'accès. Les engins agricoles y accèdent depuis la RN 21, via une ouverture dans les boisements linéaires qui bordent le site.
L'accès se fera donc depuis la RN21 puis par la RD151 et enfin par une voie communale destinée à desservir les futures industries / habitations au nord du projet.

Le trafic routier sera localement perturbé par la circulation des camions.
Ces perturbations se concentreront sur la RN21, la RD151 puis sur la voie communale. Elles resteront ponctuelles.

Aucun engin de chantier ne circulera sur les routes. Chaque engin sera amené directement sur site par porte engin.

Plus précisément le trafic routier lié au chantier concernera globalement des **camions routiers**, qui créent le plus d'impacts et de nuisances en raison des fréquences de rotation (mais qui ne concernent que de courtes phases du chantier) :

- Apport des matériaux, pour les pistes, bandes de sable et zones d'implantation des postes ;
- Implantation des équipements techniques (bâtiments électriques et conteneurs avec camion grue) ;
- Livraison des panneaux photovoltaïques ;
- Livraison des structures d'assemblage des panneaux formant les plateaux et les ancrages ;
- Livraison des équipements électriques, tels que les câbles et fibre optique, les boîtes de branchement et de raccordement, etc.

Par ailleurs, certains **engins de chantier** seront nécessaires sur place, pendant les différentes phases du chantier, notamment :

- Des engins de débroussaillage et d'évacuation des bois ;
- Des engins à chenille pour le battage des pieux ;
- Une grue, pour le déchargement des équipements techniques (postes de livraison, postes transformateurs) ;
- Un chariot de déchargement, des chariots élévateurs et des mini-pelles pour les éléments composants le projet (panneaux, structure des tables, pieux des ancrages, etc.) ;
- Une à deux pelleteuses, pour les tranchées et le nivellement de la base de vie notamment.

Enfin, le transport du personnel de chantier nécessitera un ou plusieurs véhicules légers selon la phase des travaux.

Les engins et véhicules ne circuleront ou ne stationneront pas en même temps sur le site et seront présents de manière échelonnée dans le temps :

- Sur une journée : par exemple les véhicules légers transportant le personnel circuleront le matin et le soir, alors que les transporteurs étaleront leur livraison durant toute la journée ;
- Sur la durée du chantier : notamment les engins utilisés pour le terrassement des tranchées ne seront pas présents sur le site en même temps que les camions-grues déchargeant les postes électriques.

3.3.1.2. Incidence du projet en fonctionnement sur la voirie locale, le trafic et les déplacements

En période de fonctionnement, le trafic engendré par le projet sera exclusivement lié à la maintenance du site. Ce seront environ 1 à 3 allers/venues par trois mois qui seront engendrés par le projet. Cette maintenance ne nécessitera aucun poids-lourd. Seuls des véhicules légers viendront sur le site.
Aucun impact n'est donc à attendre du projet en fonctionnement sur le trafic.

Le projet sera fermé par un portail. Cette entrée est définie à un endroit n'engendrant pas de problématique de sécurité particulière. Aucun impact n'est donc à attendre du projet en fonctionnement sur la voirie locale et les déplacements.

Des pistes seront créées au sein du projet. Certaines d'entre elles permettront de faire le tour du projet et d'accéder aux postes électriques, aux structures photovoltaïques et à la citerne.
Aucune piste agricole existante ne sera coupée. Aucune parcelle agricole ne sera isolée par le projet.

Concernant le poste de livraison, il sera implanté en limite de propriété, accessible depuis la voie publique.

3.3.1.3. Incidences temporaires de la phase de démantèlement sur la voirie locale

En termes d'accès, la phase de démantèlement engendrera les mêmes impacts que lors du chantier d'aménagement du parc solaire. Ces impacts sont liés à la circulation des camions :

- Dégradations d'ouvrages d'art ou de chaussées, liés au poids des camions en pleine charge ;
- Bruits et vibrations à proximité des itinéraires empruntés, liés au passage des camions ;
- Productions de poussières liées au risque de dépôt de terres sur les chaussées ou d'envols de poussières en provenance des chargements ;
- Risques d'accident de la circulation en fonction des conditions d'insertion des camions dans le trafic local et des caractéristiques géométriques des itinéraires empruntés.

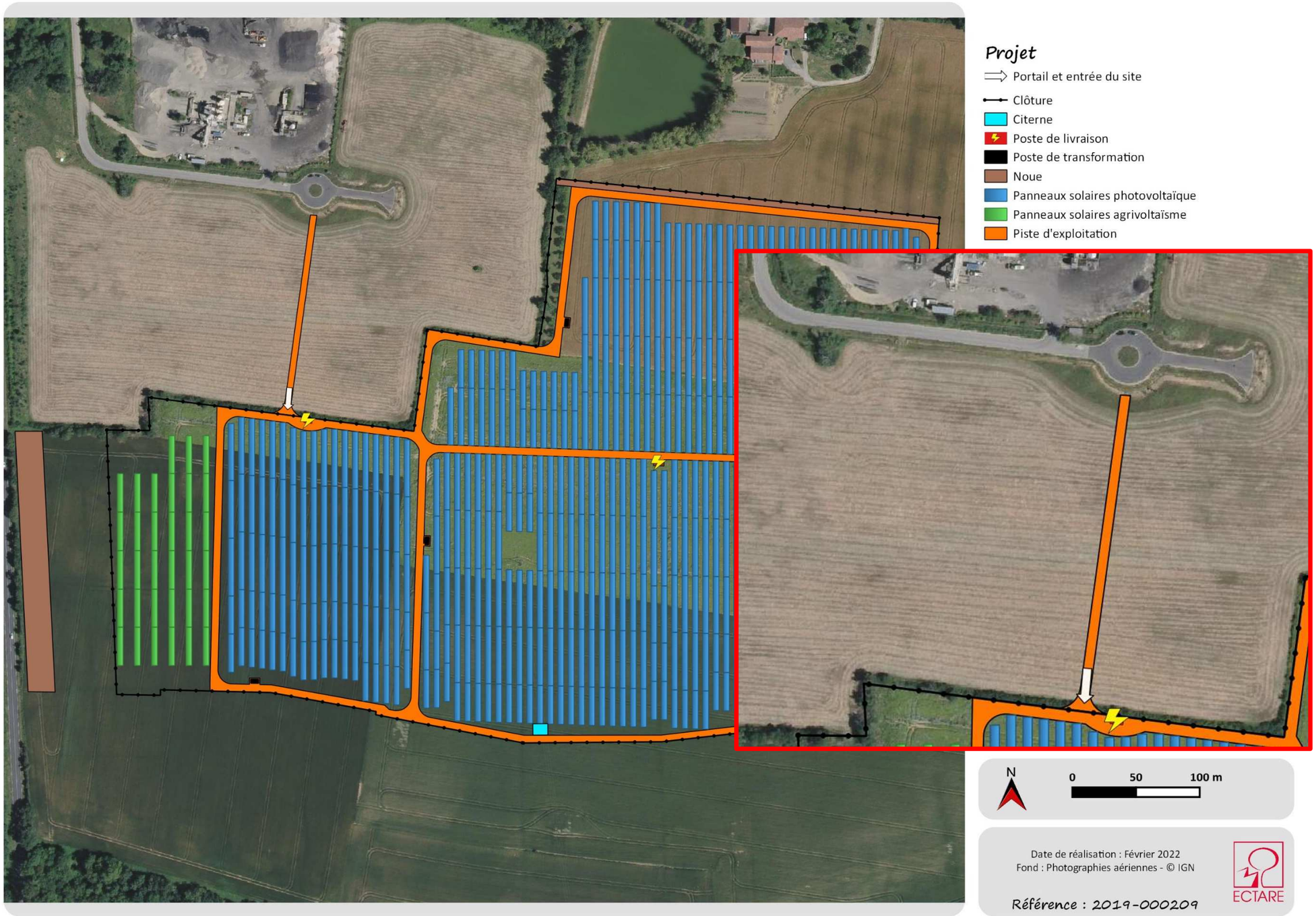
En matière de trafic, la phase de démantèlement nécessitera :

- Globalement autant de transporteurs que la phase de chantier, car quasiment tous les aménagements seront enlevés ;
- Moins d'engins de travaux publics, les travaux de débroussaillage et de terrassements étant réduits.

Toutefois, le flux de véhicules engendré sera vite absorbé dans la fréquentation fluide des routes empruntées.

⇒ **Impacts bruts sur les infrastructures de transport : négligeables**

Carte 51 – Voies d'accès au projet depuis l'intersection avec la voie communale (© ECTARE)



3.3.2. Mesures prévues au regard des incidences sur les infrastructures de transports

3.3.2.1. Mesures d'évitement des incidences

Avant le début du chantier, une clôture sera implantée sur le pourtour du projet de manière à éviter toute venue sur la zone de travaux.

3.3.2.2. Mesures de réduction des incidences

Afin de limiter les effets liés à la circulation des camions qui rejoindront le chantier d'aménagement et de démantèlement, les itinéraires seront choisis le plus à l'écart possible du voisinage
Une signalisation adéquate sera mise en place au niveau de l'itinéraire du chantier pour informer et sécuriser les abords de celui-ci et les itinéraires des engins, conformément à la législation.
Un plan de circulation sera également défini pour sécuriser les déplacements à l'intérieur du chantier, mais aussi au niveau des différentes sorties.
D'autre part, pour limiter la production de poussières en période sèche, les chemins et zones de chantier seront arrosés dès que cela sera nécessaire.

Au niveau des intersections, une signalisation de chantier sera également implantée afin de limiter les risques d'accident.

En phase de fonctionnement, la mise en place d'une télésurveillance permettra de réduire les venues sur le site qui n'auront ainsi lieu qu'une à trois fois par mois, ou occasionnellement en cas d'anomalie télédétectée.

Pendant l'exploitation, le stationnement des véhicules légers pour la maintenance se fera à l'écart de la voie publique, au sein du site

3.3.2.3. Mesures d'accompagnement

Une réunion d'information avec les représentants des collectivités et services concernés, en présence des sous-traitants (entreprises de travaux publics (TP), transporteurs…), aura lieu avant le début du chantier, et le Coordonnateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (Coordonnateur SPS ou CSPS) veillera au respect des règles de sécurité sur le chantier et aux abords.

3.3.3. Impacts résiduels et mesures de compensation

Grâce à la localisation même du site, et à la définition de l'accès hors zone sensible d'un point de vue de la circulation et des infrastructures routières, le trafic engendré par le chantier ne perturbera que très légèrement et temporairement la circulation sur la voirie locale.
Des mesures d'organisation de la circulation seront prévues pour assurer la sécurité, en particulier au sein même du site, et au niveau des principales intersections et voiries.

En phase de fonctionnement, le trafic induit par le projet sera minime et ne nécessitera aucune mesure particulière.

Impact résiduel du projet sur les infrastructures de transport : négligeable

Aucune mesure compensatoire ne sera ici nécessaire.

3.4. INCIDENCES ET MESURES SUR LES RÉSEAUX, PRISE EN COMPTE DES SERVITUDES ET DES AUTRES CONTRAINTES TECHNIQUES

3.4.1. Incidences potentielles sur les réseaux

3.4.1.1. Incidences potentielles sur les réseaux humides

Aucun réseau d'eau potable n'est présent à proximité des terrains du projet.

Durant les travaux :

Un approvisionnement en eau sera nécessaire en phase chantier, pour les sanitaires du chantier.

Durant la phase d'exploitation :

En phase de fonctionnement, le projet n'impliquera pas de besoin en eau, ni de rejet dans un réseau d'assainissement.
De l'eau devra néanmoins être disponible en cas d'incendie. Des mesures sont, sur ce point, nécessaires.

3.4.1.2. Incidences potentielles sur les réseaux secs

Il existe un réseau électrique aérien HTA qui traverse le projet du nord au sud.

Durant les travaux :

Les réseaux aériens pourraient être endommagés, en phase travaux, en particulier lors des opérations de grutage des postes électriques. Des mesures relatives à la prise en compte de ce réseau devront donc être envisagées dans le cadre du projet.

Durant la phase d'exploitation :

Les rangées de panneaux seront interconnectées entre elles ainsi qu'aux onduleurs puis jusqu'aux postes transformateurs et aux postes de livraison.
Par le biais du poste de livraison, le parc sera connecté au réseau électrique national pour délivrer l'énergie produite par le parc solaire sur le réseau. Ce raccordement sera enfoui. Il est du ressort d'Enedis. Ce chantier est évoqué dans un chapitre spécifique présentant les incidences potentielles du raccordement externe.

Le fonctionnement du parc implique la mise en place d'un réseau de télésurveillance. Ce réseau débouchera au niveau des postes de livraison.

Aucun impact ne sera à craindre sur les réseaux secs pendant le fonctionnement de la centrale photovoltaïque.

3.4.2. Prise en compte des servitudes et contraintes

Le projet est concerné par des servitudes relatives à la sécurité publique et notamment au Plan de Prévention des Risques naturels : le PPRn « Mouvement de terrain – Tassement différentiel ». Ce point est traité dans la partie « incidences et mesures vis-à-vis des risques naturels ».

Le projet est en limite de zone inondable du Gers. Ce point est également traité dans la partie « incidences et mesures vis-à-vis des risques naturels ».

L'ensemble de la commune de Roquelaure ainsi que de Sainte-Christie sont soumis à une servitude aéronautique de type T7, relative aux installations particulières à l'extérieur des zones de dégagement. Ce type de servitude concerne :

- a) en dehors des agglomérations, les installations dont la hauteur en un point quelconque est supérieure à 50 mètres au-dessus du niveau du sol,
- b) dans les agglomérations, les installations dont la hauteur en un point quelconque est supérieure à 100 mètres au-dessus du niveau du sol.

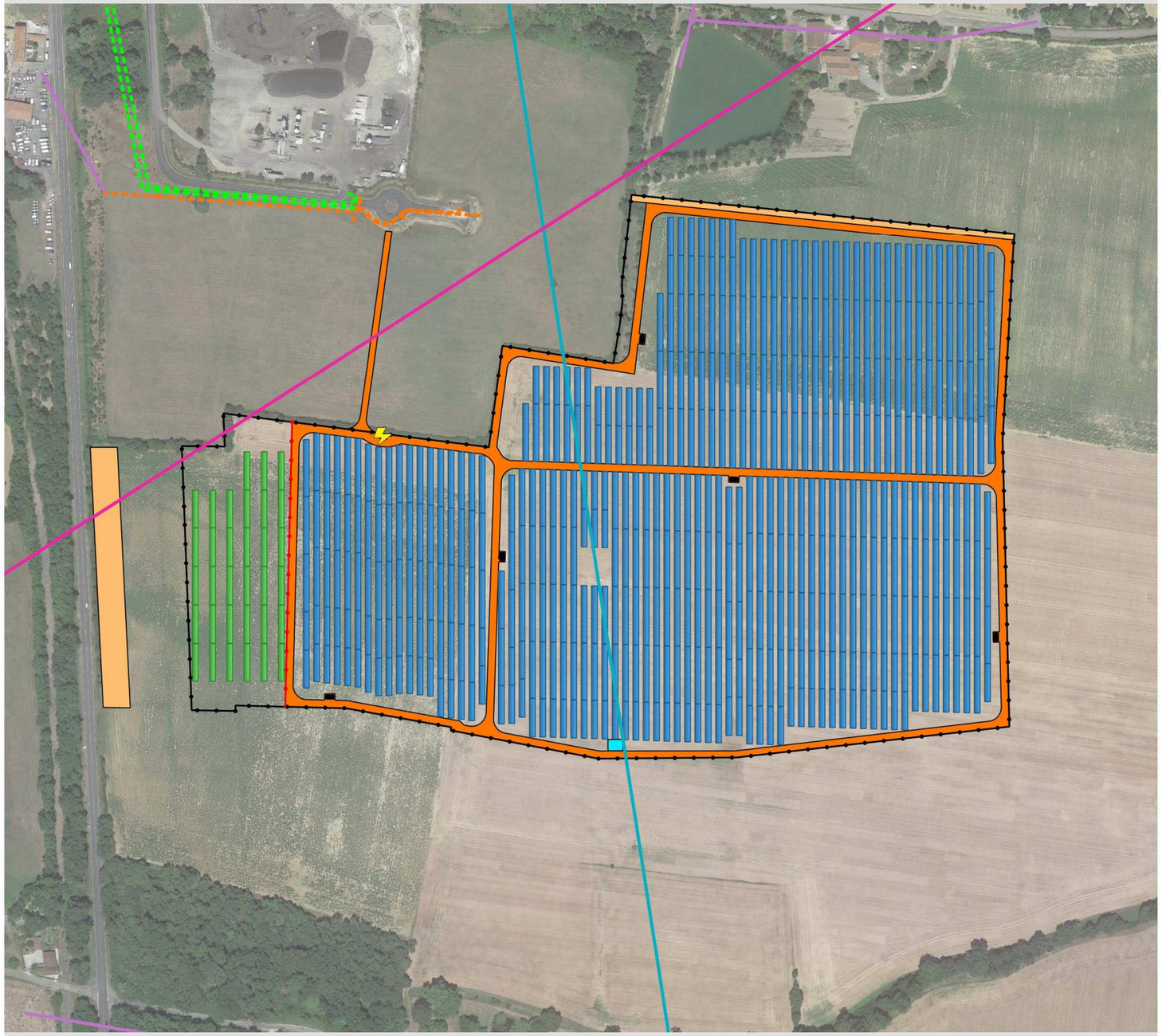
Le projet n'impliquant aucune installation haute, il n'est pas concerné par cette servitude.

Par ailleurs, le PLU de Roquelaure mentionne la présence d'une « Zone inconstructible en l'attente d'une étude paysagère et sécurité (article L111-1-4) », qui correspond à une bande de 75 mètres de chaque côté de la RN21.
Le site d'étude est directement concerné par cette contrainte.

Aucune contrainte technique n'impactera le projet.

⇒ **Impacts bruts du projet sur les réseaux et autres contraintes techniques : faibles.**

Carte 52 - Implantation du projet au regard des réseaux identifiés (© ECTARE)



Projet
- Clôture
- Clôture trackers hauts
- Citerne
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Noue
- Panneau solaire photovoltaïque
- Zone trackers hauts
- Piste d'exploitation
- PDL

Réseaux d'électricité
- Réseau souterrain HTA
- Réseau souterrain BT
- Réseau aérien HTA
- Réseau aérien BT

Faisceau hertzien
- SFR

N

0 100 200 m

Date de réalisation : Février 2022
Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
Sources : Photographie aérienne
enedis.fr

Référence : 2019-000209

ECTARE

3.4.3. Mesures prévues au regard des incidences sur les réseaux, et pour prendre en compte les contraintes et servitudes

3.4.3.1. Mesures d'évitement des incidences sur les réseaux, servitudes et autres contraintes

Sur les réseaux

En phase travaux

Les travaux feront l'objet d'une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) auprès des gestionnaires de réseaux concernés. Les travaux seront donc réalisés en accord avec les gestionnaires de ces réseaux.

Les travaux qui seront réalisés à proximité du réseau aérien HTA respecteront toutes les prescriptions relatives à ces réseaux et notamment :

- Ne pas escalader les poteaux électriques,
- Vérifier les distances avant de faire passer un objet de grande longueur (engin de levage, échelle, poutrelle métallique, tuyau, échafaudage, etc.) sous la ligne électrique ;
- Ne pas travailler sans protection de chantier ou sans que le réseau soit expertisé par les équipes gestionnaires.

Le poteau soutenant cette ligne HTA se trouvant au centre du projet sera évité.

L'épuration des eaux des sanitaires de chantier sera gérée de manière autonome.

Concernant l'eau potable, il sera prévu soit un raccordement de la base de vie au réseau d'eau potable passant à son niveau, soit l'installation de citernes d'eau.

En fonctionnement

Le projet (hors raccordement externe, traité dans un chapitre à part) évite tous les réseaux.

Sur les servitudes et contraintes

Concernant les servitudes relatives au PPR mouvement de terrain ainsi que le risque inondation, ces points sont traités dans la partie « incidences et mesures vis-à-vis des risques naturels ».

Le projet a été reculé vis-à-vis de la RN21 pour se trouver en dehors de la zone inconstructible des 75m.

3.4.3.2. Mesures de réduction des incidences sur les réseaux, servitudes et autres contraintes

Sur les réseaux

L'ensemble de l'opération sera desservi par des réseaux enterrés (électricité, télésurveillance). Les câbles et fibres nécessaires à ces usages seront implantés entre 0,20 m et 0,80 m de profondeur en moyenne dans des tranchées.
Concernant la sécurité incendie, contrairement aux installations photovoltaïques sur toiture, ce type de parc est peu exposé au risque d'incendie, un court-circuit pouvant toujours créer un départ de feu mais les composants utilisés ne favorisant pas sa propagation.
Néanmoins, conformément aux demandes du SDIS, une réserve d'eau pour la défense incendie sera mise en place sur le site, dans sa partie sud.
Aucun réseau d'eau incendie ne sera créé au sein du projet.

Afin de pouvoir évacuer l'électricité produite par le parc photovoltaïque :

- Des onduleurs convertiront le courant continu en basse tension alternatif ;
- Des transformateurs élèveront la tension à 20 000 volts ;
- Un poste de livraison abritera la cellule disjoncteur, les protections HTA (tension, fréquence, intensité), les cellules de comptage, la cellule de raccordement au réseau Enedis ;
- Une liaison sera réalisée jusqu'au réseau électrique public existant.

Le parc photovoltaïque se raccordera au réseau de transport d'électricité national en concertation avec le gestionnaire du réseau. Une option de raccordement est pressentie sur le poste source d'Auch à 12 km au sud du projet.
Une étude de raccordement de la centrale photovoltaïque sera demandée auprès d'ENEDIS. Lorsque le projet sera autorisé le tracé exact de la liaison souterraine sera confirmé par Enedis.

Sur les servitudes

Concernant les servitudes relatives au PPR mouvement de terrain ainsi que le risque inondation, ces points sont traités dans la partie « incidences et mesures vis-à-vis des risques naturels ».

3.4.4. Impacts résiduels et mesures compensatoires sur les réseaux, servitudes et autres contraintes

Grâce aux mesures d'évitement et de réduction prises lors de la définition du projet, celui-ci ne devrait avoir aucun impact sur les réseaux.
Les servitudes et contraintes seront respectées par le projet.

Impact résiduel du projet sur les réseaux, servitudes et contraintes : très faible

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

3.5. INCIDENCES ET MESURES VIS-À-VIS DES RISQUES TECHNOLOGIQUES

Les terrains du projet ne sont concernés par aucun risque technologique.
Aucune incidence sur les risques technologiques n'est possible au regard du projet de Sainte-Christie et Roquelaure.
Aucune mesure particulière n'est nécessaire.

Impact résiduel du projet vis-à-vis des risques technologiques : Nul

3.6. INCIDENCES ET MESURES SUR LES BIENS MATÉRIELS ET LE PATRIMOINE

3.6.1. Incidences potentielles du projet sur le patrimoine

3.6.1.1. Incidences au regard des sites inscrits et classés

Les sites inscrits et les sites classés sont des espaces protégés faisant l'objet d'une servitude d'utilité publique. Cependant, le projet ne s'inscrit dans aucun périmètre de sites inscrits ou classés.
Il n'y a donc aucun impact potentiel relatif aux servitudes de sites inscrits et classés.

3.6.1.2. Incidences potentielles sur les monuments historiques

Toute construction projetée dans le champ de visibilité de 500 mètres autour d'un monument historique protégé ou au sein du Périmètre Délimité des Abords (PDA) doit obtenir l'accord préalable de l'architecte des bâtiments de France.

Le projet photovoltaïque se trouve hors de tout périmètre de protection de monuments historiques.
Aucun impact n'est à craindre au regard des servitudes des monuments historiques de ce secteur.

Les impacts potentiels et mesures vis-à-vis des perceptions sont traités dans la partie « incidences sur le paysage ».

3.6.1.3. Secteur sauvegardé, ZPPAUP, AVAP et SPR

Il n'existe aucun SPR ni aucune AVAP ou ZPPAUP dans le secteur d'étude.
Aucun impact n'est donc à craindre au regard d'un secteur sauvegardé, d'une AVAP, d'une ZPPAUP ou d'un SPR dans le secteur.
Aucune mesure particulière ne sera nécessaire.

3.6.1.4. Incidence potentielle du projet sur les vestiges archéologiques

Aucun site archéologique n'est connu au niveau des terrains du projet.
Des vestiges peuvent ainsi être mis à jour lors de la phase de travaux.

Des mesures devront donc être envisagées pour éviter toute atteinte à d'éventuels vestiges enfouis au niveau des terrains du projet.

3.6.1.5. Impacts vis à vis du petit patrimoine

Aucun élément de petit patrimoine n'est présent au niveau du projet ni à ses abords.
Aucune inter-visibilité n'existe entre le projet et d'éventuels éléments patrimoniaux non protégés.
Aucun impact n'est donc à craindre au regard du petit patrimoine de ce secteur.
Aucune mesure particulière ne sera nécessaire.

⇒ **Impact brut potentiel vis-à-vis du patrimoine : nul à très faible (archéologie)**

3.6.2. Mesures envisagées pour éviter ou réduire les risques d'atteinte à d'éventuels vestiges archéologiques

3.6.2.1. Mesure d'évitement

Le projet s'implante à l'écart des vestiges archéologiques connus.

3.6.2.2. Mesures de réduction

Lors de la phase de travaux, si des vestiges archéologiques étaient mis au jour et que ces découvertes peuvent intéresser la préhistoire, l'histoire, l'art, l'archéologie ou la numismatique, l'inventeur de ces vestiges ou objets (l'auteur de la découverte) et le propriétaire du lieu où ils ont été découverts seront tenus d'en faire la déclaration immédiate au maire de la commune, qui transmettra sans délai au préfet - Direction régionale des affaires culturelles.

Le propriétaire est responsable de la conservation provisoire des monuments, substructions ou vestiges de caractère immobilier découverts sur ses terrains.
Le dépositaire des objets assume à leur égard la même responsabilité.

L'autorité administrative pourra faire visiter les lieux où les découvertes ont été faites ainsi que les locaux où les objets ont été déposés et prescrire toutes les mesures utiles pour leur conservation.

L'État pourra aussi décider la continuation des recherches, les fouilles pouvant être réalisées par les services de l'État ou par des particuliers autorisés par l'État.

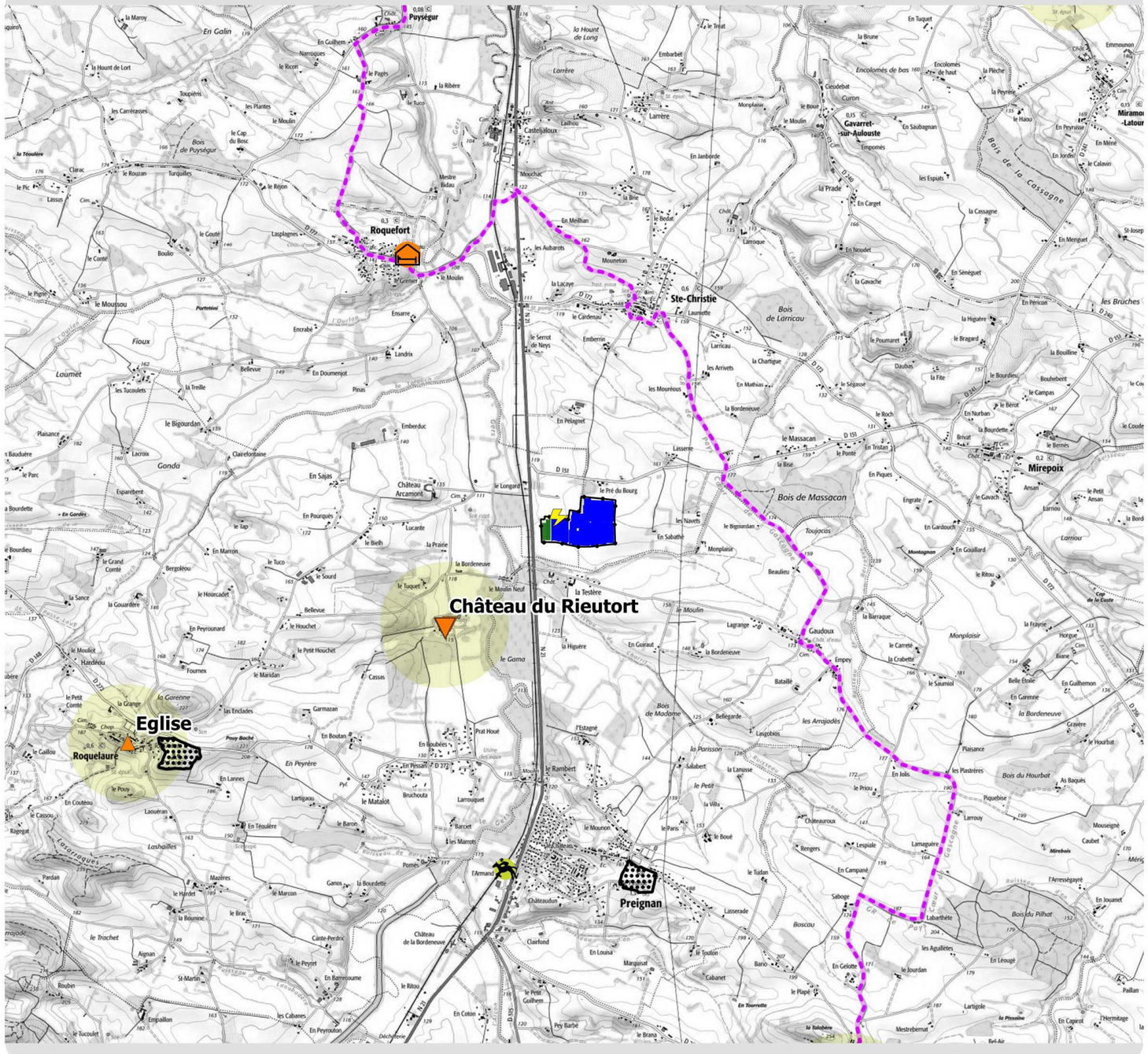
Il pourra aussi ordonner la suspension des travaux pour une durée de six mois.
Pendant ce temps, les terrains où les découvertes auront été effectuées sont considérées comme classés au titre de la législation sur les monuments historiques et tous les effets du classement leur sont applicables.

3.6.3. Impact résiduel et mesures compensatoires sur les biens matériels et le patrimoine

Le projet n'aura pas d'impact sur les biens et le patrimoine local dans la mesure où il se tient hors de tout périmètre de protection.
Vis-à-vis du patrimoine archéologique, des mesures sont prévues pour éviter et réduire toute destruction de vestiges non encore répertoriés.

Aucune incidence résiduelle notable n'est à attendre au regard des biens matériels et du patrimoine.

Carte 53 - Implantation du projet au regard des éléments du patrimoine et des activités touristiques (© ECTARE)



4. INCIDENCES SUR L'AIR, LES NIVEAUX SONORES, LA SÉCURITÉ ET LA SALUBRITÉ PUBLIQUE

Conformément à la méthodologie en matière d'évaluation de risque sanitaire, après avoir identifié toutes les sources de pollution, l'évaluation des effets de cette exploitation sur la santé publique est établie, pour chaque catégorie de rejets (eau, air, déchets, ...), à partir de l'analyse de :

- L'inventaire des substances présentant un risque sanitaire (identification des dangers) avec détermination des flux émis ;
- La détermination de leurs effets néfastes (définition des relations dose/effets) ;
- L'identification des populations potentiellement affectées et détermination des voies de contamination ;
- La caractérisation du risque sanitaire, s'il existe.

Le contenu de cette analyse, qui concerne les incidences de l'activité en fonctionnement normal, est en relation avec l'importance de l'activité projetée et avec ses incidences prévisibles sur l'environnement, conformément aux dispositions de l'article 3.4 du décret du 21 septembre 1977 modifié.

Vu la nature et les caractéristiques de l'activité projetée, les facteurs d'impact présentant des risques sanitaires sont peu nombreux et de faible production. Ils se limiteront :

- Aux rejets aqueux (uniquement et potentiellement possible lors de la phase de travaux) ;
- Aux émissions de bruit (essentiellement en phase de chantier car très limités compte tenu de la nature du projet) ;
- Aux émissions de poussières (uniquement en phase de travaux) ;
- Aux émissions de gaz d'échappement (uniquement en phase de travaux et lors des entretiens).

4.1. INCIDENCES SUR LES POLLUTIONS ATMOSPHÉRIQUES

4.1.1. Productions d'odeurs et de poussières

4.1.1.1. Incidences potentielles en phase chantier

Il n'existe pas, en l'état actuel, d'émissions particulières d'odeurs sur site. Aucune odeur ne sera émise dans le cadre de l'activité de production d'énergie photovoltaïque.

Les poussières éventuellement émises en période sèche sur des chantiers de terrassement peuvent constituer une source de nuisances particulières pour les habitations et terrains environnants, notamment les jours de vents forts.

Ces poussières proviendront des produits manipulés sur le site. Il s'agira exclusivement de poussières minérales issues de la terre végétale et des terres déblayées. Elles n'auront aucun caractère polluant.
Durant le chantier, étant donné que le brûlis des déchets à l'air libre sera strictement interdit, les seules odeurs qui seront émises ne pourront provenir que des gaz d'échappement des engins et camions.
Ces effets seront éventuellement ressentis par le personnel à proximité immédiate des engins. Aucune incidence majeure n'affectera le voisinage en raison :

- De la nature du chantier, qui reste peu impactant ;
- Du nombre limité au minimum de véhicules en circulation sur le chantier ;
- De l'éloignement relatif des constructions les plus proches ;
- Des haies présents autour du projet.

4.1.1.2. Incidences potentielles en phase de fonctionnement

L'énergie photovoltaïque est une des technologies énergétiques les moins dommageables pour l'environnement. Les modules photovoltaïques n'émettent pas d'oxydes d'azote (NO_x), de soufre (SO_x), ni de gaz à effet de serre (CO_2, CH_4) dans l'atmosphère.

Bien que les composants et matériaux entrant dans la fabrication des modules photovoltaïques requièrent l'emploi d'énergie non renouvelable, la réduction des émissions de gaz acides et riches en carbone lors des premières années de fonctionnement compense les émissions polluantes émises pour les fabriquer.
Le facteur carbone européen étant estimé à 249 kg CO_2/MWh en 2019, le présent projet photovoltaïque, qui produira environ 31 GWh (31 000 MWh) par an, permettra ainsi d'éviter près de 7700 tonnes d'équivalent CO_2 par an.

En fonctionnement, aucune activité particulière n'a lieu sur le site, hormis une activité agricole comme c'est actuellement le cas. Il n'y a ainsi aucune production de poussière, ni émission d'odeur produite par les structures photovoltaïques. L'activité agricole peut en revanche être productrice de poussières et d'odeur comme c'est le cas pour les parcelle actuelles et voisines.

4.1.2. Mesures et conformité avec les seuils règlementaires

4.1.2.1. Mesures d'évitement

Les travaux de décapage ne seront pas réalisés, si possible, par journée de vents violents.
Les pistes du chantier et la base de vie seront arrosées chaque fois que cela sera nécessaire pour éviter l'envol de poussières.

4.1.2.2. Mesures de réduction

Les engins et les camions seront contrôlés afin de limiter les émissions de pollution ; les seuils de rejets des moteurs (opacité, CO/ CO_2) seront maintenus en deçà des seuils réglementaires par des réglages appropriés.

4.1.3. Impact résiduel et mesure compensatoire

L'impact du projet sur la qualité de l'air est essentiellement dû à la période de chantier. Des mesures d'évitement et de réduction permettant de limiter les poussières et les émissions des engins seront adoptées.

Impact résiduel du projet sur les productions d'odeur et de poussière : négligeable

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire pour limiter l'impact du projet sur la qualité de l'air du secteur.

4.1.4. Effets sur la santé liés aux rejets atmosphériques

4.1.4.1. Quantification des émissions

Durant la phase de travaux, les mouvements des engins seront à l'origine de gaz d'échappement issus de la combustion du fioul domestique et du gasoil dans les moteurs des engins et du camion. Ces rejets atmosphériques se composeront principalement d'oxydes d'azote (NO, NO_2, NO_x, ...), d'oxydes de soufre (SO_2, SO_x, ...), de dérivés carbonatés (CO, CO_2, HC, ...) et de fines particules (imbrûlés ou fumées noires). Les émissions resteront très faibles au regard du nombre d'engins utilisés pendant le chantier, du trafic engendré par celui-ci et de la durée des travaux.

Le projet d'infrastructure en fonctionnement ne sera à l'origine d'aucun rejet gazeux. En effet, l'électricité produite par une installation photovoltaïque est sans pollution, il n'y a pas d'émissions de gaz à effet de serre.

4.1.4.2. Présentation sommaire des risques sanitaires liés à l'inhalation de ces gaz

Les gaz de combustion peuvent avoir une influence sur la santé des personnes comme des affections de la fonction respiratoire, des voies respiratoires inférieures ou supérieures, des crises d'asthme, des affections cardio-vasculaires, voire, pour une inhalation prolongée des composés des gaz d'échappement, un risque d'asphyxie.
Les inconvénients induits par les produits issus de la combustion des carburants se font sentir pour des valeurs importantes d'exposition, par effet cumulatif, dans des zones polluées à très polluées : zones urbaines ou périurbaines, ponctuellement à proximité des voies autoroutières embouteillées, des stationnements souterrains, des tunnels routiers, et pour des populations dites "à risque" ou particulièrement exposées (nouveau-nés, personnes âgées, personnes souffrant d'insuffisance respiratoire, de maladies cardio-vasculaires,...).

Aucun risque vis-à-vis de la qualité de l'air ou de la santé humaine ne sera possible avec les panneaux photovoltaïques en fonctionnement.

4.1.4.3. Effet du projet à grande échelle

L'électricité produite par une installation photovoltaïque est sans pollution, il n'y a pas d'émissions de gaz à effet de serre ni de production de déchets.
Sur le bilan énergétique total d'un tel projet (fabrication des panneaux, installation, recyclage des composants...), les avantages environnementaux restent également importants.

On appelle " énergie grise" l'énergie nécessaire pour permettre la consommation de l'énergie utile.
Le rapport entre l'énergie grise et l'énergie utile est positif pour les énergies renouvelables, négatif pour tous les autres supports énergétiques.

Les cellules photovoltaïques mono et polycristallines sont fabriquées à partir de tranches de silicium cristallisé. La purification et la cristallisation de silicium sont les parties du procédé de fabrication qui demandent le plus d'énergie.
Ensuite, il faut couper le cristal en tranches et les assembler en module. L'énergie nécessaire pour la fabrication et l'installation d'un système PV raccordé au réseau est estimée à environ 600 kWh/m².

Plusieurs études (*études de l'Agence International de l'Énergie et la fédération de l'industrie photovoltaïque européenne – EPIA ; site du NREL - National Renewable Energy Laboratory ; l'énergie "grise" - Markus May, Sonnen Energie - No6/97, décembre 1997 ; Photovoltaics Energy Payback times, Greenhouse Gas Emisions and external Costs – 2004-early - 2005 status ; Fthenakis and Alsema ; progress in Photovoltaics research and application – 2006*) ont permis de tirer le bilan suivant :

- Un système photovoltaïque utilisant des cellules polycristallines met 2 à 4 ans pour remplacer l'énergie utilisée pour sa fabrication (les variations sont dues au climat local et à l'inclinaison des modules) ;
- Un système utilisant des modules photovoltaïques couches minces met moins de 15 à 18 mois pour remplacer l'énergie utilisée pour sa fabrication et produit moins de polluants (CO_2, SO_2, Nox…) que la fabrication des autres panneaux.

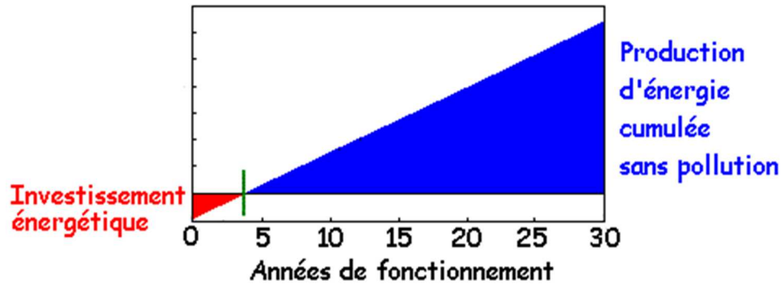


Illustration 75 : Bilan énergétique d'un système solaire photovoltaïque raccordé au réseau (Source : http://www.outilssolaires.com/)

Avec une durée de vie de 30 ans, on peut dire qu'un système photovoltaïque va produire de l'électricité sans aucune pollution pendant près de 90% de sa vie.

La réalisation du projet de parc photovoltaïque, à grande échelle et sur le long terme, aura un impact largement positif sur la santé des populations.

4.1.4.4. Évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire

Vu le site d'implantation et le trafic généré, les niveaux d'exposition des populations aux abords du site d'implantation (et donc des travaux) et sur l'itinéraire emprunté (transport des matériaux et du matériel pour la mise en place) seront très faibles.

En conséquence le risque sanitaire lié aux rejets atmosphériques engendrés par le projet sera limité à la phase de travaux et sera très faible.

En phase de fonctionnement, les engins agricoles qui évolueront sur les parcelles du projet agrivoltaïque pourront être source de pollutions. Cependant, ce risque serait identique à la situation actuelle.

4.1.5. Mesures de réduction et conformité avec les seuils règlementaires

Les engins et les camions seront contrôlés afin de limiter les émissions de pollution ; les seuils de rejets des moteurs (opacité, CO/ CO_2) seront maintenus en deçà des seuils réglementaires par des réglages appropriés.

4.1.6. Impact résiduel et mesure compensatoire

L'impact du projet sur les rejets atmosphériques est très faible à court terme, négligeable à moyen terme et positif sur le long terme.

Impact résiduel du projet sur les rejets atmosphériques : négligeable à court terme et positif sur le long terme

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire pour limiter l'impact du projet sur les rejets atmosphériques.

4.2. INCIDENCES SUR LA SANTÉ LIÉES AU BRUIT ET AUX VIBRATIONS

4.2.1. Quantification des émissions de bruit

Les sources de bruits présentes sur le site sont peu nombreuses.

En phase de chantier, les bruits seront liés à la présence et aux mouvements des engins et camions.
Sans protection phonique particulière (engins conformes aux normes, pas d'écran acoustique entre la source et le récepteur) les niveaux sonores émis par les diverses sources seraient de l'ordre de (en dB(A)) :

Sources \ Distance/source	5 m	30 m	50 m	100 m	150 m	200 m	300 m
Passage de camion	79	63	59	53	49,5	47	43,4
Pelle mécanique	80	64	60	54	50,5	48	44
Engin de manutention	75	59	55	49	45,5	43	39

Lorsque deux camions, une pelle et deux engins de manutention fonctionnent simultanément, en considérant que la source se localise au centre du chantier, le niveau sonore total émis à 5 m est de 85 dB(A) soit (en dB(A)) :

Sources \ Distance/source	5 m	30 m	50 m	100 m	150 m	200 m	300 m
Fonctionnement simultané de plusieurs engins	85	70	65	59	55,5	53	49

En phase de fonctionnement, les sources sonores potentielles seront liées aux transformateurs en charge et à la ventilation éventuelle des onduleurs. À noter que ces bruits ne seront émis qu'en période de fonctionnement du parc, donc de jour et restent relativement faibles. Par exemple, le niveau sonore d'un onduleur de 80 kW est de 63 dB(A) à 1 mètre.

4.2.2. Présentation sommaire des risques sanitaires liés au bruit

Le bruit peut être responsable de divers troubles de santé qui sont plus ou moins graves en fonction de l'intensité et de la fréquence du bruit.
Lorsque les niveaux sonores atteignent des valeurs élevées, des troubles physiologiques peuvent apparaître :

- Gêne de la communication, lorsque le niveau sonore ne permet pas de percevoir les conversations sans élever la voix (65 à 70 dBA),
- Trouble de la vigilance par action d'un niveau sonore élevé pendant une longue période (70 à 80 dBA),
- Troubles de l'audition pour les personnes soumises à un niveau sonore élevé (80 à 110 dBA),
- Risques de lésions, temporaires (acouphènes) ou permanentes, pour des niveaux sonores très élevés (110 à 140 dBA).

Il faut ajouter à ces phénomènes généralement constatés, l'effet subjectif du bruit qui peut rendre difficilement supportable une activité particulière alors que celle-ci n'est que très peu perceptible.

De plus, un bruit permanent, qui peut par ailleurs ne pas être particulièrement élevé, peut rendre certaines personnes sensibles à des troubles psychologiques comme l'irritabilité, le stress ou la dépression nerveuse.

Pour cette raison, la réglementation française impose des règles strictes afin d'éviter ces risques.

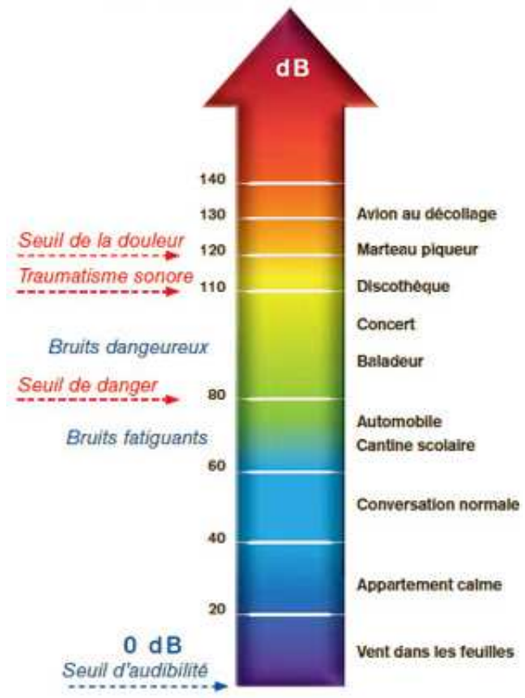


Illustration 76 : Échelle du bruit (en dB) (source : ADEME)

4.2.3. Évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire

4.2.3.1. En phase chantier

Vis-à-vis du voisinage, les habitations les plus proches des terrains du projet correspondent à celles des lieux-dits suivants :

- « Le Pré du Bourg », au nord : Ce lieu-dit de la commune de Sainte-Christie compte une maison individuelle, ainsi qu'un ancien corps de ferme à usage d'habitation situé à 100 m des limites du site.
- « Le Moulin neuf », au sud-ouest : Ce lieu-dit se situe à cheval sur les communes de Preignan et Roquelaure, de l'autre côté de la RN 21 et de la voie ferrée. Il compte deux habitations pittoresques, dont la plus proche (garde barrière) est située à 180 m des limites du site.
- « La Testère », au sud : Ce lieu-dit de la commune de Preignan compte un ancien corps de ferme à usage d'habitation et un château (non protégés au titre des monuments historiques mais identifiés dans le PLU de la commune de Preignan), ainsi que plusieurs villas récentes. La bâtisse la plus proche correspond au château, situé à 180 m des limites du site.
- « Le Longard », au nord-ouest : Ce lieu-dit de la commune de Roquelaure est implanté en bordure de la RN21. Il compte une vieille bâtisse, située à 300 m des limites du site.

L'impact sonore des engins en activité sur le chantier sera d'environ 59 dB (A) au niveau de Le Pré du Bourg, donc proche d'une conversation normale, sans incidence sur la santé.
Le chantier ne concernera que les périodes de journée et la semaine et durera 12 mois.

Concernant les vibrations, il n'y aura aucune incidence particulière liée au projet. Les camions amenant le matériel photovoltaïque peuvent être comparés aux tracteurs travaillant dans les terres.
La machine enfonçant les pieux dans le sol peut quant à elle être comparée aux travaux d'implantation des clôtures dans les champs.

4.2.3.2. En phase de fonctionnement

En phase de fonctionnement, les niveaux de bruit engendrés par les appareils présents sur le site ne seront en rien comparables à ceux qui sont engendrés par des infrastructures de transport (route, autoroute, voies ferrées) ou certains établissements industriels.

Sur l'ensemble du projet d'infrastructure, seuls les transformateurs en charge et la ventilation éventuelle des onduleurs seront susceptibles de produire du bruit. Leur niveau sonore avoisinera au maximum les 70 dB(A) au niveau même des infrastructures. L'habitation de Le Pré du Bourg se trouve à environ 200 m du poste de transformation le plus au sud. Aucune habitation ne sera à moins de 200 m des transformateurs. A ces distances, le bruit des transformateurs sera largement inférieur à 30 dB(A).
Enfin, le parc photovoltaïque ne fonctionnant pas la nuit, période où les problématiques d'émergence sont les plus sensibles, celui-ci n'aura pas d'incidence sur le contexte sonore.

La configuration du projet ainsi que les caractéristiques sonores des appareils permettent de conclure que le niveau de bruit induit par le parc photovoltaïque sera imperceptible pour le voisinage fixe.

L'exposition des populations aux risques sanitaires liés aux bruits du parc en fonctionnement sera donc négligeable.

En fonctionnement, le projet n'engendrera aucune vibration.

Seules les activités agricoles qui auront lieux sur les terrains pourront générer du bruit ou des vibration. Cependant cette situation n'est pas différente de l'activité actuellement présente sur les terrains.

⇒ **Incidence brute potentielle : faible**

4.2.4. Mesures prévues pour éviter ou réduire les incidences sur la santé liées au bruit et aux vibrations

4.2.4.1. Mesures d'évitement

L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, ... gênants, sera interdit pendant le chantier sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention (bip de recul, etc.) et au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

4.2.4.2. Mesures de réduction

La base de vie se situe au cœur du projet, à l'écart du voisinage.
Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit.
Afin de limiter le bruit émis par la circulation des camions sur la route d'accès au chantier puis sur les pistes internes au projet, ainsi que pour limiter les vibrations, celles-ci seront maintenues en bon état.

En phase de fonctionnement, les nuisances sonores seront très faibles. Les transformateurs sont localisés à plus de 200 mètres de toute habitation.

4.2.5. Impact résiduel et mesures compensatoires

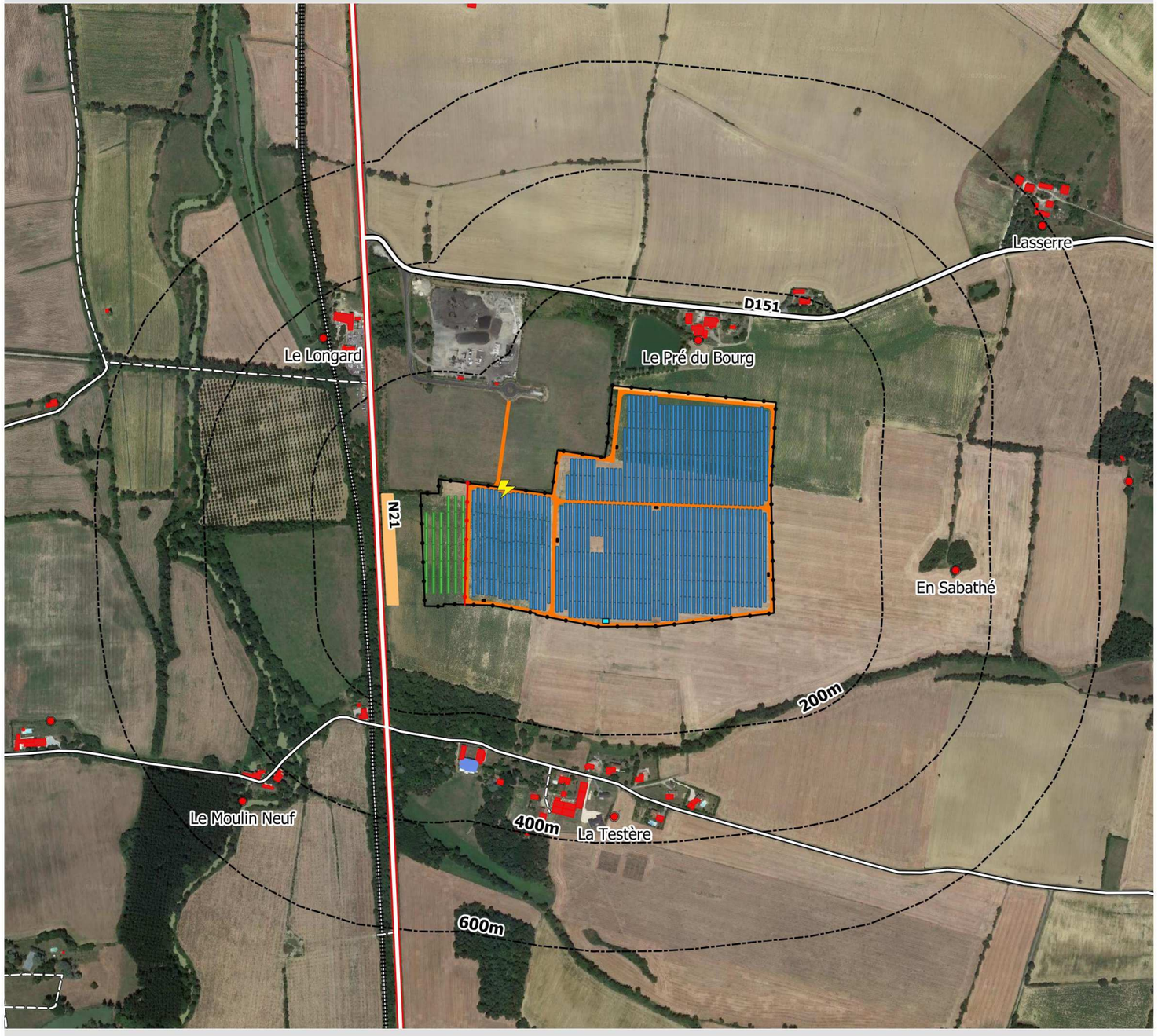
L'impact sonore et les vibrations du projet seront essentiellement liés à la phase de chantier et seront très faibles dans la mesure où le chantier reste limité en termes de matériel bruyant ainsi que dans le temps.

Le fonctionnement du parc n'engendrera pas la création d'infrastructures bruyantes. L'impact sonore du projet en fonctionnement restera négligeable et aucune mesure particulière n'est ici nécessaire au regard du contexte sonore et des vibrations.

Impact résiduel du projet sur le contexte sonore et les vibrations : très faible lors du chantier, négligeable en fonctionnement.

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

Carte 54 - Implantation du projet vis-à-vis du voisinage (© ECTARE)



Hameau et lieux-dits

Projet
- PDL
- Clôture
- Clôture trackers hauts
- Citerne
- Poste de transformation
- Noue
- Panneau solaire photovoltaïque
- Zone trackers hauts
- Piste d'exploitation

Réseau de transport
- Liaison principale
- Liaison tertiaire
- Liaison locale
- Autre route / chemin / sentier

Voisinage
- Château
- Bâti

N

0 250 500 m

Date de réalisation : Février 2022
Logiciel utilisé : QGIS 3.18.3-Zürich
Sources : Photo aerienne
OSM

Référence : 2019-000209

4.3. Les Incidences des champs électromagnétiques

4.3.1. Quantification des émissions de champs électromagnétiques

Les sources possibles de champs électromagnétiques sont de deux types :

- Les sources naturelles tels le champ magnétique terrestre et le champ électrique par temps orageux ;
- Les sources liées aux installations électriques, qu'il s'agisse des appareils domestiques ou des lignes et postes électriques.

Dans le cas du parc photovoltaïque, les champs électriques et magnétiques sont émis au niveau des câbles électriques. Les champs électromagnétiques produits par un parc solaire de cette puissance seront sensiblement identiques à ceux émis par les lignes de distribution qui alimentent les bourgs et les villages du secteur.

Étant donné que les lignes électriques de raccordement seront enterrées et que les postes électriques resteront éloignés du voisinage, les champs électromagnétiques produits resteront très faibles et localisés (un champ magnétique naturel alternatif se situe autour de 0,13 à 0,17 mG[16], le champ magnétique mesuré sous une ligne à haute tension à pleine charge est de 300 mG. Le champ magnétique diminue avec la tension et le courant, également en fonction de la distance).

En outre ici le champ magnétique débutera à partir de l'onduleur, du panneau photovoltaïque à l'onduleur le courant étant continu.

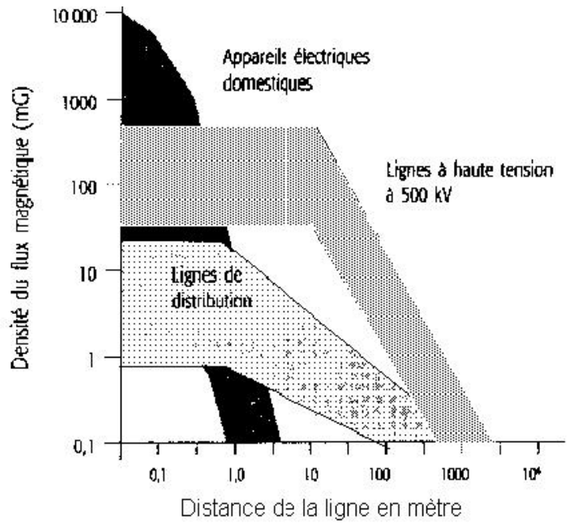


Illustration 77 : Diminution du champ magnétique en fonction de la distance (en mG)

4.3.1.1. Les transformateurs

Les puissances de champ maximales pour les transformateurs sont inférieures aux valeurs limites (limite d'exposition permanente de 5 000 V/m pour les champs électriques et 100 µT pour les champs magnétiques) à une distance de quelques mètres. À une distance de 10 m de ces transformateurs, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

4.3.1.2. Lignes de raccordement électriques et câbles de réseau souterrains

Les principales sources artificielles de champ électrique et magnétique sont les lignes de transport d'énergie (dont notamment les lignes haute tension), d'une fréquence de 50-60 Hz.

De très nombreuses études ont été menées depuis près de 40 ans, partout dans le monde, afin de déterminer si les champs électromagnétiques à 50 ou 60 Hz pouvaient avoir, sur le long terme, des effets sur la santé : on parle dans ce cas des « effets à long terme ».

Source	**Champ magnétique** (en µT)
Réfrigérateur	0,30
Grille-pain	0,80
Chaîne stéréo	1,00
Lignes 90 000 volts (à 30m de l'axe)	1,00
Lignes 90 000 volts (à 30m de l'axe)	1,20
Micro-ordinateur	1,40
Téléviseur	2,00
Couverture chauffante	3,60
Rasoir électrique	500
Liaison souterraine 225 000 V (pose de câbles : en trèfle – en nappe)	6 – 20 (à l'aplomb)
	1 – 4 (à 5 m de l'axe)
	0,1 – 0,3 (à 20m de l'axe)
Liaison souterraine 63 000 V (pose de câbles : en trèfle – en nappe)	3 – 15 (à l'aplomb)
	0,4 – 3 (à 5 m de l'axe)
	Négligeable – 0,2 (à 20m de l'axe)

L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5mT à 50-60 Hz, ou 10-100 mT à 3 Hz) des effets biologiques mineurs sont possibles. Les champs électromagnétiques auxquels sont habituellement exposées les populations n'ont donc pas d'effet sur la santé.

Les valeurs des champs électriques diminuent très rapidement dès que l'on s'éloigne de la source émettrice. Ainsi pour une ligne à 400 000 V, la valeur maximale mesurée est de 5 000 V/m sous les conducteurs, 2 000 V/m à 30 m et tombe au-dessous de 200 V/m à 100 m de l'axe.

[16]L'unité de mesure des champs magnétiques est le milligauss (mG).

Les valeurs des champs magnétiques n'excèdent pas 30 µT sous les conducteurs d'une ligne à 400 000 V, soit seize fois moins que pour un rasoir. Elles sont presque négligeables à 100 m de l'axe de la ligne (1,2 µT pour une ligne à 400 000 V).

Concernant les impacts électromagnétiques la recommandation du 12 juillet 1999 adoptée par le conseil des ministres de la santé de l'Union Européenne prend en compte de très fortes marges de sécurité par rapport à l'exposition aux CEM du public aux champs magnétiques et électriques (limite d'exposition permanente de 5 000 V/m pour les champs électriques et 100 µT pour les champs magnétiques).
Cette recommandation reprend les mêmes valeurs que celles prônées, en 1998 par l'ICNIRP (Comité International de Protection Contre les Radiations non Ionisantes).

	Champ électrique en Volt par mètre (V/m)	**Champ magnétique en micro Tesla (µT)**
Recommandation Européenne - 12/07/99- Niveaux de référence mesurables[17]	5 000 V/m	100 µT =1 gauss

Tableau 28 : Recommandations du conseil des ministres de la santé de l'Union Européenne sur l'exposition du public aux champs magnétiques et électriques

	Champ électrique V/m			**Champ magnétique µT**		
Lignes aériennes	à 100 m	à 30 m	Sous la ligne	à 100 m	à 30 m	Sous la ligne
400 000 volts	200	2000	5000	1	12	30
225 000 volts	40	400	3000	0,3	3	20
90 000 volts	10	100	1000	0,1	1	10
Lignes souterraines (pose en caniveaux en trèfle à - 1,40 m)	0			Maximum ≤ 8,5		

Tableau 29 : Valeurs des CEM à proximité des lignes aériennes et souterraines (valeurs mesurées à l'extérieur de tout bâtiment, à 2 m du sol)

D'une manière générale, l'intensité des champs électromagnétiques produits par une liaison souterraine décroît très rapidement dès que l'on s'éloigne du conducteur.

4.3.2. Présentation sommaire des risques sanitaires liés aux champs électromagnétiques (CEM)

De très nombreux travaux ont été effectués sur des cellules, des tissus, des animaux, mais aussi chez l'homme. Les études expérimentales consistent à exposer des groupes d'animaux (souvent des rats ou des souris) à différents niveaux de CEM. On compare ensuite ces animaux à des animaux ayant vécu dans les mêmes conditions de laboratoire mais sans exposition significative aux CEM.

[17] Ces niveaux de références concernent « les zones dans lesquelles le public passe un temps significatif » ou « la durée d'exposition est significative ».

Les études épidémiologiques consistent à étudier des populations qui, par leur travail ou leurs habitudes de vie, sont exposées aux CEM. On compare la santé de ces populations (et notamment le taux de cancer) à celle d'une population de référence qui est moins exposée.
Les résultats de ces études sont d'autant plus probants que le nombre de personnes suivies est important (quand ce nombre est faible, les résultats deviennent plus aléatoires).
Une centaine d'études épidémiologiques a été consacrée aux CEM dans le monde ces vingt dernières années.

Aucune de ces recherches expérimentales n'a jusqu'à présent conclu que les CEM pouvaient provoquer des cancers ou des troubles de la santé. La grande majorité des études épidémiologiques conclut à une absence de risque de cancer ou de leucémie attribuable à l'exposition aux CEM. Les quelques 80 expertises collectives réalisées par des scientifiques à travers le monde, sous l'égide de gouvernements ou d'instances gouvernementales (notamment aux Etats-Unis, au Canada, au Japon et dans l'Union européenne…), qui regroupent et comparent les résultats des centaines d'études isolées, réalisées depuis vingt ans sur le sujet, ont toutes conclu que les CEM n'avaient pas d'effet néfaste sur la santé publique.

⇒ **Incidence brute potentielle : négligeable**

4.3.3. Mesures prévues et évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire

4.3.3.1. Mesures d'évitement

L'absence de voisinage dans un rayon de 200 m autour des appareils électriques évite ici toute exposition des populations aux champs électromagnétiques.
Le réseau électrique sera enfoui et l'impact sera nul pour le champ électrique et négligeable pour le champ magnétique.

4.3.3.2. Mesures de réduction

Le raccordement des modules photovoltaïques entre eux, aux postes électriques et jusqu'au réseau public sera enterré. L'intensité des champs magnétiques due au passage du courant dans les câbles est donc considérablement réduite.
Par ailleurs, le courant est transporté à une tension de 20 kV (moyenne tension) ; cela minimise également la création de champ magnétique.

4.3.4. Impact résiduel et mesures compensatoires

Au regard des émissions potentielles et du fait de la quasi-absence de voisinage à moins de 200 m des appareils électriques, le risque sanitaire lié aux Champs Électro-Magnétiques sera nul.

Impact résiduel du projet sur les champs électro-magnétiques : nul

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

4.4. INCIDENCES SUR LA SALUBRITÉ PUBLIQUE (ÉMISSION DE POLLUANTS, LUMIÈRE, CHALEUR ET RADIATION, GESTION DES DÉCHETS)

4.4.1. Incidences sur la santé liés aux rejets dans les eaux

4.4.1.1. Quantification des rejets

Les micropolluants produits par la circulation des véhicules sur les aires de stationnement, et les voies de circulation se composent principalement de matières en suspension, d'hydrocarbures (gasoil, essence, kérosène, lubrifiants, …), de métaux (Plomb, Zinc, Cuivre, ...), de matières organiques ou carbonatées susceptibles de générer de la DCO ou de la DBO (caoutchouc, hydrocarbures, ...).

Ces éléments se déposent sur les chaussées et sont ensuite lessivés par les eaux de ruissellement pour atteindre le réseau superficiel placé à l'aval ou s'infiltrent dans le sol.

Dans le cas présent, le risque de diffusion d'hydrocarbures dans le milieu naturel sera limité par leur faible proportion. C'est en période de travaux essentiellement que le risque de rejet existera. Ce risque sera minime étant données les quantités limitées présentes dans les réservoirs des engins.

La quantité d'hydrocarbures qui pourrait être répandue sur le site ne concernerait que les pertes accidentelles des engins de chantier.

Un tel incident ne pourrait donc impliquer qu'un déversement de faible étendue qui serait rapidement maîtrisé avec les moyens mis à disposition par le maître d'ouvrage.

Au niveau des postes de transformation, les quantités d'hydrocarbures seront limitées. Chaque poste disposera d'une rétention. Aucun rejet ne pourra donc émaner de ces infrastructures.

Les panneaux photovoltaïques retenus ne contiendront aucun polluant potentiel. Aucun rejet ne sera donc possible.

4.4.1.2. Présentation sommaire des risques sanitaires liés à l'ingestion de cette eau

Concernant les risques sur la santé liés à l'ingestion d'hydrocarbures, bien que celle-ci puisse avoir des conséquences graves sur la santé de l'homme puisque certains hydrocarbures sont connus pour être cancérigènes, il est en réalité impossible de boire une eau contenant suffisamment d'hydrocarbures pour que des effets toxiques puissent se présenter. À de telles concentrations en effet, le goût et l'odeur de l'eau sont déjà très prononcés et répulsifs (seuil de détection de 0,5 mg/l alors que l'ingestion d'hydrocarbures présente des risques au-delà de 10 mg/l).

⇒ La valeur de référence à respecter pour les concentrations des hydrocarbures dissous et émulsionnés dans les eaux superficielles utilisées ou destinées à être utilisées pour la production d'eau destinée à la consommation humaine et devant recevoir un traitement physique et chimique poussé est de 0,5 mg/l.

Aucun risque vis-à-vis de l'environnement ou de la santé humaine n'existe en lien avec les panneaux photovoltaïques en fonctionnement.

⇒ Incidence brute potentielle : nulle

4.4.2. Incidences au regard de la lumière, de la chaleur et des radiations

Le chantier ne sera à l'origine d'aucune émission de lumière, chaleur ou radiation particulière.
En fonctionnement, le site ne sera pas **éclairé**.

Concernant les **radiations électromagnétiques**, les émetteurs potentiels de radiations sont les modules solaires, les connectiques, les onduleurs et les transformateurs. Concernant plus particulièrement les onduleurs, comme il ne se produit que des champs alternatifs très faibles, et qu'il n'y a aucun lieu de vie à moins de 35 m, il n'y aura aucun effet pour l'environnement humain. Les puissances de champ maximales des transformateurs quant à elles sont inférieures aux valeurs limites à une distance de quelques mètres. Au-delà de 10 m, les valeurs sont généralement plus faibles que celles de nombreux appareils électroménagers.

La production d'électricité par les cellules photovoltaïques peut provoquer **l'échauffement des modules** et un dégagement de chaleur. Cependant, les fabricants de modules solaires s'efforcent de réduire l'échauffement au minimum, car l'élévation de la température réduit le rendement des cellules solaires. En général, les modules chauffent jusqu'à 50°C, et à plein rendement, la surface des modules peut parfois atteindre des températures supérieures à 60 °C. Toutefois, contrairement aux installations sur les toits, les installations photovoltaïques au sol bénéficient d'une meilleure ventilation à l'arrière et chauffent donc moins. Les supports en aluminium sont moins sujets à l'échauffement. Ils atteignent des températures d'environ 30 °C dans des conditions normales.

En conséquence le risque sanitaire lié à la lumière, aux radiations ou à la production de chaleur engendré par le projet sera négligeable.

⇒ Incidence brute potentielle : négligeable

4.4.3. Incidences sur la production de déchets

4.4.3.1. Impacts en termes de gestion des déchets produits pendant la phase de chantier

Aucun entretien d'engins ne sera effectué sur le site. Par conséquent, aucun déchet de type huiles usagées n'y sera produit.
La construction du projet engendrera des déchets comparables à ceux observés dans tout chantier d'aménagement.

La phase de démantèlement sera à l'origine de déchets plus importants : modules, onduleurs, structures, câbles.

4.4.3.2. Impacts liés aux installations en fonctionnement

En phase d'exploitation, les opérations de maintenance et d'entretien de l'installation seront mineures et comprendront essentiellement :

- La gestion du couvert herbacé : la fréquence d'entretien sera fonction du sol ;
- Le remplacement des éléments éventuellement défectueux (structure, panneau) ;
- Le remplacement ponctuel des éléments électriques à mesure de leur vieillissement ;
- La vérification régulière du bon fonctionnement des installations électriques du site ;
- Le nettoyage des panneaux, à l'eau claire si nécessaire.

Le projet aura donc un impact très faible en termes de production de déchets.

⇒ **Incidence brute potentielle : très faible**

4.4.4. Mesures prévues et évaluation de l'exposition des populations et du risque sanitaire

4.4.4.1. Mesures d'évitement

De manière générale, une base de vie sera aménagée au cœur du projet. Elle concentrera tous les éléments nécessaires à la phase travaux : zone de stationnement, de stockage du matériel et des déchets, bâtiments de chantier et sanitaires. Cet aménagement permettra d'organiser le chantier en prévoyant toutes les mesures nécessaires pour éviter les impacts sur la santé et la salubrité publiques. Ces mesures sont détaillées dans les chapitres suivants.

Gestion des eaux

Aucune population n'est exposée étant donné que :

- aucune station de pompage destinée à l'alimentation publique en eau potable n'existe sur la zone d'implantation,
- le projet recoupe le seul périmètre de protection éloignée du captage AEP de Lectoure qui n'impose aucune prescription particulière,
- aucun réseau de collecte des eaux superficielles ne sera modifié.

Au niveau de la base de vie, le maitre d'ouvrage analysera les méthodes les plus adaptées pour garantir l'accès aux éléments suivants :

- Raccordement aux réseaux d'eau potable ou installation de citernes d'eau potable ;
- Raccordement aux réseaux d'eau usée ou installation de fosses septiques.

On rappellera par ailleurs que le fonctionnement du parc photovoltaïque n'engendre aucun impact qualitatif ou quantitatif sur les nappes phréatiques. En période de travaux, des mesures d'évitement des pollutions sont prévues (cf. chapitre sur l'impact sur les eaux).

Gestion des déchets

En cas de panne mineure, les pièces de rechange seront amenées par les véhicules qui viendront sur le site réparer les engins ; les pièces usagées (ou échangées) seront reprises immédiatement par ces mêmes véhicules et traitées conformément à la réglementation.

Les déchets liés à la fréquentation des locaux de chantier par le personnel seront évacués conformément à la réglementation.

4.4.4.2. Mesures de réduction

Gestion des eaux

Concernant l'entretien du site, sa périodicité sera adaptée et limitée aux besoins de la zone. La maîtrise de la végétation se fera par pâturage ovin ou de manière mécanique si nécessaire. Aucun produit désherbant ne sera utilisé.

Gestion des déchets

Le maître d'ouvrage prévoit un plan de gestion des déchets de chantier, dont les principes sont exposés ci-après.

- Aucun déchet ne sera brûlé à l'air libre ;
- Aucun déchet ne sera abandonné dans des décharges sauvages. Ils ne seront pas enfouis ;
- Aucun déchet toxique ne sera rejeté dans les réseaux d'assainissement ou dans le milieu naturel ;
- Quotidiennement, le personnel du chantier prendra soin de ramasser tous les déchets présents sur le chantier, à la fin des horaires de chantier.

En phase de fonctionnement, pour limiter la production de déchets, la périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone.

Dans le cas où le parc serait démantelé, tous les matériaux seront gérés conformément à la réglementation, et dans la mesure du possible, recyclés :

- Le recyclage en fin de vie des panneaux photovoltaïques est devenu obligatoire en France depuis août 2014. Les modules collectés seront démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits ;

- La directive européenne n° 2002/96/CE (DEEE ou D3E) modifiée par la directive européenne n°2012/19/UE, portant sur les déchets d'équipements électriques et électroniques, a été adoptée au sein de l'Union Européenne en 2002. Elle oblige depuis 2005, les fabricants d'appareils électroniques, et donc les fabricants d'onduleurs, à réaliser à leurs frais la collecte et le recyclage de leurs produits ;
- Les autres matériaux issus du démantèlement des installations (béton, acier) suivront les filières de recyclage classiques. Les pièces métalliques facilement recyclables, seront valorisées en matière première. Les déchets inertes seront réutilisés comme remblai.

4.4.5. Impact résiduel sur la salubrité publique et mesures compensatoires

Vu la nature et l'implantation du projet, et les mesures prévues pour gérer les effluents en phases chantier, aucun risque sanitaire n'est à redouter vis-à-vis de rejets aqueux.
Vis-à-vis de la production de déchets, seules les phases de chantier/démantèlement pourront être à l'origine d'une production de déchets. Ceux-ci seront gérés conformément à la réglementation. Aucune atteinte à la salubrité publique ne sera engendrée par l'activité de production d'énergie solaire photovoltaïque.

Impact résiduel du projet sur la salubrité publique : négligeable

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire.

4.5. INCIDENCES SUR LA SÉCURITÉ ET MESURES PRÉVUES

4.5.1. Intrusion, vol, malveillance

4.5.1.1. Impacts potentiels en phase chantier

La centrale photovoltaïque est soumise à un risque d'intrusion, de vol ou de malveillance. Ce risque concerne autant la phase de construction que la phase d'exploitation.

Pendant la construction, l'intrusion concerne l'ensemble du site, ainsi que les locaux de chantier ; le vol concerne tant les engins et le matériel de chantier que l'ensemble des équipements destinés à équiper la centrale (supports des panneaux, modules, câbles électriques, matériel électrique…) ; enfin les actes de malveillance peuvent avoir pour conséquence la dégradation partielle ou totale du matériel de chantier ou des futures installations ou encore la création d'un risque indirect sur le chantier (par dégradation des matériels notamment).

4.5.1.2. Impacts potentiels en phase exploitation

En phase d'exploitation, les risques liés à une intrusion, à un vol ou à une malveillance sont globalement les mêmes. Cependant, on peut considérer que ce risque est accru, l'installation étant en fonctionnement et donc sous tension.

Les conséquences seraient alors plus importantes, en matière d'impact sécuritaire dans le cas d'une atteinte aux personnes et d'impact économique dans le cas d'une atteinte au matériel.

Concernant plus particulièrement la détérioration des panneaux, c'est toujours une action externe qui peut aboutir à la rupture de verre : installation non conforme, choc violent…Le verre étant trempé, toute la surface du verre est brisée. Il en résulte généralement une réduction de 30 à 50 % des performances du panneau solaire qui pourra cependant continuer à être employé jusqu'à son remplacement.
S'il y'a une déchirure profonde (vandalisme) de la couche arrière tedlar, l'humidité va pouvoir s'infiltrer à l'intérieur du module photovoltaïque, provocant l'oxydation et la destruction des soudures de l'interconnexion des cellules.

4.5.2. Blessures, pollutions chimiques, incendies, endommagement de matériels ou de structures suite à de la malveillance, des erreurs de manipulation, des accidents du travail

La présence sur site de diverses installations, notamment sous tension, peut être à l'origine de risques industriels sur les biens et les personnes.

4.5.2.1. Impacts potentiels en phase chantier

Lors du chantier, plusieurs types de risques peuvent être identifiés :

- **Les risques envers les personnes** : ce risque concerne principalement le personnel de chantier ; le risque de blessure peut être lié aux divers engins de chantier et opérations de manutention ;

Dans le cas présent, les blessures sont avant tout liées aux matériels de chantier, essentiellement des camions et autres engins de préparation de surface.

Le risque concerne également un éventuel accident lors de la circulation des véhicules au niveau du chantier ou à chaque entrée du site mais également à l'intérieur du site (trajet pour rejoindre le chantier) ;

- **Les risques sur les biens** : suite à un éventuel accident sur le site, le matériel de chantier ou les aménagements en cours de construction pourraient être endommagés. Les conséquences seraient alors essentiellement de type pollution ;

En phase de chantier, le risque incendie est minimisé par l'absence de matériel sous tension ;

Les pollutions de chantier, même si elles sont limitées dans le temps, peuvent modifier et altérer temporairement la nappe. Durant le chantier, les eaux de pluie entraînent des particules fines provenant des travaux de terrassements (mise à nu des sols), de la pause des câbles électriques, et provenant de la circulation des engins de chantier. Le lessivage de la zone de travaux peut entraîner également des huiles de moteur, des carburants et certains produits de synthèse.

4.5.2.2. Impacts potentiels en phase exploitation

En phase d'exploitation, les **risques d'atteinte aux personnes** sont très faibles étant donné l'absence de personnel sur le site. Lors de la venue du personnel sur site, pour des opérations de contrôle ou de

maintenance, le risque ne peut cependant pas être totalement écarté. Il serait alors soit lié au matériel électrique (cf. chapitre correspondant), soit lié à un éventuel départ incendie (cf. chapitre correspondant) ou encore lié à une erreur de manipulation du matériel (risque de blessure ou de pollution).

⇒ **Impact brut au regard du risque d'intrusion, de vol ou de malveillance : très faible**

4.5.3. Impact du projet sur le risque incendie

4.5.3.1. En phase de construction

Lors du **chantier de construction**, le risque incendie pourrait être lié à un acte de malveillance comme à un accident. Néanmoins le risque d'accident est très faible étant donné que les appareils ne sont pas sous tension. L'incendie peut ainsi résulter d'un dysfonctionnement électrique lors de la première mise sous tension de l'installation, ou d'un engin de chantier éventuellement.

4.5.3.2. En phase d'exploitation

En **phase exploitation**, le risque d'incendie au niveau du parc photovoltaïque est très faible. Il concerne, là encore, les appareils électriques, par exemple les transformateurs. 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 surveillance effectuée.
Il faut également prendre en compte le risque externe. En effet, le secteur est très sensible au risque de feu de forêt. L'ensemble des mesures préconisées par le SDIS seront donc respectées.

⇒ **Impact brut au regard du risque incendie : faible**

4.5.4. Impact du projet sur le risque électrique

4.5.4.1. En phase de construction

En phase travaux, les principaux dangers électriques existent lors de la première mise en fonctionnement et des tests de l'installation. Le risque électrique est alors lié à la **présence d'ouvrages électriques sous tension** dès qu'ils reçoivent le rayonnement solaire (risque d'électrisation).
Ce risque concerne en premier lieu le personnel employé pour le chantier. Il peut aussi concerner une personne qui se serait introduite illicitement sur le site, en phase chantier comme de fonctionnement.

4.5.4.2. En phase d'exploitation

En phase de fonctionnement normal, le risque électrique est moindre étant donné que la centrale sera entièrement close et peu fréquentée. Cependant, durant les **opérations d'entretien et de maintenance**, les risques susceptibles de concerner le personnel ne doivent pas être négligés.
Les principaux dangers sont dus à la présence d'ouvrages électriques sous tension dès qu'ils reçoivent le rayonnement solaire (risque d'électrocution).

Le risque électrique est également **lié à la foudre** qui peut s'abattre sur la centrale. Deux types de risques sont identifiés :

- Le foudroiement : risque direct ;
- La chute de la foudre (perturbations électromagnétiques, venant de l'arc en retour de la décharge de foudre) : risque induit.

L'impact brut du projet au regard du risque électrique est jugé très faible.

4.5.5. Impact du projet sur les risques liés à l'éblouissement

Les installations photovoltaïques peuvent être à l'origine de divers effets optiques (*Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand. Version abrégée et modifiée du guide allemand original intitulé « Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Plannungvon PV-Freiflächenanlagen » - élaboré pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire - novembre 2007)* :

- **Miroitements** par réflexion de la lumière solaire sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques) ;
- **Reflets**, les éléments du paysage se reflétant sur les surfaces réfléchissantes ;
- Formation de **lumière polarisée** sur des surfaces lisses ou brillantes.

Le **risque d'éblouissement** peut théoriquement concerner les aéronefs ou des véhicules sur les voiries proches.
Les modules photovoltaïques sont munis d'une plaque de verre non réfléchissante (comme un pare-brise de voiture) afin de les protéger des intempéries. Ayant par ailleurs pour vocation première d'assimiler la lumière, aucun réfléchissement et donc aucun éblouissement majeur n'est à craindre ici.
Il n'existe aucun aérodrome à proximité du projet. Le plus proche est celui d'Auch Lamothe situé à environ 5,5 km. Les voies permettant d'arriver au projet sont des voies nationales, départementales et communales.
La RN21, du fait de son caractère d'axe majeur du secteur et de sa fréquentation, le risque apparait moyen. Des mesures paysagères sont prises, avec l'implantation de haie sur les franges du projet ayant des vues avec la RN21.

⇒ **Impact brut au regard du risque d'éblouissement : moyen**

4.5.6. Risques liés à la sollicitation d'attention

Une fois construit, le parc pourrait engendrer un risque indirect d'accident par sollicitation d'attention, notamment de véhicules circulant les voiries les plus proches du projet.
Autour du projet de Sainte-Christie et Roquelaure, la RN21 est directement concernée. Des mesures paysagères sont prises, avec l'implantation de haie sur les franges ayant des vues avec la RN21.

⇒ **Impact brut au regard de sollicitation d'attention : moyen.**

4.5.7. Mesures mises en œuvre pour assurer la sécurité

4.5.7.1. Mesures de réduction des risques

Mesure visant à limiter les risques d'intrusion, de vol et de malveillance

En phase travaux

Afin d'empêcher toute pénétration inopinée de véhicules ou de personnes étrangères au chantier, réduisant ainsi les risques de malveillance ou d'accidents, celui-ci sera interdit au public. Le chantier sera entièrement clôturé. Pendant une partie de la durée du chantier, un gardiennage sera mis en place par un prestataire agréé.
Afin de limiter le risque de vol, le stockage du matériel durant le chantier sera réduit. En effet, l'approvisionnement se fera au fur et à mesure des besoins de la construction.

En phase de fonctionnement

Une sécurité passive sera assurée par la mise en place d'une clôture périphérique autour du projet. Cette clôture, rigide, aura une hauteur de 2 m, pour un linéaire total d'environ 2,1 km.

Le portail d'accès et les postes seront fermés à clefs. Des pancartes interdisant l'accès au site seront implantées au niveau des entrées.

Les bâtiments 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.

Parallèlement, une sécurité active sera assurée par :

- La détection périmétrique ;
- Le contrôle d'accès ;
- La détection intrusion ;
- La vidéo surveillance.

Mesures prévues pour réduire les risques d'accident de la circulation

En phase travaux

Vis à vis d'un éventuel accident lié au trafic sur le site ou à ses entrées, les dispositifs suivants seront pris afin de sécuriser le chantier et de limiter les risques de perturbation de la circulation :

- Vitesse limitée ;
- Signalisation et entretien des itinéraires d'accès aux chantiers ;
- Construction de plusieurs enceintes clôturées et d'un portail d'entrée ;
- Mise en place d'un plan de circulation interne.

En phase de fonctionnement

Les risques d'accidents liés aux effets d'éblouissement ou de sollicitation d'attention étant nuls à négligeables, et afin de limiter le risque incendie, aucune haie ne sera plantée autour du site.

Mesures prévues pour réduire le risque électrique

En phase travaux

En dehors des risques liés aux installations électriques au cours du chantier et pour lesquelles les normes en vigueur seront appliquées, les impacts résiduels sur la sécurité seront très réduits.

En phase de fonctionnement

A la mise en service de l'installation, l'exploitant procèdera à une vérification par un organisme compétent de la conformité de la centrale photovoltaïque aux normes en vigueur. En particulier, l'inspection comprendra un examen par caméra thermique, de l'ensemble des connections électriques afin de repérer les éventuels points chauds.

Chaque appareil électrique répondra à des normes strictes et sera muni de systèmes de sécurité : les postes de livraison et les locaux onduleurs/transformateurs, notamment, seront équipés d'une cellule de protection générale disjoncteur. Les matériels électriques utilisés seront de classe II au sens de la norme NF EN 61140. Tous les appareils électriques sont identifiés ainsi que le risque inhérent à ce type d'installation.

Afin de limiter le risque électrique, le projet sera ceinturé par une clôture continue et infranchissable, équipée d'un portail d'accès actionnables par clé.
La conception technique du parc intègrera la mise en place de dispositifs assurant la mise en sécurité électrique des installations photovoltaïques en cas d'intervention, dans le respect des dispositions normatives en vigueur. Les installations seront mises hors de portée des personnels non habilités.

Une organisation interne sera définie pour préciser les modalités de mise en sécurité de l'installation et d'intervention des secours. Le plan d'organisation définit notamment la conduite à tenir pour :

- L'extinction d'un feu d'origine électrique ;
- Le secours à toute personne en tout lieu du site.

Une protection contre la foudre sera appliquée conformément au niveau de risque de ce secteur. L'interconnexion des masses est fondamentale. L'ensemble des masses métalliques des équipements du parc (y compris les bâtiments, structure de support…) sera connecté à un réseau de terre unique. Des parafoudres et paratonnerre seront installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF-EN 61643-11 et NF C 17-100 et 17-102.
Les normes électriques suivantes seront appliquées dans le cadre du projet : Guide C-15-712-1 relatif aux installations photovoltaïques, NF C-15-100 relative aux installations privées basse tension, NF C-13-100 relative aux installations HTA, Guide C-32-502 relatif aux câbles photovoltaïques courant continu.

Les postes électriques contiendront une panoplie de sécurité composée d'un contrôleur, d'un extincteur (CO_2 de 5kg), d'une boite à gants 24 kV, d'un tapis isolant 24 kV, d'une perche à corps et d'une perche de détection de tension.

Le fonctionnement du parc photovoltaïque sera surveillé en permanence par un système d'alarme (détection périmétrique, contrôle d'accès, détection d'intrusion, télésurveillance du site), relié aux services de maintenance, où un personnel d'astreinte sera toujours présent.

Mesures prévues pour le risque d'éblouissement et de sollicitation d'attention

Des mesures paysagères sont prises, avec l'implantation de haie sur les franges du projet ayant des vues avec la RN21.

Mesures prévues pour réduire le risque incendie

En phase travaux

Une base de vie sera aménagée au cœur du projet, à l'écart des zones boisées.
Les travaux à l'origine de risque incendie seront de préférence réalisés en dehors des mois les plus secs au cours desquels les facteurs favorables au déclenchement d'un incendie sont plus importants.

En phase de fonctionnement

En prévention du risque incendie, des extincteurs à CO_2 seront présents à l'intérieur de chaque structure de livraison permettant aux agents de maintenance de lutter contre un départ de feu d'origine électrique dans les locaux techniques.

Les mesures complémentaires suivantes permettront de prévenir tout risque d'incendie :

- L'implantation d'une clôture autour du parc photovoltaïque ;
- La création de pistes d'exploitation de 6 m de large permettant d'atteindre tous points des divers aménagements et d'accéder à chaque construction contenant des installations techniques ;
- La mise en place d'une citerne incendie, facilement accessibles par les pompiers. Cette citerne sont implantées conformément aux prescriptions du SDIS ;
- La mise en place d'un portail d'accès fermé à clé et accessibles par les services de lutte contre les incendies (jeu de clés donné aux pompiers ou pass universel). Ce portail aura une largeur de 6,5 m ;
- La mise en place de dispositifs assurant la mise en sécurité électrique des installations photovoltaïques en cas d'intervention. L'installation photovoltaïque sera équipée d'un Appareil Général de Coupure Primaire (AGCP) ou coup de poing d'arrêt d'urgence. Ces installations ainsi protégées seront mises hors de portée des personnels non habilités ;
- La mise en place d'un plan à l'entrée du site permettant de localiser les locaux à risque, les cheminements à l'intérieur de la centrale, la réserve incendie, l'AGCP ainsi que le numéro d'appel d'urgence du responsable sécurité du site ;

En cas d'intervention, un technicien compétent pourra se rendre sur les lieux après avoir été alerté. Les coordonnées de ce correspondant seront transmises au SDIS. Une visite conjointe des installations avec les services du SDIS sera organisée suite à la mise en service de la centrale photovoltaïque.

Les plans numériques géoréférencés des infrastructures seront également fournis. L'exploitant établira et archivera les schémas de tous les réseaux électriques du parc photovoltaïque dans un D.O.E. (Document des Ouvrages Exécuté).

Une organisation interne sera définie : elle précisera les modalités de mise en sécurité de l'installation et d'intervention des secours.

Un plan d'organisation définira notamment la conduite à tenir pour :

- L'extinction d'un feu d'herbe sous ou à proximité des panneaux ;
- L'extinction d'un feu d'origine électrique, boite de jonction, cheminement des câbles, postes de transformation, locaux techniques ;
- L'extinction d'un feu concernant un matériel extérieur au site (véhicule, machine…) ;
- Le secours à toute personne en tout lieu du site ;
- La gestion d'un feu à proximité susceptible d'impacter le site.

L'ensemble du réseau et des installations électriques suivra les normes de sécurité et de prévention en vigueur pour ce genre d'exploitation.

Les matériels et les câbles électriques devront être maintenus en bon état et protégés des corrosions et des chocs. Ils ne devront pas être une cause possible d'inflammation et devront être convenablement protégés contre les chocs, contre la propagation des flammes et contre l'action des produits présents dans la partie de l'installation en cause.

Des rapports de contrôle, effectués tous les ans par un organisme compétent seront établis et mis à disposition des autorités compétentes.

En outre le réseau de câbles électriques étant enfoui, les risques liés ainsi que les défauts qui pourraient survenir en seront fortement diminués.

4.5.7.2. Mesure d'accompagnement

Le maître d'ouvrage désignera pour la période de chantier un responsable extérieur agréé et chargé de rendre compte régulièrement du respect des règles de Sécurité, de Prévention et de Santé sur le chantier.

Les dispositifs préventifs de la phase de chantier feront l'objet d'un suivi permanent de la part du maître d'œuvre et de l'entreprise qui sera en charge de l'exécution des travaux. Le dossier de consultation des entreprises spécifiera les précautions à prendre pour éviter toute pollution due aux travaux.

La présence d'au moins un sauveteur secouriste du travail sera assurée.

En phase de construction, comme en phase d'exploitation du parc photovoltaïque, puis lors des phases de démantèlement et de remise en état du site, les modalités de qualification et formations suivantes seront respectées :

- Certificat d'aptitude à la conduite en sécurité (CACES) qui permet notamment de contrôler les connaissances et le savoir-faire pour la conduite en sécurité d'engins mobiles automoteurs de chantiers et d'équipements de levage,
- Habilitation électrique Basse Tension et HTA pour tous les électriciens qui seront chargés d'assurer les travaux ou les consignations sur tout ou partie d'un ouvrage HTA en exploitation.

De plus, une qualification et une formation du personnel seront assurées.

4.5.8. Impact résiduel sur la sécurité et mesure compensatoire

Le parc photovoltaïque n'est pas une installation à l'origine de danger majeur. En outre, la prise en compte des sensibilités potentielles du site, ainsi que la mise en œuvre de mesures de prévention et de protection des accidents et défaillances, permettent de supprimer tout impact sur la sécurité des biens et des personnes au niveau du site.

De façon générale, les caractéristiques techniques des infrastructures du projet répondent aux normes de sécurité.

Par ailleurs, les principes de fonctionnement ainsi que le mode d'entretien et de maintenance des installations ont été étudiés de manière à prévenir de tous risques portant atteinte à la sécurité des personnes et des biens, mais aussi à l'environnement.

Impact résiduel du projet sur la sécurité : négligeable

Aucune mesure compensatoire n'est nécessaire au regard de la sécurité.

5. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE

5.1. ANALYSE PRÉALABLE

Source : ADEME, guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – MEDD - DGEC, janvier 2009 mis à jour en 2011

5.1.1. Un projet de paysage

La « structure » d'un parc photovoltaïque (agencement des panneaux, caractéristiques des panneaux) représente le principal levier concernant son insertion paysagère. L'impact paysager peut-être tout à fait différent selon le parti d'implantation pour un même lieu et un même nombre de panneaux.

Les orientations paysagères qui ont guidé l'élaboration de ce projet sont les suivantes :

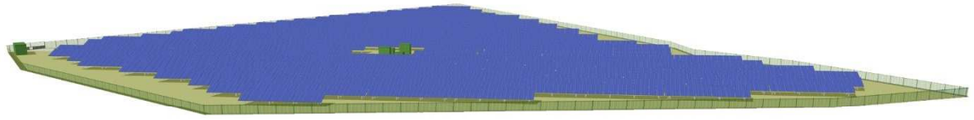
- Le choix d'un secteur disponible, globalement dépourvu d'arbres ;
- Un site confiné dans les boisements, invisible depuis les espaces extérieurs ;
- Des rapports d'échelle (taille des parcelles, végétation) cohérents avec le projet ;
- L'absence de sensibilité réglementaire (monuments ou sites protégés, servitudes…) ;
- L'implantation d'aménagement peu hauts et une unité entre les tables photovoltaïques.

5.1.2. Le paysage et la perception du photovoltaïque

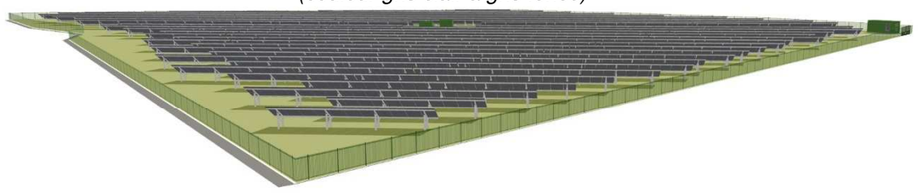
De façon générale, le paysage se compose d'une partie objective (relief, occupation du sol et agencement spatial) et d'une partie subjective, fondée sur la sensibilité de l'observateur, qui dépend d'influences culturelles, historiques, esthétiques et morales.
Pour un équipement comme un parc photovoltaïque, deux types d'impacts visuels sont à distinguer :

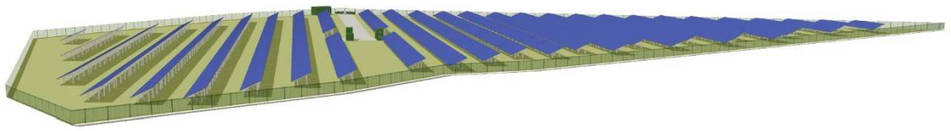
- L'impact de proximité : Il prendra en compte l'esthétique des panneaux à une distance inférieure à 500 mètres. Ce type d'impact est fortement subjectif car il fait appel au sens personnel de l'esthétique de l'observateur. De près, les panneaux avec leur conception moderne, très lisse sont en général perçus positivement. Par ailleurs, l'impact de proximité concerne les aménagements annexes (postes électriques, clôture, accès, …) qui peuvent être perceptibles à ces distances ;
- L'impact à distance : Il portera essentiellement sur la visibilité lointaine du parc photovoltaïque qui selon son positionnement, sa proportion, peut plus ou moins attirer le regard. L'insertion paysagère du projet est à prendre avec d'autant plus de précautions lorsque les installations sont implantées sur un site vierge de toute infrastructure car le paysage alors à dominante naturelle devient plus artificialisé. Cependant, il s'agit d'un moyen de production d'énergie respectueux de

l'environnement (énergie totalement propre sans aucun rejet polluant) et il peut à ce titre être perçu de manière positive par le public. Les perceptions à distance sont plus sensibles à la « structure » du site (agencement, équilibre, rapport avec le paysage).

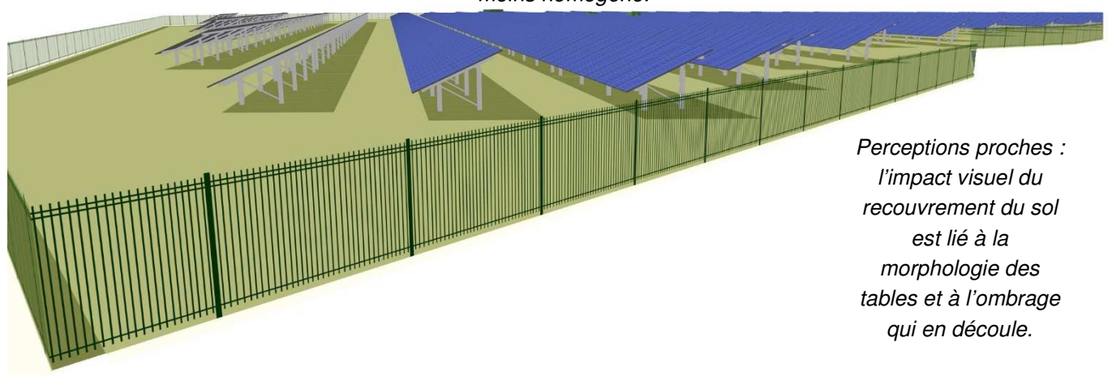


Perceptions lointaines : les panneaux semblent recouvrir de façon homogène l'ensemble du parc solaire. Selon l'orientation des tables, soit la face avant est visible (couleur bleu à bleu foncé), soit la face arrière (couleur gris clair à gris foncé)





Perceptions lointaines : le recouvrement peut paraitre également moins important si l'observateur se situe à l'est ou à l'ouest du parc (dans le cas de tables fixes). On aperçoit une parcelle rayée de bleu, l'aspect visuel est moins homogène.



Perceptions proches : l'impact visuel du recouvrement du sol est lié à la morphologie des tables et à l'ombrage qui en découle.

Illustration 78 : Différents types de perception du recouvrement du sol par des tables photovoltaïques (© Cabinet ECTARE)

5.1.2.1. Effets optiques

Les installations photovoltaïques peuvent être à l'origine de divers effets optiques[18] (voir détails au paragraphe concernant les risques sur la sollicitation d'attention) :

- **Miroitements** par réflexion de la lumière solaire sur les surfaces dispersives (modules) et les surfaces lisses moins dispersives (constructions métalliques) ;
- **Reflets**, les éléments du paysage se reflétant sur les surfaces réfléchissantes ;
- Formation de **lumière polarisée** sur des surfaces lisses ou brillantes.

En termes d'effets d'optiques, souvent, le relief du terrain et la végétation environnante permettent de réduire les gênes dues à la réflexion et aux incidences les plus rasantes. Dans le cas contraire, des mesures de réduction simples, telle que la plantation d'une haie, peuvent suffire à limiter tout éblouissement.

Les structures et panneaux choisis pour le projet seront composés d'un cadre aluminium anodisé mat et d'un verre antireflet. La couleur principale sera le gris foncé mat (vue arrière) et bleu nuit (vue de face). Ces éléments limitent considérablement les effets d'optiques.

Ces phénomènes optiques resteront ainsi très localisés et limités.

5.2. IMPACTS LIÉS À LA PÉRIODE DE CHANTIER

Le chantier se décomposera en plusieurs étapes, engendrant des modifications paysagères, qui diffèreront notamment en fonction du nombre d'engins circulant sur les terrains et du type d'infrastructures mises en place. Ainsi :

La première étape : la **préparation du site,** essentiellement marqué par des parcelles agricoles, nécessitera, dans le cas présent, très peu de travaux préalables. Les travaux nécessiteront peu de moyens car le projet aura une capacité d'adaptation au site limitant les travaux préparatoires : une clôture sera mise en place autour du projet. Les pistes renforcées seront aménagées ainsi que les bandes de sable.

Une base de vie sera installée au cœur du site d'étude Elle s'étendra sur 1500 m² et comprendra des zones de stockage et des aires de stationnement.

[18] Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand. Version abrégée et modifiée du guide allemand original intitulé « Leitfaden zur Berücksichtigung von Umweltbelangen bei der Planungvon PV-Freiflächenanlagen » - élaboré pour le compte du Ministère Fédéral de l'Environnement, de la Protection de la nature et de la Sécurité nucléaire - novembre 2007.

Localisation pressentie de la base de vie (source : CORFU Solaire)

La circulation des camions ainsi que le fonctionnement des engins de chantier seront susceptibles de produire des dégagements de poussières, dont les émissions peuvent s'élever suffisamment hautes ou « s'échapper » des limites du chantier pour être visibles depuis les alentours proches à éloignés selon les quantités émises. Les travaux de terrassement étant, dans le cadre du présent projet, limités aux tranchées uniquement, et pour la majeure partie peu profonds, ils resteront peu impactants pour le paysage, notamment à grande échelle.

➔ **Impact global très faible** : la vue de la base de vie et de la zone de stockage des matériaux sera principalement possible depuis la RD 151 en vison lointaine au nord-est en raison de nombreux écrans végétaux ; dégagement de poussières.

La seconde étape : la **construction** nécessitera peu d'engins : des camions livrant le matériel et quelques véhicules légers (enfoncement des pieux, montage de structures et pose des panneaux). La mise en place des postes électriques se fera par le biais d'un camion grue dont la taille constituera le principal impact visuel de cette phase du chantier mais qui ne durera pas dans le temps. Cette étape cependant engendrera moins de mouvements sur les terrains donc aucun dégagement de poussières conséquent. En revanche, le montage des structures terrestres, tapissant les terrains, transformera l'ambiance du site en un paysage ordonné et industriel.

➔ **Impact ponctuellement faible et globalement négligeable** : grue, mise en place d'infrastructures sur l'ensemble des terrains (environ 21 ha).

La dernière étape : la **mise en service** n'engendrera aucun impact visuel, car cette phase consistera à effectuer manuellement les branchements électriques des appareils déjà en place. Donc aucun engin ne sera nécessaire et aucune infrastructure visible ne sera ajoutée.

➔ **Impact visuel et paysager négligeable.**

Globalement, les travaux d'implantation du parc solaire auront un impact visuel faible car limité dans le temps et dans l'espace.

Illustration 79 : Exemple de chantier d'un parc photovoltaïque au sol

Source : Guide méthodologique de l'étude d'impact des installations solaires photovoltaïques au sol

5.3. L'IMPACT VISUEL GÉNÉRAL DU PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET DE SES PRINCIPALES COMPOSANTES

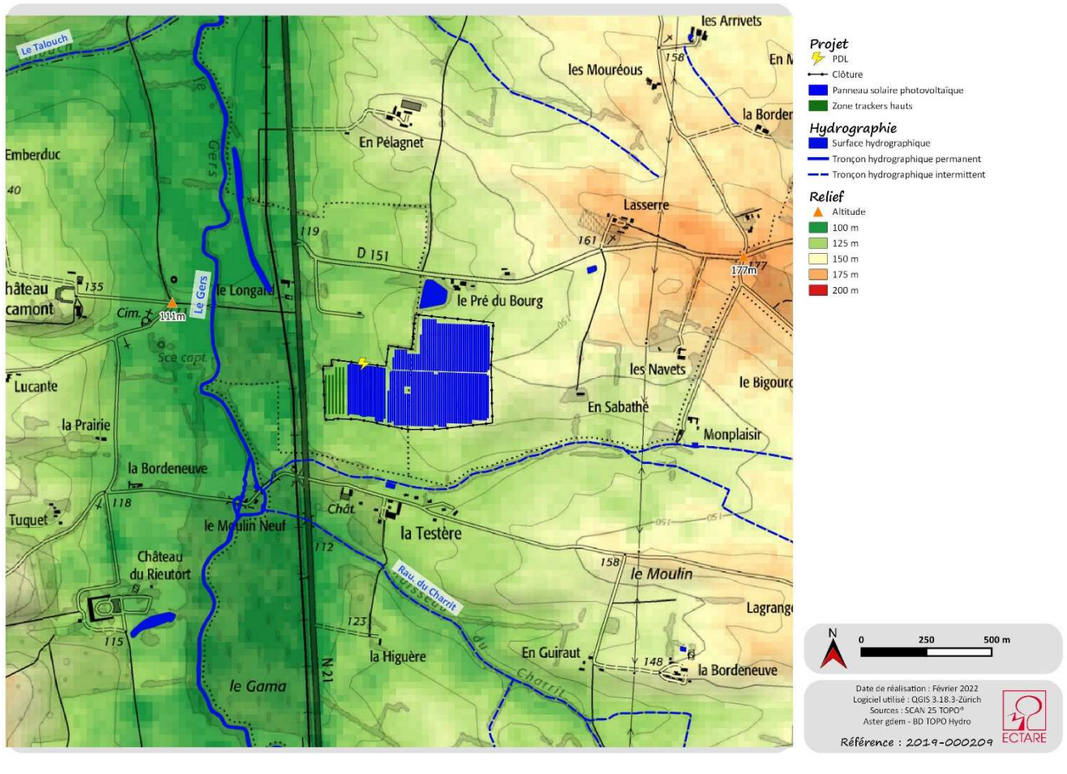
5.3.1. L'impact visuel des tables et leur agencement

Le parc solaire sera composé de tables trackers simples d'une hauteur maximale de 4,64 m (toutes inclinées de ±55°) et de tables « agrivoltaïques » d'une hauteur maximale de 5,54 m (toutes inclinées de ±70°).

L'adaptation au relief, puis la disposition ordonnée des panneaux donneront au projet une globale cohérence et un aspect visuel coordonné.

L'implantation des panneaux solaires changera le cadre actuel du site en raison de l'uniformité du projet, de sa conception et des matériaux utilisés, qui diffèreront de l'état actuel des terrains.

L'aménagement du parc entraînera une transformation du paysage du secteur en amenant un élément de modernité lié au développement durable. Étant donné le contexte du site (site ouvert au sein de parcelles agricoles mais parsemé des haies) et le cadre d'implantation (topographie modérée avec des pentes régulières en direction de l'ouest, implantation en fond de vallée entourée à l'est et à l'ouest par des coteaux pouvant offrir des points de vue dégagés), l'impact visuel sera nul à faible.



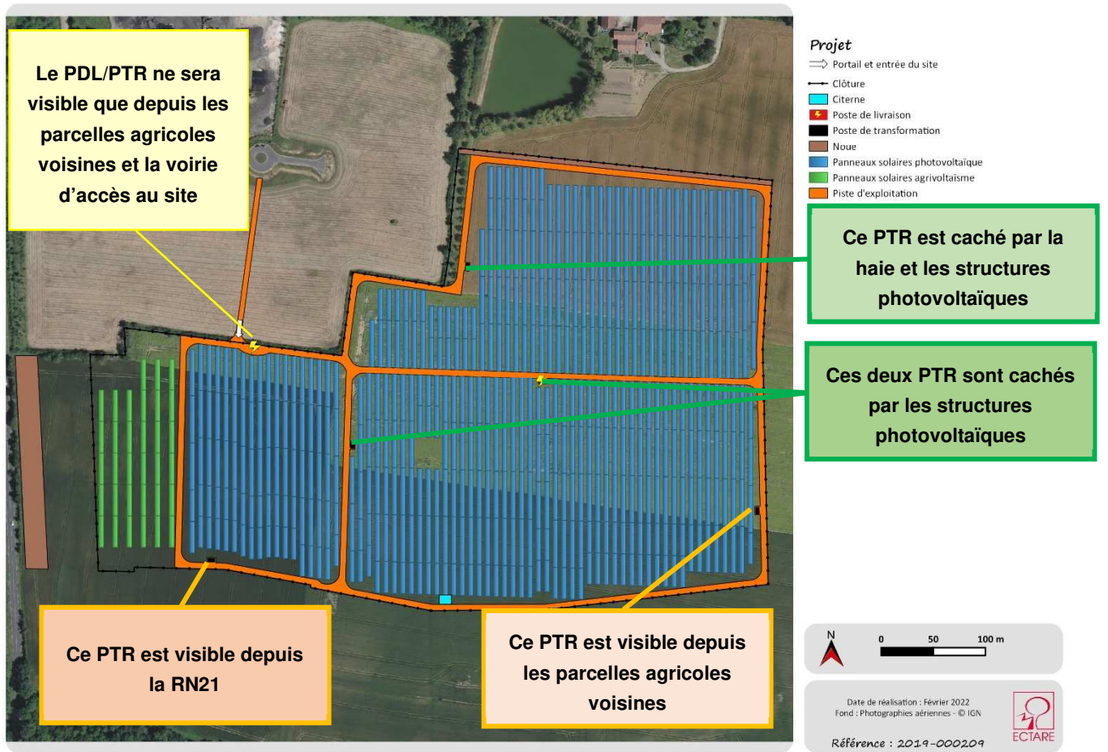
Carte 55 - Implantation du projet au regard de la topographie (© ECTARE)

L'aménagement du parc dans son ensemble entraînera une transformation du paysage perceptible depuis les abords immédiats et depuis quelques points lointains sur les coteaux, en amenant un élément de modernité lié au développement durable, en lieu et place d'un espace actuellement ouvert et en culture.

5.3.2. L'impact des postes électriques

Le projet comportera 5 bâtiments intégrant uniquement un transformateur (PTR = 3,6 m de haut hors sol) et 1 bâtiment intégrant un transformateur et le poste de livraison (PTR/PDL = 3,6 m de haut hors sol).
Les bâtiments PTR seront situés en bordure des pistes d'exploitation :

Le bâtiment PTR/PDL sera implanté au nord-ouest du projet. Il sera directement accessible depuis l'extérieur.
Seul le PTR se trouvant en limite sud du projet se verra depuis la RN21. Les autres postes ne se verront qu'à leurs abord immédiat, ou depuis les parcelles agricoles voisines. Deux PTR sont en effet cachés au milieux des structures photovoltaïques. Le PTR le plus au nord est caché par la haie existante. L e poste PDL/PTR ne sera visible que depuis les parcelles agricoles voisines et la voirie d'accès au site. Le dernier PTR, tout à l'est, ne se verra que depuis les parcelles agricoles.
Des mesures d'intégration paysagère sont ainsi envisagées.



Carte 56 – Visibilité des postes électriques (© ECTARE)

5.3.3. L'impact des aménagements annexes : clôtures, pistes et citerne

5.3.3.1. La clôture

L'ensemble du projet sera clôturé par sécurité. La clôture aura une hauteur de 2 mètres. Elle sera verte avec un grillage à large maille, galvanisé.
Le portail prévu à l'entrée du site aura la même couleur que la clôture pour une cohérence d'ensemble.
L'impact visuel de la clôture sera très faible, car elle n'arrêtera pas le regard au niveau des points de vue proches. Elle ne sera pas visible depuis le lointain.

Type de clôture envisagée dans le cadre du projet

5.3.3.2. Les pistes

Des pistes d'exploitation seront créées au sein des différentes zones équipées. En tout, c'est un linéaire d'environ 2 669 m qui sera aménagé au sein du projet. La surface totale de pistes représentera 16 316 m².

Les pistes seront créées par un léger décaissement puis apport de matériaux concassés de différent diamètres. Elles seront visibles depuis les abords immédiats essentiellement. Leur couleur se patinera avec le temps. Les pistes s'intégreront au final comme toute piste agricole observable dans le secteur.

5.3.3.3. La citerne incendie

Une citerne pour la défense incendie, type bâche à eau, sera implantée au niveau du projet, dans sa partie sud. Elles seront de couleur verte.

D'une surface de 120 m², elle aura une faible hauteur (autour de 1 m) et n'engendrera pas d'impact visuel majeur. Elle sera visible à son approche, pas dans le grand paysage.
Aussi, aucune mesure d'intégration paysagère supplémentaire ne sera nécessaire.

Les structures photovoltaïques sont implantées dans un espace initialement visuellement ouvert. Elles seront surtout visibles depuis la RN21 qui passe à l'ouest du projet. En perception éloignée, le parc ne sera vu que depuis quelques points de vue depuis les coteaux, mais en partie absorbé par les la trame végétale.

Le grand paysage ne sera pas modifié. Les volumes et rapports d'échelle ne seront nullement impactés par la création du projet. Les structures photovoltaïques dans leur ensemble engendreront une évolution de l'occupation des sols visible depuis les franges du projet uniquement.

Globalement, l'impact visuel de la clôture, du portail, des pistes et de la citerne sera négligeable. Ces éléments ne sont visibles que depuis leurs abords immédiats. Ils n'auront aucune incidence sur le grand paysage, car ils ne sont pas visibles depuis les secteurs éloignés. Ils seront par ailleurs intégrés à l'ensemble des infrastructures du projet.

Les postes électriques impacteront des points très limités. L'un d'entre eux sera visible depuis la RN21 et uniquement depuis leurs abords proches, sans impacter un point de vue particulier. Des mesures permettront d'optimiser l'intégration de ces éléments dans le paysage proche.

5.4. COVISIBILITÉS ET PERCEPTIONS VISUELLES - PHOTOMONTAGES

5.4.1. Préalable méthodologique

Lors de l'analyse de l'état actuel, la nature des perceptions a été déterminée en fonction de plusieurs critères objectifs :

- La sensibilité du secteur, basée sur différents points de vue, variable surtout en fonction du niveau de fréquentation du lieu (site touristique, remarquable, zones densément urbanisée ou axe de communication régulièrement fréquenté…), ainsi que sur des critères plus subjectifs comme l'effet visuel de l'aire d'étude sur le paysage et le ressenti.
- L'enjeu paysager, en particulier la présence ou la proximité de sites protégés, une qualité du paysage notable, une reconnaissance de celui-ci en référence à une identité géographique et culturelle,
- Le niveau de perception de l'aire d'étude, variable en fonction de la proximité, de la prégnance de celle-ci dans le champ visuel, de la proportion de terrains visibles, intégrant aussi d'éventuelles intervisibilités ou covisibilités avec un site ou avec un monument protégé.

L'état initial a ainsi permis de définir que les perceptions vers l'AEI sont très limitées du fait des masques visuels végétaux, bâtis et topographiques.
Les perceptions sont toujours partielles.
Elles sont soit très proches, limitées aux abords immédiats du site d'étude, soit lointaines, très limitées également, que ce soit en nombre de points de vue offerts, ou en terme de visibilité possible (le site est difficilement discernable en raison de la trame végétale et de la distance qui atténue la vision).
Aux abords immédiats, les perceptions se limitent à 3 habitations et à une courte fenêtre visuelle depuis la RN21, à la faveur d'une trouée au niveau des haies bordant cette route.
Le site d'étude n'est pas visible depuis les secteurs sud et Est. Les coteaux nord offrent de rares points de vue, d'où les perceptions sont lointaines et le site difficilement repérable.
Depuis les coteaux à l'ouest, seul le château d'Arcamont possède des vues sur le site d'étude.

L'analyse qui suit reprend ces différents points de vue pour préciser les vues sur le projet envisagé.

5.4.2. Analyse des perceptions sur le projet

5.4.2.1. Analyse des perceptions sur le projet depuis les secteurs proches

Carte 57 : Carte de localisation des photomontages et points de vue

Point de vue 1 : RN 21-

Le long de la RN 21, les alignements d'arbres masquent le site sur la majeure partie du tronçon. Une ouverture d'une centaine de mètres permet néanmoins des vues frontales sur le site.

Vue initiale

Projet avec mesures paysagères

Illustration 80 : Point de vue 1 depuis la RN 21

Enjeu	Niveau de perception du projet	Relation au patrimoine	Mesures	Impact résiduel global
Modéré	Fort	Aucune	Design compact du projet ; Structures photovoltaïques de hauteur limitée (4,64 m pour les modules simples et 5,54 m pour les trackers « agrivoltaïsme »), ainsi que le poste électrique (3,6 m maximum) et la citerne (1 m) ; Intégration paysagère de la clôture, des portails, du poste électrique et de la citerne (couleur verte) ; Maintien d'une distance de 50 m le long de la N21 ; Traitement rural des pistes ; Maintien d'une couverture végétale au sol. ; Implantation d'une haie de renforcement de l'existant le long de la voirie.	Négligeable

Point de vue 2 : Le Pré du Bourg – 95 m au nord-est de l'AEI

On rappelle que ce lieu-dit jouxte l'AEI. En raison de la topographie, toute l'AEI n'est pas perceptible. Néanmoins, la partie nord du site d'étude, dont la pente est orientée en direction de l'habitation, engendre des vues proches et frontales depuis cette dernière.

Vue initiale

Projet avec mesures paysagères

Illustration 81 : Point de vue 2 depuis le Pré du Bourg

Enjeu	Niveau de perception du projet	Relation au patrimoine	Mesures	Impact résiduel global
Faible	Modéré	Aucune	Design compact du projet ; Structures photovoltaïques de hauteur limitée (4,64 m pour les modules simples), ainsi que le poste électrique (3,6 m maximum) et la citerne (1 m) ; Intégration paysagère de la clôture, des portails, du poste électrique et de la citerne (couleur verte) ; Traitement rural des pistes ; Maintien d'une couverture végétale au sol. ; Implantation d'une haie en limite de site permettant de réduire les vues sur la partie frontale de la zone des panneaux.	Faible

Point de vue 4 – La Testère – 230 m au sud de l'AEI

On rappelle que 3 habitations de ce lieu-dit possèderont des vues, relativement proches et frontales, sur le site d'étude. La végétation ceinturant les 2 habitations le plus à l'est, ainsi qu'au niveau du château situé plus au sud, constitue un écran végétal ne permettant aucune perception depuis ces lieux. Le site d'étude n'est donc pas visible dans son ensemble. Seule la frange sud de ce dernier sera ici visible.

Vue initiale

Projet avec mesures paysagères

Illustration 82 : Point de vue 4 depuis le lieu-dit « la Testère »

Enjeu	Niveau de perception du projet	Relation au patrimoine	Mesures	Impact résiduel global
Faible	Modéré	Aucune	Design compact du projet ; Structures photovoltaïques de hauteur limitée (4,64 m pour les modules simples), ainsi que le poste électrique (3,6 m maximum) et la citerne (1 m) ; Intégration paysagère de la clôture, des portails, du poste électrique et de la citerne (couleur verte) ; Traitement rural des pistes ; Maintien d'une couverture végétale au sol. ; Implantation d'une haie en limite de site permettant de réduire les vues sur la partie frontale de la zone des panneaux.	Négligeable

1.1.1.2. Analyse des perceptions sur le projet depuis les secteurs lointains

On rappelle que de nombreux masques visuels formés par une multitude de petits boisements et de haies implantées le long des routes interdisent toute possibilité de perception du site d'étude. Seul le château d'Arcamont, implanté sur un point haut, et une faible portion de la RD272 en position de balcon, offrant des perceptions dégagées orientées vers l'est, possède ainsi des vues légèrement dominantes et lointaines, sur les terrains étudiés.
Il est à noter que ce château n'est pas un élément de patrimoine protégé. Il est également une propriété privée.

Point de vue 5 – Château d'Arcamont – 850 m au nord-ouest

Vue initiale

Projet avec mesures paysagères

Illustration 83 : Localisation des points de vue du Château d'Arcamont

Enjeu	Niveau de perception du projet	Relation au patrimoine	Mesures	Impact résiduel global
Négligeable	Faible	/	Projet compact ; - Aménagement de haies sur les franges du projet	Très faible

Conclusion sur l'évolution des perceptions du projet.

Depuis la RN 21, la haie existante discontinue offre des vues directes sur les terrains du projet.

Depuis le Pré du bourg, les vues sur le site sont possibles, mais le distance limite cette perception même si elle reste assez large et directe.

Depuis la Testère, la végétation du fond de vallon réduit les points de vue et la topographie limite fortement les vues sur la zone des panneaux.

Enfin, depuis le château d'Arcamont et les côteaux au nord-ouest, c'est la distance qui réduit fortement la visibilité des terrains.

La mise en place de haies permettra de réduire de manière significative les incidences du projet sur le paysage.

5.5. MESURES PRÉVUES AU REGARD DU PAYSAGE

5.5.1. Mesures de réduction des incidences pendant la phase de chantier

La base de vie sera implantée au cœur du projet.

Le matériel hors d'usage et les déchets produits par le personnel seront régulièrement évacués du chantier qui sera maintenu dans un état de propreté permanent.

5.5.2. Au cours de la conception du projet d'aménagement

5.5.2.1. Mesure d'évitement

L'aire d'étude du projet concernait environ 23,3 ha de terrains. Le projet finalement retenu se concentrera sur 15 ha clôturés.

Prise en compte des réseaux

L'ensemble des réseaux du projet sera enfoui.

Prise en compte de la topographie

Le projet évitera tout terrassement majeur.

Prise en compte des masses boisées et des arbres isoles

Pour des raisons essentiellement écologiques, le projet évite toute la végétation présente sur les franges nord du projet.
Ces milieux participeront à la diversité paysagère aux abords du projet et à sa bonne insertion.

Maintien d'un espace de respiration

Le projet a été reculé vis-à-vis de la RN21 afin de maintenir un espace de respiration avec cet axe de communication.

5.5.2.2. Mesure de réduction

Configuration du projet

Afin de réduire l'incidence visuelle du projet, quelques mesures ont été retenues sur la configuration même du projet :

- Le projet sera compact.
- Les éléments du projet seront tous de faible hauteur (4,64 m au maximum pour les structures PV trackers simple, 5,54 m au maximumpour les tables trackers « agrivoltaïques », 3,4 m au plus au niveau des postes).

Prise en compte de la RN21

Le projet evite l'implantation des postes électriques et de la citerne à proximité de cet axe de communication.
Le projet a également été reculé de minimum 75 m vis-à-vis de cette route.

Conservation, renforcement et implantation de haies

Environ 650 m de haies seront conservées, ainsi que 140 m d'alignement d'arbres sur les franges nord-ouest du projet. En outre, plus de 1 000 m de haies seront créées au nord, nord-est et sud du projet le long de la clôture.

Habillage des postes électriques

Afin de réduire l'impact visuel des postes électriques, ces derniers-seront verts.

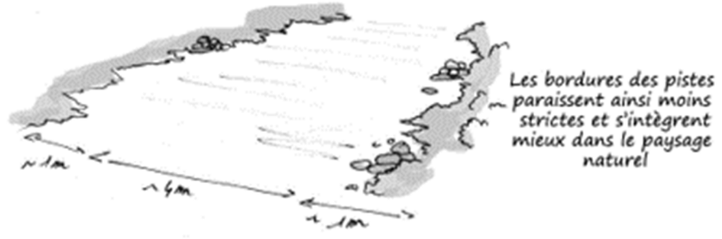
Traitement adapté des éléments annexes pour une meilleure intégration paysagère

La citerne sera de couleur verte (RAL adapté) et de faible hauteur (1 m).

Concernant la clôture, celle-ci sera verte en respectant les contraintes de sécurité indispensables pour un projet photovoltaïque.
Elle sera ainsi à large maille galvanisée. Elle aura une hauteur de 2 m tout comme le portail d'accès. Ce dernier sera de la même couleur que la clôture pour une cohérence d'ensemble.

Mesure relative aux pistes traitées de manière rurale

Le traitement naturel des bordures permettra une recolonisation naturelle par la végétation herbacée.



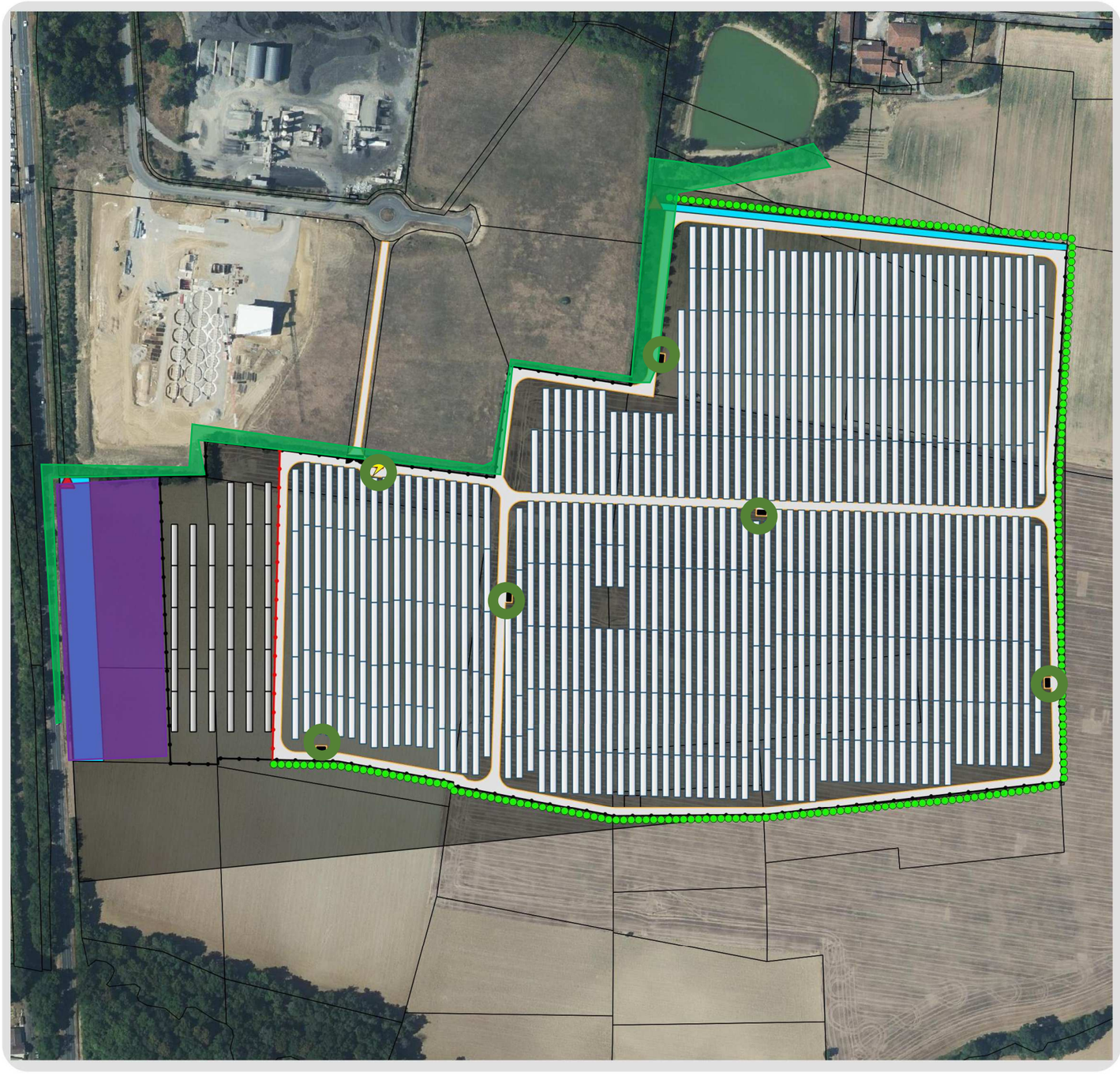
Traitement naturel du couvert végétal sous les panneaux

La mutation de l'espace actuel en surface d'accueil de la centrale photovoltaïque ne va pas à l'encontre de la présence d'une couverture végétale basse, bien au contraire. Le site sera ainsi laissé à la repousse naturelle de la végétation.

Exemples d'enherbement sous structures photovoltaïques (crédit photo Ectare)

Un entretien par pâturage ovin et si nécessaire par fauchage mécanique, sans usage de produits phytosanitaires, sera mis en œuvre pour l'entretien du site.

Carte 58 - Mesures ERC prévues dans le cadre du projet (© ECTARE)



Localisation des mesures proposées

Projet

- Entrée du site
- Portail
- Réseau électrique HTA
- Clôture trackers hauts
- Piste d'exploitation
- Citerne
- Poste de livraison
- Poste de transformation
- Panneau solaire photovoltaïque
- Zone trackers hauts
- Piste d'exploitation

Principales mesures d'évitement vis-à-vis du paysage

Franges boisées conservées

Espace de respiration et zone témoin

Principales mesures de réduction vis-à-vis du paysage

Haies créées

Couleur des postes électriques

Mesures ERC proposées

Evitement

- Evitement quasi-intégral du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés (ME1)
- Conservation d'un alignement d'arbres (ME2)

Réduction

- Aménagement d'abris / hibernaculums pour l'herpétofaune (MR9)
- Installation de nichoirs et chiroptières (MR10)
- Chiroptières
- Nichoirs
- Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides (MR11)
- Implantation de nouvelles haies paysagères et ourlets herbacés associés (MR12)

N

0 75 150 m

Date de réalisation : Septembre 2024
Logiciel utilisé : QGIS 3.34.4-Prizren
Sources : Photographie aérienne

Référence : 2019-000209

ECTARE

5.6. SYNTHÈSE DES PERCEPTIONS

Secteurs	Enjeu	Niveau de perception brut	Relation au patrimoine	Mesures	Impact résiduel global
Depuis la RN 21	Modéré	Fort	Nulle	Design compact du projet ; Structures photovoltaïques de hauteur limitée (4,64 m pour les modules simples et 5,54 m pour les trackers « agrivoltaïsme »), ainsi que le poste électrique (3,6 m maximum) et la citerne (1 m) ; Intégration paysagère de la clôture, des portails, du poste électrique et de la citerne (couleur verte) ; Maintien d'une distance de 50 m le long de la N21 ; Traitement rural des pistes ; Maintien d'une couverture végétale au sol. ; Implantation d'une haie de renforcement de l'existant le long de la voirie. Implantation d'une haie en limite de site permettant de réduire les vues sur la partie frontale de la zone des panneaux.	Négligeable
Depuis le Pré du bourg	Faible	Modéré			Faible
Depuis la Testère	Faible	Modéré			Négligeable
Depuis le Château d'Arcamont	Négligeable	Faible			Très faible

L'impact résiduel global du projet sur le paysage est nul à faible car :

- Les perceptions sont limitées aux abords immédiats du projet ou très lointaines.

- aucun secteur ne peut voir le projet dans sa totalité.

- il n'y a aucune intervisibilité ou covisibilité avec du patrimoine protégé.

Les perceptions sont réduites par les mesures intégrées au projet :

- l'évitement des terrains à la périphérie de la zone retenue, et notamment le long de la RN 21.

- l'implantation et le traitement des couleurs des postes électriques.

- Le traitement rural des éléments annexes (clôture et pistes).

- l'enherbement naturel du site.

6. INCIDENCES CUMULÉES AVEC D'AUTRES PROJETS

Source : site internet de la DREAL Occitanie, site de la MRAe Occitanie

Cette partie a pour objectif, conformément au II.4 de l'article R122-5 du Code de l'Environnement, d'analyser les effets cumulés du projet avec les autres projets connus (existants ou approuvés) dans le secteur d'étude. Ces projets sont ceux qui, lors du dépôt de 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.

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 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.

Dans un rayon de 4 km autour du projet, aucun projet n'a fait l'objet d'une étude d'impact ou était soumis à l'avis de l'Autorité Environnementale.

Le projet de parc photovoltaïque de Sainte-Christie et Roquelaure ne viendra pas cumuler des incidences potentielles avec d'autres projets en cours de développement dans le secteur d'étude.

7. INCIDENCES LIÉES À LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Ce chapitre a pour objectif de décrire les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence.

7.1. DESCRIPTION DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Les risques d'accident ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné sont uniquement les risques naturels : inondation, feux de forêt, séismes et mouvements de terrain, tempêtes.

En phase d'exploitation, les installations du parc sont susceptibles d'être atteintes par un phénomène d'origine naturel. Les caractéristiques du parc doivent donc être adaptées au milieu en termes de fondations, de résistance des matériaux et des structures vis à vis des charges admissibles en termes de résistance aux intempéries (vent, neige, grêle).

7.1.1. Inondation

Avec le changement climatique, un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire d'ici la fin du siècle (2071-2100) se fera ressentir. Ce renforcement entraînera une augmentation des crues de grandes ampleurs qui restent à ce jour centennales.
Le projet, s'il est touché par une crue, engendrerait potentiellement aussi des risques électriques non observables aujourd'hui.

Ainsi, le projet se tient hors zone inondable. La clôture reste perméable aux flux superficiels.

7.1.2. Feux de forêt

Avec les changements climatiques, les risques de feux de forêt sont plus importants aujourd'hui et favorisés par le vent et la sécheresse des sols.
Les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement en cas de feux de forêts seraient d'augmenter ce risque incendie et les flux thermiques associés.
Le projet, s'il est touché par un feu de forêt, engendrerait potentiellement aussi des risques électriques non observables aujourd'hui.

Ainsi, de manière générale, l'exploitant du site assurera le débroussaillement au sein du projet.
L'organisation mise en place et l'intervention efficace des services de secours sur les feux naissants permettent généralement de limiter la portée de ces feux.
Le traitement du risque d'incendie de forêt doit s'accompagner de mesures de prévention.

Ainsi, le présent projet photovoltaïque respectera l'ensemble des prescriptions du SDIS en matière de défense contre les incendies.

7.1.3. Séismes et mouvements de terrain

Dans la nomenclature des zones de sismicité (décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français), la commune de Sainte-Christie et de Roquelaure se trouvent en zone de sismicité 1, très faible.

Les structures porteuses des panneaux respecteront les normes parasismiques en vigueur ainsi que les préconisations émises par l'étude géotechnique préalable.

Toutefois en cas de séisme ou de mouvement de terrain, les infrastructures pourraient être impactées en cas de déstabilisation des ancrages (pieux). Les postes électriques, sur lit de sable, pourraient aussi être impactés. Les câbles enfouis restent quant à eux suffisamment souples pour ne pas être coupés.

Le projet n'engendrerait ainsi pas d'incidence directe particulière sur son environnement. En cas de détérioration du projet à cause d'un séisme ou de mouvements de terrain, les incidences du projet sur l'environnement seraient indirectes, liées à un défaut électrique ou à un départ d'incendie.

7.1.4. Températures et sécheresse

Température

Une hausse moyenne des températures s'accompagne d'une baisse du nombre de journées avec gel et d'une hausse du nombre de journées estivales (c'est-à-dire les jours où la température excède 25°C).
Une augmentation des températures et une intensification des épisodes de canicule en été peut mener à une perte de la production de la centrale, mais aucune incidence directe sur l'environnement ne découlerait de cette vulnérabilité du projet.
Par contre, le risque est plutôt lié à un départ de feu en cas d'échauffement des infrastructures électriques.

Sécheresse

Les hausses des températures liées au changement climatique, et donc de l'évaporation, aura pour conséquence l'augmentation de l'assèchement des sols.
Indirectement, et selon le rythme des précipitations et des périodes de sécheresse, le phénomène de retrait-gonflement des argiles pourrait augmenter. Les sols argileux se rétractent, ce qui provoque des dommages (fissures) sur les constructions, en l'occurrence, les locaux techniques et les supports de l'installation au sol.
Le site du projet est soumis à un aléa de retrait-gonflement des argiles. Une augmentation des températures et des précipitations peut ainsi fortement influer sur cet aléa.
Les câbles enfouis restent aussi suffisamment souples pour ne pas être coupés.

En cas de détérioration du projet à cause de mouvements de terrain, les incidences du projet sur l'environnement seraient liées à un défaut électrique ou à un départ d'incendie.

7.1.5. Tempête

En cas de tempête ou vent violent, les rafales pourraient s'engouffrer sous les structures porteuses de panneaux (tables modulaires) et les déstabiliser, voire les arracher.
Il existe donc un risque de détérioration des infrastructures modulaires en cas de vents violents.

Les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de cette vulnérabilité du projet sont essentiellement liées aux blessures de personnes qui se trouveraient à proximité.

7.2. MESURES PRÉVUES POUR ÉVITER ET RÉDUIRE LES RISQUES

7.2.1. Mesures d'évitement

En cas de tempête, aucune présence sur le site ne sera autorisée.

Le projet se tient en dehors des zones inondable.

7.2.2. Mesures de réduction

Au regard du risque d'explosion ou d'incendie, les mesures suivantes sont prises dans le cadre du projet photovoltaïque :

- Une protection contre la foudre sera appliquée conformément au niveau de risque de ce secteur.

L'interconnexion des masses est fondamentale. L'ensemble des masses métalliques des équipements du parc (y compris les bâtiments, structure de support…) est connecté à un réseau de terre unique. Des parafoudres et paratonnerre seront installés selon le guide UTE 15-443 et les normes NF-EN 61643-11 et NF C 17-100 et 17-102.

- Chaque appareil électrique répond à des normes strictes et est muni de systèmes de sécurité : les postes de livraison et les locaux onduleurs/transformateurs, notamment, sont équipés d'une cellule de protection générale disjoncteur. Les matériels électriques utilisés seront de classe II au sens de la norme NF EN 61140.
- Les postes électriques seront dotés d'un dispositif 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 poste électrique contiendra une panoplie de sécurité composée d'un contrôleur, d'un extincteur (CO_2 de 5kg), d'une boite à gants 24 kV, d'un tapis isolant 24 kV, d'une perche à corps et d'une perche de détection de tension.
- Un dispositif de coupure d'urgence (type coup de poing ou Appareil Général de Coupure Primaire (AGCP)) pour couper à distance les interrupteurs DC des onduleurs et les interrupteurs des boîtes de jonction électrique DC sera mis en place dans les locaux techniques.
- Il y aura une coupure générale électrique unique pour l'ensemble du site, visible et identifiée par la mention « coupure réseau photovoltaïque – attention panneaux encore sous tension ».
- Les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger seront affichés sur site.

Par ailleurs, toutes les prescriptions du SDIS seront respectées (implantation d'une citerne, pistes périphériques internes, externes et bandes de sables de largeur suffisantes, débroussaillage autour du site, etc.).

Vis-à-vis du risque sismique, aucune règle de protection particulière n'est à appliquer ici. L'implantation des panneaux et bâtis répondra aux normes en vigueur, et une étude géotechnique sera réalisée préalablement aux travaux.

Vis-à-vis de l'aléa retrait-gonflement des argiles, les installations prévues dans le cadre du projet (postes électriques) seront posées sur un lit de sable. Ces dispositions permettront de prévenir tout risque lié au tassement différentiel du sol.

Vis-à-vis du risque de tempête :

- Les structures photovoltaïques suivront les normes Eurocode et feront l'objet de test à l'arrachage.
- Les structures supporteront la charge statique du poids des modules et, selon l'inclinaison, une surcharge de vent, neige et glace.

7.3. DÉTAIL DE LA PRÉPARATION ET DE LA RÉPONSE ENVISAGÉE À CES SITUATIONS D'URGENCE

Au regard des impacts potentiels du projet sur son environnement découlant d'une vulnérabilité à des accidents ou risques majeurs, les réponses envisagées sont les suivantes.

Pour chaque risque identifié, une organisation interne sera définie : elle précisera les modalités de mise en sécurité de l'installation et d'intervention des secours. L'exploitant du site et les communes de Sainte-Christie et Roquelaure seront immédiatement prévenus.

Le plan d'organisation définit notamment la conduite à tenir pour :

- L'extinction d'un feu d'herbes sous ou à proximité des tables ;
- L'extinction d'un feu concernant un matériel extérieur au site (véhicule, machine…) ;
- L'extinction d'un feu d'origine électrique ;
- Le secours à toute personne en tout lieu du site ;
- La gestion d'un feu à proximité susceptible d'impacter le site.

Les pistes permettront d'accéder à toutes les infrastructures clefs de la centrale. Un portail est implanté à l'entrée du site. Une réserve d'eau pour la défense incendie sera implantée sur site.

Incidence sur le projet au regard des risques d'accident ou de catastrophes majeurs : très faible

8. IMPACT PRESSENTI DU RACCORDEMENT AU RÉSEAU PUBLIC

8.1. RACCORDEMENT AU RÉSEAU ÉLECTRIQUE PUBLIC PRESSENTI

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

Cet ouvrage de raccordement qui sera intégré au Réseau de Distribution fera l'objet d'une demande d'autorisation selon la procédure définie par l'Article 50 du Décret n°75/781 du 14 août 1975 modifiant le Décret du 29 juillet 1927 pris pour application de la Loi du 15 juin 1906 sur la distribution d'énergie.

Cette autorisation sera demandée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution qui réalisera les travaux de raccordement du parc photovoltaïque. Le financement de ces travaux reste à la charge du maître d'ouvrage de la centrale solaire.

Une options de raccordement est envisagée à ce stade sur le poste source d'Auch à 12 km au sud du projet.

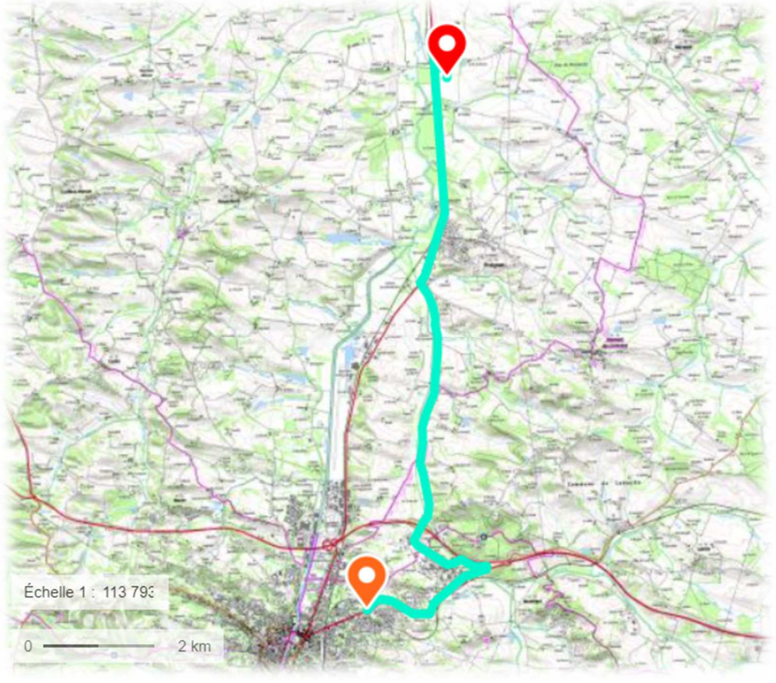


Illustration 84 - Tracé potentiel de raccordement jusqu'au poste source d'Auch (sources : geoportail.gouv.fr et Terre Et Lac Solaire)

Le tracé de raccordement électrique définitif du projet sera proposé par le gestionnaire de réseau public d'électricité (ENEDIS) après obtention du permis de construire du projet.
Le raccordement final est sous la responsabilité d'ENEDIS.

La procédure en vigueur prévoit l'étude détaillée par le Gestionnaire du Réseau de Distribution du raccordement du parc photovoltaïque. Le tracé du câble de raccordement ne sera connu qu'une fois cette étude réalisée. Ainsi, les résultats de cette étude définiront de manière précise la solution et les modalités de raccordement de la centrale solaire.

8.2. IMPACT PRESSENTI DU RACCORDEMENT AU RÉSEAU PUBLIC ET MESURES ÉVENTUELLES

En général, les réseaux électriques propriété d'Enedis sont enfouis le long de la voie publique afin de faciliter leur accessibilité et de limiter les demandes de droit de passage.

Exemple de chantier d'enfouissement de câble le long d'une voirie (source : sciepdd)

Les opérations de réalisation de la tranchée, de pose du câble et de remblaiement se dérouleront de façon simultanée : les trancheuses utilisées permettent de creuser et déposer le câble en fond de tranchée de façon continue et très rapide. Le remblaiement est effectué manuellement immédiatement après le passage de la machine.
L'emprise de ce chantier mobile est réduite à quelques dizaines de mètres linéaires. La longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m. Les travaux dureraient ainsi 24 jours.

Exemple de chantier d'enfouissement d'un réseau électrique en terres agricoles (source : Cegelec infra)

Durant la phase travaux, au regard du milieu physique, l'incidence sur les sols et sous-sol sera négligeable, l'emprise du chantier étant généralement concentrée sur les bords de voirie.
La largeur de la tranchée sera de 50 cm environ pour une profondeur de 80 cm à 1 m en bord de route.

La surface totale impactée pour le raccordement, avec une longueur maximum de 12 km, serait d'environ 6 000 m².
En termes de volume, ce seront 4 800 m³ à 6 000 m³ de terres qui seront extraits. Dès que la tranchée sera ouverte, les câbles seront posés sur un lit de sable, un grillage avertisseur sera installé au-dessus des réseaux. Ensuite les déblais seront mis en remblai à côté des zones creusées qui seront aussitôt comblées de manière à retrouver la topographie initiale.

A priori, aucun périmètre de captage d'eau potable ne sera ici impacté, le tracé s'inscrit au sein du périmètre de protection éloignée du captage AEP de Lectoure qui ne prévoit pas de prescription particulière.

Vis-à-vis des risques naturels, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvement de terrain. Le réseau, perméable, n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe.

Le projet traverserait plusieurs cours d'eau, et notamment l'Arçon. Il traverserait également de nombreux ruisseaux.

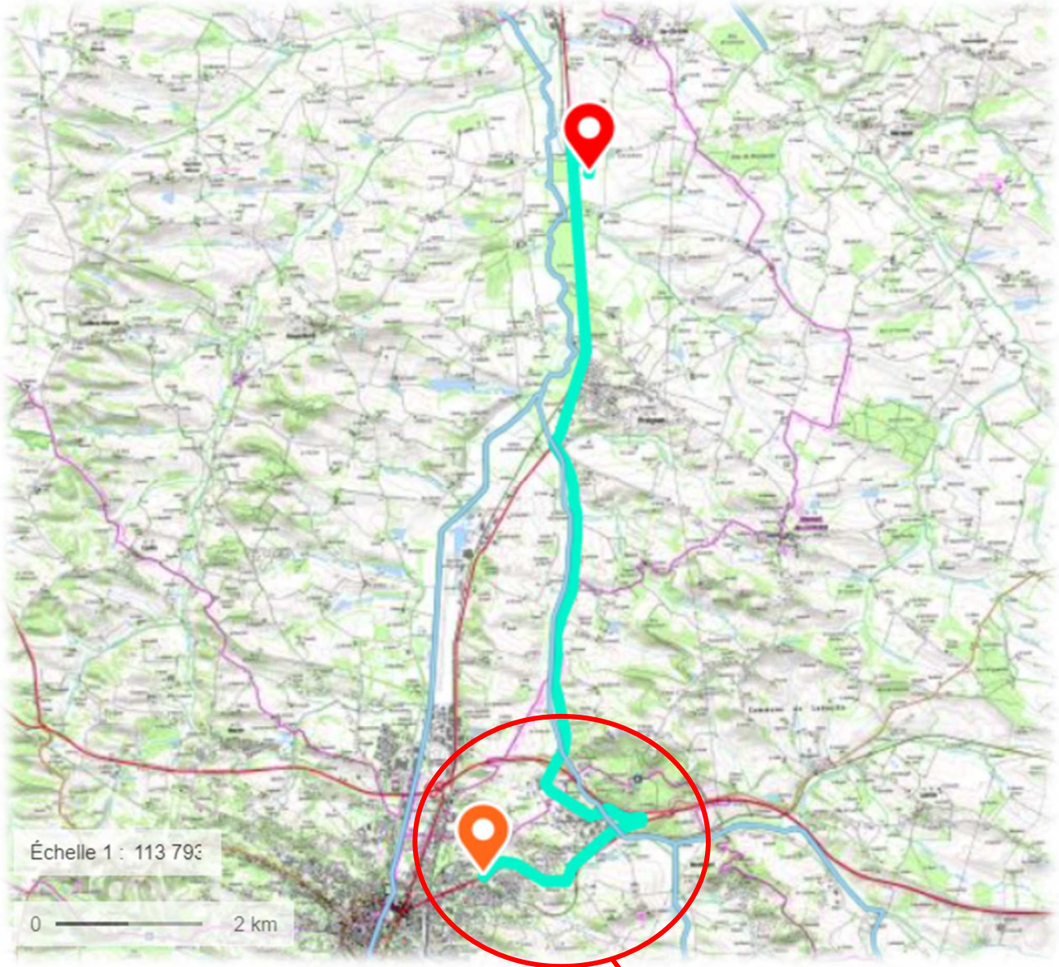
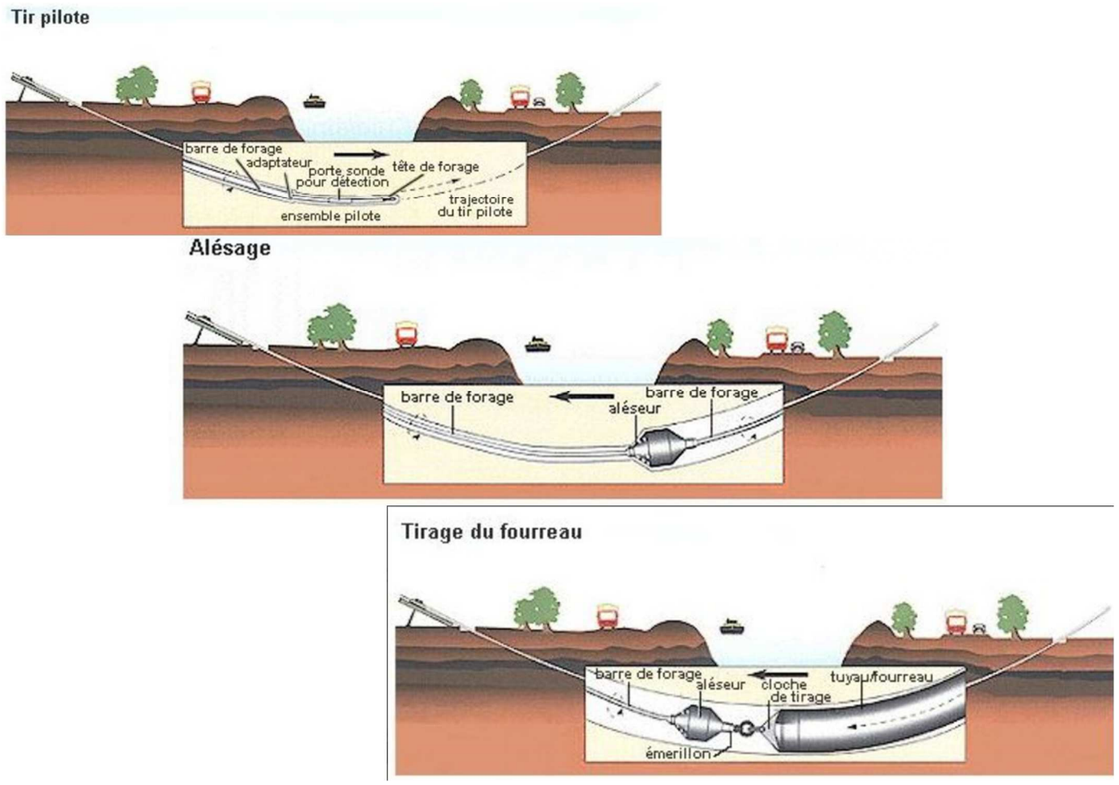


Illustration 85 : cours d'eau potentiellement traversés

En suivant les voiries, la traversée pourra se faire en encorbellement le long des ouvrages de franchissement existant.

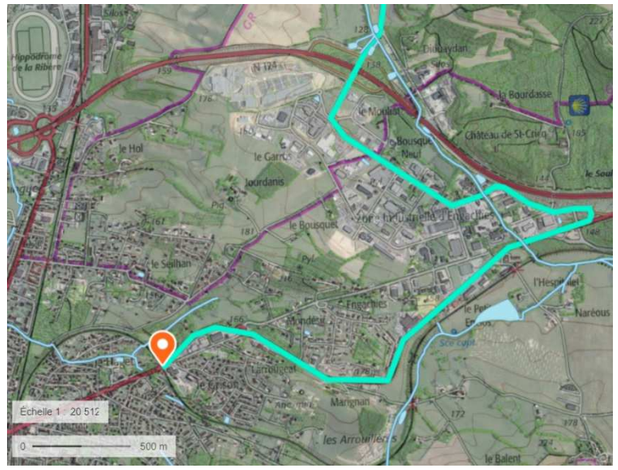
Si l'utilisation des ouvrages existants ne peut pas être mise à profit, les traversées pourront également se faire en forage dirigé.
Ce type de travaux sans tranchée permet la pose de canalisations sans ouverture de tranchée en utilisant la méthode de forage horizontal dirigé qui comporte trois étapes :

- La réalisation du tir pilote ;
- L'alésage ;
- Le tirage du fourreau.



Les trois principales étapes d'un forage dirigé

Les forages dirigés réduisent toutes les nuisances de chantier (pollution, bruit, poussière, blocage de circulation, gaspillage de matériaux nobles…). Ce sont des techniques douces, non invasives, qui permettent de préserver l'environnement : moins de perturbation de la faune, moins d'atteinte de la flore, protection des nappes phréatiques.



Cette technique permet de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) : bilan carbone 10 fois plus respectueux qu'en mode traditionnel. Elle permet de limiter toute atteinte à la qualité de l'eau et de l'air : très forte réduction des poussières et gaz d'échappement. Enfin, c'est une technique qui permet une réduction par dix des déblais/remblais.
Dans le cas de la traversée de l'Arçon notamment, si celle-ci ne peut se faire en encorbellement le long d'un pont, la technique de forage dirigée sera donc à privilégier.

Totalement perméable, l'enfouissement du réseau n'impactera pas les nappes souterraines.

Vis-à-vis des risques naturels, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvement de terrain. Le réseau, perméable, n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe.

Au regard des milieux naturels, le raccordement pressenti ne traversera ni ne passera proche d'aucun site Natura 2000.
Le raccordement longerait le périmètre de la ZNIEFF de type I « Prairies et mares de bord de l'Arçon » (730030432).
Les travaux à proximité de la ZNIEFF seront faits le long de la voirie.
Aussi, l'impact du raccordement sur les milieux (destruction/ dégradation) et la faune (dérangement) sera très limité en surface et temporaire.

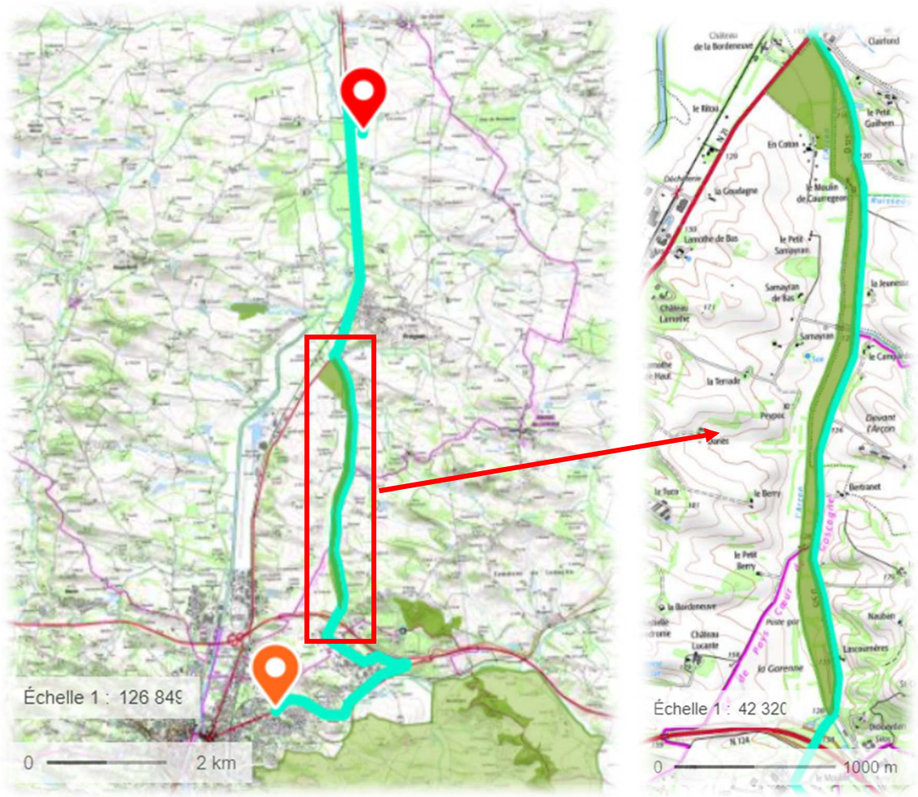


Illustration 86 - ZNIEFF de type 2 (en vert clair), ZNIEFF de type 1 (en vert foncé) potentiellement concernés par le raccordement

Vis-à-vis du milieu humain, la phase travaux concernera plusieurs bourg dont Auch et Preignan.
Néanmoins, la longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m. Le raccordement pressenti, avançant de quelques 500 m par jour, n'impacterait donc pas longtemps chaque habitation. L'impact sur le voisinage resterait donc faible. En outre, les travaux auront lieu en semaine et en journée, limitant les nuisances sur ce voisinage.

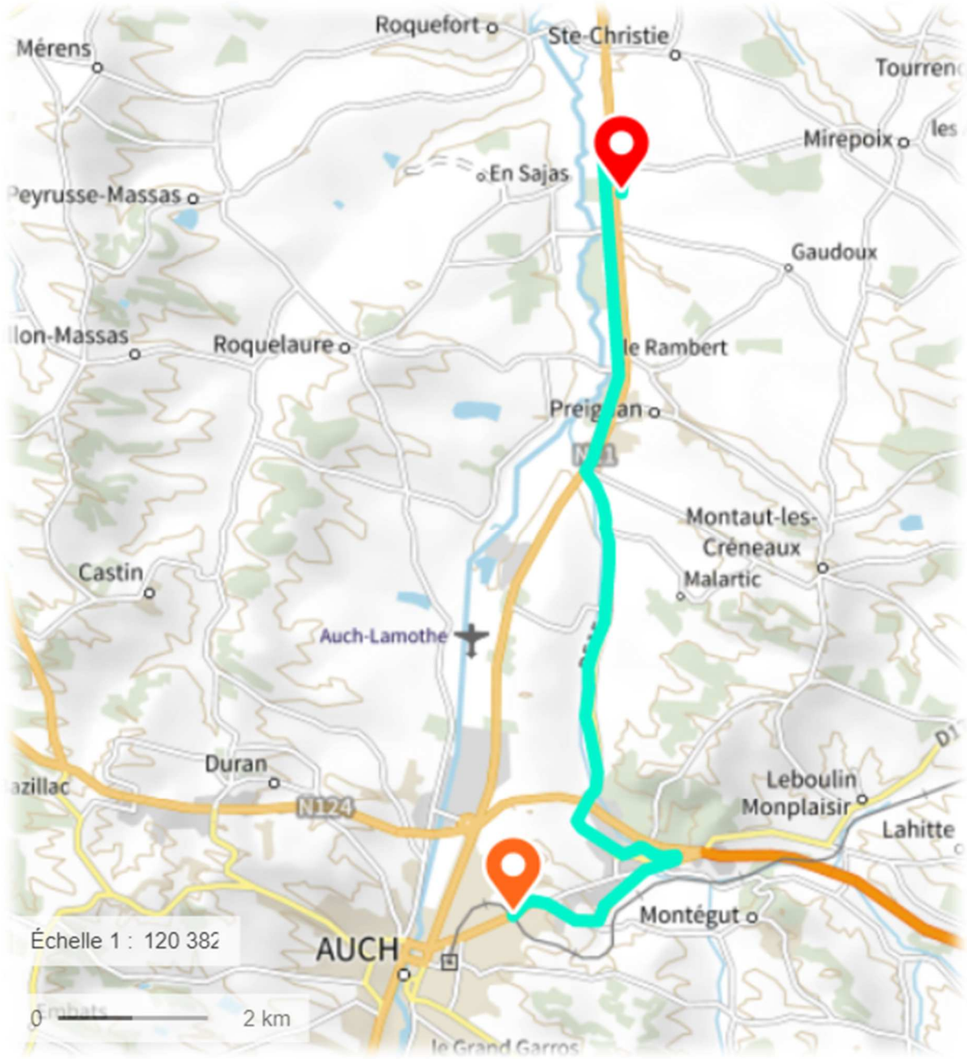


Illustration 87 - Voiries et principales zones d'habitats potentiellement concernées par le raccordement

Le raccordement n'aura aucun impact sur les activités économiques.
Le raccordement aura une incidence temporaire sur les voiries. Sur la base du tracé pressenti ici, les voiries concernées seraient essentiellement des voiries locales et départementales, mais également des portions sur la RN21 et la RN124. Le chantier est mobile et concentré sur un seul bas-côté de la route. La circulation ne sera donc pas interrompue. Elle est en général, et si nécessaire, gérée par le biais de feux ou de personnel organisant la circulation.

Au regard des réseaux potentiels présents au niveau de ce tracé, des DICT seront émises préalablement à la réalisation des travaux.

Au regard du cadre de vie, les travaux de raccordement seront limités dans le temps (500 m/jour). La phase travaux sera à l'origine de bruits comparables à tout chantier, éventuellement de nuisances olfactives très ponctuelles liées aux échappements de la trancheuse en fonctionnement. Cette incidence reste donc très faible au vu de la nature et du volume de ce chantier.

Vis-à-vis des risques technologiques, on peut supposer que le raccordement n'aura aucun impact sur les activités existantes ou en projet.

Vis-à-vis du contexte paysager, la phase travaux aura un impact négligeable car ce chantier se restreint à un ou deux véhicules en déplacement lent le long de la voirie. Il ne sera visible que depuis les secteurs proches à très proches : deux ou trois véhicules de chantier se succédant sur une voirie et du personnel.
Le raccordement pressenti, s'il suit bien la voirie, n'impactera alors aucun site archéologique connu.
Une fois le projet en fonctionnement, le raccordement, enfoui, n'aura aucune incidence sur l'environnement de manière générale.

L'impact du raccordement au réseau public reste donc ici très faible.

9. SYNTHÈSE DES MESURES, IMPACTS RÉSIDUELS

Les impacts du projet sur l'environnement, ainsi que les mesures prises, puis l'impact résiduel sont synthétisés dans les tableaux en pages suivantes.

Légende des tableaux :

Impact positif	Niveau de l'impact	Impact négatif
	Très fort (Majeur)	- - - - - -
+ + + + +	Fort	- - - - -
+ + + +	Moyen	- - - -
+ + +	Modéré	- - -
+ +	Faible	- -
+	Très faible	-
0	Négligeable ou Nul	0

Thèmes de l'environnement	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE			
Climat	**Moyen positif sur le climat** Un projet de parc photovoltaïque par son principe de production d'électricité à partir d'énergie solaire participe à la lutte contre le changement climatique. Le présent projet photovoltaïque, qui produira environ 31 GWh par an, permettra d'éviter près de 7700 tonnes de CO2 par an. Si l'on considère que le parc photovoltaïque produira en moyenne 55 g/CO2 par kWh, soit 1700 tonnes émises par an, l'empreinte CO2 du cycle de vie du parc est donc totalement compensée en environ 2 mois (correspondant à 1700 (total émis en tonnes/an) /7700 (total économisé en tonnes/an) soit 0,22 an).	<u>Mesures de réduction</u> La hauteur des panneaux et leur espacement permettent à l'air de circuler dessous et ainsi d'éviter la création d'un microclimat. Le projet participe à la lutte contre le changement climatique, en évitant notamment l'émission de 7700 tonnes de CO_2 par an.	**Moyen**
	Faible d'un point de vue vulnérabilité au changement climatique Au regard des grandes tendances liées au changement climatique, et au vu du contexte d'implantation du projet on peut considérer que la plus grande sensibilité de celui-ci est liée à l'intensification des phénomènes extrêmes. Le risque de feux de forêt, inondation et le risque de tempête sont les risques naturels qui concernent le plus le projet de Sainte-Christie et Roquelaure en cas d'évolution du climat. La vulnérabilité du projet au changement climatique apparait faible.	<u>Mesures d'évitement</u> En cas d'avis de tempête ou de vent fort, aucune présence sur site ne sera autorisée <u>Mesures de réduction</u> Vis-à-vis des variations de température sous les panneaux, l'espacement entre les panneaux (2 cm), et entre les rangées (20 cm sur une même rangée, 3 m en moyenne entre deux rangées de tables simples et 9,23 m entre deux rangées de tables « agrivoltaïques ») facilitera la circulation de l'air. Cette disposition sera suffisante pour éventuellement rafraîchir les infrastructures du parc photovoltaïque. Ainsi, un microclimat lié au fonctionnement du projet sera évité. Afin de réduire tout risque d'arrachement des structures, l'implantation des panneaux et bâtis répondra aux normes en vigueur. Au regard du risque de feux de forêt, plusieurs mesures permettent de limiter les risques de propagation du feu au niveau du projet : ▪ La mise en sécurité du site par une clôture et un portail d'accès d'une largeur de 6,5 m adaptée au passage des engins de lutte contre les incendies ; ▪ L'accessibilité pour les services de secours par la mise en place d'une desserte adaptée (largeur, quadrillage des zones, surlargeur pour faciliter les rotations des véhicules, etc.) ; ▪ La disponibilité d'une réserve incendie de 120 m² aux abords immédiats du projet Au regard du risque inondation, le projet se trouve hors des zones inondables. La clôture, à larges mailles, reste perméable aux flux d'eau. Le projet respectera de manière générale les prescriptions du SDIS32.	**Très faible**
Topographie	**Très faible** Grâce à la topographie modérée des terrains retenus pour l'aménagement du site et aux modalités techniques employées pour l'implantation des modules (pieux battus), il n'y aura aucune modification topographique majeure liée à la réalisation du projet de parc solaire photovoltaïque. Les nivellements et terrassements nécessaires en phase travaux pour l'implantation des postes électriques, l'aménagement des pistes d'exploitation et l'enfouissement des câbles seront temporaires et limitées en profondeur et en termes de surface. Durant l'exploitation, il n'y aura aucune modification topographique.	<u>Mesures d'évitement</u> L'implantation des structures des modules photovoltaïques suivra globalement les courbes de niveau du site. <u>Mesures de réduction</u> Les tranchées creusées seront aussitôt remblayées et compactées, de manière à retrouver la topographie initiale. Le pourtour du poste de livraison sera remblayé afin d'assurer l'enfouissement des câbles s'y connectant : le remblaiement sera réalisé de manière à retrouver le terrain naturel initial, éventuellement avec une très légère pente augmentant vers le poste.	**Négligeable**

Thèmes de l'environnement	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE			
Géologie et sols	**Faible** Les travaux et l'implantation des infrastructures peuvent être à l'origine de pollutions ou modifier les conditions de développement des sols, ou créer des phénomènes d'érosion, de tassement des sols, d'instabilité, etc. La nature géologique et pédologique des terrains (alluvions) ne constituera pas une contrainte technique pour l'implantation d'un parc photovoltaïque. Les incidences temporaires seront : - Les mouvements de terre liées aux éventuelles fouilles archéologiques ; - Des déversements accidentels de polluants ; - Des décapages et terrassement pour un volume de terre d'environ 8 900 m³ ; - Des tassements du sol sur 21 ha En phase de fonctionnement, l'emprise au sol du projet concernera essentiellement les pistes d'exploitation, la citerne pour la défense incendie et les bâtiments techniques. Elle s'élèvera en tout à environ 16 531 m², ce qui représentera environ 7,9 % des surfaces clôturées du parc photovoltaïque. La modification sera liée à la nature des sols modifiée sur une épaisseur de terrain de 30 cm (pour les pistes) à 1 m (pour les postes), par décapage des couches en place au profit de matériaux concassés. Les sols évolueront aussi sur la surface des noues pour lesquelles les horizons superficiels auront été décapés.	<u>Mesures d'évitement</u> **Phase travaux** Lors des ravitaillements des engins et camions, un bac étanche mobile sera systématiquement utilisé pour piéger les éventuelles égouttures d'hydrocarbures. Toute manipulation de produits polluants sera effectuée sur des systèmes de rétention. **Phase d'exploitation** Les postes électriques sont dotés d'une rétention dès lors qu'ils contiennent de l'huile. Les structures supportant les modules seront implantées par le biais de pieux battus ou vissés afin d'éviter toute instabilité des sols. La structure de chaussée des pistes sera réalisée en matériaux concassés, exempts d'éléments polluants. <u>Mesures de réduction</u> **Phase travaux** Les installations de chantier seront implantées à l'écart des zones sensibles Les mouvements de déblais / remblais seront limités Une ggestion des déchets adaptée permettra de limiter les risques de pollution En cas de constat de déversement accidentel sur le sol, les matériaux souillés seront immédiatement enlevés. Ils seront évacués par une entreprise agréée qui en assurera le stockage et/ou le traitement. Pour limiter la dégradation et le tassement différentiel du sol, les engins les plus lourds seront confinés au niveau des pistes, de l'aire de livraison et des aires de levage. L'aération du sol après les travaux supprimera les phénomènes de tassement. **Phase d'exploitation** Les surfaces imperméabilisées seront très limitées (choix de la conception du projet limitant l'emprise au sol) : elles représentent environ 0,1% de la surface totale du parc photovoltaïque. Le mouvement d'inclinaison des trackers évitera la formation de rigoles d'érosion et l'accélération de l'eau de pluie sur les modules. Des espaces entre les structures laissent passer l'eau, évitant l'assèchement des sols et l'accumulation d'eau au point bas, donc l'érosion. Le maintien d'une couverture végétale du sol permettra de limiter l'érosion. <u>Mesure d'accompagnement</u> Présentation des Plans de prévention à l'ensemble des intervenants sur site Conduite d'un chantier responsable	**Négligeable**

Thèmes de l'environnement	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE			
Eaux de surface	**Très faible** Le projet de Sainte-Christie et Roquelaure n'est pas de nature à augmenter les débits de ruissellement en sortie des terrains. En effet, la modification du coefficient de ruissellement des eaux liée à la mise en place du projet se limite aux surfaces occupées par les 6 postes électriques et la citerne incendie, soit une surface cumulée de 215 m² répartis en 9 points, et représentant 0,1 % de la surface totale du projet. Le projet n'engendre aucun rejet d'eaux pluviales. La zone d'implantation de la base de vie, et la zone d'implantation du projet photovoltaïque évitent tous les fossés existants. **Le projet photovoltaïque n'intercepte aucun écoulement existant.** Les noues drainantes crées sur les franges ouest et nord permettrons, avec la pente globalement orientée est-ouest, de recueillir les eaux de ruissellement de l'ensemble du parc photovoltaïque. Elles permettront la régulation de débits des ruissellements en cas de pluies intenses. Aucune **pollution saisonnière** n'est possible dans le cadre du projet. Les pollutions chroniques seraient liées à l'entretien du parc mais restent très peu probable en raison de l'entretien limité. Les autres pollutions potentielles des eaux de ruissellement seraient d'origine accidentelle.	<u>Mesure d'évitement</u> **Phase travaux** Conformément à l'article R211-60 du code de l'environnement, aucun déversement d'huiles ou de lubrifiants ne sera effectué dans les eaux superficielles ou souterraines. Le ravitaillement des engins s'effectuera systématiquement au-dessus d'un bac étanche mobile destiné à piéger les éventuelles égouttures d'hydrocarbures. Le brûlis des déchets à l'air libre sera interdit. **Phase d'exploitation** Les postes électriques contenant un transformateur à huile seront tous dotés d'un bac de rétention étanche, évitant toute fuite de pollution vers l'extérieur. <u>Mesures de réduction</u> **Phase travaux** Le respect des normes de sécurité et d'entretien des engins limitera les accidents et donc les risques de pollution. Les engins de chantier seront parqués, lors des périodes d'arrêt du chantier, sur des aires étanches et éloignées des fossés, qui permettront de capter une éventuelle fuite d'hydrocarbures. Le chantier sera maintenu en état permanent de propreté et sera clôturé pour interdire tout risque de dépôt sauvage de déchets Les éventuels stockages d'hydrocarbures seront placés sur bacs de rétention. Afin de limiter la propagation de matières en suspension en aval du site en cas de pluies, les eaux de ruissellement du chantier (aires de stockage des matériaux, installations de chantier …) seront collectées et décantées dans des dispositifs temporaires Des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules, afin de pouvoir réagir très rapidement en cas d'incident. Dans le cas où des hydrocarbures seraient accidentellement répandus (par exemple rupture d'un flexible hydraulique), le sol souillé sera immédiatement enlevé et évacué par une entreprise agréée qui en assurera le traitement ou le stockage. **Phase d'exploitation** Étant donné la faible part des surfaces imperméabilisées (215 m² correspondant aux postes électriques et la citerne), le projet n'est pas sujet à provoquer d'incidence particulière sur les eaux souterraines. Pour réduire l'incidence du projet sur les conditions d'infiltration, les modules sont espacés entre eux de 2 centimètres. Les tables, sur une même rangée, sont espacées d'une vingtaine de centimètres. Les rangées de tables quant à elles sont espacés de 3,6 m en moyenne pour les tables trackers simples, 9,23 m pour les tables trackers « agrivoltaïques ». Ces espaces, mais aussi l'absence de modification topographique, permettent aux eaux de pluie de tomber sur l'ensemble des parcelles et de s'infiltrer dans le sol sous les panneaux. Le risque de pollution des écoulements souterrains, par infiltration d'eau potentiellement polluée, même minime, est réduit par : ▪ la faible fréquentation du site par le personnel et donc des véhicules de maintenance, ▪ le fait que les terrains seront in fine enherbés, ce qui permet de filtrer naturellement une partie des polluants, par fixation des particules en suspension sur la végétation, Toutes les eaux de pluie tombant sur les terrains de la centrale photovoltaïque continueront à s'écouler sur le sol sous les panneaux, jusqu'aux noues qui seront créées sur les franges ouest et nord du projet, en bas de pente. Les surverses de ces dernières pourront rejoindre les fossés routiers des RN21 et Rd151.	**Négligeable**

Thèmes de l'environnement	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE			
Eaux souterraines	**Très faible** Le risque de pollution des nappes souterraines est très limité du fait des caractéristiques du projet. Les incidences potentielles, qui resteront mineures, sont : - Le risque de pollution des eaux par une fuite accidentelle (sur un véhicule ou au niveau des postes électriques) lors de l'entretien du site. - L'apport accidentel de particules fines depuis la zone de chantier (circulation, phase de terrassement, mouvement de terre). Il pourrait aussi y avoir une modification des conditions d'infiltration des eaux dans le sol et donc d'alimentation des nappes souterraines, du fait de l'imperméabilisation d'une très faible partie des terrains et de la présence des panneaux. Une fois réalisé, un projet photovoltaïque n'est pas sujet à provoquer d'incidence particulière sur les eaux souterraines, tant en termes de qualité qu'en termes de quantité. Globalement, sur l'ensemble du projet, les surfaces imperméabilisées représenteront 215 m², soit 0,1 % maximum de la superficie équipée du parc photovoltaïque.	<u>Mesures d'évitement</u> **Phase travaux** Implantation des structures photovoltaïques de manière à n'engendrer aucune modification du réseau hydrographique (cours d'eau, fossés, etc.). Implantation des installations de chantier à l'écart des ruisseaux et fossés Manipulation des produits polluants sur des systèmes de rétention visant à éviter la propagation d'une pollution. Conformément à l'article R211-60 du code de l'environnement, aucun déversement d'huiles ou de lubrifiants ne sera effectué dans les eaux superficielles ou souterraines. Le ravitaillement des engins s'effectuera systématiquement au-dessus d'un bac étanche mobile destiné à piéger les éventuelles égouttures d'hydrocarbures et à l'écart des fossés. Le brûlis des déchets à l'air libre sera interdit. **Phase d'exploitation** Le site du projet ne comprend aucun cours d'eau La topographie générale du site ne sera pas modifiée dans le cadre du projet. La faible surface au sol des pieux et leur espacement permet d'assurer le libre écoulement des eaux vers les exutoires actuels, sans interception de ceux-ci. La clôture sera ajourée, elle n'impactera aucun écoulement. <u>Mesures de réduction</u> **Phase travaux** Le respect des normes de sécurité et d'entretien des engins limitera les accidents et donc les risques de pollution. Les engins de chantier seront parqués, lors des périodes d'arrêt du chantier, sur des aires étanches et éloignées des fossés, qui permettront de capter une éventuelle fuite d'hydrocarbures. Le chantier sera maintenu en état permanent de propreté et sera clôturé pour interdire tout risque de dépôt sauvage de déchets Les éventuels stockages d'hydrocarbures seront placés sur bacs de rétention. Afin de limiter la propagation de matières en suspension en aval du site en cas de pluies, les eaux de ruissellement du chantier (aires de stockage des matériaux, installations de chantier …) seront collectées et décantées dans les bassins de décantation existants. Des kits anti-pollution seront disponibles sur place pendant toute la durée des travaux et dans les véhicules, afin de pouvoir réagir très rapidement en cas d'incident. Dans le cas où des hydrocarbures seraient accidentellement répandus (par exemple rupture d'un flexible hydraulique), le sol souillé sera immédiatement enlevé et évacué par une entreprise agréée qui en assurera le traitement ou le stockage. La maîtrise de la végétation se fera par pâturage ovin et si nécessaire par fauchage mécanique. Aucun produit désherbant ne sera utilisé . **Phase d'exploitation** Les modules seront placés à une hauteur, par rapport au sol, de 0,8 m minimum ce qui permettra le développement normal de la végétation en dessous, et celle-ci pourra ainsi freiner les vitesses d'écoulement. Le site sera laissé à une revégétalisation naturelle. L'enherbement naturel permettra la filtration d'une grande partie des éventuels polluants qui se fixeront sur les herbes. Les modules ne sont pas jointés les uns aux autres, ainsi l'eau peut s'écouler entre eux et le mouvement d'inclinaison des trackers évitera la formation de rigoles d'érosion et l'accélération de l'eau de pluie sur les modules. Les tables des modules sont séparées d'une vingtaine de centimètres sur une même rangée, et d'allées de 3,6 m de large en moyenne entre deux rangées de tables trackers simples, 9,23 m pour les rangées de tables de trackers « agrivoltaïques », formant ainsi un espace exempt d'infrastructures permettant aux eaux de pluie de tomber sur tout le site et de ruisseler sous les panneaux. Le projet limite au maximum les surfaces imperméabilisées : l'imperméabilisation des terrains correspond in fine à 6 bâtiments techniques et une citerne (215 m²). La pollution chronique sera limitée par un entretien adapté en termes de fréquence et de moyen :	**Négligeable**

Thèmes de l'environnement	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE			
Ressource en eau	**Nul** Dans le cadre du projet, aucun prélèvement d'eau ne sera effectué dans le réseau superficiel, ou les nappes souterraines, que ce soit en cours de travaux ou après la mise en service du parc photovoltaïque. Concernant la production d'eau potable, aucun point de captage ne se trouve à proximité du projet. Celui-ci recoupe par ailleurs le périmètre de protection éloignée du captage AEP de Lectoure qui n'impose aucune prescription. On notera par ailleurs qu'aucun point de prélèvements n'est identifié par le BRGM au niveau du site du projet ou à ses abords. De plus, le projet n'engendrant aucun rejet polluant, aucun impact n'est à craindre dans ce domaine.	/	**Nul**
Compatibilité avec les SDAGE et SAGE	**Négligeable** Étant donné que le projet n'engendre aucun rejet et qu'il ne sera pas à l'origine d'une pollution des eaux, les objectifs de qualité des masses d'eaux souterraines et superficielles fixés par le SDAGE 2016-2021 seront respectés. De même le projet ne va pas à l'encontre des enjeux identifiés dans les programmes de mesure du SDAGE	/	**Nul**

Thèmes de l'environnement	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU PHYSIQUE			
Risques naturels	**Modéré** Aucun mouvement de terrain (hors tassements différentiels) ni aucune cavité souterraine n'est à ce jour identifié au niveau des terrains du projet, ni à ses abords. L'aléa retrait-gonflement des argiles est évalué comme fort sur la totalité du projet. Le risque ici est lié à la déformation des tables supportant les modules du fait du gonflement et du retrait des argiles au sein desquels les pieux seraient implantés. La totalité du projet est couverte par un PPR mouvement de terrain. Les mesures du règlement ne concernent que les constructions de bâtiments et de maisons. Le projet n'est pas concerné par ce règlement. Le risque inondation concerne le projet qui se trouve en limite de zone inondable du Gers. Le risque est lié à une crue exceptionnel de la Gimone qui pourrait arracher les infrastructures du projet. Un PPR inondation est mis en place. Le projet se trouve en dehors des zones inondables. Le projet se trouve en zone 1 au regard du zonage sismique : zone de sismicité très faible. Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité. Les ouvrages prévus sur site, en particulier les postes électriques, sont en catégorie d'importance I, « bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée ». Les terrains du projet sont en partie au sein de zones sensibles aux phénomènes de remontées de nappe. Toutefois, le projet ne s'accompagne d'aucun aménagement souterrain sensible à d'éventuelles remontées de nappe. Il n'augmentera pas ce phénomène dans la mesure où il n'interdit aucun écoulement souterrain. Le projet est potentiellement concerné par le risque tempête. Le risque concerne alors d'éventuelles chutes d'arbres au sein du site, sur le matériel ou sur du personnel qui serait présent sur site. Il concerne aussi l'éventuel arrachement des structures ou modules et leur projection sur d'autres biens matériels ou sur des personnes. Le risque feu de forêt peut concerner le projet qui se trouve proche de franges boisées. Le risque lié à une propagation d'un incendie en provenance de parcelles extérieures est possible tout comme la propagation d'un incendie depuis le projet en direction de l'extérieur.	<u>Mesures d'évitement</u> En cas de tempête, aucune présence sur le site ne sera autorisée. Les infrastructures du projet ne seront pas sensibles aux phénomènes de remontée de nappes Les bacs de rétention sous les postes de transformation sont étanches. Mis à part les panneaux photovoltaïques et la citerne incendie, les installations prévues dans le cadre du projet (postes électriques) seront posées sur un lit de sable. Ces dispositions permettront de prévenir tout risque lié au tassement différentiel du sol. Les infrastructures du projet sont éloignées d'une dizaine de mètres des boisements, évitant les risques de chute d'arbre sur les installations photovoltaïques. Les infrastructures du projet sont éloignées des franges boisées, les espaces intermédiaires (pistes et clôtures) jouant un rôle de barrière coupe-feu. <u>Mesures de réduction</u> Bien que soumis à un risque sismique faible (zone 2), le projet fera l'objet d'une étude géotechnique préalable. Les structures porteuses des panneaux respecteront les normes parasismiques en vigueur. Vis-à-vis de l'aléa mouvement de terrain, fort sur le site du projet, les postes électriques seront posés sur lit de sable, permettant d'absorber les possibles mouvements de terrain. Le réseau de fossés existant ne sera pas modifié. La clôture à larges mailles permet d'être transparente vis-à-vis des écoulements superficiels. Afin de réduire tout risque d'arrachement des structures terrestres, l'implantation des panneaux et bâtis répondra aux normes en vigueur. La résistance des structures à l'arrachement et au renversement sous vent extrême sera vérifiée. Vis-à-vis du risque d'incendie, afin de limiter la propagation d'un incendie de l'installation vers les secteurs alentours et inversement, les prescriptions du SDIS seront respectées. En particulier, une citerne incendie sera installée. Une organisation interne sera définie : elle précisera les modalités de mise en sécurité de l'installation et d'intervention des secours. Les travaux engendrant des risques incendie seront de préférence réalisés en dehors des mois les plus secs. Lors des travaux de réalisation puis des opérations de maintenance ou de contrôle, des moyens d'extinction adaptés seront mis à disposition des personnels travaillant sur le site. Le plan de situation matérialisant les voies d'accès et de circulation, un plan de masse de la zone et une fiche donnant les principales caractéristiques des installations seront transmis au Service Départemental d'Incendie et de Secours dans l'objectif de répertorier le site. De plus, l'ensemble des infrastructures électriques respectera les normes en vigueur.	**Négligeable à très faible**

Tableau 30 : Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu physique

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesure prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU NATUREL			
Habitats naturels et flore	**Négligeable à modéré** L'aménagement du parc photovoltaïque aura en l'absence de mesure un impact pouvant être considéré comme négligeable à modéré sur les milieux naturels compte tenu du caractère déjà dégradé et de l'évitement des habitats à enjeux les plus forts. Les modifications de l'occupation des sols engendrées par le projet peuvent être considérées comme très faibles au vu des surfaces des habitats semi-fermés impactés. Un ensemble de mesures d'évitement, de réduction et d'accompagnement seront mises en place pour limiter l'impact du projet sur les habitats naturels du secteur. En raison de l'absence d'espèces végétales à statut de protection ou de patrimonialité et du caractère dégradé et commun des cortèges floristiques en présence, l'impact du projet sur la flore peut être considéré comme négligeable à faible. Des mesures préventives et de suivis spécifiques seront mises en place afin de limiter au maximum les risques de propagation des semences d'espèces exotiques invasives, dont le développement pourrait engendrer une dégradation pérenne des milieux en place. La projet n'est pas de nature à engendrer des impacts significatifs direct sur les zones humides présentes aux alentours du site d'étude.	**Mesures d'évitement** - Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés - Conservation d'alignements d'arbres - Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles situées au sein de la zone de chantier et à proximité immédiate **Mesures de réduction** - Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux - Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier - Proscrire l'utilisation de produits désherbants - Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par recolonisation naturelle - Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides - Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés **Mesures de suivi et d'accompagnement** - Assistance environnementale - Conduite de chantier responsable - Mise en place d'un suivi écologique sur 20 ans à partir de la mise en service du parc - Mise en place d'un suivi faunistique du site **Mesures de démantèlement** - Gestion environnementale du chantier de démantèlement	**Négligeable à très faible**
Faune	**Très faible à modéré** Compte-tenu des sensibilités écologiques retenues et du plan d'implantation retenu pour le projet, l'aménagement du parc photovoltaïque aurait des impacts limités pour la majorité des taxons faunistiques. Il faudra prendre en compte les impacts potentiels sur le cycle de vie des espèces répertoriées sur le site, principalement en raison des dérangements potentiels liés aux travaux. L'avifaune serait le groupe faunistique le plus sujet à être impacté en raison des nuisances liées au projet qui pourraient entraîner des diminutions des succès de reproduction en raison de probables abandons de nichées. Des destructions d'individus et/ou de nichées pourraient également avoir lieu en liaison avec le défrichement prévu de 25 ml d'une haie bocagère située au nord du site. Les mammifères terrestres et les reptiles seraient également concernés mais avec des impacts potentiels moindres. En l'absence de mesures, les impacts seraient principalement liés à la période choisie pour la réalisation des travaux lourds tels que le terrassement, le nivellement et le défrichement. La période choisie pour leur réalisation devra ainsi éviter la période de reproduction des différents groupes faunistiques susceptibles d'être impactés (plus particulièrement les reptiles et l'avifaune), soit une période s'étalant entre les mois de mars et août. Parallèlement, les travaux engendreront un déplacement temporaire des petits mammifères et de l'avifaune de passage (chasse, stationnement, alimentation) sur les habitats alentours. Le maintien quasi-total des linéaires des haies favorisera la conservation de corridors écologiques pour permettre le transit et/ou la chasse des espèces de chauves-souris présentes au niveau local. Il favorisera également le maintien des espèces nicheuses d'oiseaux, parmi lesquelles on retrouve	**Mesures d'évitement** Des mesures d'évitement des impacts sur les milieux naturels ont été prises dans la réflexion en amont de la définition et de la localisation même du projet. Ainsi, les formations les plus sensibles ont été exclues du projet : - Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés - Évitement d'un alignement d'arbres Un balisage (mise en défens) des zones sensibles sera respecté avec un espacement minimal d'1 m à partir des ourlets herbacés. **Mesure de réduction** - Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques - Mesures anti-pollution pendant les travaux - Proscrire l'utilisation de produits désherbants - Mise en place d'une clôture perméable à la petite et moyenne faune - Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par recolonisation naturelle - Aménagement d'abris / hibernaculums pour l'herpétofaune - Installation de nichoirs pour l'avifaune (et petits mammifères) et de chiroptières (gîtes à chauves-souris) - Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides	**Nul à négligeable**

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesure prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU NATUREL			
	des espèces patrimoniales telles que le Verdier d'Europe ou la Fauvette grisette. Les espèces de reptiles profiteront également du maintien de ces habitats linéaires et des bandes enherbées associées lorsqu'elles sont présentes.	- Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés **Mesures de suivi** - Mise en place d'un suivi faunistique du site sur 20 ans (n+1 / n+3 / n+5 / n+10 / n+20 / n+30)	
Connexions écologiques	**Très faible** Les terrains du projet s'implantent au sein d'un secteur rural, dominés par les espaces agricoles intensifs et ponctués par des éléments boisés (bois et haies). Les principales continuités écologiques du secteur sont liées à la présence des cours d'eau du Gers, les milieux riverains et les affluents ainsi que les milieux ouverts (prairies et cultures) au nord-ouest. Ces éléments représentent des réservoirs de biodiversités et/ ou des corridors écologiques de la trame bleue ou de la trame verte du SRCE ex-Midi-Pyrénées. Le projet n'est concerné par aucun élément de la trame verte et bleue du SRCE de la région ex-Midi-Pyrénées. Toutefois, un affluent du Gers s'écoule non loin du projet et il constitue un corridor écologique de la trame bleue. Les parcelles du projet sont des champs cultivés de manière intensive ponctués par une bande herbée avec des arbres ornementaux, un fossé et des haies. Les milieux présents sur le projet possèdent des enjeux négligeable à modéré. Dans le cadre du projet, aucune zone humide n'est impactée. La destruction d'habitats de milieux semi-fermés est très faible, environ 25 ml seront détruits en phase de chantier. Toutefois, le projet évite une grande partie des éléments qui participent activement au fonctionnement écologique local : les haies en bordure de parcelles. Ces éléments pourront continuer à assurer leur rôle fonctionnel pour ce qui est du déplacement de la faune et du développement de certains cortèges faunistiques associés aux milieux semi-ouverts et aux milieux ouverts. La mise en place d'une clôture autour du parc photovoltaïque participera à limiter les potentialités de déplacement au travers des terrains du projet, mais cet impact apparaît limité car le maillage qui sera mise en œuvre permettra la traversée de la petite et la moyenne faune. La conservation des haies permet de conserver des couloirs de transit non négligeable pour la plupart des groupes faunistiques. De plus, la présence de milieux ouverts et fermés aux abords du projet devrait permettre à la faune de transiter sans problème. Le projet a été réfléchi de manière à réduire au maximum la destruction des milieux qui participent au fonctionnement écologique et l'essentiel des aménagements engendrant une imperméabilisation des sols ou une destruction directe (postes électriques, citerne incendie, pistes…) a été positionné au maximum en dehors des habitats à enjeux écologiques les plus fort. Aucune incidence notable liée au projet n'est à attendre sur les continuités écologiques de ce secteur, notamment en raison de l'évitement de la majorité des habitats à enjeu.	**Mesures d'évitement** - Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés - Conservation d'alignements d'arbres - Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles situées au sein de la zone de chantier et à proximité immédiate **Mesures de réduction** - Ensemble de mesures à mettre en place pour limiter les nuisances des travaux - Mise en place de mesures préventives face aux risques de pollution accidentelle en phase de chantier - Proscrire l'utilisation de produits désherbants - Maintien / Recréation d'une couverture végétale herbacée par recolonisation naturelle - Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides - Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés **Mesures de suivi et d'accompagnement** - Assistance environnementale - Conduite de chantier responsable - Mise en place d'un suivi écologique sur 30 ans à partir de la mise en service du parc - Mise en place d'un suivi faunistique du site **Mesures de démantèlement** - Gestion environnementale du chantier de démantèlement	**Très faible**
Natura 2000	**Nul** Le projet n'est concerné directement par aucun zonage Natura 2000.	Le projet ne requiert aucune mesure particulière vis-à-vis des zones naturelles protégées.	**Nul**

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesure prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU NATUREL			
	Le site Natura 2000 le plus proche du projet est la Zone Spéciale de Conservation « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou » (FR7300893) située à environ 24,3 km au sud-ouest du site. En raison de la localisation du projet en dehors du périmètre de la ZSC « Coteaux de Lizet et de l'Osse vers Montesquiou» et de la distance importante vis-à-vis du projet aucun impact direct de type destruction d'habitats ou d'espèces floristiques d'intérêt communautaire n'est à attendre. Le projet de centrale photovoltaïque terrestre de St-Christie (32) n'est pas de nature à engendrer des effets significatifs sur des habitats ou espèces de la ZSC. Aucune espèce ni habitat recensé sur ce zonage n'est présent au sein du projet.		
Zonages d'inventaires	**Négligeable** Les terrains étudiés ne sont concernés par aucun zonage d'inventaire. La ZNIEFF la plus proche est située à environ 2,9 km au sud du site d'étude. Il s'agit de la ZNIEFF de type I « Héronnière de La Baron» (36550000). Les milieux et espèces mentionnées sont majoritairement liés à des bois riverains et aux lacs. On note également la présence d'une autre ZNIEFF et de 2 ENS dans un rayon de 4 km du projet. Ces zonages sont associés à des habitats et des espèces remarquables liées aux milieux humides, aux milieux aquatiques, aux boisements et aux milieux bocagers. Aucune des espèces citées sur ces zonages ont été observés au sein de l'aire d'étude. Les haies présentes en périphérie du projet seront en majorité conservées. Des mesures seront mises en place pour limiter les impacts sur la faune. Le projet n'est pas de nature à engendrer une incidence significative sur ces zonages.	Le projet ne requiert aucune mesure particulière vis-à-vis des zones naturelles protégées.	**Nul**

Tableau 31 : Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu naturel

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU HUMAIN			
Compatibilité avec les documents d'urbanisme	**Nul** Le projet, qui vise au développement des énergies renouvelables, s'inscrit globalement dans les objectifs du SRCAE et du PCAET. Les terrains du projet sont soumis à deux documents d'urbanisme en vigueur : - la carte communale de Sainte-Christie, approuvée le 9 juin 2008 et mise à jour à trois reprises depuis (06/11/2014, 16/07/2014 et 31/10/2017) ; - la carte communale de Roquelaure, approuvée le 9 juin 2005 et mise à jour à quatre reprises depuis (15/09/2014, 08/06/2015, 02/08/2018 et 05/10/2018). Pour chacun de ces deux documents, le site d'étude est classé en zone constructible à usage d'activités sous réserve des équipements (ZA2). Le projet ne serait alors pas contraire au règlement de la zone ZA2.	/	**Négligeable**
L'économie en général	**Moyen** L'activité de parc photovoltaïque générera des revenus pour les collectivités locales par le biais de la contribution économique territoriale, l'IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux) et les taxes foncières et d'aménagement. Il permettra également de diversifier les activités dans cette région et de créer quelques emplois à court et moyen termes. Le projet permet de diversifier les activités économiques locales et de créer quelques emplois à court et moyen termes. Les impacts directs et induits du projet sur l'emploi dans le secteur, et des activités photovoltaïques en général, sont donc positifs et ne nécessitent aucune mesure particulière.	/	**Moyen**
Biens fonciers (bâtis et non bâtis)	**Négligeable** Aucune acquisition foncière n'est nécessaire. Les terrains seront loués au propriétaire. L'accès n'implique aucune modification au regard de l'existant.	/	**Nul**
Occupation du sol et activités économiques	**Nul à positif moyen** L'emprise des travaux concernera 21 ha sur les 22.2 ha qui seront clôturés. Le chantier durera environ 9 mois. Les terrains concernés sont des parcelles agricoles. Il y aurait donc une perte économique liée à l'implantation du projet. Cependant, le projet actuellement visé est un projet agrivoltaïque qui prévoit le maintien d'une activité agricole sous les structures photovoltaïques lors de son fonctionnement. Sous les tables trackers simples sera mis en place un pâturage ovin. Sous les tables trackers « agrivoltaïques » c'est une activité de cultures qui sera maintenue. La phase de chantier pourra induire quelques perturbations temporaires (émissions de poussières par exemple), notamment pour l'habitation du lieu-dit « Le Pré du Bourg » mais sans impact particulier pour le reste du voisinage qui reste relativement éloigné (plus de 100 m) et séparé par des haies ou des franges boisées. La phase de chantier n'impactera aucune activité économique, ni industrielle, ni commerciale. Elle impactera l'activité agricole qui se trouve sur les terrain. Cependant, celle-ci reprendra lors de la mise en fonction du parc photovoltaïque. Le projet en fonctionnement n'aura aucune incidence sur les activités sylvicoles, artisanales, commerciales ou industrielles. L'activité agricole reprendra son court sous les structures photovoltaïque avec du pâturage ovin sous les tables simples et des cultures sous les tables « agrivoltaïques ». À terme, il n'y aura aucune perte de surface car les terrains seront remis en état à la fin de l'exploitation du parc.	<u>Mesures d'évitement</u> Dans le cas où la production photovoltaïque serait arrêtée à la fin de la durée de vie du parc, le parc sera démantelé et le site sera remis en état. En effet, l'installation photovoltaïque du présent projet est réversible. Ainsi, il n'y a aucune perte de surface sur le long terme <u>Mesures de réduction</u> Le projet n'impacte aucune activité économique artisanales, commerciales ou industrielles. Cependant il impact les activités agricoles se trouvant sur les terrains, particulièrement en phase chantier. Cependant, le projet actuellement visé est un projet agrivoltaïque qui prévoit le maintien d'une activité agricole sous les structures photovoltaïques lors de son fonctionnement. Sous les tables simples sera mis en place un pâturage ovin. Sous les tables « agrivoltaïques » c'est une activité de cultures qui sera maintenue.	**Moyen**

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU HUMAIN			
Fréquentation touristique	**Négligeable** Le tourisme n'est pas très développé autour du projet. Il se concentre plutôt au niveau du bourg de Sainte-Christie. Aucun itinéraire de randonnée de passe proche du projet. L'incidence majeure du projet concernera les perceptions depuis la RN21 empruntée par les touristes. L'incidence indirecte est liée aux perceptions visuelles qui évolueront depuis cette route. Cet impact est traité dans les incidences paysagères.	<u>Mesures de réduction</u> Lors de la phase de chantier, les circulations au niveau de la RN21 et à proximité des chemins de manière générale, seront sécurisées par des panneaux de signalisation. Des haies seront implantées le long de le RN21 entre autres.	**Nul**
Infrastructures de transport	**Négligeable** Grâce à la localisation même du site, le trafic engendré par le chantier ne perturbera que très légèrement et temporairement la circulation sur les voiries locales. Durant le fonctionnement du parc, le trafic sera exclusivement lié à la maintenance et à l'entretien du site, et n'aura pas d'impact sur la voirie. En termes d'accès, la phase de démantèlement engendrera les mêmes impacts que lors du chantier d'aménagement du parc solaire. Ces impacts seront liés à la circulation des camions.	<u>Mesure d'évitement</u> Avant le début du chantier, une clôture sera implantée sur le pourtour du projet de manière à éviter toute venue sur la zone de travaux. <u>Mesures de réduction</u> Afin de limiter les effets liés à la circulation des camions qui rejoindront le chantier d'aménagement et de démantèlement, les itinéraires seront choisis le plus à l'écart possible du voisinage Une signalisation adéquate sera mise en place au niveau de l'itinéraire du chantier pour informer et sécuriser les abords de celui-ci et les itinéraires des engins, conformément à la législation. Un plan de circulation sera également défini pour sécuriser les déplacements à l'intérieur du chantier, mais aussi au niveau des différentes sorties. D'autre part, pour limiter la production de poussières en période sèche, les chemins et zones de chantier seront arrosés dès que cela sera nécessaire. Au niveau des intersections, une signalisation de chantier sera également implantée afin de limiter les risques d'accident. En phase de fonctionnement, la mise en place d'une télésurveillance permettra de réduire les venues sur le site qui n'auront ainsi lieu qu'une à trois fois par mois, ou occasionnellement en cas d'anomalie télédétectée. Pendant l'exploitation, le stationnement des véhicules légers pour la maintenance se fera à l'écart de la voie publique, au sein du site. <u>Mesure d'accompagnement</u> Une réunion d'information avec les représentants des collectivités et services concernés, en présence des sous-traitants (entreprises de travaux publics (TP), transporteurs…), aura lieu avant le début du chantier, et le Coordonnateur en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (Coordonnateur SPS ou CSPS) veillera au respect des règles de sécurité sur le chantier et aux abords du site.	**Négligeable**
Réseaux	**Faible** Il existe un réseau électrique aérien HTA qui traverse le projet du nord au sud. L'incidence potentielle du projet photovoltaïque serait de détériorer ces réseaux. Les réseaux aériens pourraient être endommagés, en phase travaux, lors des opérations de grutage des postes électriques. Un approvisionnement en eau sera nécessaire en phase chantier, pour les sanitaires du chantier. En phase de fonctionnement, le projet n'impliquera pas de besoin en eau, ni de rejet dans un réseau d'assainissement. De l'eau devra néanmoins être disponible en cas d'incendie.	<u>Mesures d'évitement</u> Les travaux feront l'objet d'une Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) auprès des gestionnaires de réseaux concernés. Les travaux seront donc réalisés en accord avec les gestionnaires de ces réseaux. Les travaux qui seront réalisés à proximité des lignes électriques respecteront les prescriptions des articles R 4534-107 à R 4534-130 du code du travail. L'épuration des eaux des sanitaires de chantier sera gérée de manière autonome. Le poteau soutenant cette ligne HTA se trouvant au centre du projet sera évité. Le projet a été défini à l'écart des zones inondables.	**Très faible**

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
	MILIEU HUMAIN		
Servitudes et contraintes	**Faible** Le projet est concerné par des servitudes relatives à la sécurité publique et notamment au Plan de Prévention des Risques naturels : le PPRn « Mouvement de terrain – Tassement différentiel ». Ce point est traité dans la partie « incidences et mesures vis-à-vis des risques naturels ». Le projet est en limite de zone inondable du Gers. Ce point est également traité dans la partie « incidences et mesures vis-à-vis des risques naturels ». L'ensemble de la commune de Roquelaure ainsi que de Sainte-Christie sont soumis à une servitude aéronautique de type T7, relative aux installations particulières à l'extérieur des zones de dégagement. Ce type de servitude concerne : ▪ a) en dehors des agglomérations, les installations dont la hauteur en un point quelconque est supérieure à 50 mètres au-dessus du niveau du sol, ▪ b) dans les agglomérations, les installations dont la hauteur en un point quelconque est supérieure à 100 mètres au-dessus du niveau du sol. Le projet n'impliquant aucune installation haute, il n'est pas concerné par cette servitude. Par ailleurs, le PLU de Roquelaure mentionne la présence d'une « Zone inconstructible en l'attente d'une étude paysagère et sécurité (article L111-1-4) », qui correspond à une bande de 75 mètres de chaque côté de la RN21. **Le site d'étude est directement concerné par cette contrainte.** Aucune contrainte technique n'impactera le projet.	<u>Mesures de réduction</u> L'ensemble de l'opération sera desservi par des réseaux enterrés (électricité, télésurveillance). Les câbles et fibres nécessaires à ces usages seront implantés entre 0,80 m et 1 m de profondeur en moyenne dans des tranchées. Concernant la sécurité incendie, contrairement aux installations photovoltaïques sur toiture, ce type de parc est peu exposé au risque d'incendie, un court-circuit pouvant toujours créer un départ de feu mais les composants utilisés ne favoriseront pas sa propagation. Néanmoins, une citerne incendie sera implantée au sein du projet.	**Très faible**
Risques technologiques	**Nul** Les terrains du projet ne sont concernés par aucun risque technologique. Aucune incidence sur les risques technologiques n'est possible au regard du projet de Sainte-Christie. Aucune mesure particulière n'est nécessaire.	/	**Nul**
Biens matériels et patrimoine	**Nul (patrimoine) à très faible (archéologie)** Le projet photovoltaïque se trouve hors de tout périmètre de protection de sites classés ou inscrits. Il n'y a donc aucun impact potentiel relatif aux servitudes de sites inscrits et classés. Aucun impact n'est à craindre au regard des monuments historiques, d'un secteur sauvegardé, d'une AVAP, d'une ZPPAUP ou d'un SPR dans le secteur. Aucun site archéologique n'est connu au niveau des terrains du projet. Des vestiges peuvent néanmoins toujours être mis à jour lors de la phase de travaux. Aucun élément de petit patrimoine n'est présent au niveau du projet ni à ses abords.	**<u>Mesures d'évitement</u>** - Le projet sera implanté à l'écart des vestiges archéologiques connus. **<u>Mesures de réduction</u>** La réglementation en termes d'archéologie préventive en cas de découverte fortuite sera respectée	**Nul**

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU HUMAIN			
Qualité de l'air	**Très faible** Pendant le chantier, les engins émettront des gaz d'échappement, des poussières… En période de fonctionnement, le mode de production d'électricité à partir d'une ressource naturelle renouvelable est non polluant. Aucun risque vis-à-vis de la qualité de l'air ou de la santé humaine ne sera possible avec les panneaux photovoltaïques en fonctionnement.	Mesures d'évitement Les travaux de décapage ne seront pas réalisés, si possible, par journée de vents violents. Les pistes du chantier seront arrosées chaque fois que cela sera nécessaire pour éviter l'envol de poussières. Mesures de réduction Les engins et les camions seront contrôlés afin de limiter les émissions de pollution ; les seuils de rejets des moteurs (opacité, CO/ CO2) seront maintenus en deçà des seuils réglementaires par des réglages appropriés.	**Négligeable à court terme Positif à long terme**
Contexte sonore et vibrations	**Faible** Vis-à-vis du voisinage, les habitations les plus proches des terrains du projet correspondent à celles des lieux-dits suivants : ▪ « Le Pré du Bourg », au nord : Ce lieu-dit de la commune de Sainte-Christie compte une maison individuelle, ainsi qu'un ancien corps de ferme à usage d'habitation situé à 100 m des limites du site. ▪ « Le Moulin neuf », au sud-ouest : Ce lieu-dit se situe à cheval sur les communes de Preignan et Roquelaure, de l'autre côté de la RN 21 et de la voie ferrée. Il compte deux habitations pittoresques, dont la plus proche (garde barrière) est située à 180 m des limites du site. ▪ « La Testère », au sud : Ce lieu-dit de la commune de Preignan compte un ancien corps de ferme à usage d'habitation et un château (non protégés au titre des monuments historiques mais identifiés dans le PLU de la commune de Preignan), ainsi que plusieurs villas récentes. La bâtisse la plus proche correspond au château, situé à 180 m des limites du site. ▪ « Le Longard », au nord-ouest : Ce lieu-dit de la commune de Roquelaure est implanté en bordure de la RN21. Il compte une vieille bâtisse, située à 300 m des limites du site. L'impact sonore des engins en activité sur le chantier sera d'environ 59 dB (A) au niveau de Le Pré du Bourg, donc proche d'une conversation normale, sans incidence sur la santé. Le chantier ne concernera que les périodes de journée et la semaine et durera 12 mois. En phase de fonctionnement, les niveaux de bruit engendrés par les appareils présents sur le site ne sont en rien comparables à ceux qui sont engendrés par des infrastructures de transport (route, autoroute, voies ferrées) ou certains établissements industriels. Sur l'ensemble du projet d'infrastructure, seuls les transformateurs en charge et la ventilation éventuelle des onduleurs seront susceptibles de produire du bruit. Leur niveau sonore avoisinera au maximum les 70 dB(A) au niveau même des infrastructures. L'habitation au niveau de Le Pré du Bourg se trouve à environ 200 m du poste de transformation le plus proche. Aucune habitation ne sera à moins de 200 m des transformateurs. A ces distances, le bruit des transformateurs sera largement inférieur à 30 dB(A). En fonctionnement, le projet n'engendrera aucune vibration. Seules les activités agricoles qui auront lieux sur les terrains pourront générer du bruit ou des vibration. Cependant cette situation n'est pas différente de l'activité actuellement présente sur les terrains.	Mesures d'évitement L'usage de sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, ... gênants, sera interdit pendant le chantier sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention (bip de recul, etc.) et au signalement d'incidents graves ou d'accidents. Mesures de réduction Les engins de chantier seront conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit. Afin de limiter le bruit émis par la circulation des camions sur la route d'accès au chantier puis sur les pistes internes au projet, ainsi que pour limiter les vibrations, celles-ci seront maintenues en bon état. En phase de fonctionnement, les nuisances sonores sont très faibles. Les transformateurs sont localisés au minimum à environ 200 mètres de toute habitation.	**Négligeable à très faible**

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU HUMAIN			
CEM	**Négligeable** Dans le cas du parc photovoltaïque, les champs électriques et magnétiques sont émis au niveau des câbles électriques. Les champs électromagnétiques produits par un parc solaire de cette puissance seront sensiblement identiques à ceux émis par les lignes de distribution qui alimentent les bourgs et les villages du secteur.	<u>Mesures d'évitement</u> L'absence de voisinage dans un rayon de 200 m autour des postes électriques supprime ici toute exposition des populations aux champs électromagnétiques. <u>Mesures de réduction</u> Le raccordement des modules photovoltaïques entre eux, aux postes électriques et jusqu'au réseau public est enterré. L'intensité des champs magnétiques due au passage du courant dans les câbles est donc considérablement réduite.	**Négligeable**
Salubrité publique	**Très faible** Concernant le risque de rejets de matières polluantes dans les eaux, la quantité d'hydrocarbure qui pourrait être répandue sur le site ne concernerait que les pertes accidentelles des engins de chantier ou une fuite au niveau du transformateur. Au sein des postes de transformation, les quantités d'hydrocarbures seront limitées. Les postes sont dotés d'une rétention. Aucun rejet ne pourra donc émaner de ces infrastructures. Aucun entretien d'engins ne sera effectué sur le site. Par conséquent, aucun déchet de type huiles usagées n'y sera produit. La construction du projet engendrera des déchets comparables à ceux observés dans tout chantier d'aménagement. La phase de démantèlement sera à l'origine de déchets plus importants : modules, onduleurs, structures, câbles. Le projet aura un impact très faible en matière de production de déchets.	<u>Mesures d'évitement</u> La base de vie, en phase travaux, sera raccordée au réseau Enedis ainsi qu'aux réseaux d'eau potable et d'eau usée. Si ces raccordements ne sont pas possibles, l'installation de groupes électrogènes, de citernes d'eau potable et de fosses septiques ou toilettes sèches sera prévue. En cas de panne mineure, les pièces de rechange seront amenées par les véhicules qui viendront sur le site réparer les engins ; les pièces usagées (ou échangées) seront reprises immédiatement par ces mêmes véhicules et traitées conformément à la réglementation. Les déchets liés à la fréquentation des locaux de chantier par le personnel seront évacués conformément à la réglementation. <u>Mesures de réduction</u> Concernant l'entretien du site, sa périodicité sera adaptée et limitée aux besoins de la zone. La maîtrise de la végétation se fera par pâturage ovin ou de manière mécanique si nécessaire. Aucun produit désherbant ne sera utilisé. Le maître d'ouvrage prévoit un plan de gestion des déchets de chantier. En phase de fonctionnement, pour limiter la production de déchets, la périodicité d'entretien restera limitée et sera adaptée aux besoins de la zone. Dans le cas où le parc serait démantelé, tous les matériaux seront gérés conformément à la réglementation, et dans la mesure du possible, recyclés.	**Négligeable**

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
MILIEU HUMAIN			
Sécurité	**Très faible à faible** Le parc photovoltaïque n'est pas une installation à l'origine de danger majeur. Le risque électrique est le principal risque lié au projet. La centrale photovoltaïque peut être soumise à un risque d'intrusion, de vol ou de malveillance tant en phase de construction qu'en phase d'exploitation. La centrale de Sainte-Christie et Roquelaure engendre un phénomène d'éblouissement et de sollicitation d'attention au niveau de la RN21 passant à l'ouest. Des mesures paysagères sont prises, avec l'implantation de haie sur les franges du projet ayant des vues avec la RN21.	<u>Mesures de réduction</u> Afin d'empêcher toute pénétration inopinée de véhicules ou de personnes étrangères au chantier, réduisant ainsi les risques de malveillance ou d'accidents, celui-ci sera interdit au public. Le chantier sera entièrement clôturé. Pendant une partie de la durée du chantier, un gardiennage sera mis en place par un prestataire agréé. Afin de limiter le risque de vol, le stockage du matériel durant le chantier sera réduit. En effet, l'approvisionnement se fera au fur et à mesure des besoins de la construction. Une sécurité passive sera assurée par la mise en place d'une clôture périphérique autour de chaque ensemble du projet. Cette clôture, rigide, aura une hauteur de 2 m, pour un linéaire d'environ 2,1 km. Une sécurité active sera mise en place. Le portail d'accès et les postes électriques seront fermés à clefs. Des pancartes interdisant l'accès au site seront implantées au niveau des entrées. Les bâtiments techniques (transformateurs et livraison) seront dotés de dispositifs de suivi et de contrôle. Vis à vis d'un éventuel accident lié au trafic sur le site ou à ses entrées, les dispositifs suivants seront pris afin de sécuriser le chantier et de limiter les risques de perturbation de la circulation Afin de limiter les risques d'accidents liés aux effets d'éblouissement ou de sollicitation d'attention toute la végétation existante autour du site sera conservée de manière à maintenir un écran visuel efficace. De plus, des haies périphériques seront mises en place en continuité des existantes. Les normes en vigueur seront respectées ainsi que les mesures de SDIS. <u>Mesures d'accompagnement</u> Le maître d'ouvrage désignera pour la période de chantier un responsable extérieur agréé et chargé de rendre compte régulièrement du respect des règles de Sécurité, de Prévention et de Santé sur le chantier. De plus, une qualification et une formation du personnel seront assurées.	**Négligeable**

Tableau 32 : Synthèse des impacts et mesures concernant le milieu humain

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
PAYSAGE			
Le grand paysage	**Faible** Globalement, les travaux d'implantation du parc solaire auront un impact visuel faible car limités dans le temps et dans l'espace. L'implantation des panneaux solaires changera le cadre actuel du site en raison de l'uniformité du projet, de sa conception et des matériaux utilisés, qui diffèreront de l'état actuel des terrains. L'aménagement du parc dans son ensemble entraînera une transformation du paysage perceptible uniquement depuis les abords immédiats, en amenant un élément de modernité lié au développement durable, en lieu et place d'un espace actuellement ouvert et en culture.		
Synthèse des perceptions	**Faible à fort** Les structures photovoltaïques sont implantées dans un espace initialement ouvert, en partie visible depuis les terrains voisins et la voirie. Elles seront surtout visibles depuis la RN 21 et dans une moindre mesure depuis les terrains voisins au nord-est et au sud essentiellement. En perception éloignée, le parc sera visible depuis les côteaux au nord-ouest dans la zone du château d'Arcamont.. Le grand paysage ne sera pas modifié. Les volumes et rapports d'échelle ne seront nullement impactés par la création du projet. Les structures photovoltaïques engendreront une évolution de l'occupation des sols principalement visible depuis les franges du projet. Globalement, l'impact visuel de la clôture, des portails, des pistes et des citernes sera négligeable. Ces éléments ne sont visibles que depuis leurs abords immédiats. Ils n'auront aucune incidence sur le grand paysage, car ils ne sont pas visibles depuis les secteurs éloignés. Ils seront par ailleurs intégrés à l'ensemble des infrastructures du projet. Les postes électriques impacteront des points très limités. Certains d'entre eux seront visibles depuis leurs abords proches, sans impacter sensiblement un point de vue particulier. Des mesures permettront d'optimiser l'intégration de ces éléments dans le paysage proche. Le projet ne sera pas visible dans son ensemble et la topographie réduit fortement les vues sur le site. Seuls les secteurs aux abords immédiats du projet, à quelques dizaines de mètres, auront des vues directes sur le projet, notamment depuis le Pré du bourg, et la RN 21 en vision dynamique. Depuis ces secteurs, les vues sur le projet seront toujours partielles (les éléments les plus proches). Les volumes et rapports d'échelle du paysage ne seront pas réellement remis en cause par le projet. L'ambiance paysagère du secteur ne sera pas remise en cause. L'incidence sera essentiellement liée à la nature de l'occupation des sols qui prendra un aspect plus moderne.	**<u>Mesures d'évitement</u>** Le choix d'implantation des panneaux au sein du site à volontairement laissé des zones d'exclusion permettant le réduire les vues proches. La trame végétale existante aux abords du projet sera maintenue. La base de vie et la zone de stockage seront implantées au sein même de l'emprise. Le matériel hors d'usage et les déchets produits par le personnel seront régulièrement évacués du chantier qui sera maintenu dans un état de propreté permanent. Les haies arbustives et arborées en limite nord et ouest du projet sont conservées. Certaines de ces haies seront également renforcées et densifiées. **<u>Mesures de réduction</u>** Afin de réduire l'incidence visuelle du projet, quelques mesures ont été retenues sur la configuration même du projet, notamment par le recul par rapport à la voirie et au voisinage. Pour une cohérence d'ensemble, les bâtiments techniques, la clôture et le portail auront un revêtement couleur vert mousse (RAL6005). Une haie sur tout le pourtour nord, est et sud du projet sera réalisée (sur plus de 1 200 ml). Le traitement naturel des bordures des pistes permettra une recolonisation naturelle par la végétation herbacée. Le site sera laissé à la repousse naturelle de la végétation.	**Faible**
Le patrimoine classé, inscrit ou reconnu	**Nul** Il n'existe aucune intervisibilité entre le projet et les sites et monuments protégés à 5 km. Aucune covisibilité n'est possible également		**Nul**

Tableau 33 : Synthèse des impacts et mesures sur le paysage et le patrimoine

Thèmes	Impact du projet sur l'environnement	Mesure prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
Effets cumulés	**Nul** Au 8 février 2022, il n'y a pas d'autres projets recensés sur les communes de l'aire d'étude éloignée, dans un rayon de 4 km autour du projet.	/	**Nul**

Tableau 34 : Synthèse des effets cumulés

Thèmes	Impact du projet sur l'environnement	Mesure prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
VULNÉRABILITÉ DU PROJET			
Vulnérabilité du projet	**Faible** Les risques d'accident ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné sont uniquement les risques naturels : inondation, feux de forêt, séismes et mouvements de terrain, tempêtes. En phase d'exploitation, les installations du parc sont susceptibles d'être atteintes par un phénomène d'origine naturel. Les caractéristiques du parc doivent donc être adaptées au milieu en termes de fondations, de résistance des matériaux et des structures vis à vis des charges admissibles en termes de résistance aux intempéries (vent, neige, grêle). Avec le changement climatique, un renforcement des précipitations extrêmes sur une large partie du territoire d'ici la fin du siècle (2071-2100) se fera ressentir. Ce renforcement entraînera une augmentation des crues de grandes ampleurs qui restent à ce jour centennales. Le projet, s'il est touché par une crue, engendrerait potentiellement aussi des risques électriques non observables aujourd'hui. Les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement en cas de feux de forêts seraient d'augmenter ce risque incendie et les flux thermiques associés. Le projet, s'il est touché par un feu de forêt, engendrerait potentiellement aussi des risques électriques non observables aujourd'hui. En cas de séisme ou mouvement de terrain, les infrastructures pourraient être impactées en cas de déstabilisation des ancrages (pieux). Les postes électriques, sur dalle béton ou lit de sable, pourraient aussi être impactés. Les câbles enfouis restent quant à eux suffisamment souples pour ne pas être coupés. Le projet n'engendrerait ainsi pas d'incidence directe particulière sur son environnement. En cas de détérioration du projet à cause d'un séisme ou de mouvements de terrain, les incidences du projet sur l'environnement seraient indirectes, liées à un défaut électrique ou à un départ d'incendie. Une augmentation des températures et une intensification des épisodes de canicule en été peut mener à une perte de la production de la centrale, mais aucune incidence directe sur l'environnement ne découlerait de cette vulnérabilité du projet. Par contre, le risque est plutôt lié à un départ de feu en cas d'échauffement des infrastructures électriques. Les hausses des températures liées au changement climatique, et donc de l'évaporation, aura pour conséquence l'augmentation de l'assèchement des sols. Indirectement, le phénomène de retrait-gonflement des argiles pourrait augmenter. Le site du projet est soumis à un aléa de retrait-gonflement des argiles. Une augmentation des températures et des précipitations peut ainsi fortement influer sur cet aléa. En cas de détérioration du projet à cause de mouvements de terrain, les incidences du projet sur l'environnement seraient liées à un défaut électrique ou à un départ d'incendie. En cas de tempête ou vent violent, les rafales pourraient s'engouffrer sous les structures porteuses de panneaux (tables modulaires) et les déstabiliser, voire les arracher. Les incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de cette vulnérabilité du projet sont essentiellement liées aux blessures de personnes qui se trouveraient à proximité.	<u>Mesures d'évitement</u> En cas de tempête, aucune présence sur le site ne sera autorisée. Le projet se tient en dehors des zones inondable. <u>Mesures de réduction</u> L'implantation des panneaux et bâtis répondra aux normes en vigueur, et une étude géotechnique sera réalisée préalablement aux travaux. La définition structurelle du projet limitera les prises au vent et les risques d'arrachage. Les normes électriques seront respectées. Toutes les prescriptions du SDIS seront respectées. <u>Mesure de réaction</u> Pour chaque risque identifié, une organisation interne sera définie. Les pistes permettent d'accéder à toutes les infrastructures clefs de la centrale. Une citerne incendie sera implantée au sein du projet.	**Très faible**

Tableau 35 : Synthèse de la vulnérabilité du projet à des catastrophes majeures

Thèmes	Impact brut du projet sur l'environnement	Mesures prise dans le cadre du projet	Impact résiduel
INCIDENCE DU RACCORDEMENT			
Incidence du raccordement	**Faible** Une options de raccordement est envisagée à ce stade sur le poste source d'Auch à 12 km au sud du projet. La longueur de câble pouvant être enfouie en une seule journée de travail est de l'ordre de 500 m. Les travaux dureraient ainsi 24 jours. La largeur de la tranchée sera de 50 cm environ pour une profondeur de 80 cm à 1 m en bord de route. La surface totale impactée pour le raccordement, avec une longueur maximum de 12 km, serait d'environ 6 000 m². En termes de volume, ce seront 4 800 m³ à 6 000 m³ de terres qui seront extraits puis remis en place. Vis-à-vis des risques naturels, le raccordement, enfoui, ne serait sensible à aucun risque particulier. Les câbles sont imperméables. Les câbles, souples, ne sont pas sensibles à d'éventuels mouvement de terrain. Le réseau, perméable, n'aura pas d'incidence sur les remontées de nappe. Le projet traverserait plusieurs cours d'eau, et notamment l'Arçon. Il traverserait également de nombreux ruisseaux. le raccordement pressenti ne traversera ni ne passera proche d'aucun site Natura 2000. Le raccordement longerait le périmètre de la ZNIEFF de type I « Prairies et mares de bord de l'Arçon » (730030432). Les travaux à proximité de la ZNIEFF seront faits le long de la voirie. Aussi, l'impact du raccordement sur les milieux (destruction/ dégradation) et la faune (dérangement) sera très limité en surface et temporaire. Vis-à-vis du milieu humain, la phase travaux concernera plusieurs bourgs dont Auch. L'impact sur le voisinage resterait faible. Le raccordement n'aura aucun impact sur les activités économiques. Le raccordement aura une incidence temporaire sur les voiries. Au regard des réseaux potentiels au niveau de ce tracé, des DICT seront émises préalablement à la réalisation des travaux. Au regard du cadre de vie, les travaux de raccordement seront limités dans le temps Vis-à-vis du contexte paysager, la phase travaux aura un impact négligeable car ce chantier se restreint à un ou deux véhicules en déplacement lent le long de la voirie. Il ne sera visible que depuis les secteurs proches à très proches. Le raccordement pressenti, s'il suit bien la voirie telle que prévu ici, n'impactera alors aucun site archéologique connu. Pour rappel, ce raccordement reste du ressort d'Enedis. Le porteur de projet ne maîtrise donc pas ces travaux (modalités, périodicité…).	<u>Mesures de réduction</u> Les réseaux seront enfouis le long de la voie publique afin de faciliter leur accessibilité et de limiter les demandes de droit de passage. Les déblais seront mis en remblai à côté des zones creusées qui seront aussitôt comblées de manière à retrouver la topographie initiale. Les travaux auront lieu en semaine et en journée, limitant les nuisances sur ce voisinage. La réglementation sera respectée La gestion des déchets sera établie de manière à limiter les risques de pollution Des kits anti-pollution seront mis à disposition sur le chantier La circulation ne sera pas interrompue. Elle est en général, et si nécessaire, gérée par le biais de feux ou de personnel organisant la circulation. Au regard des réseaux potentiels au niveau de ce tracé, des DICT seront émises préalablement à la réalisation des travaux. Mise en œuvre d'un forage dirigé sous les cours d'eau ne pouvant pas être traversé par encorbellement sur un pont.	**Très faible**

Tableau 36 : Synthèse des incidences et mesures du raccordement

10. ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES - MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS

La conception du projet de parc photovoltaïque solaire à Sainte-Christie et Roquelaure a pris en compte, au fur et à mesure de son élaboration et des réflexions, les sensibilités relatives à son environnement.
Ces mesures ayant été généralement intégrées au projet technique ou étant liées aux conditions de réalisation du chantier, les coûts ne sont pas spécifiques et sont généralement intégrés au coût global des travaux et sont alors indiqués « pour mémoire » dans les tableaux suivants.
Pour rappel, les mesures sont identifiées selon quatre modalités, avec :

- « E » pour Éviter ;
- « R » pour Réduire ;
- « C » pour Compenser ;
- Et « A » pour Accompagner.

10.1. MESURES PRISES AU COURS DE LA PHASE DE CHANTIER DE CONSTRUCTION ET DE DÉMANTÈLEMENT – MODALITÉS DE SUIVI

10.1.1. Présentation des mesures et des coûts

ERCA	Milieu visé	Intitulé de la mesure	*Coût*
E	Physique / Paysage	Maintien de la topographie générale du site	*Pour mémoire*
E	Physique / paysage	Évitement de terrassements majeurs	*Pour mémoire*
E	Physique / Naturel	Manipulation / stockage des produits polluants sur des systèmes de rétention visant à éviter la propagation d'une pollution	*200 € HT/2 fûts de rétention*
E	Physique	Choix d'un mode de fixation des structures porteuses des panneaux peu impactant pour les sols	*Pour mémoire*
E	Physique / Humain / Paysage	Maintien en état permanent de propreté du chantier	*Pour mémoire*
E	Physique	Mise en place d'une clôture de chantier et de portail d'accès	*Pour mémoire*
E	Physique / Humain	Brûlis interdit des déchets à l'air libre	*Pour mémoire*
E	Physique / Humain	Planification des opérations en fonction des sensibilités météorologiques	*Intégré au coût des travaux*
E	Naturel	Planification des opérations de chantier en fonction des sensibilités faunistiques (notamment évitement du débroussaillage en période de reproduction de la faune)	*Intégré au coût des travaux*
E	Naturel	Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles localisées dans et en marge de la zone de chantier	*Pour mémoire*
E	Naturel	Planification des opérations de chantier en fonction des enjeux faunistiques	*Pour mémoire*
E	Humain	Réalisation de DICT préalablement aux travaux	*Pour mémoire*
E	Humain	Évitement du poteau électrique au centre du projet	*Pour mémoire*
E	Humain	Respect des prescriptions relatives aux travaux à proximité de lignes électriques	*Pour mémoire*
E	Humain	Implantation du projet en dehors de la zone inondable	*Pour mémoire*
E	Humain / Physique	Épuration des eaux des sanitaires de chantier	*400 € HT/système*
E	Humain / Physique	Raccordement de la base de vie au réseau d'eau potable ou installation de citernes d'eau	*Pour mémoire*
E	Humain	Implantation du projet à l'écart des vestiges archéologiques connus	*Pour mémoire*
E	Humain	Respect de la réglementation en termes d'archéologie préventive	*Pour mémoire*
R	Naturel	Balisage et mise en défens des zones écologiquement sensibles au sein et à proximité de la zone de chantier	*500€ HT (hors coût de main d'œuvre)*
R	Physique	Limitation des mouvements de déblais / remblais et au sein de la zone de travaux	*Intégré au coût des travaux*
R	Physique	Remise à niveau du terrain naturel autour des postes	*Intégré au coût des travaux*
R	Physique / Naturel / humain / paysage	Implantation de la base de vie à l'écart des zones sensibles	*Intégré au coût des travaux*

ERCA	Milieu visé	Intitulé de la mesure	*Coût*
R	Physique	Limitation des surfaces imperméabilisées	*Pour mémoire*
R	Physique / Humain	Respect des normes en vigueur	*Pour mémoire*
R	Physique	Implantation des postes électriques en bordure des pistes renforcées ce qui permettra de fusionner les zones de travaux et de limiter la surface de pistes lourdes à créer	*Intégré au coût des travaux*
R	Physique	Réutilisation des matériaux issus du décapage dans l'emprise même de l'opération	*Intégré au coût des travaux*
R	Physique	Limitation et adaptation des surfaces de circulation	*Intégré au coût des travaux*
R	Physique / Naturel / Humain / Paysage	Gestion des déchets limitant les risques de pollution	*Pour mémoire*
R	Physique	Aération du sol après les travaux	*350 € HT/ha soit 7350 € HT au total*
R	Physique	Stationnement des engins, lors des périodes d'arrêt du chantier sur une aire étanche éloignée des sites sensibles	*Pour mémoire*
R	Physique	Collecte et décantation des eaux de ruissellement du chantier dans des dispositifs temporaires	*Intégré au coût des travaux*
R	Physique	Étude géotechnique préalable	*40 000 € HT*
R	Humain	Sécurisation des sorties de chantier par des panneaux de signalisation	*Intégré au coût des travaux*
R	Physique / Naturel	Gestion adaptée des terres superficielles	*Intégré au coût des travaux*
R	Naturel	Mise en place d'actions préventives visant à réduire les risques de propagation de plantes exotiques invasives	*Intégré au coût des travaux*
R	Humain	Mise en place d'un plan de circulation interne de signalétique de chantier et routière	*Intégré au coût des travaux*
R	Humain	Mise en place d'une signalétique aux abords des sorties de chantier et d'une signalisation routière	*Intégré au coût des travaux*
R	Humain	Aspersion de la base de vie, des chemins et zones de chantier dès que nécessaire	*Intégré au coût des travaux*
R	Humain	Mise en place d'une sécurité connectée active	*Intégré au coût des travaux*
R	Humain	Stationnement des véhicules légers pour la maintenance à l'écart des voiries	*Pour mémoire*
R	Humain /Paysage	Enfouissement de tous les réseaux créés (électricité, télésurveillance)	*Intégré au coût des travaux*
R	Humain	Information du SRA en cas de découverte de vestiges archéologiques	*Pour mémoire*
R	Humain	Limitation des nuisances sonores du chantier	*Pour mémoire*
R	Humain	Maintien en bon état de la route d'accès au chantier et des pistes internes au projet	*Intégré au coût des travaux*
R	Humain	Mise en place, durant le chantier, d'un gardiennage	*Pour mémoire*
R	Humain	Réduction du stockage du matériel durant le chantier	*Pour mémoire*
R	Humain	Mise en place de dispositifs de clôture en périphérie du projet	*12 €HT/ml soit environ 25 500 € HT en tout*
R	Paysage	Implantation de la base de vie et de la zone de stockage dans un espace visuellement le plus confiné	*Pour mémoire*
R	Physique / naturel /paysage	Remise en état de la surface occupée par la base de vie en fin de travaux	*Pour mémoire*
A	Humain	Présentation des Plans de prévention à l'ensemble des intervenants sur site	*Pour mémoire*
A	Naturel	Assistance environnementale en phase de chantier puis de démantèlement par un écologue	*5000 € HT*
A	Naturel	Conduite d'un chantier responsable	*Intégré au coût des travaux*
A	Humain	Désignation d'un responsable extérieur agréé du respect des règles de Sécurité, de Prévention et de Santé sur le chantier	*Intégré au coût des travaux*

10.1.2. Modalités de suivi des effets du chantier sur l'environnement et de suivi de réalisation des mesures

Mesures	Modalités de suivi des effets des mesures sur l'environnement	Modalités de suivi de la réalisation des mesures
Mesures destinées à limiter la diffusion de matières en suspension ou de pollutions accidentelles sur les sols et vers le réseau hydrographique	Absence de pollutions des sols Absence de pollution de l'eau en aval du chantier Conformité du tri / collecte	Suivi du chantier par un responsable de chantier Suivi environnemental par un écologue → Compte-rendu global du chantier remis à la DDT et à la DREAL dans les 3 mois suivant l'achèvement des travaux
Mesures destinées à limiter les émissions atmosphériques	Respect de la qualité de l'air	
Mesures destinées à prendre en compte le milieu naturel	Absence d'apparition d'espèces invasives Reprise de la végétation Pas de destruction irréversible des milieux, de la faune ou de la flore Respect des zones balisées	
Mesures destinées à sécuriser le chantier et son accès et à limiter les risques de perturbation de la circulation	Qualité du chantier Absence d'accident	

10.2. MESURES INTÉGRÉES AU PROJET DE CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE SOLAIRE LORS DE SON EXPLOITATION – MODALITÉS DE SUIVI

10.2.1. Présentation des mesures et des coûts

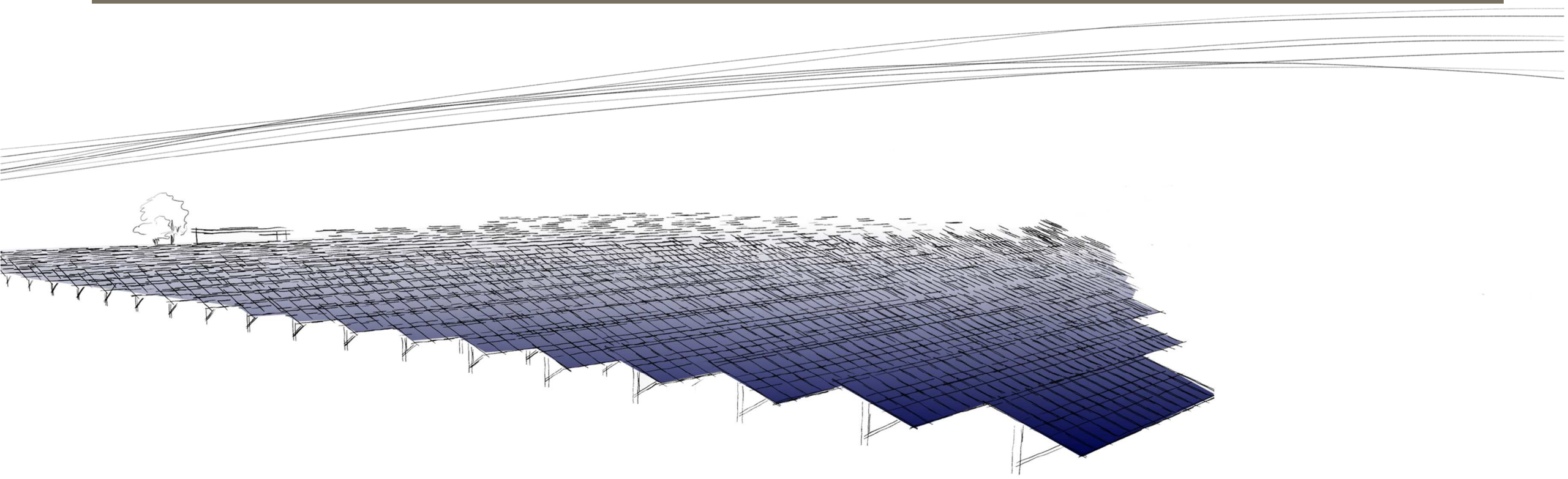
ERCA	Milieu visé	Intitulé de la mesure	*Coût*
E	Humain	Interdiction de présence en temps de tempête	*Pour mémoire*
E	Physique	Choix d'un mode de fixation des structures porteuses des panneaux peu impactant pour les sols	*Pour mémoire*
E	Physique / Naturel	Mise en place de rétention au niveau des installations potentiellement polluantes (postes transformateurs)	*Intégré au coût du poste*
E	Humain	Utilisation de produits non polluants	*Pour mémoire*
E	Physique	Implantation des structures photovoltaïques de manière à n'engendrer aucune modification du réseau hydrographique (fossés, zones humides, etc.).	*Pour mémoire*
E	Physique / Paysage	Absence de modification de la topographie générale des lieux	*Pour mémoire*
E	Naturel	Évitement quasi-exclusif du réseau de haies existant et des ourlets herbacés associés	*Pour mémoire*
E	Naturel	Conservation d'alignements d'arbres	*Pour mémoire*
E	Physique	Disposition adaptée des panneaux photovoltaïques entre eux	*Pour mémoire*
E	Physique	Entretien des véhicules	*Pour mémoire*
E	Physique	Implantation des postes électriques sur un lit de sable	*Intégré au coût global*
E	Humain	Évitement du réseau électrique aérien HTA et du poteau électrique au centre du projet	*Pour mémoire*
E	Humain	Implantation du projet à l'écart de captage AEP ou de périmètre de protection de captage nécessitant un aménagement particulier	*Pour mémoire*
E	Paysage	Implantation du projet sur 21 ha au lieu de 23,3 ha initialement	*Pour mémoire*
E	Paysage	Evitement des boisements les plus sensibles sur les franges du projet	*Pour mémoire*
E	Paysage	Conservation d'arbres isolés en limite de projet	*Pour mémoire*
R	Physique / Paysage	Éloignement des installations vis-à-vis des franges boisées existantes	*Pour mémoire*
R	Physique / Humain	Respect des normes en vigueur	*Pour mémoire*
R	Physique /Humain	Mise en place d'infrastructures adaptées à la sécurité incendie	*Intégré au coût global*
R	Physique / Humain	Respect des prescriptions organisationnelles du SDIS	*Intégré au coût global*
R	Humain	Implantation d'une citerne pour la défense incendie	*1500 € HT pour 1 citerne*
R	Physique	Limitation et adaptation des surfaces imperméabilisées	*Pour mémoire*
R	Physique	Limitation et adaptation des surfaces de circulation interne	*Pour mémoire*

ERCA	Milieu visé	Intitulé de la mesure	*Coût*
R	Naturel	Mise en place d'actions préventives visant à réduire les risques de propagation de plantes exotiques invasives	*Pour mémoire*
R	Naturel	Ensemble de mesures à mettre en place pendant le fonctionnement du parc photovoltaïque	*Intégré au coût global*
R	Naturel	Proscrire l'utilisation de produits désherbants	*Pour mémoire*
R	Naturel	Mise en place d'une clôture perméable à la petite et la moyenne faune	*Pour mémoire*
R	Naturel	Aménagement de noues pour favoriser le développement de zones humides	*Intégré au coût global*
R	Naturel	Gestion environnementale du chantier de démantèlement	*Pour mémoire*
R	Naturel	Aménagement d'abris / hibernaculums pour l'herpétofaune	*700 € HT (pour 4 sites)*
R	Naturel	Renforcement des haies existantes et implantation de nouvelles haies paysagères avec ourlets herbacés associés	*39 000 € HT*
R	Naturel	Installation de nichoirs pour l'avifaune (et petits mammifères) et de chiroptières (gîtes à chauves-souris)	*600 € HT (100 €/nichoir)*
R	Physique / Naturel / Humain / Paysage	Maintien d'une couverture végétale herbacée par recolonisation naturelle	*Pour mémoire*
R	Physique / Naturel / Paysage	Proscription de l'utilisation de produits polluants pour l'entretien du site	*600 € HT/ha/an pour du pâturage ovin* *1 000 € HT/ha/an pour un entretien mécanique*
R	Humain/ Naturel	Mise en place d'un pâturage ovin sous les structures simples et de cultures sous les tables « agrivoltaïques »	*Pour mémoire*
R	Physique / Naturel / Humain	Mise en place d'un clôtures périphérique, perméable à la petite et à la moyenne faune.	*Pour rappel 25 500 € HT*
R	Physique	Limitation des allers et venues sur site	*Pour mémoire*
R	Physique	Maintien des conditions actuelles d'écoulement et d'infiltration naturels des eaux dans le sol	*Pour mémoire*
R	Physique	Création de noues sur les franges ouest et nord du projet	*Intégré au coût global*
R	Physique	Réglage de la structure en pied de poteau couplé à une articulation en tête de poteau	*Pour mémoire*
R	Humain	Localisation des transformateurs à plus de 200 m des habitations	*Pour mémoire*
R	Humain	Transport du courant à une tension de 20 kV (moyenne tension)	*Pour mémoire*
R	Humain	Entretien périodique et limité aux besoins de la zone	*Pour mémoire*
R	Humain	Mise en place d'une sécurité connectée active	*Pour mémoire*
R	Humain	Mise en place d'un personnel d'astreinte	*Pour mémoire*
R	Paysage	Projet de faible hauteur	*Pour mémoire*
R	Paysage	Intégration paysagère des postes, des clôtures et du portail (couleur verte)	*Pour mémoire*
R	Paysage	Maintien d'un espace de respiration entre la RN21 et le projet	*Pour mémoire*
A	Humain	Qualification et formation du personnel	*Pour mémoire*
A	Humain/ Naturel	Assistance environnementale	*Pour mémoire*
A	Humain/ Naturel	Conduite de chantier responsable	*Pour mémoire*
A	Humain/ Naturel	Mise en place d'un suivi écologique sur 20 ans à partir de la mise en service du parc	*15 000 € HT*
A	Humain/ Naturel	Mise en place d'un suivi faunistique du site sur 20 ans à partir de la mise en service du parc	*15 000 € HT*

10.2.2. Modalités de suivi des effets des mesures sur l'environnement et de suivi de mise en œuvre des mesures en phase d'exploitation

Mesures	Modalités de suivi des effets des mesures sur l'environnement	Modalités de suivi de la mise en œuvre des mesures	Coût
Dispositions relatives au milieu physique et humain	Absence de zone de stagnation des eaux Circulation des eaux de pluie sous les panneaux Végétalisation du site → Visite par un expert environnemental en n+1	Conformité au plan d'aménagement de la zone → Envoi d'un PV de conformité au plan d'aménagement et des études géotechniques à la DREAL et à la DDT à la mise en service du parc	Visite par un expert environnemental : 1500 euros
Dispositions relatives à la préservation du milieu naturel	Mise en place d'un suivi écologique des espèces végétales et des habitats sur 40 ans à partir de la mise en service du parc : ▪ Ce suivi se fera sur 7 années (n+1 / n+3 / n+5 / n+10 / n+20 / n+30 / n+40) et garantira deux passages par an. Mise en place d'un suivi de la recolonisation du site par la faune : ▪ Suivi sur 40 ans (n+1 / n+3 / n+5 / n+10 /n+20 /n+30 / n+40) avec 3 passages annuels d'observation pendant la phase de reproduction du Damier de la Succise (avril), la phase de reproduction de l'avifaune et des reptiles (mai-juin) et la phase de reproduction de l'entomofaune (juillet-août). ▪ Analyse de la présence et de la reproduction des espèces patrimoniales observées en phase de diagnostic (reptiles, avifaune liée aux milieux semi-ouverts, lépidoptères) ▪ Adapter la gestion des milieux en fonction des résultats ▪ Réaliser un retour d'expérience associée à une diffusion auprès des services instructeurs	rédaction de comptes-rendus qui seront tenus à la disposition de la DREAL Occitanie.	Suivi écologique sur 20 ans à partir de la mise en service du parc : 1500 €HT/visite soit **15000 €HT ici.** Suivi faunistique terrestre et aquatique sur 20 ans à partir de la mise en service du parc : 1500 €HT/visite soit **15000 €HT ici.**

VI. CINQUIÈME PARTIE : DESCRIPTION DES MÉTHODES, PRÉSENTATION DES AUTEURS ET ÉTUDES UTILISÉES



1. DESCRIPTION DES MÉTHODES D'IDENTIFICATION ET D'ÉVALUATION DES INCIDENCES

1.1. ÉLÉMENTS UTILISÉS POUR IDENTIFIER LES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS DE MANIÈRE NOTABLE PAR LE PROJET

Les méthodes d'analyses et d'études utilisées pour caractériser l'état actuel de l'environnement du site et le projet lui-même ont été déterminées dans un premier temps par une démarche exploratoire visant à identifier les sensibilités les plus évidentes, en fonction :

- D'une première appréciation fondée sur des visites de terrains ;
- De documents disponibles sur les sites Internet des diverses structures concernées, afin d'établir un inventaire des contraintes environnementales ;
- D'enquêtes effectuées auprès des services d'administrations et acteurs locaux consultés de manière pro-active par courrier, ou rencontrés par le maître d'ouvrage : Commune de Sainte-Christie, Commune de Roquelaure, Communauté de communes, Conseil Départemental, Direction Régionale des Affaires Culturelles, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Direction Départementale des Territoires, Service Régional de l'Archéologie, Comité Départemental du Tourisme, Service Départemental d'Incendie et de Secours, etc…

À partir de ces premières données, un canevas de collecte et d'analyse d'informations concernant les différents thèmes à traiter en fonction de leur "priorité" en termes de sensibilité a été fixé.
Le choix, le poids et la finesse de la méthode retenue pour traiter chaque thème de l'état actuel sont donc variables et ont été ajustés aux réalités locales ; ces méthodes et les moyens d'investigation mis en œuvre ont pu évoluer en cours d'étude lorsque des sensibilités nouvelles ou des sensibilités particulières plus importantes que leur estimation de départ sont apparues.

Thème	Méthode	Difficultés rencontrées
Milieu physique		
Climatologie	L'analyse climatique du secteur a été faite à partir de sources bibliographiques, du site Météo-France, des données météorologiques de la station météorologique Auch-Lamothe, ainsi que par consultation du site Météorage sur les communes de Sainte-Christie et Roquelaure. Les sites internet suivants ont aussi été consulté : infoclimat.fr ; lameteo.org ; meteofrance.com.	Néant
Géologie et géomorphologie	L'étude géologique et pédologique a été menée sur la base de la carte géologique au 1/50000ème et de la notice géologique associée de Auch et de la carte IGN au 1/25 000ème, en réalisant une compilation des connaissances bibliographiques disponibles sur le secteur (Banque de Données du sous-sol, BRGM, Système d'Information sur l'eau du bassin Adour-Garonne, Atlas des paysages du Gers, …).	
Hydrogéologie	L'étude hydrologique du secteur a été menée à partir du site de l'agence de l'eau Adour Garonne, et d'une compilation bibliographique de différentes bases de données disponibles sur le secteur (site de la DREAL, Sandre, gest'eau, hydro, SIGES…).	Néant
Hydrologie	Les données utilisées sont basées sur la carte IGN 25000ème complétée des données extraites de sites en ligne pour certains organismes : Agence de l'Eau Adour Garonne, DREAL, DDT, etc.	Néant
Hydraulique et inondation	Les informations sont basées sur la carte IGN 25000ème complétées des données issues de l'Agence de l'eau et de la DDT, du SAGE et du SDAGE 2016-2021. Les données ont été vérifiées sur le terrain.	Néant
Risques naturels et technologiques majeurs	Les données sont issues du site de la préfecture (dossier départemental des risques majeurs, PPR Mouvement de terrain, etc.) et des sites Internet : infoterre.brgm.fr, georisques.gouv.fr, cartelie.application.developpement-durable.gouv.fr, etc.	Néant
Milieu naturel		
Milieu naturel terrestre et aquatique (faune, flore et habitat)	Une expertise écologique a été réalisée afin d'identifier les sensibilités du site, puis les impacts du projet sur les habitats, faune et flore d'intérêt patrimonial. Les inventaires ont été menés sur site en juin et septembre 2019 et avril 2020	Néant
Inventaire et protection du milieu naturel	L'étude du milieu naturel, de la faune et de la flore sur le site a été menée à partir de relevés de terrain, ainsi que des sites Internet de la DREAL Occitanie et de l'Inventaire National du Patrimoine Naturel.	Néant
Milieu humain		
Contexte socio-économique	Consultation des sites internet suivants : insee.fr ; google maps ; geoportail.gouv.fr ; Site de l'agreste, RGA2020 ; Site de la DREAL Occitanie ; draaf.agriculture.gouv.fr ; inao.gouv.fr.	Néant
Documents d'Urbanisme, de planification et d'orientation	Consultation des sites internet suivants : insee.fr ; occitanie.developpement-durable.gouv.fr ; Communauté de communes Coteaux Arrats Gimone – 3cag.fr ; Syndicat mixte SCoT de Gascogne – scotdegascogne.com ; Préfecture du Gers – gers.gouv.fr ; Région Occitanie – laregion.fr ; Pays Portes de Gascogne – paysportesdegascogne.com	Néant
Infrastructures de transports	Observations de terrain, google-map et street-view, Consultation des sites internet suivants : geoportail.gouv.fr, site Google-Map, observations de terrain, street-view.	Néant
Réseaux	Observations de terrain, gestionnaires de réseaux, google-map et street-view.	Néant

Thème	Méthode	Difficultés rencontrées
Servitudes techniques et réglementaires	Les administrations concernées ont été consultées, ainsi que le site de sogelink. Consultation des sites internet suivants : enedis.fr/cartographie-des-reseaux-denedis ; cegibat.grdf.fr/simulateur/carte-reseau-gaz ; carte-fh.lafibre.info/, cartoradio.fr ; albretcommunaute.fr/urbanisme-habitat/plu-communaux/plu-approuves ; Gers.gouv.fr ;; carto.sigena.fr/1/carte_donnees_publiques_na.map?layer=Canalisations matières dangereuses - Communes concernées ; geoportail-urbanisme.gouv.fr ; legifrance.gouv.fr.	
Hygiène, santé, salubrité et sécurité publique	Les résultats d'étude et d'analyse des sites suivants ont été extraits concernant le site d'étude : site Atmo Nouvelle Aquitaine, site Internet de georisques (données BASIAS, ICPE), BASOL.	Néant
	Sites, paysage et patrimoine	
Patrimoine	Direction Régionale des Affaires Culturelles, Service Régional de l'Archéologie, base de données Mérimée.	Néant
Paysage	Atlas des paysages du Gers, carte du relief, occupation du sol : ces éléments ont été croisés et ont fait l'objet d'une vérification et de complément sur le terrain en date du 18/08/2020.	Néant

Les enjeux et sensibilités environnementales sont évalués en fin de chaque chapitre afin de déterminer les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet. Ils sont hiérarchisés de la façon suivante :

Niveau de l'enjeu et de la sensibilité
Très fort (Majeur)
Fort
Moyen
Modéré
Faible
Très faible
Négligeable ou Nul

1.2. Les méthodes d'identification et d'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences du projet photovoltaïque s'est basée sur plusieurs documents, dont notamment :

- Le guide de cadrage des études d'impact, Pascal Germain, École supérieure d'agriculture d'Angers, Guy Désiré, Centre d'études techniques de l'équipement de l'Ouest pour le compte du MEDD) – 2004 ;
- La réforme des études d'impact, Florent POITEVIN - Commissariat général au développement durable - Journée CICF-TEN – décembre 2011 ;
- La circulaire relative à la mise en œuvre de la réforme des études d'impact issue des articles L.122-1 et suivants du code de l'environnement pour la consultation du Comité National du Développement Durable et du Grenelle Environnement ;
- Le guide de l'étude d'impact des projets photovoltaïques, MEEDDM – 19 avril 2011 ;
- Le guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand, MEEDDAT - janvier 2009.

L'évaluation des incidences notables du projet sur l'environnement a porté sur les effets négatifs et positifs du projet, les effets directs et indirects, temporaires (y compris pendant la phase des travaux) et permanents, à court, moyen et long terme.
Un impact direct est la conséquence d'une action qui modifie l'environnement initial. Un impact indirect est une conséquence de cette action qui se produit parce que l'état initial a été modifié par l'impact direct.
Les impacts temporaires sont essentiellement liés à la phase travaux, mais aussi des impacts qui ont une durée limitée dans le temps du fait de la nature et de l'évolution du projet et des activités induites.

L'évaluation des impacts a été faite selon deux étapes :

- Une quantification des impacts plus ou moins précise selon le niveau de définition du projet, les données scientifiques, les appareillages et les méthodes de calcul disponibles ;
- Une détermination du seuil ou de l'intensité de la gêne occasionnée qui peut-être subjective (paysage) ou fixée (bruit, rejets...).

Dans un premier temps, les **incidences « brutes »** ont été évaluées. Il s'agit des incidences engendrées par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction.

Les effets générés par les différentes phases de chantier font référence aux ouvrages techniques en la matière et aux diverses études réalisées par le Cabinet ECTARE dans l'environnement de chantiers de BTP.

Les impacts cumulés ont été analysés sur la base des éléments disponibles sur le site de la DREAL et de la DDT pour les autres projets potentiellement concernés.

1.3. Les propositions de mesures et l'impact résiduel

Pour chaque impact potentiel identifié, des mesures ont été proposées. Ces mesures sont de trois natures :

- Mesure d'évitement : ces mesures permettent de supprimer tout effet négatif notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine ;
- Mesure de réduction : ces mesures permettent de minimiser les effets du projet n'ayant pu être évités ;

- Mesure de compensation : ces mesures sont prévues dès lors qu'un effet négatif notable du projet sur l'environnement ou la santé humaine n'a pas pu être évité ou suffisamment réduit.

Mesures d'évitement

Les mesures d'évitement peuvent être obtenues par une modification, suppression ou déplacement d'un aménagement pour en supprimer totalement les incidences. C'est l'étude de différentes alternatives au projet initial, en comparant les incidences potentielles, qui conduit à éviter les incidences d'une solution plus impactante en matière d'environnement.

Mesures de réduction

Les mesures de réduction concernent les adaptations du projet qui permettent d'en réduire ses impacts.

Mesures de compensation

Les mesures de compensation sont des contreparties aux effets du projet pour compenser les incidences résiduelles qui n'auront pas pu être évitées ou suffisamment réduites. Elles doivent rétablir un niveau de qualité équivalent à la situation antérieure. Les mesures compensatoires doivent être considérées comme le recours ultime quand il est impossible d'éviter ou réduire au minimum les incidences.
Ces mesures apparaissent ainsi, s'il y a lieu, après l'énoncé des impacts résiduels au sein des différents paragraphes qui suivent.

Les **incidences « résiduelles »** sont ainsi évaluées en prenant en compte les mesures d'évitement et de réduction.

Les incidences environnementales sont hiérarchisées de la façon suivante :

Incidence positive	Niveau de l'incidence	Incidence négative
	Très fort (Majeur)	- - - - - -
+ + + + +	Fort	- - - - -
+ + + +	Moyen	- - - -
+ + +	Modéré	- - -
+ +	Faible	- -
+	Très faible	-
0	Négligeable ou Nul	0

Au regard de l'impact initialement envisagé et de la mesure proposée, l'impact résiduel a été évalué.
Dans le cas du projet de Sainte-Christie et Roquelaure, aucune mesure compensatoire n'est apparue nécessaire au regard des impacts résiduels. Néanmoins le site se trouvant sur des terre agricole, il intègre dès son élaboration une compatibilité avec des activités agricoles sous les structures photovoltaïques. De même, il prévoit l'implantation de noues pour contenir les écoulement sur le projet.

Le coût des mesures a été ici évalué sur la base de la connaissance des coûts des mesures du même type, réalisées sur d'autres projets et sur la base de ratios.

Les principales modalités de suivi des mesures et du suivi de leurs effets sur les éléments de l'environnement sont présentées de façon synthétique. Elles sont issues, concernant la plupart des mesures (milieu physique, milieu naturel) d'une assimilation simple de situation existante comparable. Enfin, concernant les effets et mesures sur le milieu humain, elles sont issues de calculs théoriques.

2. AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT

L'étude d'impact a été réalisée sous la responsabilité de Jérôme SEGONDS, chef de projet, par :

Noms	Qualification	Qualité
Loïc CHAMOULAUD	Chargé de mission faune	Réalisation des inventaires faunistiques Rédaction des chapitres faune et milieux naturels de l'étude d'impact
Fanny DAVEZAC	Chargée de mission environnement généraliste	Description du projet. Rédaction des chapitres Impacts et mesures (hors écologie). Analyse des incidences. Propositions de mesures.
Mélodie DAVID	Chargée d'affaires	Rédaction de l'état actuel de l'environnement – parties milieu physique et milieu humain.
Lucie DAVIN	Chargée d'affaires, spécialisée dans les approches territoriales et du paysage.	Analyse paysagère. Contrôle qualité.
Amandine DEL CORRAL	Chargée de mission flore/habitats	Réalisation des inventaires floristiques Rédaction des chapitres flore et milieux naturels de l'étude d'impact
Jean-Marc LAMI	Chargé d'affaire, Géographe, hydrologue, spécialisé dans les études d'impact	Chargée d'affaires Coordination des études Finalisation de l'étude d'impact. Rédaction de l'étude
Jérôme SEGONDS	Chef de projet, écologue	Finalisation de l'étude d'impact milieu naturel. Contrôle qualité.
Ingrid ROUVIÈRE	Infographiste et géomaticienne, spécialisée dans les Systèmes d'Information Géographique	Cartographe Réalisation de toutes les cartes du dossier.

Le Cabinet ECTARE réalise de nombreuses études dans le domaine de l'aménagement du territoire et cela à différents niveaux (expertises ponctuelles dans le domaine de l'avifaune, de la flore ou des milieux

naturels en général, pré diagnostics et études environnementales préalables, études d'impact, Approche Environnementale de l'urbanisme, Approche Développement Durable).
Le Cabinet ECTARE dispose également d'une grande expérience en matière d'étude du milieu naturel, puisque depuis 1985, il a réalisé plusieurs dizaines de missions et d'interventions dans ce domaine (expertise, plan de gestion, DOCOB Natura 2000…), aussi bien pour le compte de l'État, de collectivités locales ainsi que de structures privées.
Enfin le Cabinet ECTARE intervient dans le domaine du paysage et de l'analyse territoriale (analyse paysagère dans le cadre de porter à connaissance de documents d'urbanisme, plan de paysage, …).

3. CONDITION DE RÉALISATION DES ÉTUDES SPÉCIFIQUES

3.1. VOLET NATURALISTE

3.1.1. Équipe d'intervention

Cette étude a été réalisée par Jérôme SEGONDS, chef de projet écologue et naturaliste, Loïc CHAMOULAUD, chargée de mission faune, Amandine DEL CORRAL, chargée de mission flore/habitats et Ingrid ROUVIERE, infographiste.

Membre de l'équipe	Fonction et formation initiale	Rôle dans l'étude
Jérôme SEGONDS	Directeur de Projets Territoire et Biodiversité il assure au sein du Cabinet ECTARE (24 ans d'expérience au sein du bureau), la réalisation et l'encadrement des études environnementales et écologiques, ainsi que des évaluations de schémas, plans et programmes, notamment au regard des incidences sur la biodiversité et sur les sites du réseau Natura 2000. Intervenant aussi bien à titre professionnel que responsable associatif dans le domaine de la biodiversité et cela depuis plus de 30 ans, il possède une très bonne connaissance des enjeux régionaux, des différentes politiques publiques et des acteurs dans le domaine de la conservation et de la valorisation de la Biodiversité.	Directeur de projets - Ecologue Expert Botaniste et habitat / Avifaune
Loïc CHAMOULAUD	Chargé de mission « faune » au sein du Cabinet ECTARE (2 ans d'expérience au sein du bureau et 3 ans d'expérience auparavant dans d'autres bureaux d'étude), il intervient sur tous les inventaires naturalistes concernant la faune au sens large. Ses compétences naturalistes portent sur plusieurs groupes faunistiques : avifaune, grande faune, chiroptères, lépidoptères et odonates.	Chargé de mission Faune Expert Avifaune / Chiroptères / Reptiles et Amphibiens
Amandine DEL CORRAL	Chargée de mission « flore et habitat » au sein du Cabinet ECTARE (2 ans d'expérience au sein du bureau et 1 an d'expérience similaire auparavant), elle intervient sur les analyses (cartographies) d'habitat (typologie Corine Biotope / Eunis 15 / phytosociologie) et sur l'expertise floristique. Outre ces domaines, ses compétences naturalistes lui permettent d'intervenir également sur la faune : amphibien, grande faune.	Chargé de mission Flore et Habitat Expert Botaniste et Habitat

3.1.2. Recueil de données et analyse bibliographique

Une recherche bibliographique approfondie a été effectuée à l'échelle de la zone d'études éloignée, afin de collecter des informations sur les habitats naturels, la flore et la faune, présents ou potentiels, ainsi que sur leur dynamique, leurs écologies et leurs sensibilités vis-à-vis de l'aménagement projeté.
Préalablement aux relevés de terrain, une collecte et une analyse des données existantes sur le secteur étudié ont donc été réalisées auprès :

- - des centres documentaires spécialisés,
- - des structures scientifiques compétentes,
- - des structures administratives concernées (DREAL, ...)
- - des études réalisées dans le secteur...

C'est ainsi qu'ont été consultées plus particulièrement les ressources suivantes :

- La base de données de la DREAL Occitanie qui permet d'accéder aux données cartographiques des inventaires et des espaces règlementaires présents dans la zone d'étude éloignée ;
- La base de données mise en ligne du Muséum National d'Histoire Naturelle, qui dispose des inventaires ZNIEFF et ZICO, ce qui permet de connaître la diversité des espèces et des milieux présents, ainsi que des Formulaires Standard de Données des sites Natura 2000 ;
- La base de données de la flore et de la faune (Biodiv'Occitanie) mise en ligne par l'Union des associations naturalistes d'Occitanie (OcNat).

Nous avons procédé ainsi à une analyse bibliographique de la zone d'étude qui, au travers du recueil d'études existantes sur le secteur (études scientifiques, …) et des données d'inventaires (ZNIEFF, …) nous a permis d'effectuer une première évaluation de l'existant et d'orienter nos inventaires.
Cette analyse a permis également d'avoir une approche « historique » des milieux naturels du secteur et d'en comprendre ainsi la dynamique.

Documents et sites consultés

De nombreux documents, guide de détermination et sites Internet ont été consultés pour la réalisation des expertises écologiques.
Dans le cadre de cette mission, quelques documents supplémentaires ou spécifiques ont également été consultés (non exhaustive : hors ouvrages de détermination) :

- ACEMAV coll., Duguet R. & Melki F. ed., 2003 – Les amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France), 480 p.
- Grand D., Boudot J.-P., 2006 – Les libellules de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze, (Collection Parthénope), 480 pages.

- Lafranchis T., 2000 – Les papillons de jour de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Collection Parthénope, éditions Biotope, Mèze (France). 448 p.
- Lescure J. & Massary J.-C. (coords), 2012. – Atlas des Amphibiens et Reptiles de France. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (collection Inventaires & biodiversité), 272 p.
- Frémaux S. & Ramière J., coord. (2012). Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées. Nature Midi-Pyrénées, Delachaux et Niestlé.
- Jacquot E. (coord.), 2010. Atlas des Mammifères sauvages de Midi-Pyrénées – Livret 2 – Lagomorphes et artiodactyles. Coll. Atlas naturaliste de Midi-Pyrénées. Edition Nature Midi-Pyrénées, 80 p.
- Jacquot E. (coord.), 2011. Atlas des Mammifères sauvages de Midi-Pyrénées – Livret 3 – Carnivores. Coll. Atlas naturaliste de Midi-Pyrénées. Edition Nature Midi-Pyrénées, 86 p.
- Jacquot E. (coord.), 2012. Atlas des Mammifères sauvages de Midi-Pyrénées – Livret 4 – Erinacéomorphes, Soricomorphes et Rongeurs. Coll. Atlas naturaliste de Midi-Pyrénées. Edition Nature Midi-Pyrénées, 148 p.
- Jacquot E. (coord.), 2014. Atlas des Mammifères sauvages de Midi-Pyrénées – Livret 5 – Chiroptères. Coll. Atlas naturaliste de Midi-Pyrénées. Edition Nature Midi-Pyrénées, 88 p.
- Jaulin S., Defaut B. & Puissant S., 2011. Proposition d'une méthodologie unifiée pour les listes d'espèces déterminantes d'Ensifères et de Caelifères. Application cartographique exhaustive aux régions Midi-Pyrénées et Languedoc Roussillon (France). Matériaux Orthoptériques et Entomocénotiques, 16 :65-144.
- Pottier G. 2003 - Guide des reptiles et amphibiens de Midi-Pyrénées. Escapades Naturalistes. 138 p.
- Pottier G. et collaborateurs 2008 - Atlas des reptiles et des amphibiens de Midi-Pyrénées. Collection Atlas naturalistes de Midi-Pyrénées. Ed. Nature Midi-Pyrénées. 126 p.
- Vacher J.P. & Geniez M. (coords), 2010 - Les reptiles de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthénope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 544 p.
- « Guide Corine Biotope » édité par l' atelier technique des espaces naturels,
- « Liste des espèces végétales protégées au niveau national » arrêté du 20 janvier 1982, intégrant les modifications de l' arrêté du 31 août 1995,
- « Liste des espèces végétales et animales inscrites à l' annexe II de la directive 92/43 dite Directive Habitats » (du 21 mai 1992) : espèces d' intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de zones spéciales de conservation,
- Tableaux de hiérarchisation des espèces faunistiques réalisés par la DREAL Occitanie : http://www.occitanie.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/20190906spp_protg_hierarchisation_internet.pdf
- « Liste des espèces d'oiseaux inscrites à l'annexe I de la Directive Oiseaux »,
- Les listes des espèces animales protégées au niveau national (différents arrêtés).
- Site internet de la base de données naturalistes partagée en ex-Midi-Pyrénées : http://www.biodiv-occitanie.fr/
- Site internet Nature en Occitanie: http://www.naturemp.org/
- Site internet Faune-France (LPO France) : www.faune-france.org
- Site internet Web'Obs créé par le CEN M-P : http://www.webobs.cen-mp.org/
- Site internet Vigie Nature – Observatoire de la Biodiversité : http://vigienature.mnhn.fr/
- Site internet : flore.silene.eu/index.php ?cont=accueil
- DREAL Occitanie : *http://www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr/*
- ENGREF, 1997, Corine Biotope (version originale) - Types d'habitats français, 175p.
- INPN (Inventaire National du Patrimoine Naturel) Site Internet : http://inpn.mnhn.fr/
- Julve P., 1998, Baseflor : index botanique, écologique et chorologique de la flore de France (version 8, septembre 2003).
- Romao C., 1999, Manuel d'interprétation des habitats de l'Union Européenne (EUR 15), Commission Européenne DG Environnement, 132p.

3.1.3. Observations de terrain

Conformément au décret n°2011-2019 du 29 décembre 2011 portant réforme des études d'impact des projets de travaux, d'ouvrages et d'aménagement, le contenu de l'étude d'impact et donc les prospections de terrain sont « proportionnées à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance de la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

Ainsi, les prospections ont concerné l'ensemble des groupes de faune et la flore, mais le nombre et les périodes de passage ont été adaptés au contexte naturel de l'aire d'étude et aux enjeux écologiques pressentis.

3.1.3.1. Justification du choix des groupes à inventorier

Toutes les espèces protégées et/ou présentant des enjeux de conservation ont été activement recherchées, tout en restant vigilant sur d'éventuelles surprises. Ainsi, sur la base de la bibliographie, d'un travail d'enquête auprès des structures régionales compétentes et de la reconnaissance de terrain permettant d'apprécier les habitats présents sur le site, leur intérêt pour les différents groupes faunistiques et/ou floristiques a été identifié et les besoins en inventaires définis.

Les inventaires ont alors été orientés vers les groupes faunistiques pertinents pour le site et le secteur biogéographique d'implantation.

3.1.3.2. Pression d'observation et calendrier d'investigation

Pour les besoins de l'étude, 3 campagnes de terrain ont été réalisées Les prospections de terrain ont débuté en juin 2019 et se sont poursuivies jusqu'en avril 2020.
Le tableau ci-dessous présente les conditions météorologiques lors des prospections réalisées.

Tableau 37 : Chronologie et objectifs des relevés naturalistes

Date	Expert(s)	Objet des prospections	Prospection	Conditions météorologiques
03/06/2019	Jérôme SEGONDS	Flore / Habitat	Diurne	Ensoleillé, vent très faible, T > 8 à 15°C
13/06/2019	Loïc CHAMOULAUD	Faune (reptiles, avifaune, entomofaune)	Diurne	Assez nuageux, vent modéré, T > 17 à 20°C
10/09/2019	Loïc CHAMOULAUD	Faune (avifaune migratrice, entomofaune)	Diurne	Ensoleillé, vent très faible, T > 16 à 24°C
16/04/2020	Amandine DEL CORRAL	Flore / Habitat	Diurne	Voilé, vent modéré à assez fort, T > 17 à 19°C
	Loïc CHAMOULAUD	Faune (reptiles, amphibiens, avifaune nicheuse, lépidoptères)	Diurne	

Les naturalistes du Cabinet ECTARE mutualisent les groupes à inventorier durant leur journée d'inventaires. Les inventaires ornithologiques sont par exemple réalisés tôt le matin, au moment où l'écoute des chants est optimale ; les inventaires herpétologiques sont réalisés plus tard dans la journée, au moment où les conditions de chaleur sont réunies pour l'observation de ces espèces (jugement fait en fonction des conditions météorologiques).

Ces inventaires ont été effectués afin de cerner au mieux les enjeux faunistiques et floristiques sur la zone d'étude. L'analyse préalable de la zone d'étude sur photo aérienne nous a permis, après le recueil des données existantes, d'orienter les inventaires spécifiques.

Périodes d'inventaires les plus propices selon les groupes d'espèces

	MOIS DE L'ANNÉE											
TAXONS	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Flore				Floraison								
Amphibiens			Sortie d'hibernation puis reproduction, recherches nocturnes par temps chaud et pluvieux									
Chauve-souris	Hibernation, comptages en gîtes					Estivage, recherches par écoutes nocturnes						Hibernation, comptages en gîtes
Autres mammifères				Reproduction et déplacements								
Insectes				Par temps chaud, prospections pluriannuelles souhaitables si présence d'espèces protégées ou présence d'habitats de ces espèces								
Invertébrés aquatiques				Période de basses eaux								
Oiseaux	Hivernage			Migration, nidification				Migration				Hivernage
Poissons			Période de fraie									
Reptiles				Sortie d'hibernation, recherches par temps clair								

Schéma extrait du site du MEDDE

Les observations de terrain ont ainsi été effectuées de façon à pouvoir identifier la richesse, la diversité et surtout la sensibilité des milieux et des espèces concernées et enfin d'en préciser leur vulnérabilité ou l'opportunité de leur mise en valeur compte tenu du projet.

Les éléments examinés dans ce cadre nous ont donc permis :

- de connaître les principaux biotopes et la faune qui leur est associée, présents dans la zone d'étude ;
- de statuer sur la présence éventuelle d'espèces protégées ;
- de préciser la complémentarité et l'interrelation des différents milieux.

Nous avons pu, entre autres, expliquer le fonctionnement écologique de la zone, évaluer et connaître les relations avec les zones voisines. Ont ainsi été abordées les notions de connexions entre les différents milieux, la notion de fragmentation des habitats, d'îlots et de métapopulation.

3.1.3.3. Techniques d'échantillonnages utilisées

Les investigations de terrain ont été réalisées selon des méthodes standardisées et reconnues de la communauté scientifique.
Une attention particulière a été apportée aux zones susceptibles d'accueillir des populations d'espèces rares et/ou protégées.
Les atlas de répartition ont ainsi été consultés afin de connaître la faune potentiellement présente sur le

site.

Les prospections ont été réalisées à pieds et se sont efforcées de parcourir le site dans son ensemble et de traverser les différents milieux qui le composent.

Sont énumérées ci-après les méthodes d'inventaire reconnues pour chaque groupe faunistique et floristique étudié, qui ont été utilisées sur ce site.

Habitats naturels

Sur le terrain, la végétation, par son caractère intégrateur et révélateur des conditions de milieux et du fonctionnement de l'écosystème, est considérée comme le meilleur indicateur de tel habitat naturel et permet de l'identifier.

L'expertise de terrain a eu pour but d'identifier et de cartographier les habitats naturels présents sur le site selon la **typologie Corine Biotopes**. Les surfaces d'habitats ont alors été délimitées sur la base de photographies aériennes agrandies. Les informations collectées ont enfin été digitalisées au moyen du Système d'Information Géographique QGis 2.6.

Dans le cadre de cette étude, nous n'avons pas réalisé de relevés phytosociologiques, mais nous leur avons préféré des **relevés phytocénotiques** qui rassemblent toutes les espèces observées entrant dans la composition d'un habitat donné.

La nomenclature utilisée pour les habitats naturels est celle de Corine Biotopes, référentiel de l'ensemble des habitats présents en France et en Europe. Dans ce document, un code et un nom sont attribués à chaque habitat naturel décrit. Les habitats naturels d'intérêt communautaire listés en annexe I de la directive européenne 92/43/CEE, dite directive « Habitats, faune, flore », possèdent également un code spécifique. Parmi ces habitats d'intérêt européen, certains possèdent une valeur patrimoniale encore plus forte et sont considérés à ce titre comme « prioritaires » (leur code Natura 2000 est alors complété d'un astérisque *).

Flore

Les espèces végétales recensées au cours de l'expertise ont été identifiées au moyen de flores nationales de référence (Flora Gallica 2014). La mise en évidence du caractère patrimonial des espèces végétales repose à la fois sur les bases juridiques des arrêtés relatifs à la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire national (1982) et dans l'ex-région Midi-Pyrénées (2004), sur les listes rouges nationale (UICN France, FCBN & MNHN, 2012) et régionale (CBNPMP, 2013) mais également sur la base de la liste des espèces floristiques déterminantes pour la modernisation de l'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) dans l'ex région Midi-Pyrénées (Largier et al., 2004 et mise à jour 2011).

La nomenclature des plantes à fleurs et des fougères utilisée dans cette étude est celle de la Base de Données Nomenclaturale de la Flore de France (BDNFF, consultable et actualisée en ligne sur le site www.telabotanica.org).

Insectes

Les insectes inventoriés dans le cadre de cette étude sont les **Lépidoptères** (papillons, rhopalocères et zygènes exclusivement), les **Odonates** (libellules et demoiselles) et les **Coléoptères saproxyliques** (« espèces qui dépendent, au moins pendant une partie de leur cycle de vie, du bois mort ou mourant, d'arbres moribonds ou morts debout ou à terre, ou de champignons lignicoles, ou encore de la présence d'autres organismes saproxyliques»).
D'autres groupes comme les **Orthoptères** (criquets, grillons et sauterelles) ont fait également l'objet d'observations mais pas de recherches systématiques.

Les espèces d'intérêt communautaires, protégées et/ou remarquables (déterminantes ZNIEFF, liste rouge, rares) ont été recherchées en priorité et pointées au GPS. Pour les papillons de jour, les odonates et les orthoptères, ce sont les listes rouges françaises qui ont été utilisées.

La méthodologie employée pour l'étude des insectes allie une **prospection visuelle classique des individus à la visite des refuges potentiels** (recherche sur et sous le bois mort, souches, pierres…). Elle s'accompagne d'une **phase de capture au filet des individus volants** (pour les espèces difficiles à déterminer) et du « fauchage » de la végétation. Une écoute des chants d'orthoptères, seule méthode permettant de différencier certaines espèces de morphologie très proches, a également été pratiquée. Une **recherche des larves** (chenilles…) et **exuvies** a été aussi réalisée pour dresser les enjeux biologiques sur l'aire d'étude. Celle-ci permet notamment de confirmer la reproduction des espèces sur un site donné. Aucun piégeage n'a été effectué. Les prospections se sont déroulées uniquement de jour.

Amphibiens

Les amphibiens possèdent une répartition spatio-temporelle particulière et utilisent pour la plupart **trois types de milieux au cours de l'année : zone d'hivernage, zone de reproduction, zone d'estive**. Ils empruntent par ailleurs des corridors de manière assez systématique d'une année sur l'autre, l'ensemble correspondant à leur habitat. Chaque espèce suit un cycle temporel particulier. C'est au cours de la période de reproduction que les espèces sont les plus visibles (essentiellement de mars à mai).

Les méthodes utilisées afin de mettre en évidence leur présence sur l'aire d'étude sont les suivantes :
• Recherche des zones de pontes (zones de regroupement des individus : mares, ruisseaux, bassins, prairies humides, etc.) ;

Tous les objets pouvant servir de refuges en phase terrestre à ces animaux ont par ailleurs été soulevés : pierres, tôles, morceaux de bois… Il a été pris soin ensuite de remettre en place tous les éléments déplacés.

Reptiles

Les reptiles (serpents, lézards, tortues) ont été systématiquement recherchés sur et à proximité de l'aire d'étude. La prospection de ces animaux consiste à se déplacer lentement et silencieusement sur ou en limite de milieux favorables (haies, lisières forestières, abords de cours d'eau…) et à noter les individus observés.
La période optimale de prospection est celle où les individus sortent de la phase d'hivernage pour se réchauffer (activité de thermorégulation), s'alimenter et se reproduire, ou lors de matinées ou journées avec des températures douces, voire fraîches (les animaux ayant besoin de s'exposer au maximum au rayonnement solaire pour atteindre leur température corporelle optimale).

La plupart des prospections ont donc été réalisées à vue, lors d'heures propices à leur observation.
Les prospections ont aussi consisté **à soulever tous les objets pouvant servir de refuges** : pierres, tôles, morceaux de bois… Il a été pris soin ensuite de remettre en place tous les éléments déplacés. Les mues ont également été recherchées.

Oiseaux

Les cortèges avifaunistiques ont été étudiés en **parcourant chaque faciès de végétation de l'aire d'étude**.
Compte-tenu du caractère relativement ouvert de la zone étudiée offrant une bonne visibilité, la détection des espèces a été réalisée principalement par observation visuelle directe à l'aide de jumelles. Mais ces observations ont été complétées par l'écoute des chants d'oiseaux, notamment réalisés dans le cadre de points d'écoutes fixes.

Les prospections ont été effectuées par temps calme. En effet, les intempéries, le vent fort et le froid vif ne sont pas des conditions optimales pour l'observation des oiseaux.

Outre la caractérisation des cortèges avifaunistiques, ces inventaires ont eu pour but de permettre de mieux apprécier l'abondance de certaines espèces communes (nombre de couples nicheurs, nombre de mâles chanteurs…).
Une attention particulière a été accordée au statut des oiseaux sur le site. La nature de l'observation (couple, jeune à l'envol...), leur comportement (mâle chanteur, survol du site...) et les dates d'observations ont permis de les classer en trois catégories :
• les nicheurs certains, probables ou possibles ;
• les utilisateurs non nicheurs sur le site (oiseaux en chasse, en vol local, en halte migratoire, en hivernage, etc.) ;
• les oiseaux survolant simplement le site sans l'utiliser réellement.
Les inventaires ont été concentrés sur la recherche des espèces patrimoniales afin d'aboutir à une hiérarchisation de l'intérêt ornithologique des secteurs et des habitats du site.

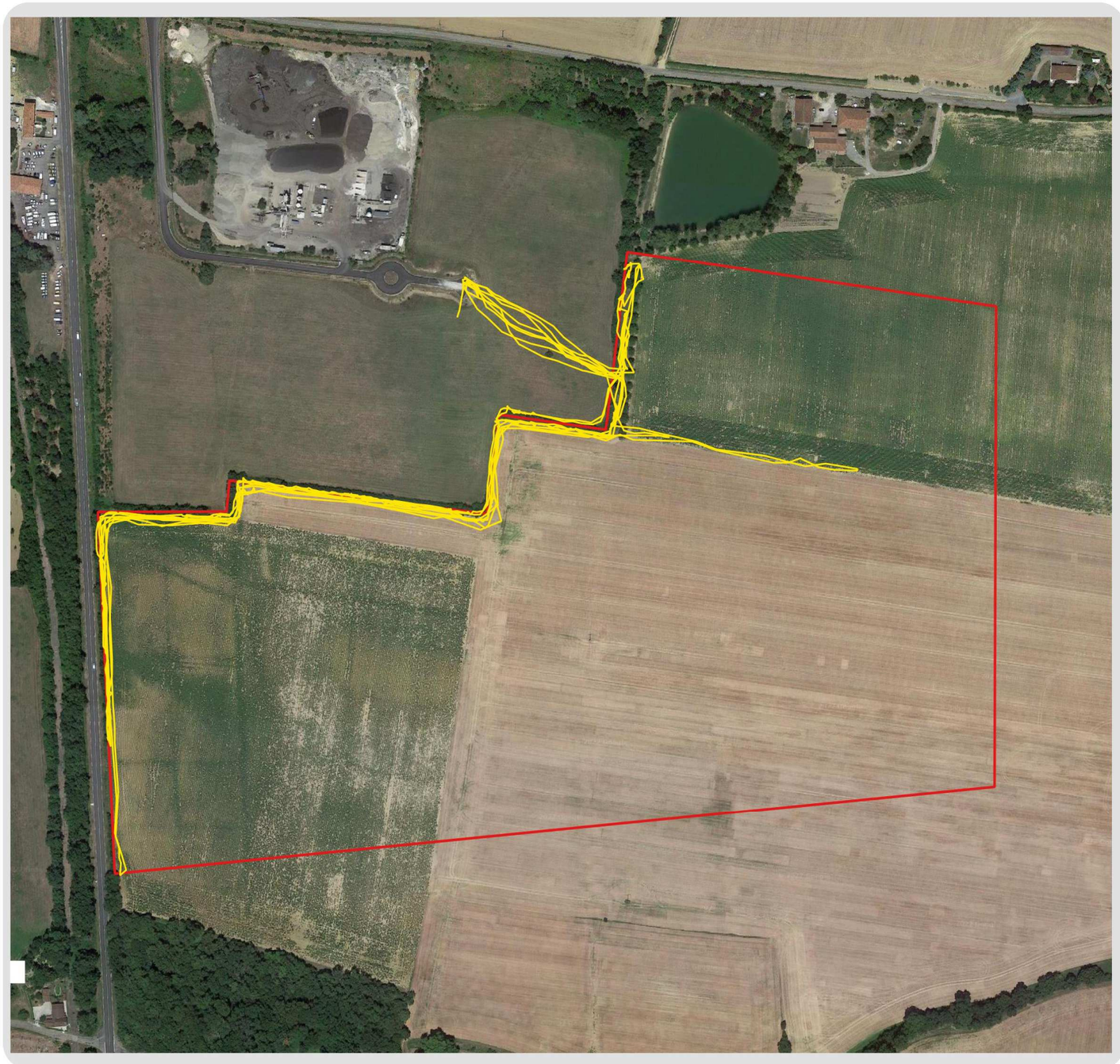
Mammifères terrestres

Les inventaires ont consisté à se déplacer sur ou en limite des milieux favorables (haies, lisières forestières, abords de cours d'eau…) et à noter systématiquement les indices de présence de ces animaux (cadavres, empreintes, déjections, restes de repas, dégâts visibles sur le milieu…).
Les prospections ont visé principalement à mettre en évidence la présence d'espèces patrimoniales (rares, menacées) et/ou protégées.

Chiroptères

Un repérage diurne des sites favorables et des éventuels gîtes (arbres à cavités notamment) a été réalisé. Ainsi, tous les vieux arbres pouvant contenir des cavités ont été inspectés afin d'y rechercher d'éventuels gîtes à chiroptères. Une étude bibliographique a également été menée afin de prendre connaissance des espèces de chauves-souris présentes au niveau local tout en prenant connaissance de la présence d'éventuelles cavités souterraines sur le site du BRGM dans un rayon de 2 km, ces dernières étant potentiellement susceptibles des espèces à tendance cavernicole (ex : Grand Rhinolophe).

Carte 59 : Cartographie des méthodologies utilisées



Méthodes utilisées lors des inventaires

Aire d'étude immédiate (AEI)
Transects écologiques

N
0 75 150 m

Date de réalisation : Avril 2022
Logiciel utilisé : QGIS 3.14.16-Pi
Sources : Photographies aériennes - ©IGN

Référence : 2019-000209

ECTARE

3.2. VOLET PAYSAGER

L'analyse paysagère a été réalisée par le Cabinet Ectare. Les principaux intervenants sur ce volet ont été :

- Jérôme SEGONDS, paysagiste, chef de projet ;
- Lucie DAVIN, chargée d'affaire ;
- Mélodie DAVID, chargée de mission.

Les investigations de terrain ont été réalisées en août 2020.

3.2.1. État actuel du paysage

Comme tout projet d'aménagement, l'implantation d'une centrale photovoltaïque induit une nouvelle lecture du paysage. Afin de réaliser un projet équilibré et cohérent, l'analyse paysagère apparaît comme un bon outil pour analyser le territoire, évaluer ses enjeux, ses impacts visuels et proposer un projet adapté aux sensibilités paysagères et patrimoniales du territoire.

Le travail se déroule suivant trois grandes phases transversales : une étude cartographique, une analyse bibliographique, et un important repérage de terrain.

- La première étape de l'analyse consiste à lire attentivement les cartes IGN du territoire à différentes échelles (1/25000ème et 1/100000 ème) pour mettre en évidence les principales caractéristiques du territoire, à savoir l'organisation du relief, le réseau hydrographique, l'occupation du sol, l'urbanisation, etc.
- Ensuite, les recherches bibliographiques basées sur la lecture d'études ou d'ouvrages existants complètent les informations recueillies de l'analyse cartographique.
- Enfin, la troisième étape, et certainement la plus importante dans le cadre d'un diagnostic paysager, repose sur une observation de terrain. Elle permet de compléter l'analyse cartographique et la recherche bibliographique. La lecture sensible du paysage est opérée le long d'itinéraires choisis au préalable, parcourus en plusieurs étapes, de manière à avoir un aperçu de l'ensemble du territoire.

Lors des investigations de terrain, le territoire est analysé en termes de :

- Composantes (le relief, les lignes de force, l'occupation du sol, les infrastructures...), de pleins et de vides (tels que les masses boisées, les zones bâties ou tout élément participant à la perception d'un paysage fermé d'une part, et les grandes étendues, les points de fuite, les points panoramiques, les cônes de perception d'un paysage ouvert d'autre part) ;
- Points d'appel visuel (éléments verticaux naturels ou construits constituant des points de repère dans le paysage : arbres, bosquets, mais aussi pylônes, châteaux d'eau...) et points d'observation permettant de découvrir le paysage (séquences routières, chemins de randonnée, sites remarquables, panoramas...) ;
- Éléments subtils caractéristiques du paysage (les couleurs, les matières, les ambiances, les contrastes ombre/lumière...), tendance d'évolution, évaluation de la dynamique du paysage (développement des activités humaines, phénomène d'anthropisation, évolution de la gestion des milieux naturels...) ;
- Sensibilités particulières (valeur patrimoniale, attraits touristiques…).

L'analyse a ensuite permis de définir les effets visuels du projet depuis les lieux sensibles déterminés dans l'état des lieux. Ce travail a été établi sur la base d'un travail informatique et d'une analyse de terrain.

Travail informatique

Les perceptions visuelles ont été calculées de manière théorique afin d'établir une première sélection des secteurs concernés par des relations visuelles. Les analyses de covisibilités cartographiées ont été réalisées grâce au logiciel SIG Quantum GIS, couplé au logiciel de traitement d'image GRASS. Les calculs sont réalisés à partir d'un Modèle Numérique de Terrain (ASTER GDEM d'une résolution de 30 m) et de données sur la position et les hauteurs du projet. La précision de l'analyse de covisibilité dépend donc de ces données. Cette analyse ne tient pas compte de la trame végétale et de tous les éléments bâtis et naturels pouvant constituer des obstacles visuels potentiels.
Chaque pixel de couleur observé sur la carte de perceptions visuelles correspond à un angle de vue déterminé. Cet angle de vue peut être dominant, frontal ou bas.

Travail de terrain

Le logiciel ne prenant pas en compte les composantes à petites échelles pouvant réduire et bloquer les vues (couvert végétal et les éléments verticaux (alignement d'arbres sur le bord des routes, muret, talus, haie végétale, bâtiments…)) une analyse de terrain s'avère indispensable.
Nous avons donc parcouru le périmètre pour évaluer objectivement les vues potentielles déterminées par le logiciel informatique.
L'évaluation s'est effectuée depuis, les infrastructures routières, les villages et villes remarquables, le patrimoine réglementé, et depuis le patrimoine non réglementé mais ayant une valeur touristique.
L'analyse présentée se base sur le bassin visuel défini par le logiciel informatique en ajoutant les résultats du travail de terrain. Elle est classée suivant trois aires d'étude : paysage immédiat, rapproché, et enfin éloigné.
Une visite de terrain a été réalisée le 29r septembre 2020 afin de définir les typologies propres au territoire et de révéler ainsi les zones à protéger et/ou valoriser au regard de leur richesse paysagère et/ou patrimoniale.

Photomontages

Les photomontages ont été réalisés par Terre Et Lac Solaire.

3.2.2. Éléments utilisés pour identifier les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet

Les méthodes d'analyses et d'études utilisées pour caractériser le paysage ont été déterminées par une démarche exploratoire visant à identifier les sensibilités les plus évidentes, en fonction :

- D'une première appréciation fondée sur des visites de terrains ;

- De documents disponibles sur les sites Internet des diverses structures concernées ;
- D'enquêtes effectuées auprès des services d'administrations et acteurs locaux consultés par courrier ou rencontrés par le maître d'ouvrage : Commune, Conseil Départemental, Direction Régionale des Affaires Culturelles, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, Direction Départementale des Territoires, Service Régional de l'Archéologie, Comité Départemental du Tourisme, etc…

L'analyse paysagère s'est notamment appuyée sur les éléments suivants :

- Les éléments descriptifs du contexte géomorphologique (structure) ;
- Les éléments de texture du paysage (hydrologie, occupation du sol, etc.) ;
- Les éléments de reconnaissance du paysage.

3.2.3. Les méthodes d'identification et d'évaluation des incidences

L'évaluation des incidences paysagères du projet photovoltaïque s'est basée sur plusieurs documents, dont notamment :

- Le guide de cadrage des études d'impact, Pascal Germain, École supérieure d'agriculture d'Angers, Guy Désiré, Centre d'études techniques de l'équipement de l'Ouest pour le compte du MEDD) – 2004 ;
- La réforme des études d'impact, Florent POITEVIN - Commissariat général au développement durable - Journée CICF-TEN – décembre 2011 ;
- La circulaire relative à la mise en œuvre de la réforme des études d'impact issue des articles L.122-1 et suivants du code de l'environnement pour la consultation du Comité National du Développement Durable et du Grenelle Environnement ;
- Le guide de l'étude d'impact des projets photovoltaïques, MEEDDM – 19 avril 2011 ;
- Le guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol - l'exemple allemand, MEEDDAT - janvier 2009.

L'évaluation des impacts a été faite ici essentiellement par estimation de l'intensité de la gêne occasionnée qui est ici, pour le paysage, essentiellement subjective.

4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES

Aucune difficulté méthodologique particulière n'a été rencontrée.

Limites méthodologiques pour l'analyse globale des impacts la proposition des mesures

L'analyse des incidences notables s'est basée sur le projet défini par la société TERRE ET LAC SOLAIRE, après prise en compte des contraintes et sensibilités du site, daté du 14 janvier 2022.

Il est à noter que les technologies choisies sont susceptibles d'évoluer d'ici à la construction du parc photovoltaïque. Les caractéristiques précises des structures, le nombre et la puissance des modules seront précisément retenus au moment de la construction du parc, en fonction des avancées technologiques réalisées entre la date de rédaction de l'étude et la date de construction du projet.
Les chiffres utilisés dans la présente étude sont donc susceptibles d'évoluer, à la marge cependant. Ces évolutions, non substantielles, ne modifieraient pas l'analyse des incidences ici évaluée ni les mesures présentée.

Limites méthodologiques pour l'inventaire des habitats naturels et flore

2 campagnes d'inventaire ont été réalisées en 2019-2020. Celles-ci sont suffisantes pour identifier et caractériser les habitats naturels présents sur le site d'étude. Toutefois, la période durant laquelle a été menées les investigations ne couvert pas la totalité de la floraison des espèces végétales et n'était pas propice à la recherche de la flore patrimoniale.
Ainsi, les inventaires floristiques, peuvent être considérés comme non exhaustifs et donnent une première représentation de la patrimonialité des habitats et de la flore du site d'étude.

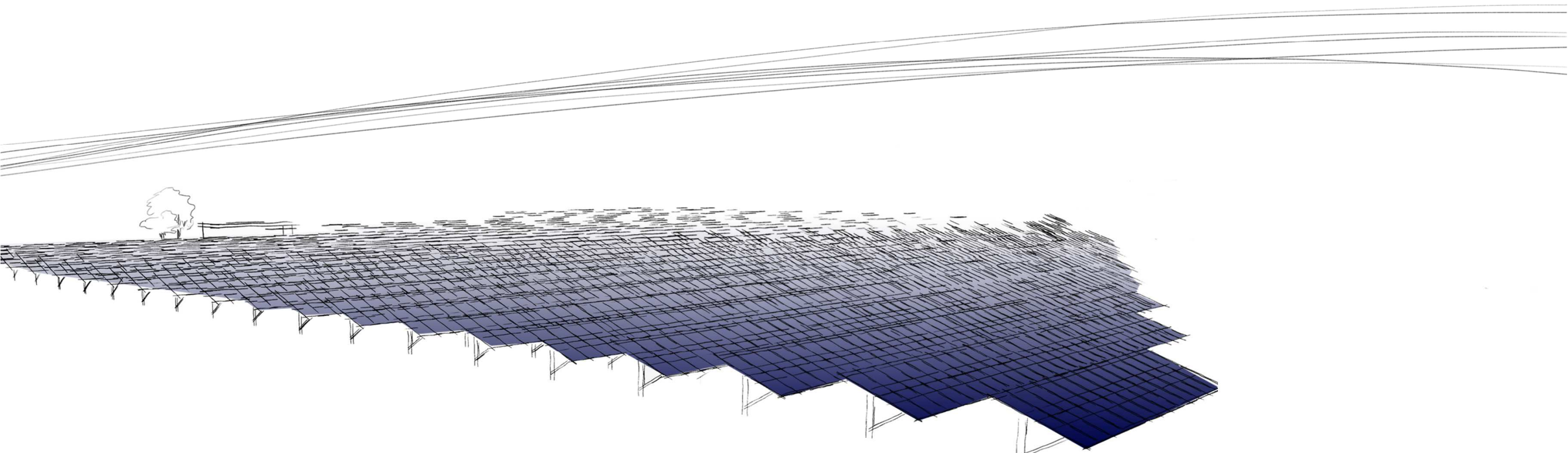
Limites méthodologiques pour la faune

Les inventaires ont été réalisés durant la pleine période d'expression de la faune. Ils permettent de bien appréhender les enjeux écologiques de l'aire d'étude.

A l'instar de la flore, bien que ne pouvant être considérés comme exhaustifs, les inventaires relatifs à la faune donnent une bonne représentation de la patrimonialité de la faune du site d'étude.

Toutefois pour de nombreux groupes, le dénombrement des individus d'espèces réalisé ne constitue en aucun cas une estimation de la taille de la population, mais uniquement le nombre d'individus observés en un « instant t » (lors d'une session d'investigation). De plus, le même individu peut être contacté lors des différentes sessions d'investigations. Ainsi, il est très difficile d'estimer la taille des populations et les chiffres exposés constituent à minima le nombre d'individus susceptibles d'être impactés directement par l'aménagement.

VII. ANNEXES



S

Annexe 1 : Rapport Final d'étude de synergie agricole et photovoltaïque Sainte Christie et Roquelaure

AGRISOLEO

Rapport d'étude Agrisoleo sur les projets agrivoltaïques de Corfu Solaire à Ste Christie et Roquelaure

Table des matières

SOMMAIRE 4

TABLE DES ILLUSTRATIONS 5

I. PRÉAMBULE 10

1. CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÈGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE D'IMPACT 10

2. PROCÉDURES APPLICABLES ET CONTENU DU DOCUMENT 10

II. PREMIÈRE PARTIE : DESCRIPTION DU PROJET 14

1. PRÉSENTATION DES ACTEURS 16

2. LOCALISATION DU PROJET 16

3. COMPOSANTES D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE 18

4. PROCÉDURES DE CONSTRUCTION, D'ENTRETIEN 29

5. DÉMANTÈLEMENT ET REMISE EN ÉTAT 34

6. SYNTHÈSE DES PRINCIPALES DONNÉES DU PROJET 36

III. DEUXIÈME PARTIE : ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 38

1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET PRÉSENTATION DES AIRES D'ÉTUDE 40

2. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 43

3. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE 88

4. ENVIRONNEMENT HUMAIN 122

5. PAYSAGE ET PATRIMOINE 144

6. ÉVOLUTION PROBABLE DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE EN CAS DE RÉALISATION DU PROJET ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 166

7. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET 168

IV. TROISIÈME PARTIE : SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUÉ 175

1. CADRE DU PROJET 177

2. UN PROJET QUI S'INTÈGRE DANS LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES NATIONAUX, RÉGIONAUX ET LOCAUX 183

3. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES 185

4. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE 188

5. RAISONS DES CHOIX DU PROJET 191

6. PRÉSENTATION DES « VARIANTES » 194

V. QUATRIÈME PARTIE : INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ ET MESURES PRÉVUES DESTINÉES À ÉVITER, RÉDUIRE OU À COMPENSER LES EFFETS DOMMAGEABLES 199

1. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE 201

2. INCIDENCES SUR LES MILIEUX NATURELS 222

3. INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN 268

4. INCIDENCES SUR L'AIR, LES NIVEAUX SONORES, LA SÉCURITÉ ET LA SALUBRITÉ PUBLIQUE 282

5. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE 296

6. INCIDENCES CUMULÉES AVEC D'AUTRES PROJETS 307

7. INCIDENCES LIÉES À LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS 308

8. IMPACT PRESSENTI DU RACCORDEMENT AU RÉSEAU PUBLIC 310

9. SYNTHÈSE DES MESURES, IMPACTS RÉSIDUELS 314

10. ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES - MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS 333

VI. CINQUIÈME PARTIE : DESCRIPTION DES MÉTHODES, PRÉSENTATION DES AUTEURS ET ÉTUDES UTILISÉES 339

1. DESCRIPTION DES MÉTHODES D'IDENTIFICATION ET D'ÉVALUATION DES INCIDENCES 341

2. AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT 343

3. CONDITION DE RÉALISATION DES ÉTUDES SPÉCIFIQUES 344

4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES 352

VII. ANNEXES 353

I.CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'AGRIVOLTAÏSME 359

1.CONTEXTE ET OBJECTIFS 359

II.LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DES PROJETS 359

1.CARACTÉRISTIQUES GÉOGRAPHIQUES DU SITE PROJET 360

2.DISTRIBUTION SPATIALE DES EXPLOITATIONS ET EMPRISE DU PROJET 360

III.PROJET DE DOUBLE ACTIVITÉ ÉLEVAGE OVIN – PHOTOVOLTAÏQUE 361
1.OBJECTIF DE L'ÉTUDE DE SYNERGIE 361
2.ÉTUDE DU POTENTIEL AGRONOMIQUE DU PROJET 361
3.ÉVOLUTION DES INDICATEURS AGRO-CLIMATIQUES LOCAUX 362
4.ÉTUDE DE LA SYNERGIE DU PARC SOLAIRE AVEC LA PRODUCTION AGRICOLE 363
IV.PROJET D'EXPÉRIMENTATION EN AGRIVOLTAÏSME DYNAMIQUE POUR GRANDES CULTURES 364
1.OBJECTIF DU DÉMONSTRATEUR DE LA SOCIÉTÉ CORFU SOLAIRE 364
2.SENSIBILITÉS AGRO-CLIMATIQUES DES GRANDES CULTURES 365
3.BÉNÉFICES AGRONOMIQUES VISÉS 365
4.CONCEPTION D'UN SITE PILOTE AVEC TRACKERS AGRIVOLTAÏQUES 365
5.ÉTUDE DE DIMENSIONNEMENT DE LA STRUCTURE 367
6.LES PARTENAIRES DU PROJET 368
I)CONTEXTE DE L'AGRIVOLTAÏSME EN GRANDES CULTURES 370
1.CONTEXTE GÉNÉRAL 370
2.BÉNÉFICES AGRONOMIQUES VISÉS EN GRANDES CULTURES 370
3.ETAT DE L'ART SUR LES GRANDES CULTURES 371
II)PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET 371
1. LOCALISATION 371
2.L'EXPLOITATION WOLSZCZAK 371
3.ZONAGE PROJET 372
4.POTENTIEL AGRONOMIQUE 372
III)DESCRIPTION DE LA SOLUTION AGRIVOLTAÏQUE 373
1.TRACKER AGRIVOLTAÏQUE TYPE IDEEMATEC 373
IV)LES CULTURES 374
1.LA ROTATION 374
2.LES INTERCULTURES 374
3.AGRICULTURE BIO/ AGROÉCOLOGIE 375
V)ÉTUDE DE SYNERGIE AGRICOLE DU PROJET ET MODÉLISATION 375
1.CULTURE 1 : SOJA 375
2.CULTURE 2 : BLÉ TENDRE D'HIVER 381
3.CULTURE : TOURNESOL 389
VI)CONSTRUCTION DE LA CENTRALE 396
1. CALENDRIER 396
2.MESURE D'ÉVITEMENT DU TASSEMENT 396
VII)SUIVI AGRONOMIQUE 396
VIII)AVANTAGES ÉCONOMIQUES 396
1.IMPACT ÉCONOMIQUE 396
2PARTIE 1 : CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE, JUSTIFICATION DU SITE 404
2.1 PRÉAMBULE 405
2.2I – LE PROJET AU REGARD DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE AGRICOLE 405
PARTIE 2 : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET 406

2.3Ce premier volet d'études porte sur l'appréciation de la situation agricole in situ et sur la zone rapprochée, sur la mesure du potentiel de développement ou de poursuite d'une activité agricole sur le site d'implantation photovoltaïque, à partir des entetiens conduits avec plusieurs acteurs directement ou indirectement impactés par le projet. I - Description du projet collectif et collaboratif 406

2.4II - Présentation des terrains et des exploitations de la Zone d'activité 408

PARTIE 3 : CONTEXTE TERRITORIAL ET AGRICOLE DU PROJET 414

2.5I – Dimensionnement et Caractéristiques générales de l'économie agricole des communes d'accueil du projet 414

PARTIE 4 : PRODUCTION D'ÉNERGIE ET PRODUCTION AGRICOLE 417

2.6I. Les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser 418

2.7I - Eviter 418

2.8II - Réduire 418

2.9III –Initier et développer la coactivité, expérimenter un volet agrivoltaïque 418

I. Contexte général de l'agrivoltaïsme

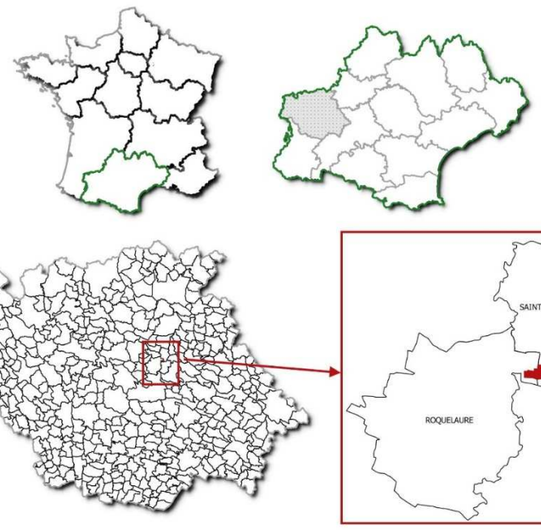
1. Contexte et objectifs

L'agrivoltaïsme vient répondre à deux enjeux globaux du XXIème siècle en France. D'une part, il s'agit de pérenniser l'usage des terrains agricoles face à une artificialisation des terres qui progresse chaque année d'environ 25 000 hectares. Un enjeu est d'assurer la sécurité alimentaire des Français, dans un contexte mondial où la population augmente ainsi que le niveau de vie moyen, entrainant un besoin de production agricole croissant. De plus, les effets néfastes du changement climatique impactent les rendements agricoles, avec une variabilité climatique en augmentation, des phénomènes extrêmes de plus en plus fréquents et une hausse globale des températures. D'autre part, la loi de Programmation Pluriannuelle de l'Energie qui découle des accords de Paris sur le climat, prévoit un développement fort des énergies renouvelables en France, et en particulier d'un facteur 5 en dix ans pour le solaire. Alors que le foncier accessible pour ces projets se raréfie, les ombrières agrivoltaïques peuvent venir participer à la transition écologique dans les territoires, en produisant une énergie renouvelable d'origine solaire. Ainsi une ombrière agrivoltaïque vise à pérenniser et viabiliser l'usage agricole sur les surfaces concernées, mettre en œuvre la transition écologique, grâce à une synergie entre l'ombrière et la production agricole.

Photo : Illustration de la concurrence production agricole et centrale solaire en Espagne (source Imbert)

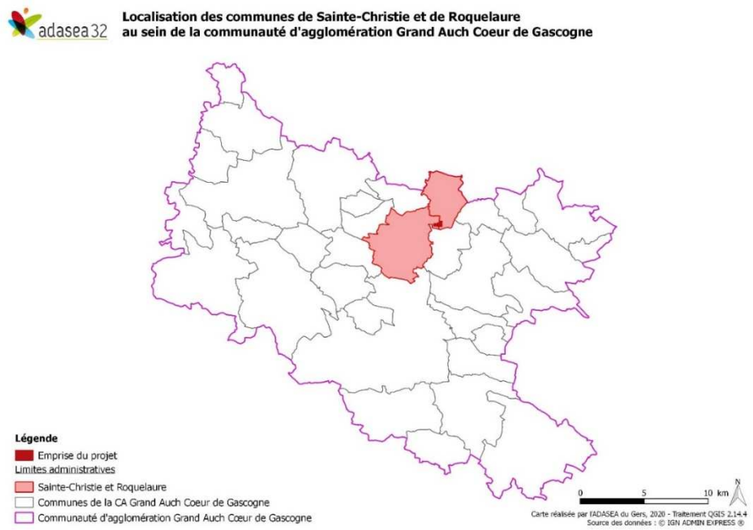
II. Localisation géographique des projets

Les projets de production d'électricité sont constitués d'une centrale photovoltaïque adaptée à l'élevage ovin, et d'une centrale agrivoltaïque sur Grandes Cultures. Les projets sont situés sur les communes de Roquelaure et de Sainte-Christie, communes qui appartiennent à la Communauté d'agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne dans le département du Gers.



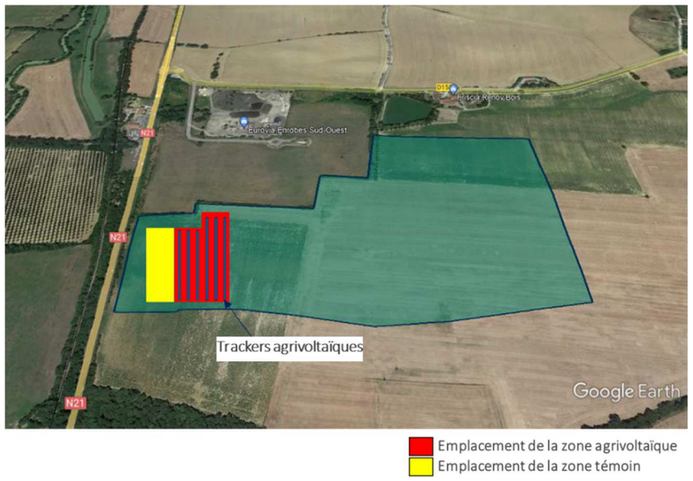
Localisation géographique du projet

Le projet porte sur le périmètre de la Zone d'activité (ZA2) de 22,2 ha exploités dans le cadre agricole (PAC) du Pré du Bourg (cf. cartes communales 2007/2008 – communes de Roquelaure et de Sainte-Christie).

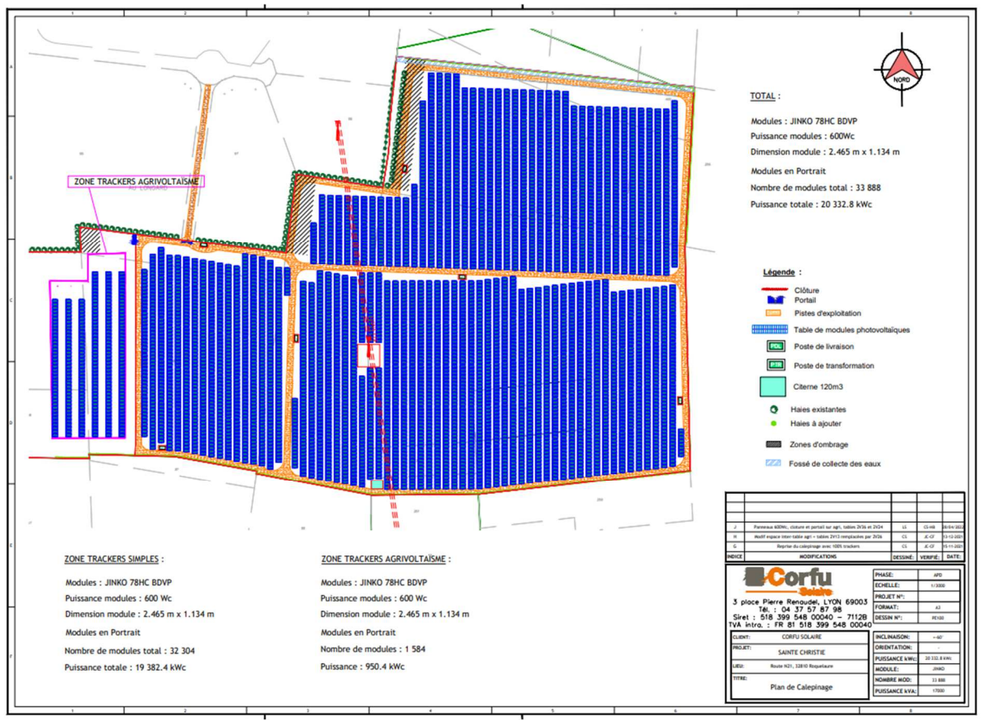


1. Caractéristiques géographiques du site projet

Le projet repose sur 22,2 hectares implantés en trackers (Figure ci-dessous) : 2,9 hectares seront dédiés à l'expérimentation sur Grandes Cultures et une surface de 19,2 hectares, qui sera valorisée par la mise en place d'une double activité élevage ovin et production solaire.



Vue globale des parcelles du projet.



Plan d'implantation des centrales photovoltaïques.

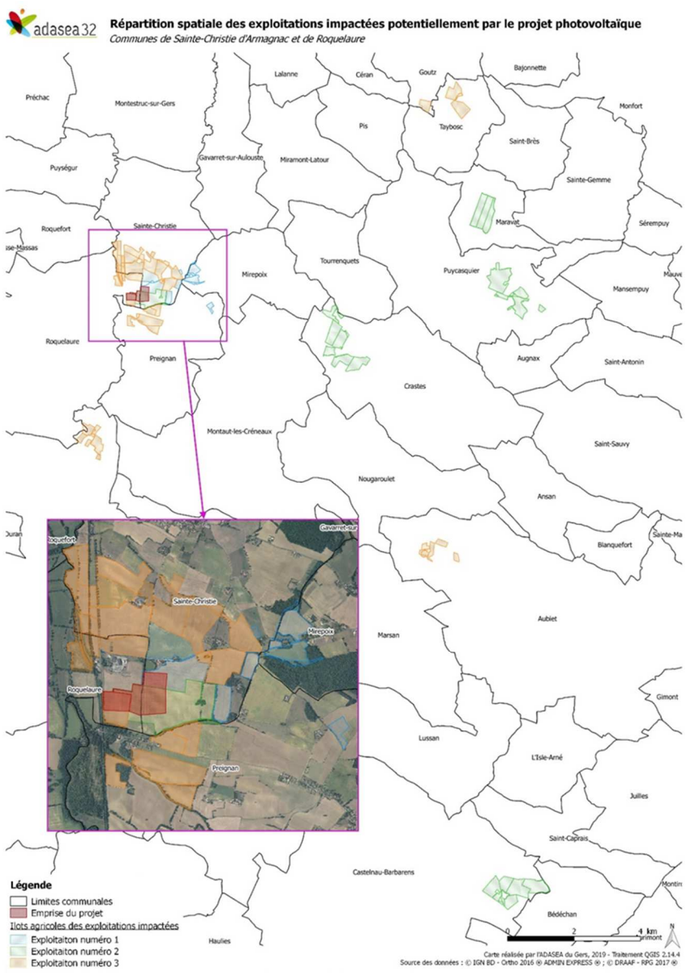
Le site projet est situé dans la vallée du Gers. Cette vallée comme celle de ses affluents présente la dissymétrie des vallées gasconnes avec un versant rive gauche exposé à l'Est, en pente douce et un versant rive droite exposé à l'Ouest, abrupt.

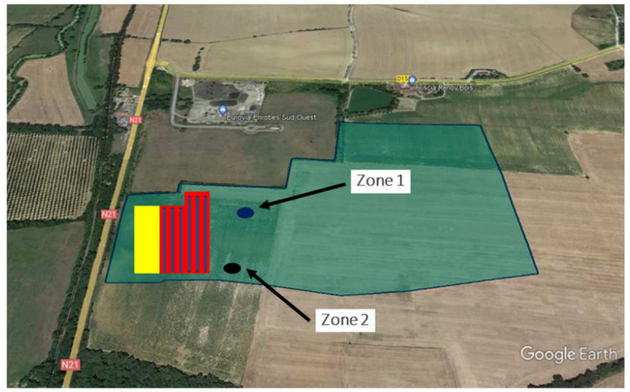
Les terrains présentent des aptitudes variables à la mise en valeur agricole avec cependant une majorité de terres argilo-calcaires, d'un potentiel satisfaisant ; des zones plus graveleuses n'offrent pas les mêmes aptitudes agronomiques sur le bas de la zone projet.

2. Distribution spatiale des exploitations et emprise du projet

Les exploitations à l'initiative du projet, ont une distribution spatiale et une aire d'activité relativement importantes pour deux d'entre elles, alors que la troisième dispose d'un parcellaire resserré autour du siège et site projet.

La proportion de la Surface Agricole Utilisée (SAU) sur la zone d'activité par rapport à la SAU totale pour l'exploitation E1 est de 3% et elle est de 14% et 1,3% pour E2 et E3, respectivement.





Zones d'échantillonnage (Zone 1 et Zone 2) pour l'étude du profil agronomique du sol

Zone 1

- Sol argileux, pouvant être difficile à travailler quand il est humide car trop plastique et quand il est sec car trop dur,
- Présence de mottes grumeleuses (et polyédriques, mais se délitent assez facilement) sur l'horizon travaillé,
- Porosité correcte (fine principalement) jusqu'à 40 cm, qui permet aux racines d'y pénétrer, observation de résidus de racines de blé,
- Pas de zone de rupture dans la structure sur l'horizon travaillé,
- Pas de souci majeur d'hydromorphie (signes visibles à une profondeur > 40 cm),
- Profondeur de sol d'au moins 60 cm.

Conclusion : Le potentiel agronomique de cette zone est bon, sous réserve d'un taux de matière organique minimum et de garder une bonne structure du sol.

Zone 2

- Sols de boulbènes qui se réchauffent facilement au printemps, faciles à travailler, sèchent vite au printemps et se ressuient facilement,
- Structure du sol fragile, sol sensible à la battance,
- Porosité correcte jusqu'à 30 cm, qui permet aux racines d'y pénétrer (résidus de racines de blé présents),
- Signes d'hydromorphie sur tout le profil, plus marqué en dessous de 30 cm => cela peut pénaliser l'enracinement et le développement des cultures d'hiver, en particulier en cas d'hiver pluvieux,
- Profondeur de sol d'au moins 50 cm,
- pH à priori acide.

Conclusion : Le potentiel agronomique de cette zone est moyen, en particulier en cas d'hiver pluvieux et d'abats d'eau au moment de la levée des cultures.

Le projet concerne trois exploitations agricoles ayant un historique de grandes cultures céréalières et oléagineux.
Les rendements moyens observés dans la zone de Sainte Christie et Roquelaure sur la période allant de 2000 à 2017 en prairie permanente sont de **3,8t de masse sèche par hectare**, selon les données de l'Agreste issues de la Statistique Agricole Annuelle (SAA).

III. Projet de double activité élevage ovin – photovoltaïque

1. Objectif de l'étude de synergie

L'objectif de l'étude de synergie entre l'activité d'élevage et la production d'énergie est l'évaluation de l'impact du parc solaire sur la production agricole en prairie permanente et l'estimation du rendement agricole ainsi que du cheptel ovin envisageable sur les parcelles.

2. Étude du potentiel agronomique du projet

Afin d'évaluer plus finement le rendement agricole prévisionnel de la prairie sur les parcelles, une évaluation du potentiel agronomique du sol a été déterminée. Deux zones de sol distinctes des parcelles ont été prélevées (Figure ci-dessous). Cette étude a été commanditée par Corfu Solaire auprès des Bios du Gers qui ont rencontré les exploitants agricoles desdites parcelles.

Conclusion : Avant le projet de double activité photovoltaïque, en prenant en compte le potentiel agronomique de 2 parcelles du projet, le potentiel agronomique estimé est de 3,8 tonnes de masse sèche par hectare.

3. Évolution des indicateurs agro-climatiques locaux

Afin d'observer l'impact du changement climatique sur le climat, quatre indicateurs agro-climatiques ont été retenus : le nombre de jours avec gel (température inférieure à 0°C), le nombre d'épisodes de sécheresse (périodes au-delà de 10 jours sans pluie), le nombre des jours chauds (température supérieure à 25°C) et les excès d'eau liés aux apports pluviométriques.

Ces données sont issues d'Agri4cast et de Météonorm avec géolocalisation sur les parcelles du projet à Sainte Christie et Roquelaure (tableau ci-dessous). La projection à 2050 utilise le scénario RCP6 du GIEC (moyen).

Le dérèglement climatique entrainera une baisse de plus que la moitié du nombre de jours de gel d'ici 2050. De plus, la fréquence des épisodes de sécheresse va augmenter allant d'un à quatre épisodes dans une année moyenne jusqu' à quatre à six épisodes en 2050. Finalement, le nombre des jours chauds va aussi augmenter de 76 jours dans une année moyenne à 116 jours chauds en 2050.

Tableau : Effets du changement climatique selon les indicateurs agro-climatiques

Indicateurs agro-climatiques	2020	2050
Jours avec gel	**~39**	**~ 15**
Épisodes de sécheresse (>10 jours sans précipitations)	**De 1 à 4**	**De 4 à 6**
Jours chauds >25°C	**~76**	**~ 116**
Excès d'eau	**n.d***	**n.d***

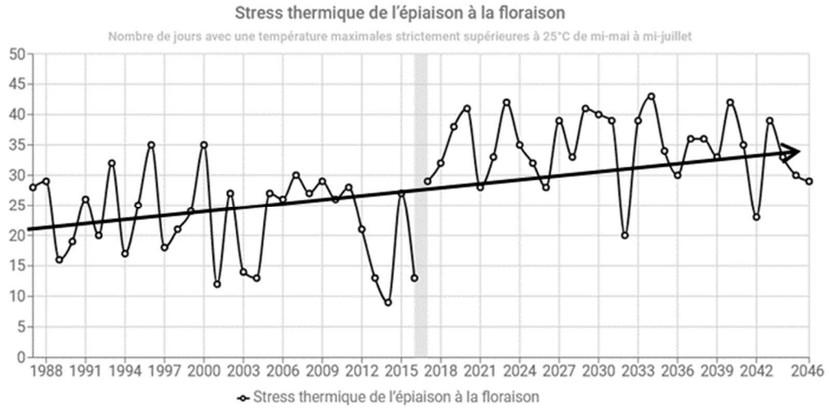
* n.d : données non disponibles

Les indicateurs agro-climatiques, présentés ci-dessous, sont issus du modèle ETHZ-CLM-HadCM3Q0 prenant comme hypothèse le scénario A1B du GIEC, soit un scénario « moyen », ainsi que les données de Agri4cast JRC, et publiés sur la plateforme Agriadapt Webtool for Adaptation. Ces simulations sont issues d'un programme de recherche financé par l'Europe, en vue de prédire l'évolution des indicateurs climatiques et permettre la mise en place d'outils d'adaptation au changement climatique.

a. Les indicateurs agro-climatiques pour les cultures

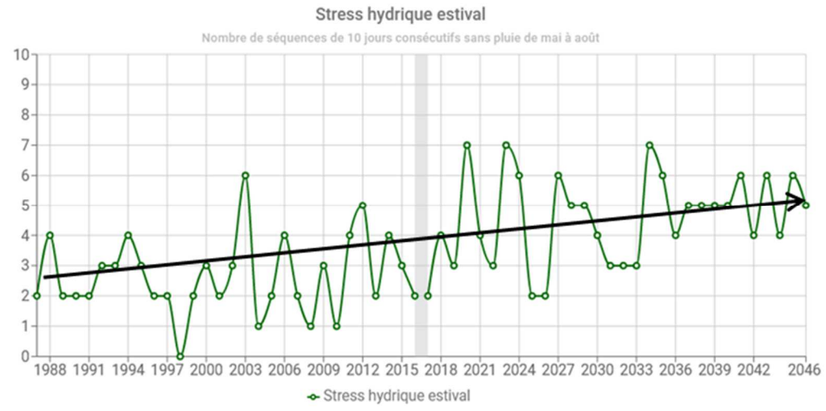
Nous avons sélectionné deux indicateurs agro-climatiques pertinents concernant les prairies et grandes cultures et nous regardons l'évolution dans un futur proche, soit 30 ans, période qui correspond à la durée du projet.

1.1.1.1 Évolution du nombre de jours chauds (T>25°C) de mi-mai à mi-juillet, de l'épiaison à la floraison.



Nous pouvons observer une hausse d'environ 6 jours chauds supplémentaires dans un futur proche entrainant une hausse du **stress thermique** pour les cultures et par conséquent une hausse du risque d'échaudage.

1.1.1.2 Évolution du nombre de séquence de 10 jours consécutifs sans pluie de mai à août.

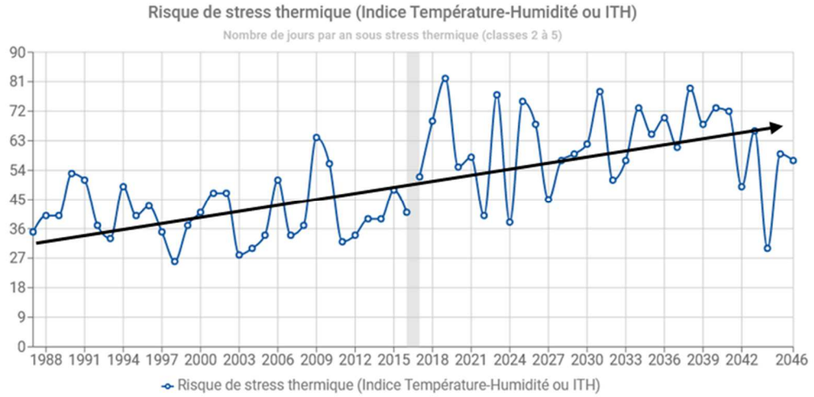


Nous pouvons observer une hausse de la moyenne du nombre de séquences de 10 jours consécutifs sans pluie du mois de mai au mois d'août dans un futur proche. En moyenne sur cette période, seront observées de 1 à 3 périodes sèches supplémentaires entre mai et août, et entraineront une augmentation de l'occurrence des périodes de **stress hydrique**.

Conclusion pour les cultures : Sans outil d'adaptation climatique, à Sainte Christie, la quantité et la qualité des productions agricoles diminueront dans un futur proche à cause, d'une part, de la hausse du nombre des jours chauds (stress thermique) et, d'une autre part, de la fréquence des épisodes de sècheresse (stress hydrique). Les grandes cultures ainsi que les prairies seront, de ce fait, significativement impactées au printemps et à l'été, en particulier.

b. Les indicateurs agro-climatiques pour le cheptel

1.1.1.3 Évolution du risque de stress thermique : nombre de jours avec indicateur ITH de classe 2 à 5



Nous observons une hausse de 15 jours du risque de stress thermique pour les ovins ou bovins. Une augmentation de cet indicateur est liée à une réduction de l'alimentation ainsi qu'une baisse de la reproduction pour un cheptel ovin.

Conclusion pour le bien-être animal : Dans un futur proche, la hausse des températures, due au changement climatique, aura un impact négatif sur la croissance des ovins et par conséquent sur leur Gain Moyen Quotidien ainsi qu'une réduction de la reproduction.

Dans ce contexte, la présence d'ombrage des panneaux pourra permettre d'améliorer le bien-être des animaux, avec la possibilité d'une auto-gestion de la zone la plus confortable pour eux : ils pourront soit profiter du soleil dans les inter-rangs, soit bénéficier de l'ombre ou même se protéger des intempéries sous les panneaux.

4. Étude de la synergie du parc solaire avec la production agricole

La méthodologie de l'étude de synergie entre l'activité d'élevage et la production de l'énergie repose sur :

1- L'étude de l'impact microclimatique du parc solaire sur les indicateurs agro-climatiques prédéfinis,
2- l'analyse agronomique et l'effet du parc solaire sur le développement de la prairie,
3- l'estimation du rendement de la prairie et de la taille du cheptel ovin.

a. Impact microclimatique du parc solaire sur les indicateurs agro-climatiques prédéfinis

L'impact du parc solaire sur les indicateurs agro-climatiques est évalué (tableau ci-dessous) :

Tableau : Impact du parc solaire sur les indicateurs agro-climatiques

Indicateurs agro-climatiques	Impact du parc solaire
Jours avec gel	Protection contre le gel nocturne
Épisodes de sécheresse (>10 jours sans précipitations)	Diminution de l'évapotranspiration
Jours chauds >25°C	Apport de fraicheur : prairie et ovins
Excès d'eau	Hétérogénéité des apports pluviométriques

Impact sur le nombre de jours avec gel : les panneaux situés au-dessus du sol induisent une baisse du refroidissement nocturne par rayonnement de ce dernier. Ainsi, selon les observations de Sun'Agri, la température au sol est augmentée de 2°C pour un taux de couverture de 40% (pleinchamp.com, 15/04/2021). Ceci induit une réduction par 2 du nombre de jours de gel sur les parcelles du projet, selon notre calcul.

Impact sur les épisodes de sécheresse : l'ombrage apporté par les panneaux induit une baisse de l'évapotranspiration potentielle, réduisant le risque de déficit hydrique. Globalement, la ressource en eau est mieux utilisée pour le développement des cultures. Sun'Agri et Ombrea estiment une économie allant de 30 jusqu'à 40% d'eau (Libération, 5/12/2021 et Les Echos, 6/10/2020).

Impact sur le nombre de jours chauds : L'ombre portée par les panneaux offre un apport de fraicheur, réduit le stress thermique pour la prairie et augmente le confort animal par la baisse du ITH (Indice Température-Humidité).

Impact sur l'hétérogénéité des apports pluviométriques : La présence de panneaux peut entrainer une hétérogénéité des apports pluviométriques avec un effet parapluie. L'eau pourra diffuser dans le sol en allant des zones plus humides vers les zones plus sèches. La nature du sol pourra moduler l'importance de cet effet.

b. Analyse agronomique sur le développement de la prairie et le bien-être animal

De janvier à avril : La température est un facteur limitant de la croissance. Le parc solaire aura un double effet : l'ombre ralentira le réchauffement diurne du sol, et la présence des panneaux réduira le refroidissement des sols par rayonnement nocturne et protègera la prairie des gels nocturnes. L'ombre apportée réduit l'évapotranspiration. Le développement de la biomasse de la prairie sera ralenti au printemps, alors que l'humidité dans le sol sera plus importante que pour une situation sans parc solaire.

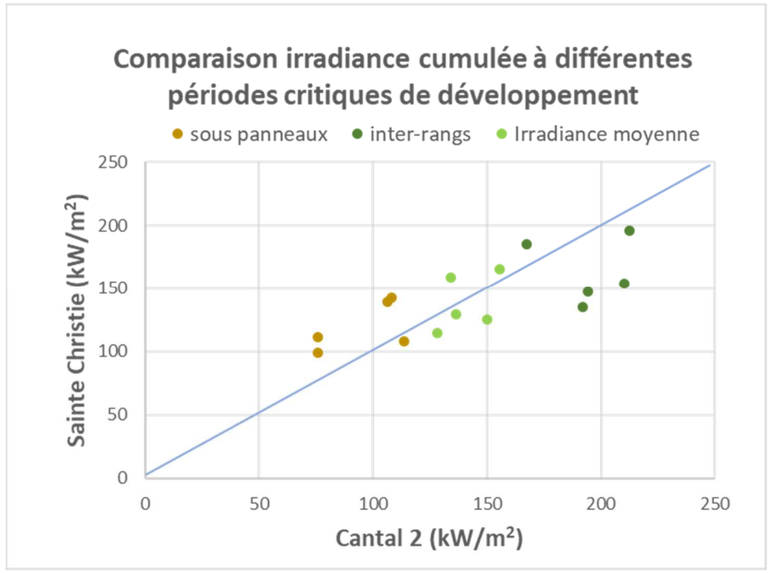
De mai à août : La combinaison des stress thermique et hydrique, suite à la hausse d'environ 6 jours de jours chauds ainsi que de la moyenne du nombre de séquence de 10 jours consécutifs sans pluie, impacte le développement de la prairie. Au-delà de 30°C, la photosynthèse s'arrête et la croissance végétale est stoppée. Les panneaux apportent de la fraicheur et limitent l'évapotranspiration, pour une meilleure efficacité de l'utilisation de l'eau (EUE ou WUE : Water Use Efficiency) et une hausse de la production fourragère.

Globalement : L'impact sur la production de biomasse de la prairie sera négatif au printemps, compensé par un impact positif durant l'été et l'automne, permettant une meilleure disponibilité du fourrage pendant l'année. Pour les ovins, le parc solaire permettra d'augmenter leur confort et de maintenir la reproduction et la croissance des ovins du cheptel (Gain Moyen Quotidien).

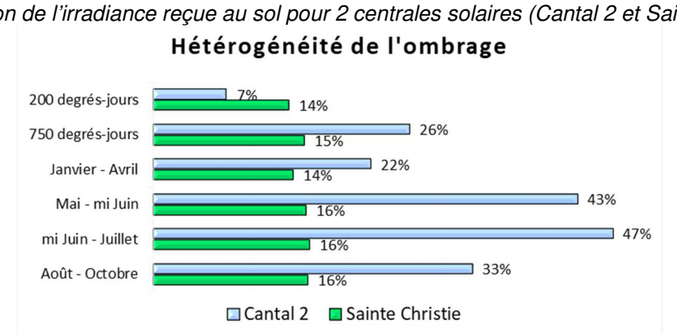
1.1.1.4 Ombrage porté au sol : facteur de rendement limitant ?

La quantité de rayonnement solaire reçu par la prairie sous les panneaux fixes peut devenir un facteur limitant si l'ombrage est trop important. Le logiciel Agrisoleo permet de quantifier l'irradiance reçue au sol pour le plan d'implantation du projet. Nous allons comparer l'irradiance reçue au sol à Sainte Christie avec celle d'une autre centrale fixe avec élevage ovin « Cantal 2 », dont le rendement observé est élevé (9 tonnes de masse sèche/an) en matière sèche, et qui a été expertisé par Solagro.

Les simulations d'irradiance ont été effectuées pour 5 stades de développement des cultures : 250 degrés-jour, 750 degrés-jour (première fauche), de mai à mi-juin, de mi-juin à fin juillet puis d'août à fin octobre. D'une part, nous avons comparé la quantité ainsi que l'homogénéité du rayonnement reçu.



Comparaison de l'irradiance reçue au sol pour 2 centrales solaires (Cantal 2 et Sainte Christie)



Hétérogénéité de l'ombrage (100% - % homogénéité de l'ombrage sous les panneaux) pour 2 centrales solaires fixes (Cantal 2 et Sainte Christie)

Nous observons sur les figures ci-dessus :

- Une irradiance moyenne comparable pour les deux centrales,
- Une irradiance plus importante à Sainte Christie sous les panneaux,
- Moins d'irradiance à Sainte Christie entre les rangs,
- Une hétérogénéité de l'ombrage plus faible à Sainte Christie.

Conclusion : L'irradiance reçue au sol à Sainte Christie est comparable en quantité et plus homogène comparée au site de « Cantal 2 » ayant un rendement élevé. Malgré l'ombrage des panneaux, l'irradiance reçue ne sera pas un facteur limitant du rendement pour le projet à Sainte Christie.

1.1.1.5 Bonnes pratiques pour la coactivité avec élevage ovin en pâturage tournant

Le parc solaire Cantal 2 :

- Surface clôturée 5,6 ha, dont 3,6 ha de parc PV pour 2,8 MWc
- Hauteur minimale des panneaux : 0,40 m
- Rendement : 9t MS/ha intégralement pour la pâture des brebis et la fauche hors zone panneaux

Photo du site de la centrale « Cantal 2 » expertisée par Solagro.

La production de l'herbe en pâturage dépend de la manière dont l'éleveur gère son troupeau à la pâture. L'absence de rotation, et le chargement trop faible, laisse les animaux choisir la "meilleure" herbe, et la surpâture, ce qui l'empêche de repousser correctement. Utiliser des sous-parcs permet aux animaux de mieux valoriser l'herbe produite. La rotation entres les sous-parcs permet de prélever toute la ressource, donc moins de refus à broyer, puis de laisser repousser l'herbe. Ne pas oublier la répartition des points d'abreuvement des animaux.

c. Estimation du rendement de la prairie et de la taille du cheptel ovin

Le projet est situé dans une zone d'activité principalement dédiée aux grandes cultures. L'estimation du potentiel agronomique a montré la présence de sols séchants en été (besoin de pluviométrie régulière). L'analyse de l'évolution d'indicateurs agro-climatiques montre la présence d'un climat de plus en plus contraignant, avec impact négatif important sur les ressources fourragères en été.

Après implantation de la prairie (multi-espèces), il y aura la possibilité de gérer un troupeau "ovin allaitant" en utilisant les différentes zones du parc au bon moment : zones humides, zones sèches, zones inter-rangs, zones sous panneau. La mise en place d'un pâturage tournant raisonné, adapté au site, qui exploite toutes les zones et périodes de l'année est à privilégier.

Conclusion : Dans ce contexte, le rendement de la prairie sera à minima équivalent au rendement avant installation du parc solaire, soit 3,8t MS/ha. Pour 19,2 ha de parc solaire, il est estimé d'avoir possiblement un cheptel de **95 brebis**.

IV. Projet d'expérimentation en agrivoltaïsme dynamique pour Grandes Cultures

1. Objectif du démonstrateur de la société Corfu Solaire

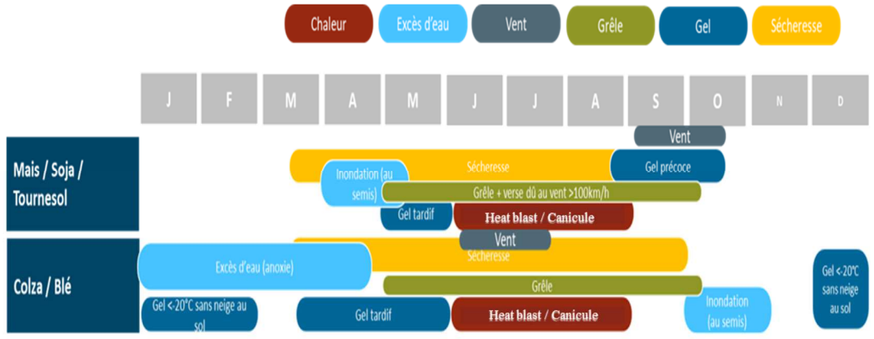
Le projet d'expérimentation sur les grandes cultures a pour but d'étudier tous les paramètres agricoles et techniques nécessaires à la bonne synergie entre la production agricole et la production d'énergie.

Agrisoleo a assisté le maître d'ouvrage Corfu Solaire pour la conception du démonstrateur agrivoltaïque en Grandes Cultures. Ce dernier mettra en place un pilotage agrivoltaïque des panneaux en fonction des besoins de protection et besoins physiologiques des cultures. Les objectifs étant d'évaluer la synergie du système avec la production agricole, de produire des données de l'impact microclimatique, de récolter des observations liées au développement des cultures, d'améliorer et documenter les bonnes pratiques, et enfin, de partager le retour d'expérience avec la filière de Grandes Cultures.

2. Sensibilités agro-climatiques des Grandes Cultures

Les changements climatiques impactent les **productions agricoles en grande culture ou COP (Céréales Oléo Protéagineuses),** leurs rendements et leur qualité engendrant une perte estimée à 6% par degré Celsius d'augmentation de la température selon Arvalis-institut du végétal (2015).

Le tableau ci-dessous reprend les principaux risques climatiques associés à une perte de production agricole. Un système d'ombrière agrivoltaïque permettra d'installer un microclimat plus favorable pour réduire les stress hydriques, thermiques et radiatifs subis par les cultures.



Principaux risques climatiques sur certaines productions en grande culture répartis dans le temps sur une année.

3. Bénéfices agronomiques visés

L'ombrière agrivoltaïque va impacter le microclimat sous les panneaux, en apportant notamment un microclimat plus frais, et induire, par conséquent, une baisse de l'évapotranspiration et une augmentation de l'humidité du sol.

L'objectif de ce démonstrateur sera, donc, de quantifier et observer quels services agronomiques seront apportés par la structure agrivoltaïque parmi ceux qui ont été identifiés et démontrés, pour certains, sur d'autres cultures, notamment la réduction des stress thermique et hydrique ou encore la protection contre le gel printanier.

4. Conception d'un site pilote avec trackers agrivoltaïques

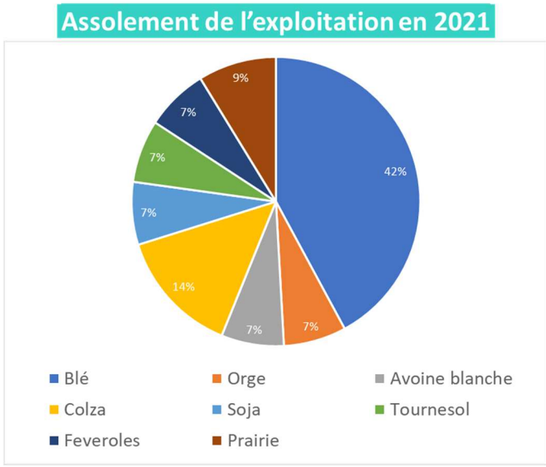
Un seul site sera dédié à l'expérimentation en agrivoltaïsme pour Grandes Cultures avec l'installation de trackers 1 axe pilotable pour optimiser la synergie des productions agricoles et électrique, orientés sur un axe nord sud. Le site d'expérimentation représente une surface de 2,9 ha dont la moitié est dédiée à la zone témoin. Cette zone témoin servira de comparaison pour évaluer l'impact de l'ombrière agrivoltaïque sur la production agricole.

a. Historique et objectifs de l'exploitation

L'exploitation familiale Wolszczak est une société civile à vocation agricole, elle a été reprise en 2008. À partir de l'année 2018, le concept de l'agriculture de précision et de culture raisonnée a été introduit. Il repose sur la capacité à collecter, à analyser et à combiner de multiples informations afin de pouvoir prendre des décisions plus ciblées à la fois dans le temps et dans l'espace (GRENIER et STEFFE, 1999)[19]. Afin de maitriser et réduire l'utilisation des intrants, un investissement en outils d'aide à la décision (OAD) pour dosage ainsi que le pilotage des intrants (outil AgTec) par image satellite a été effectué. L'exploitation utilise aussi une station météo connectée et un adopte une démarche de neutralité carbone avec un désherbage mécanique.
L'exploitation est en système polyculture-élevage avec 25 vaches au total. En 2021, 50ha ont été convertis en Agriculture Biologique et un investissement en équipement pour le Bio a été, de ce fait, réalisé.
La coopérative de Val de Gascogne est le fournisseur des engrais et des semences mais elle s'occupe aussi de la vente et la commercialisation des produits agricoles de l'exploitation Wolszczak.
La SCEA Wolszczak est une exploitation dynamique, évolutive et respectueuse de l'environnement, alliant culture raisonnée et innovation.

b. Assolement de l'exploitation en 2021

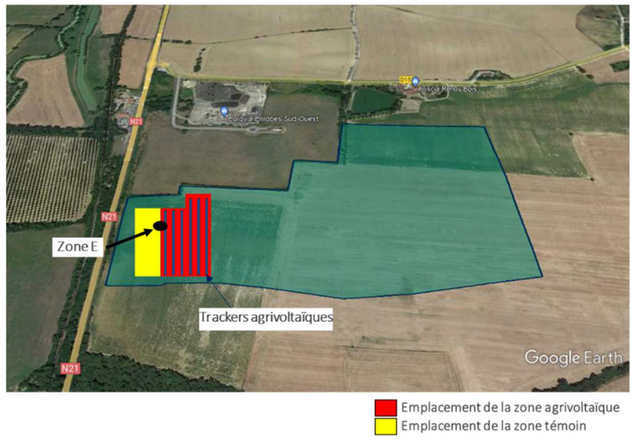
L'exploitation Wolszczak est basée sur la diversification des assolements (figure ci-dessous). Les différents types de cultures réparties annuellement sur la Surface Agricole Utile (SAU) sont : le Blé (42%), le Colza (14%), les Féveroles (7%), l'Orge (7%), le Soja (7%), la Prairie (9%), l'Avoine blanche (7%) et le Tournesol (7%).



19 **Grenier, G., et Steffe, J.**; (1999). *Information System for farms using Precision Agriculture techniques and EDI standards.* In : EFITA 99, second conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment, 27-30 septembre 1999, Bonn (Allemagne).

c. Potentiel agronomique du site pilote

Afin de mieux caractériser le potentiel agronomique du site, une analyse approfondie du sol a été effectuée (Zone E ; figure ci-dessous).



Zone d'étude du potentiel agronomique du site

Zone E

- Sol argileux, pouvant être difficile à travailler quand il est trop humide car trop plastique et quand trop sec car trop dur,
- Présence importante de galets, le sol est drainant sur le 30 premiers cm. Les cultures peuvent souffrir quand l'été est sec. Les galets peuvent aussi gêner l'enracinement des cultures,
- Taches signe d'hydromorphie en dessous de 30 cm, certainement hivernale,
- Présence de mottes grumeleuses (et polyédriques, mais se délitent assez facilement) sur l'horizon travaillé,
- Porosité correcte (fine principalement) jusqu'à 40 cm, qui permet aux racines d'y pénétrer (observation de résidus de racines de blé),
- Pas de zone de rupture dans la structure sur l'horizon travaillé,
- Profondeur de sol d'au moins 50 cm.

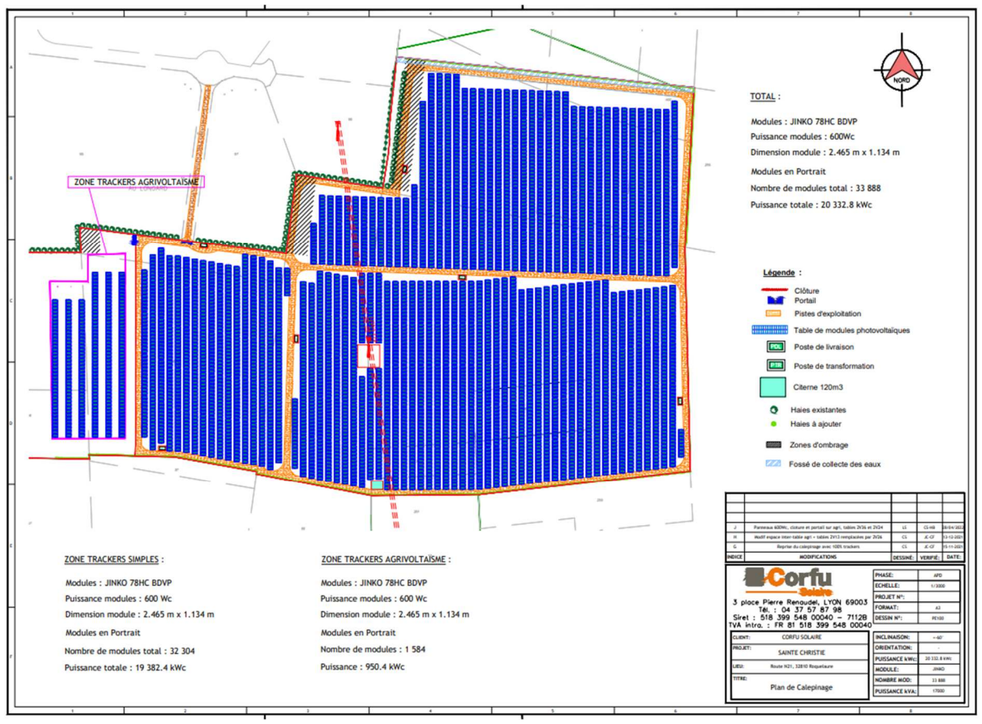
Conclusion : Le potentiel agronomique de cette zone dédiée à l'expérimentation est moyen, en particulier pour les cultures d'été en cas d'été sec. Les rendements moyens de Tournesol et de Soja observés dans la zone de Sainte Christie sur la période allant de 2000 à 2017 sont de 2,17 et 2,54 tonnes par hectare, respectivement, selon les données de l'Agreste issues de la Statistique Agricole Annuelle (SAA)[20].

d. Description du tracker agrivoltaïque

À ce jour, la solution choisie est de type Ideematec avec le tracker L : Tec (Figure ci-dessous).

Représentation du tracker L : Tec en contexte de grandes cultures.

Ces trackers solaires avec ombrières mobiles sont conçus pour optimiser la production d'électricité des panneaux photovoltaïques. La surface totale des panneaux permet d'obtenir une puissance totale de 950,4 kWc (Figure ci-dessous).



Caractéristiques techniques des trackers Agrivoltaïques

Les avantages de tels panneaux agrivoltaïques mobiles type Tracker Ideematec par rapport à une centrale au sol sont :

- Surélévation de l'axe de rotation des panneaux permettant la mécanisation et une meilleure homogénéité de l'ombrage,
- Adaptabilité aux topographies du terrain : supporte une pente de 20°,
- Design adapté aux panneaux bifaciaux,

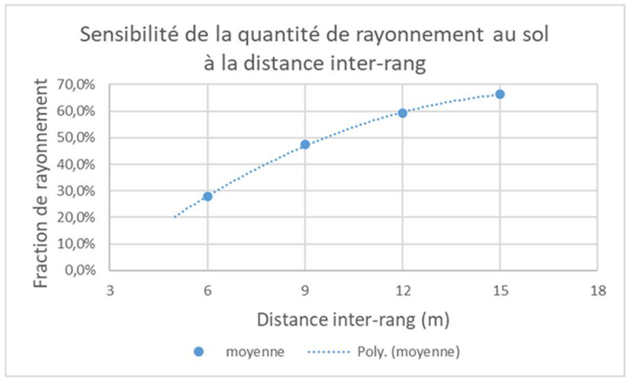
[20] https://awa.agriadapt.eu/fr/map/71079/yield-compilation/

- Interface de contrôle-commande permettant le pilotage agrivoltaïque, afin de protéger les cultures et assurer leur bon développement.
- Faible emprise au sol (rangée unique de pieux) : moins de 30 cm par pieux (soit moins de 3% pour des panneaux espacés de 13m)
- Large gamme d'angles pour l'inclinaison des panneaux (+/- 70°), permettant à des machines agricoles de circuler entre.

La configuration prévoit que chaque rangée comporte deux panneaux orientés en mode portrait, d'une largeur de 4,98m

5. Étude de dimensionnement de la structure

Cette étape de dimensionnement est nécessaire afin de déterminer une distance inter-rang correspondant à un taux d'ombrage adapté aux besoins physiologiques des cultures, ainsi qu'aux contraintes de mécanisation. Le logiciel Agrisoleo a permis de simuler la fraction de rayonnement reçu au sol par les cultures en fonction de la distance entre deux rangées de tracker (Graph ci-dessous).



Graph montrant l'impact de la distance inter-rang sur la fraction de rayonnement reçu par les cultures.

Installation	Culture	Fraction de rayonnement reçu
Dispositif Sun'Agri à Piolenc *	Vignes	62%
Dispositif Sun'Agri à Mallemort *	Pommiers	57%
Centrale Akuo à Bellegarde *	Abricotiers	41%
Serre tunnel classique(1)	maraîchage	61%
* Référence agrivoltaïque (simulation issue du logiciel Agrisoleo)		

Tableau avec références de projets agrivoltaïques et la fraction de rayonnement simulée par le logiciel

1.1.2 Détermination de la distance inter-rang

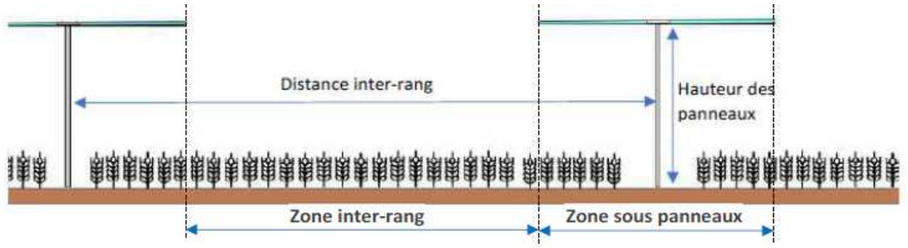


Illustration schématique de l'installation agrivoltaïque et des paramètres de dimensionnement

Une distance inter-rang au-dessus de 12m permet de laisser passer plus de 60% du rayonnement solaire. À certains stades de développement des cultures, et par exemple lors de la montaison et la floraison, les panneaux pourront être pilotés de manière à laisser passer plus de lumière et assurer le rendement et la qualité de la production agricole.
La simulation par le logiciel Agrisoleo, a permis de fixer une distance inter-rang de 13m. Cette distance, est bien adaptée à l'itinéraire technique entrepris sur la parcelle correspondant à une herse étrille d'une largeur de 12m, un semoir/bineuse de 4m et des machines de travail du sol (déchaumeur, sous soleuse décompacteur...etc) de 6 à 7,5m de largeur.
Une hauteur de l'axe de rotation de 3,5m permet d'améliorer l'homogénéité de l'ombrage et est adaptée également pour le passage des engins agricoles.
Lors de l'intervention de l'agriculteur, et afin de faciliter la mécanisation, les panneaux peuvent être orientés à la position verticale maximale (angle de 70° par rapport à leur position horizontale) grâce à une application mobile.
Des capteurs agro-climatiques pourront être installés sous panneaux et en zone témoin. Le protocole de suivi agronomique et les données des capteurs permettront une analyse de l'impact microclimatique de l'ombrière.

Facteur étudié	Type de capteur	Mesure relevée
Météo	Pyranomètre	Irradiance solaire
	Pluviomètre	Quantité de pluie
	Thermomètre	Température de l'air
	Anémomètre et girouette	Force et direction du vent
Sol	Sonde capacitive	Hygrométrie du sol
	Thermomètre	Température du sol

Liste des capteurs agrométéorologiques

Ces capteurs fourniront des données en temps réel, permettant de piloter et protéger les cultures selon leurs sensibilités.

6. Les partenaires du Projet

Corfu Solaire a contacté les partenaires suivants qui ont signifié leur intérêt pour le projet :

Groupe Coopératif Val de Gascogne. Le rôle du Groupe sera d'assurer le suivi agronomique pour les grandes cultures et de diffuser le retour d'expérience grâce à l'analyse de données d'observations et des capteurs agrométéorologiques.

Assistant au Maître d'Ouvrage pour les projets agrivoltaïques, Services numériques en agrivoltaïsme. Le rôle est d'apporter son expertise pour la conception de projet agrivoltaïque, l'aide aux choix techniques, le service de pilotage agrivoltaïque des panneaux.

Fournisseur de trackers agrivoltaïques. Ideematec assurera la partie engineering de l'installation agrivoltaïque et la fourniture de la structure.

Acteur pour la filière BIO. Les Bios du Gers ont étudié le potentiel agronomique des parcelles qui seront conduites en BIO. Ils pourront être mobilisés pour des conseils techniques.

Annexe 2 : Rapport Final

Label AFNOR Agrivoltaïsme sur grandes cultures Sainte Christie et Roquelaure

Rapport pour labélisation du projet agrivoltaïque dynamique sur Grandes Cultures de Corfu Solaire à Roquelaure

I) Contexte De L'Agrivoltaïsme En Grandes Cultures

1. Contexte général

L'agrivoltaïsme vient répondre à deux enjeux globaux du XXI[ème] siècle en France. D'une part, il s'agit de pérenniser l'usage des terrains agricoles face à une artificialisation des terres qui progresse chaque année d'environ 25 000 hectares. Un enjeu est d'assurer la sécurité alimentaire des Français, dans un contexte mondial où la population augmente ainsi que le niveau de vie moyen, entrainant un besoin de production agricole croissant. De plus, les effets néfastes du changement climatique impactent les rendements agricoles, avec une variabilité climatique en augmentation, des phénomènes extrêmes de plus en plus fréquents et une hausse globale des températures. D'autre part, la loi de Programmation Pluriannuelle de l'Energie qui découle des accords de Paris sur le climat, prévoit un développement fort des énergies renouvelables en France, et en particulier d'un facteur 5 en dix ans pour le solaire. Alors que le foncier accessible pour ces projets se raréfie, les ombrières agrivoltaïques peuvent venir participer à la transition écologique dans les territoires, en produisant une énergie renouvelable d'origine solaire. Ainsi une ombrière agrivoltaïque vise à pérenniser et viabiliser l'usage agricole sur les surfaces concernées, mettre en œuvre la transition écologique, grâce à une synergie entre l'ombrière et la production agricole (**Photo ci-dessous**).

Illustration de la concurrence production agricole et centrale solaire en Espagne (source Imbert)

L'Agrivoltaïsme est une technologie qui vise à protéger les cultures agricoles des effets du changement climatique grâce à des panneaux solaires mobiles (direction Est/ Ouest ou Nord/Sud) placées au-dessus des plantes. Ces ombrières mobiles représentent un outil innovant qui peuvent être pilotées grâce à un algorithme de pilotage conçu sur mesure selon les besoins des plantes, elles s'inclinent en fonction des nécessités d'ensoleillement ou d'ombrage et permettent, ainsi, de protéger les cultures des aléas climatiques comme le gel ou la sécheresse (**Figure ci-dessous**).

Figure : L'Agrivoltaisme : un outil innovant qui répond aux défis du dérèglement climatique

Ces structures offrent aussi un suivi expérimental grâce au retour d'expériences sur la filière de Grandes cultures. L'Agrivoltaïsme peut permettre de concilier agriculture et production d'énergie verte et s'inscrit dans une démarche de neutralité Carbone.

2. Bénéfices agronomiques visés en grandes cultures

Le réchauffement de la planète entraîne une accumulation de périodes sèches et chaudes ainsi qu'un dérèglement de la pluviométrie (**Figure ci-dessous**). En France, le dérèglement climatique va entrainer la progression du climat méditerranéen vers le nord et l'ouest et des bouleversements dans la répartition mensuelle des précipitations sur tout l'Hexagone. Ainsi, en climat tempéré, de novembre à janvier, le temps est plus pluvieux tandis que les mois de février, mai, juin et septembre sont plus secs. Pour les grandes cultures, c'est finalement lorsque l'on a besoin d'eau qu'il n'y en a pas et lorsqu'il en faut avec parcimonie, juste après les semis, qu'il pleut abondamment. Les changements climatiques impactent les productions agricoles des grandes cultures**,** les rendements et la qualité engendrant une perte estimée à 6% par degré Celsius d'augmentation de la température selon Arvalis-institut du végétal (2015)[21].

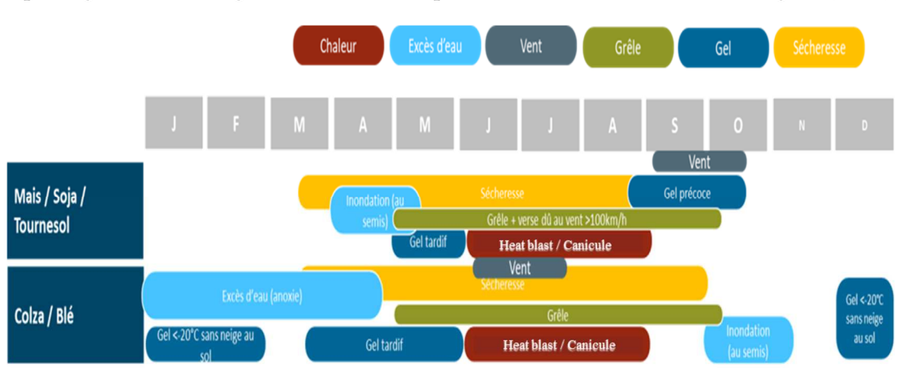


Figure : Principaux risques climatiques sur certaines productions en grande culture répartis dans le temps sur une année

Pour faire face au dérèglement climatique, l'adaptation des pratiques agricoles est indispensable. Plusieurs leviers sont possibles, parmi eux, le décalage des cycles de production[21]. Il est nécessaire de repenser les pratiques agricoles avec le semis plus tardif des céréales à paille. Le travail du sol est également un facteur clef, notamment face aux évènements climatiques extrêmes. Le fait d'augmenter la matière organique en surface, avec le semis direct sous couvert par exemple, permet d'avoir un sol plus structuré résistant aux fortes intempéries.

[21] ARVALIS INSTITUT DU VEGETAL, 2015. Dossier : les grandes cultures se mobilisent pour faire face au changement climatique

Il est aussi nécessaire d'utiliser des variétés plus résistantes à la sécheresse, par exemple en sélectionnant de nouvelles variétés, qui peuvent atténuer partiellement mais pas complètement la baisse des rendements afin de s'adapter au dérèglement climatique.

Face au dérèglement climatique, la mise en place de dispositifs d'économie d'eau et de stockage reste nécessaire et par conséquent, l'amélioration du pilotage des cultures et la gestion de la ressource en eau sur les territoires. Ainsi, la création de retenues d'eau pourrait être une sécurité, surtout pour les céréales à paille qui n'ont pas besoin d'apports conséquents.

L'énergie photovoltaïque est aussi un moyen efficace pour lutter contre le réchauffement climatique. D'abord par ce qu'elle représente une alternative très intéressante à l'utilisation des énergies fossiles car l'énergie solaire est une ressource propre et inépuisable. Mais aussi, les panneaux agrivoltaïques (APV), offrent une protection des cultures contre les aléas climatiques (grêle, orage, canicule, etc.). Ils apportent de l'ombre lors des jours chauds permettant ainsi la réduction de l'évapotranspiration, et lors des épisodes de gel permettant l'évitement de la perte des rendements.

3. Etat de l'art sur les Grandes Cultures

L'agrivoltaïsme s'adapte à plusieurs secteurs agricoles notamment sur les grandes cultures[22]. Sur la commune de Heggelbach, en Allemagne, l'effet des panneaux agrivoltaïques bifaciaux de type 720 SolarWorld SW 270, a été étudié sur le blé d'hiver. Cette étude a été réalisée en 2017 et 2018 par la Fraunhofer-Gesellschaft qui est le premier organisme de recherche appliquée au monde. Les résultats ont été publiés en 2020 dans le journal Applied Energy. Le rayonnement photosynthétique actif disponible pour la culture sous cette structure était de 60%, allant jusqu'à 63% en été. Cette étude montre qu'en 2017 le rendement du blé a baissé de -19% dans la zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin. Cependant, en 2018, année caractérisée par un été chaud et sec, le rendement du blé d'hiver en agriculture biologique a augmenté de 2,7% dans la zone agrivoltaïque par rapport à la zone de référence[22]. Selon Schindele et al. 2020[22], ce gain de rendement observé pourrait être dû à l'effet ombrage sous les installations APV qui avait permis la réduction de l'évapotranspiration[23,24], entrainant une moindre évaporation de l'eau et une plus grande l'humidité du sol par rapport à la zone de référence en 2018[25]. Les données microclimatiques sous les panneaux photovoltaïques montrent que les systèmes APV pourraient contribuer aussi à l'économie d'eau en climat sec[23].

Installation agrivoltaïque avec des panneaux solaires mobiles Est/ Ouest en Allemagne[22]

II) Présentation Générale du Projet

1. Localisation

Le projet est situé sur la commune de Roquelaure, commune qui appartient à la Communauté d'agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne dans le département du Gers (**Figure ci-dessous**).

Le projet est localisé sur le périmètre de la Zone d'activité (ZA2) exploitée dans le cadre agricole (PAC) du Pré du Bourg (cf. carte communale 2007/2008 – commune de Roquelaure). Une surface de 2,9 hectares sera dédiée à la mise en culture associée à une implantation de « trackers ». Cette proposition répond à la fois à un suivi technique et démonstratif mais aussi à une production réelle valorisée par l'exploitation familiale Wolszczak.

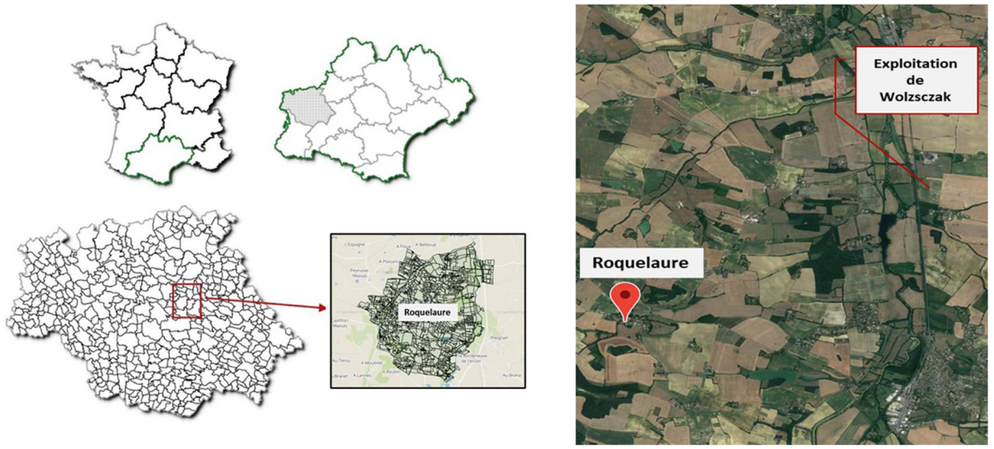


Figure : Localisation géographique du projet

2. L'exploitation Wolszczak

a. Historique et objectifs de l'exploitation

L'exploitation familiale Wolszczak est une société civile à vocation agricole, elle a été reprise en 2008. À partir de l'année 2018, le concept de l'agriculture de précision et de culture raisonnée a été introduit. Il repose sur la capacité à collecter, à analyser et à combiner de multiples informations afin de pouvoir prendre des décisions plus ciblées à la fois dans le temps et dans l'espace (GRENIER et STEFFE, 1999)[26]. Afin de maitriser et réduire l'utilisation des intrants, un investissement en outils d'aide à la décision (OAD) pour dosage ainsi que le pilotage des intrants (outil AgTec) par image satellite a été effectué. L'exploitation utilise aussi une station météo connectée et un adopte une démarche de neutralité carbone avec un désherbage mécanique.

La surface agricole utile (SAU) de l'exploitation Wolszczak s'étend sur 290 ha et elle est en système polyculture-élevage avec 25 vaches au total. En 2021, 50ha ont été convertis en Agriculture Biologique et un investissement en équipement pour le Bio a été, de ce fait, réalisé.

La coopérative de Val de Gascogne est le fournisseur des engrais et des semences mais elle s'occupe aussi de la vente et la commercialisation des produits agricole de l'exploitation Wolszczak.

---

[22] Schindele, Stephan, et al. "Implementation of agrophotovoltaics: Techno-economic analysis of the price-performance ratio and its policy implications." Applied Energy 265 (2020): 114737.

[23] Marrou, Hélène, Lydie Dufour, and Jacques Wery. "How does a shelter of solar panels influence water flows in a soil–crop system?." European Journal of Agronomy 50 (2013): 38-51.

[24] Hassanpour Adeh, Elnaz, John S. Selker, and Chad W. Higgins. "Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency." PloS one 13.11 (2018): e0203256.

[25] Elamri, Yassin, et al. "Water budget and crop modelling for agrivoltaic systems: Application to irrigated lettuces." Agricultural water management 208 (2018): 440-453.

[26] Grenier, G., et Steffe, J. ; (1999). *Information System for farms using Precision Agriculture techniques and EDI standards.* In : EFITA 99, second conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and the Environment, 27-30 septembre 1999, Bonn (Allemagne).

La SCEA Wolszczak est une exploitation dynamique, évolutive et respectueuse de l'environnement, alliant culture raisonnée et innovation.

b. Assolement de l'exploitation

Le principe de l'exploitation Wolszczak est basée sur la diversification des assolements (**Figure ci-dessous**). Les différents types de cultures réparties annuellement sur la Surface Agricole Utile (SAU) sont : le Blé (42%), le Colza (14%), les Fèveroles (7%), l'Orge (7%), le Soja (7%), la Prairie (9%), l'Avoine blanche (7%) et le Tournesol (7%).

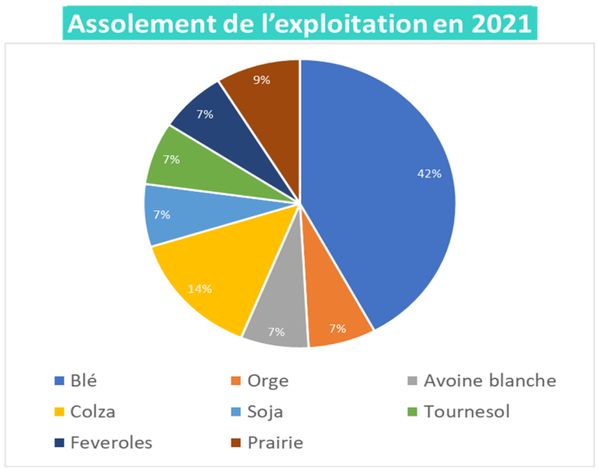


Figure : Assolement de l'exploitation familiale Wolszczak

3. Zonage projet

Le projet repose sur 22,2 hectares implantés en trackers (Figure ci-dessous) : 2,9 hectares seront dédiés à la mise en culture et à l'expérimentation (9,5% de la surface totale) et dont la moitié (1hectare) est dédiée à la zone témoin.

1.1.3 Proximité de la zone témoin :

La zone témoin du projet est contigüe à la zone agrivoltaïque.

1.1.4 Représentativité de la zone témoin :

La zone témoin est représentative du projet (**Figure ci-dessous**). Elle possède le même potentiel agronomique et les mêmes conditions pédoclimatiques que la zone agrivoltaïque. Elle sera mise en place en même temps que les plantations sur la surface agrivoltaïque et servira donc de comparaison pour évaluer l'impact de l'ombrière agrivoltaïque sur la production agricole. Dès la première récolte, un suivi agricole sera fait pendant 3 ans.

La zone agrivoltaïque exercera une petite influence sur cette zone témoin : un effet d'ombrage de 5m lié à la position « suivi solaire » des panneaux à l'Est le matin, mais sinon aucun effet des ombrières sur reste de la zone.

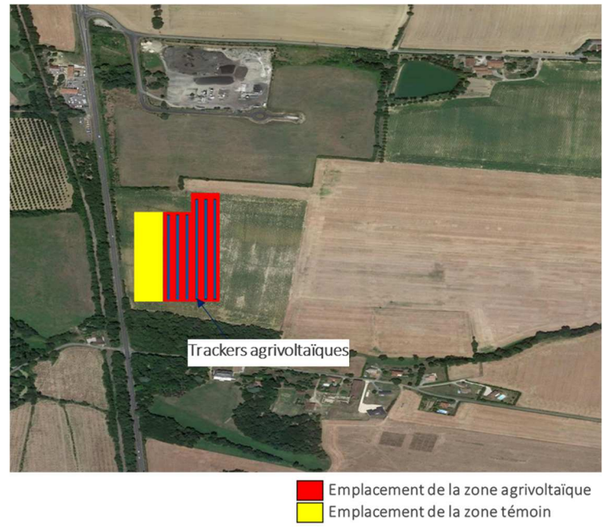


Figure : Vue globale des parcelles du projet.

4. Potentiel agronomique

1.1.5 Potentiel agronomique la zone Auch

Le site projet est situé dans la vallée du Gers ; cette vallée comme celle de ses affluents présente la dissymétrie des vallées gasconnes avec un versant gauche, exposé à l'est, en pente douce et un versant rive droite, exposé à l'ouest, abrupt.

Les terrains présentent des aptitudes variables à la mise en valeur agricole avec cependant une majorité de terres argilo-calcaires, d'un potentiel satisfaisant ; des zones plus graveleuses n'offrent pas les mêmes aptitudes agronomiques sur le bas de la zone projet.

1.1.6 Etude de sol pour le potentiel agronomique de la parcelle agrivoltaïque

Afin de mieux caractériser le potentiel agronomique du site, une analyse approfondie du sol a été effectuée (Zone E ; **Figure ci-dessous**).

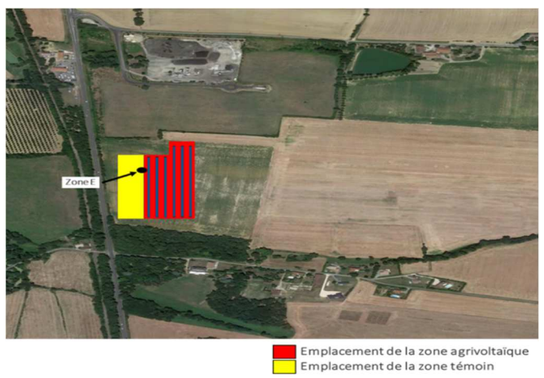


Figure : Zone d'étude du potentiel agronomique du site

Zone E

- Sol argileux, pouvant être difficile à travailler quand il est trop humide car trop plastique et quand trop sec car trop dur
- Présence importante de galets, le sol est drainant sur le 30 premiers cm. Les cultures peuvent souffrir quand l'été est sec. Les galets peuvent aussi gêner l'enracinement des cultures
- Taches signe d'hydromorphie en dessous de 30 cm, certainement hivernale
- Présence de mottes grumeleuses (et polyédriques, mais se délitent assez facilement) sur l'horizon travaillé
- Porosité correcte (fine principalement) jusqu'à 40 cm, qui permet aux racines d'y pénétrer (observation de résidus de racines de blé)
- Pas de zone de rupture dans la structure sur l'horizon travaillé
- Sol profond d'au moins 50 cm

Conclusion : Le potentiel agronomique de cette zone dédiée à l'expérimentation est moyen, en particulier pour les cultures d'été en cas d'été sec.

Avant le semis de la première culture, des prélèvements seront effectués pour la réalisation d'analyses de sol complètes (physico-chimique et granulométrie). Une analyse sera réalisée sur 3 endroits distincts de la zone agrivoltaïque et 3 endroits distincts de la zone témoin. Cela représente au total 12 analyses : 6 analyses physico-chimiques du sol et 6 analyses de granulométrie.

1.1.7 Données d'historique de rendement de l'exploitant agricole

Les rendements moyens observés dans la zone de Roquelaure de soja, blé et tournesol sont détaillés dans le tableau ci-dessous selon les données du rendements moyens entre 2000 et 2017, issues de la Statistique Agricole Annuelle (SAA)[27]. Ces rendements moyens

Culture	Rendement moyen (q/ha)
Soja	25.44
Blé	56.56
Tournesol	21.72

Rendements moyens dans la zone de Roquelaure

À la suite d'un entretien téléphonique avec l'exploitant Mr. Wolszczak, un historique de rendement des grandes cultures produites dans la parcelle (Soja, Blé et Tournesol) a été établi. En 2021, le rendement de soja était de 20 quintaux par hectare, en revanche pour le blé et tournesol, le rendement constaté était de 40 et 15 quintaux par hectare, respectivement.

1.1.8 Conclusion : Rendement estimés des cultures en zone témoin

La zone témoin du projet est contigüe à la zone agrivoltaïque. Ces deux zones présentent le même potentiel agronomique et les mêmes conditions pédoclimatiques. Les rendements de 20q/ha pour le soja, de 40q/ha pour le blé et de 15q/ha pour le tournesol, déterminés par l'exploitant Mr. Wolszczak serviront, par conséquent, de référence pour l'évaluation des rendements en zone agrivoltaïque. Ces rendements de l'exploitation Wolszczak sont issus d'une agriculture biologique conduite en sec.

Les données de rendements moyens dans la zone de Roquelaure issues de la Statistique Agricole Annuelle (SAA)[27], représentent la somme des rendements moyens de systèmes de production en agricultures biologiques et conventionnelles conduits en secs et en irrigués. Ces rendements sont par ailleurs supérieurs en moyenne de 20% aux rendements moyens constatés sur la parcelle de Mr Wolszczak.

III) Description de la Solution Agrivoltaïque

1. Tracker agrivoltaïque type Ideematec

Sur le site dédié à l'expérimentation en agrivoltaïsme pour Grandes Cultures, l'installation de trackers 1 axe pilotable et orientés sur un axe nord sud permettra d'optimiser la synergie des productions agricoles et électriques.
La solution choisie est de type Ideematec avec le tracker L : Tec (**Figure ci-dessous**).

Figure : Représentation du tracker L : Tec en contexte de grandes cultures.

Les avantages de tels panneaux agrivoltaïques mobiles type Tracker Ideematec par rapport à une centrale au sol sont :

- Surélévation de l'axe de rotation des panneaux permettant la mécanisation et une meilleure homogénéité de l'ombrage
- Meilleure adaptabilité aux topographies du terrain : supporte une pente de 20°
- Design adapté aux panneaux bifaciaux
- Interface de contrôle-commande permettant le pilotage agrivoltaïque, afin de protéger les cultures et assurer leur bon développement.
- Faible emprise au sol (rangée unique de pieux) : moins de 30 cm par pieux (soit moins de 3% pour des panneaux espacés de 13m)
- Large gamme d'angles pour l'inclinaison des panneaux (+/- 70°), permettant à des machines agricoles de circuler entre.

La configuration prévoit que chaque rangée comporte deux panneaux orientés en mode portrait, d'une largeur de 4,98.

1.1.9 Étude de dimensionnement de la structure

Cette étape de dimensionnement est nécessaire afin de déterminer une distance inter-rang (**Figure ci-dessous**) correspondant à la quantité de rayonnement solaire adaptée et nécessaire aux besoins physiologiques des cultures, ainsi qu'aux contraintes de mécanisation. Le logiciel Agrisoleo a permis de simuler la fraction de rayonnement reçu au sol par les cultures en fonction de la distance entre deux rangées de tracker (**Graph ci-dessous**).

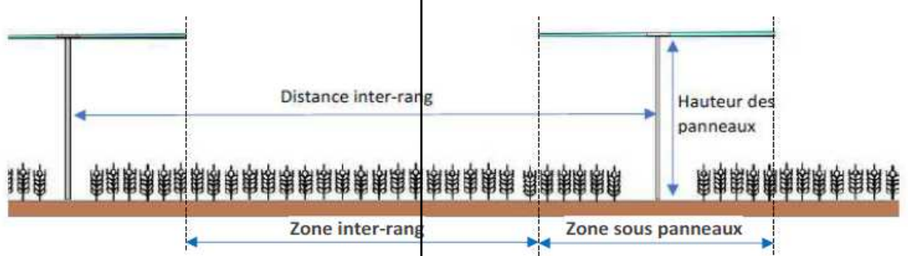
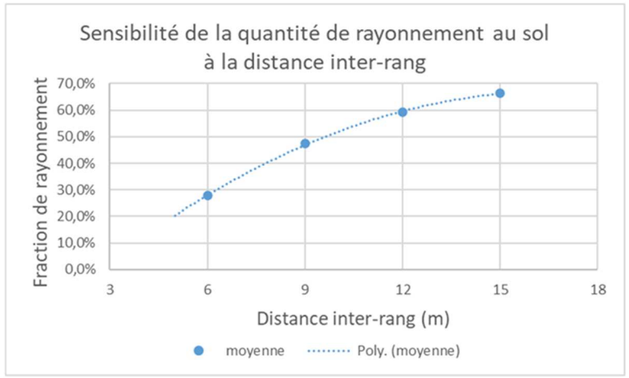


Figure : Illustration schématique de l'installation agrivoltaïque et des paramètres de dimensionnement

[27] https://awa.agriadapt.eu/en/map/71079/yield-compilation/



Graph montrant l'impact de la distance inter-rang sur la fraction de rayonnement reçu par les cultures.

1.1.10 Détermination de la distance inter-rang

Une distance inter-rang au-dessus de 12m (**Graph ci-dessus**) permet de laisser passer plus de 60% du rayonnement solaire. À certains moments critiques de développement des cultures, lors du tallage, la méiose, la floraison et même à la fin de la maturation, les panneaux pourront être pilotés de manière à laisser passer plus de lumière et assurer le rendement et la qualité de la production agricole.

1.1.11 Adaptation aux contraintes de mécanisation

La simulation par le logiciel Agrisoleo, a permis de fixer une distance inter-rang de 13m. Cette dernière a été approuvée à la suite de l'entretien téléphonique avec l'exploitant Mr. Wolszczak.

Cette distance (13m), est bien adaptée à l'itinéraire technique entrepris par l'agriculteur. En effet Mr. Wolzscak, possède une herse étrille d'une largeur de 12m, un semoir/bineuse de 4m et des machines de travail du sol (déchaumeur, sous soleuse décompacteur...etc) de 6 à 7,5m de largeur.

Une hauteur de l'axe de rotation de 3,5m permet d'améliorer l'homogénéité de l'ombrage et est adaptée également pour le passage des engins agricoles. Lors de l'intervention de l'agriculteur, et afin de faciliter la mécanisation, les panneaux peuvent être orientés à la position verticale maximale grâce à une application mobile. Grâce au pilotage des engins via le GPS, par Mr. Wolszczak, qui permet un traçage de ligne et une précision de quelques centimètres, un passage précis est rendu possible à côté des pieux.

1.1.12 Conclusion sur le dimensionnement de la structure agrivoltaïque

Le dimensionnement de la structure agrivoltaïque a été approuvé par l'exploitant Mr. Wolszczak. Il permettra à la fois d'assurer la bonne quantité de rayonnement nécessaire et suffisante pour assurer la croissance et le développement des cultures, et de garantir la qualité et le rendement attendus, sans entraver la mécanisation nécessaire aussi au bon entretien de la parcelle.

IV)Les Cultures

1. La rotation

Pour le projet agrivoltaïque, le choix a été fixé sur une rotation triennale qui comprend comme cultures principales une oléoprotéagineuse qui est le soja, une céréale qui le blé et une oléagineuse qui est le tournesol avec un mélange d'interculture composé de phacélie et fèverole d'hiver (**Figure ci-dessous**).

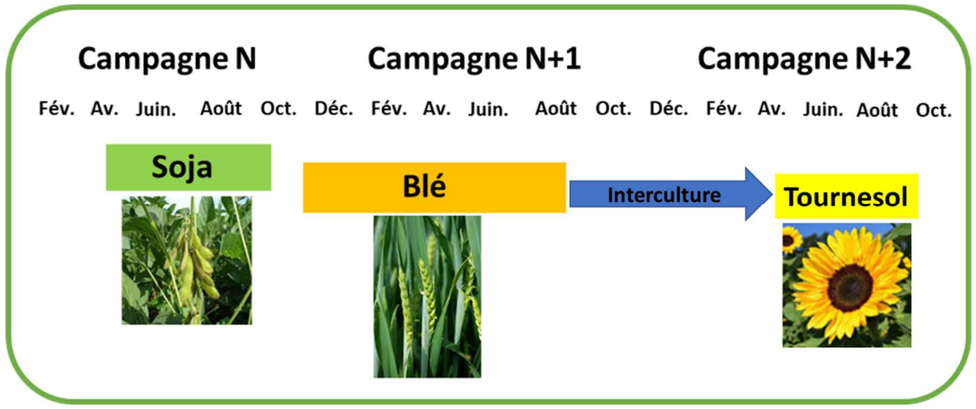


Figure : Exemple de rotation de la SCEA Wolszczak

2. Les intercultures

a. Couvert végétal avant Tournesol : Mélange de Phacélie et Fèverole d'hiver

La phacélie est conseillée dans toutes les rotations sauf avant un légume d'industrie. La phacélie semée en automne permet de couvrir le sol durant tout l'hiver. Elle limite la propagation des mauvaises herbes. Dès le printemps, le terrain est fertile, meuble et prêt à recevoir diverses cultures. Cette plante présente un développement en biomasse intéressant sans pour autant rendre difficile sa destruction. Sa facilité de destruction est même un point fort.

La Féverole d'hiver est cultivée essentiellement dans la moitié ouest de la France, dans les régions d'élevage. Grace à ses ramifications, elle possède un grand pouvoir étouffant. La féverole d'hiver étouffe davantage les adventices que la féverole du printemps.

Selon l'Institut du Végétal Arvalis[28], le mélange d'espèces Phacélie et Fèverole d'hiver est bien adapté à la culture suivante qui est le Tournesol. De plus, à un semis précoce, ce mélange très rentable, possède un potentiel de production de biomasse élevé et surtout il est considéré comme un bon piège à nitrates ce qui permettra d'économiser de l'azote pour la culture suivante qui est dans notre cas le Tournesol (**Tableau ci-dessous**).

Tableau des Pratiques culturales et valorisation de l'azote pour le mélange de Phacélie et Fèverole d'hiver dans le Gers (32)[29]

[28] http://www.fiches.arvalis-infos.fr/couverts/fiche_couvert.php?id_couvert=652&dept=32#fr

[29] http://www.fiches.arvalis-infos.fr/couverts/fiche_couvert.php?id_couvert=652&dept=32#fr

Type de semis	Potentiel de production de biomasse	Piège les nitrates	Economie d'azote pour la culture suivante	Coût relatif du couvert
Précoce *(Semis de juin au 13 août (avant ou après récolte))*	++	+	+/-	++
Semi-précoce *(Semis du 14 au 28 août)*	++	++	+/-	++
Intermédiaire *(Semis du 29 août au 11 septembre)*	+	++	-	++
Semi-tardif *(Semis du 12 au 25 septembre)*	-	-	-	++
Tardif *(Après le 26 Septembre)*	-	-	-	++

Légende :
++ Très bien adapté
+ Bien adapté
+/- Adapté
- Peu adapté
-- Très peu adapté

Données établies selon les hypothèses d'une levée assez rapide des couverts après leur semis et d'une destruction en entrée d'hiver, quel qu'en soit le moyen.

3. Agriculture bio/ Agroécologie

Cette parcelle sera en transition vers l'agriculture biologique pour le projet.
Le tournesol convient parfaitement au mode de production biologique car il demande peu d'intrants, ne pose pas de problèmes techniques majeurs et est particulièrement adapté au désherbage mécanique. Le système racinaire en pivot du tournesol concourt à la bonne structure du sol. Par conséquent, avec des sols le plus souvent secs lors de sa récolte, le risque de tassement est fortement réduit. Le tournesol permet la lutte contre certaines graminées (ray-grass, vulpin notamment) dans la rotation et assure une rupture du cycle des maladies des céréales (fusariose, piétin, etc.). Il contribue ainsi à l'équilibre des rotations. Et finalement, c'est une culture qui contribue à la diversité des paysages.
De plus, la mise en place de couverts végétaux est essentielle dans la démarche d'agriculture de conservation des sols. La phacélie constitue un engrais vert qui offre de multiples avantages : elle permet d'éviter le tassement du sol dû aux précipitations, elle limite le développement des adventices, ses racines aèrent le sol, et l'enrichisse au cours de sa décomposition. C'est un bon couvert mellifère qui attire les abeilles et pollinisateurs quand elle est semée en été. De son côté, la fèverole d'hiver permet aussi de diminuer la pression des maladies et des adventices dans la rotation et est économe en eau et en intrants. Capable d'étouffer les mauvaises herbes, la féverole d'hiver se prête bien à la culture biologique.
Le projet crée aussi une ceinture de haies connectées aux haies existantes aux frontières du projet. De fait, ces nouvelles haies participent de l'amélioration de la trame verte.
Des noues seront créées à l'ouest et au Nord du projet afin de collecter les eaux provenant de la potentielle modification du ruissellement du terrain. Ces noues constitueront de fait de nouvelles zones humides sur un terrain n'en possédant pas initialement.

V) Étude De Synergie Agricole Du Projet et Modélisation

1. Culture 1 : Soja

a. Description de la culture

Le soja est une plante herbacée annuelle et c'est une légumineuse, c'est-à-dire que ses fruits se présentent sous forme de gousse. Le soja est utilisé dans l'alimentation humaine et animale grâce à ses graines naturellement riches en protéines (deux à trois fois plus élevées que chez les graminées) et en huile.
La particularité des légumineuses c'est qu'elles sont capables de développer une symbiose spécifique avec des bactéries de type rhizobium fixant l'azote de l'air en azote ammoniacal le rendant ainsi disponible pour la plante. Ainsi, cette association symbiotique permet à l'agriculteur de limiter ses apports en azote lorsque celui-ci est en quantité limitée dans le sol.

b. Composantes du rendement

Chez le soja, le rendement se met en place tout au long de son cycle du cycle végétatif jusqu'au cycle reproducteur. Il est le produit de deux composantes principales qui sont le nombre de graines (NG) par m^2 et le poids moyen d'une graine exprimé souvent sous la forme du Poids de Mille Grains ou PMG.

Rendement = NG/m^2 x Poids moyen d'une graine

Le nombre de graines par m^2 est déterminé en fonction du nombre de pieds levés au m^2 et du nombre de graines par pied :

NG/m^2 = Nombre de plantes/m^2 x Nombre de graines/plante

Le nombre de graines par pied quant à lui dépend du nombre de graines par gousse et le nombre de gousses par plante :

Nombre de graines/plante = Nombre de graines/gousse x Nombre de gousses/plante

Les deux premières étapes du cycle végétatif (V) du soja impliquent la germination de la graine et son émergence à partir du sol. Le nombre moyen de plantes levées est à ce stade la sous-composante importante du rendement.
Le cycle reproducteur (R) du soja commence à la floraison et comprend le développement des gousses, le développement des graines et la maturation de la plante. Au cours de ce stade, le nombre de graines/m^2, est déterminé par le nombre de fleurs produites, le nombre de gousses retenues sur la plante et le nombre de graines par gousse.
A la récolte, l'humidité des graines doit être comprise entre 14 et 15 % afin de garantir la qualité de la production nécessaire à la commercialisation. A ce stade, le PMG (poids de mille grains) est la composante principale du rendement.

c. Vulnérabilités de la culture et impacts sur le rendement

Les cultures d'été et de printemps telles que le soja sont les plus touchées par les conditions climatiques extrêmes, en particulier les parcelles cultivées en sec. Ayant un cycle de développement court, le soja est sujet à des épisodes de déficit hydrique. Cet aléa est lié à la baisse des précipitations et à la réduction en quantité et qualité des ressources en eau douce de surface et souterraines.
Le soja est aussi sujet à des épisodes de forte chaleur qui peuvent causer un stress thermique et entraîner des pertes de rendement.
Afin d'évaluer l'impact de ces aléas (sècheresse, fortes températures) sur le rendement de soja, deux indicateurs agroclimatiques pertinents en lien avec la culture ont été choisis (**Tableau ci-dessous**). L'indicateur agroclimatique qui décrit le stress hydrique est la somme du déficit hydrique quotidien qui est la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration des cultures, donc la différence entre les entrées et sorties d'eau alors que l'indicateur agroclimatique qui décrit le stress thermique est le nombre de jours chauds avec des températures maximales T>32°C [30].
Ces indicateurs agroclimatiques sont issus du modèle ETHZ-CLM-HadCM3Q0 prenant comme hypothèse le scénario A1B du GIEC, soit un scénario « moyen », ainsi que les données de Agri4cast JRC, et publiés sur la plateforme Agriadapt Webtool for Adaptation. Ces simulations sont issues d'un programme de recherche financé par l'Europe, en vue de prédire l'évolution des indicateurs climatiques et permettre la mise en place d'outils d'adaptation au changement climatique[30].
Tableau des indicateurs agroclimatiques pertinents pour la culture du soja :

[30] https://awa.agriadapt.eu/en/map/71079/climate-projections

Aléas	Indicateurs Agroclimatiques pertinents	Période	Occurrence
Sècheresse (Stress hydrique)	Somme du déficit hydrique quotidien	Mai à août	Risque tous les ans
Fortes Températures (Stress thermique)	Nombre de jours chauds avec des températures maximales (T>32°C)	Juin à septembre	Risque tous les ans

d. Moments critiques du cycle de développement de la culture

Durant le cycle de développement du soja, il existe des moments critiques pour l'installation du rendement agricole. Durant ces moments critiques, le pilotage agrivoltaïque va permettre d'assurer les besoins physiologiques de la culture ainsi que de la protéger contre les vulnérabilités durant ses périodes de sensibilité.
Les moments critiques sont identifiés grâce aux stades phénologiques décrits ci-dessous :

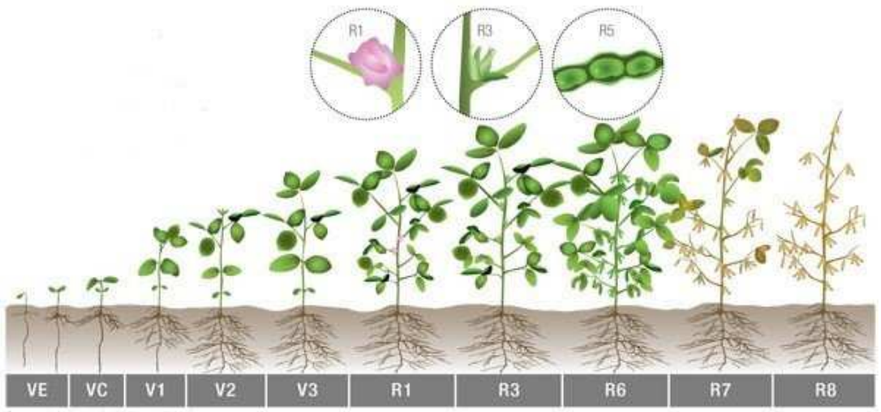


Figure : Stades phénologiques du Soja. **Stade VE** = Emergence de la graine ; **Stade VC** = Les premières feuilles unifoliées ; **Stade V1** = Premier nœud ; **Stade V2** = Deuxième nœud **; Stade Vn/V3** = Nième nœud / 3e nœud ; **Stade R1** = Début floraison ; **Stade R3** = Premières gousses ; **Stade R5** = Premières graines ; **Stade R6** = Une gousse contient une graine verte qui remplit la cavité sur l'un des 4 nœuds les plus élevés de la tige principale ; **Stade R6+** : Fin du franchissement du seuil limite d'avortement par tous les organes ; **Stade R7** = Première gousse mûre (marron-beige) ; **Stade R8** = Maturité.[31]

1.1.12.1 Stades VE-VC :

Ces stades correspondent à la période de la levée, qui commence de l'émergence de la graine jusqu'à la l'apparition des premières feuilles unifoliées. Une germination complète, rapide et uniforme est essentielle pour garantir un bon taux de croissance de la culture. Un maximum de plantes levées par m^2 permet d'assurer une végétation dense et vigoureuse avec une meilleure utilisation du rayonnement solaire et par conséquent un rendement élevé.
Les facteurs de perte de rendement sont : le semis dans sol froid, le stress hydrique et le stress thermique. Le stress hydrique entraine la réduction de la germination et la levée des plantules. Des conditions de température du sol, supérieure à 10°C favorisent un démarrage rapide et vigoureux du soja [32]. Le stress thermique a un effet néfaste sur la vigueur germinative des graines et entraîne la réduction du nombre de plantes levées par m^2 [33].

1.1.12.2 Stades V1-V4 :

Ces stades s'étendent de l'apparition des premières feuilles trifoliées déroulées jusqu'aux quatrièmes feuilles trifoliées déroulées. Dans les feuilles, le carbone fixé par photosynthèse au cours du cycle végétatif est la source des chaînons carbonés nécessaires à l'élaboration des réserves des graines. A ces stades, le bon développement des organes photosynthétiques conditionne le futur remplissage des graines (poids de mille grains)[34]. Un appareil foliaire bien développé permettra la synthèse du sucre et son allocation vers les graines pour leur remplissage au cours du cycle reproducteur.
Lorsque les plantes sont soumises à un stress hydrique, le développement de la biomasse foliaire est réduit : les feuilles sont moins développées, ramifient moins et prennent moins de place pour couvrir le rang[35]. Une longue exposition du soja durant le cycle végétatif au stress hydrique entraine la réduction du nombre de feuilles, de la surface foliaire et peut même provoquer la mort de la plante[36].
Le stress thermique pendant le cycle végétatif entraine un ralentissement ou un arrêt de la photosynthèse, car la plante ferme ses stomates, retarde la vigueur des grains et réduit le développement de la biomasse foliaire[37].

1.1.12.3 Stades R1-R3 :

Ces stades correspondent à la période de la floraison-fécondation jusqu'à la formation des premières gousses.

Cette période est extrêmement sensible au stress hydrique[38]. Les plantes qui sont soumises à un stress hydrique pendant la floraison ont une période de floraison plus courte, ont produit moins de fleurs ainsi qu'un nombre de gousses plus faible en raison de l'avortement de certaines fleurs[39].
Le stress thermique pendant la floraison peut entraîner une stérilité du pollen et une réduction de la formation des graines et le nombre de graines par gousse. Une température supérieure à 32°C peut entraîner une diminution du nombre de gousses, tandis qu'une température supérieure à 37°C limite fortement leur formation[40].

---

[31] http://blog.agriconomie.com/le-pois-et-le-soja/

[32] Wijewardana C, Reddy KR, Krutz LJ, Gao W, Bellaloui N. Drought stress has transgenerational effects on soybean seed germination and seedling vigor. PLoS One. 2019 Sep 9;14(9):e0214977. doi: 10.1371/journal.pone.0214977. PMID: 31498795; PMCID: PMC6733489.

[33] Egli, D. B., TeKrony, D. M., & Spears, J. F. (2005). Effect of high temperature stress during different stages of seed development in soybean [Glycine max (L.) Merrill]. Seed Technology, 177-189.

[34] Calmés, J., Gelfi, N., Viala, G., Cavalié, G., & Blanchet, R. (1987). Photosynthese et elaboration des reserves des graines chez divers types de soja a croissance indeterminee, semi-indeterminee et determinee. Agronomie, 7(1), 33-40.

[35] https://www.terresinovia.fr/-/optimiser-le-peuplement-du-soja-pour-maximiser-son-rendement-et-sa-rentabilite

[36] Sacita, A. S., June, T., & Impron, I. (2018). Soybean adaptation to water stress on vegetative and generative phases. Agrotech Journal, 3(2), 42-52.

[37] Wahid, A., Gelani, S., Ashraf, M., & Foolad, M. R. (2007). Heat tolerance in plants: an overview. Environmental and experimental botany, 61(3), 199-223.

[38] Sionit, N., & Kramer, P. J. (1977). Effect of Water Stress During Different Stages of Growth of Soybean 1. Agronomy Journal, 69(2), 274-278.

[39] Sepanlo, N., Talebi, R., Rokhzadi, A., & Mohammadi, H. (2014). Morphological and physiological behavior in soybean (Glycine max) genotypes to drought stress implemented at pre-and post-anthesis stages. Acta Biologica Szegediensis, 58(2), 109-113.

[40] Bihter, O. N. A. T., Bakal, H., Gulluoglu, L., & Arioglu, H. (2017). The effects of high temperature at the growing period on yield and yield components of soybean [Glycine max (L.) Merr] varieties. Turkish Journal of Field Crops, 22(2), 178-186.

Le rendement du soja est aussi réduit par le stress thermique pendant le stade de fécondation[41]. Le stress thermique chez le soja pendant ce stade entraîne une sénescence prématurée des feuilles et une baisse de la photosynthèse foliaire, affectant le remplissage des graines et le poids de mille grains [42].

1.1.12.4 *Stades R8-Récolte* :

Cinq à dix jours de temps de séchage sont généralement nécessaires après le stade R8 pour que l'humidité du soja soit inférieure à 15 %. Au-dessus de ce taux la qualité des graines risque d'être rapidement altérée par le développement des moisissures. En-dessous de 12 % d'humidité, le battage peut provoquer beaucoup de graines cassées. Pour le soja, les normes de qualité et de commercialisation sont fixées à 14 % d'humidité de la graine et 2 % d'impuretés.

e. Dates des moments critiques du cycle de développement

Les dates de moments critiques sont déterminées à partir de la date du semis (**Tableau ci-dessous**).

1.1.13 Date de semis :

Le semis du soja sera fait dans le cadre d'une agriculture biologique. Le choix de semis d'une variété tardive a été entrepris par l'agriculteur. Un travail préparatoire du sol et un faux semis seront mis en place par l'exploitant. Ils vont permettre de détruire les adventices.

La date du semis tardif est évaluée au 15 avril pour une année moyenne[43].

Les dates des moments critiques sont calculées en fonction des dates moyennes de semis et de récolte du soja constatées dans la région Midi-Pyrénées et Ouest audois[43].

	Moment Critique	Date
Cycle Végétatif	**Stades VE-VC**	Du 25/04 au 05/05 (10 jours)
	Stades V1-V4	Du 06/05 au 27/05 (21 jours)
Cycle reproducteur	**Stades R1-R3**	Du 05/07 au 26/07 (21 jours)
	Stades R8-Récolte	Du 04/10 au 14/10 (10 jours)

Tableau des moments critiques depuis la date de semis du soja.

f. Densité de Semis

La densité de plantation de soja a été fixée avec Mr. Wolszczak. Elle correspond à la même densité semée les années précédentes par l'exploitant. Pour des semis du soja, il est convenu de semer la même densité de 60 grains/m^2 dans la zone témoin et dans la zone agrivoltaïque.

La variété de Soja semée par l'exploitant Mr Wolszczak est une variété tardive. La densité de semis recommandée par Terres Inovia pour une conduite en sec sur sol à réserve utile (RU) moyenne ou avec une irrigation limitée est de 45 à 70 graines/m^2 [44].

g. Modélisation 3D

Compte tenu de la couverture homogène de la culture sur la parcelle, la modélisation des cultures sera réalisée à une hauteur donnée du sol correspondant à l'emplacement des organes d'intérêts (feuilles, gousses et graines). Nous décrivons cette modélisation en détail pour chaque moment critique :

1.1.14 *Stades VE-VC* :

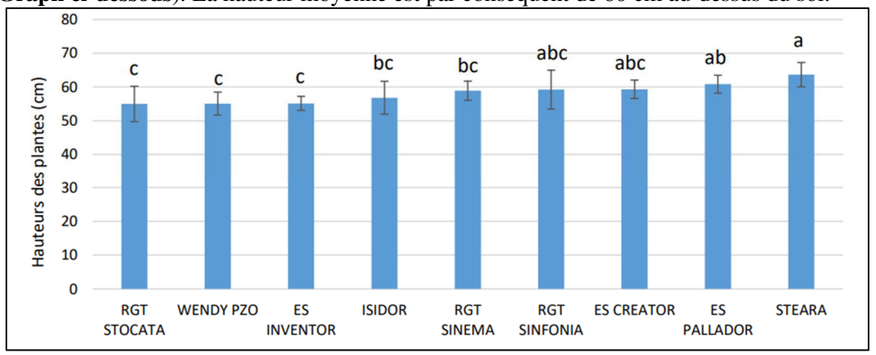
La modélisation calculera l'irradiance reçue au niveau du sol pour la zone agrivoltaïque.

1.1.15 *Stades V1-V4* :

La modélisation 3D représente la hauteur moyenne des organes photosynthétiques pendant la période de développement foliaire. Au cours de cette phase, les feuilles sont situées à une hauteur moyenne de 15 cm du sol. La modélisation calculera l'irradiance reçue à une hauteur de 15 cm au-dessus du sol.

1.1.15.1 *Stades R1-R3* :

A ce stade, le choix de la hauteur pour la modélisation est fait par rapport à la hauteur approximative des fleurs du soja. A la fin de la floraison, cette hauteur varie de 55 et 64 cm dans un système conduit en sec et en agriculture biologique (**Graph ci-dessous**). La hauteur moyenne est par conséquent de 60 cm au-dessus du sol.



Graph : Hauteur à la fin de la floraison des plantes de soja[45]. Les lettres associées à chaque variété sont associées au résultat du test de Tukey : deux variétés avec la même lettre appartiennent à un groupe homogène.

1.1.15.2 *Stades R8-Récolte* :

A la fin de la maturation, le critère le plus important est le taux d'humidité des graines contenues dans les gousses. La modélisation calculera l'irradiance reçue à une hauteur maximale de la plante au stade fin floraison (**Graph ci-dessus**). Cette hauteur est de 64 cm chez la variété la plus vigoureuse de soja en système conduit en sec en agriculture biologique (**Graph ci-dessus**). La hauteur moyenne choisie pour la modélisation de l'irradiance est par conséquent de 64 cm au-dessus du sol.

1.1.15.3 *Conclusion sur la modélisation 3D par moment critique :*

La figure ci-dessous, résume les hauteurs retenues pour la modélisation de l'irradiance reçue par la plante. Ce choix, est basé sur l'emplacement des organes de photosynthèse ou des fleurs et graines.

Durant le cycle végétatif, la hauteur est de 15 cm pour les stades de développement foliaire V1-V4,

Pour le cycle reproducteur, la hauteur est de 60 cm pour les stades R1-R3, et de 64 cm pour les stades R8-récolte.

---

[41] Zhang, L., Zhu, L., Yu, M., & Zhong, M. (2016). Warming decreases photosynthates and yield of soybean [Glycine max (L.) Merrill] in the North China Plain. *The Crop Journal*, *4*(2), 139-146.

[42] Djanaguiraman, M., Prasad, P. V., Boyle, D. L., & Schapaugh, W. T. (2011). High-temperature stress and soybean leaves: Leaf anatomy and photosynthesis. *Crop Science*, *51*(5), 2125-2131.

[43] https://www.terresinovia.fr/soja

[44] https://www.terresinovia.fr/-/telecharger-les-guides-soja-et-soja-bio

[45] CREABio : Résultats de l'essai variétés de soja sans irrigation campagne 2019

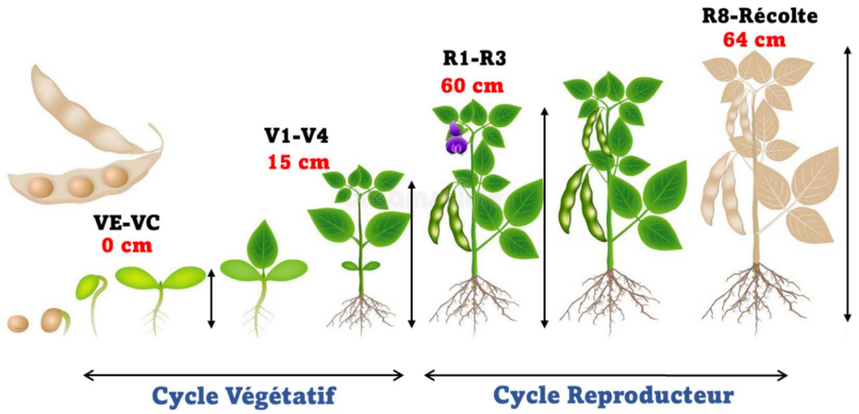


Figure : Hauteurs au-dessus du sol retenues pour la modélisation 3D en fonction des moments critiques du cycle de développement du soja

h. Étude de l'impact microclimatique par moment critique

Afin d'assurer la mise en place du rendement des cultures, il est nécessaire d'une part d'optimiser le partage lumineux et d'autre part d'assurer la protection des cultures face aux conditions climatiques extrêmes impactant la mise en place du rendement. Un ensemble de règles de pilotage a été déterminé aux différents moments critiques permettant d'assurer une production agricole quantitative et qualitative.

1.1.15.4 *Stades VE-VC :*

1.1.15.5 *Description du pilotage agrivoltaïque :*

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Stades VE-VC	Du 25/04 au 05/05 (10 jours)	Panneaux horizontaux la nuit (sauf pluie)	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol
		Suivi solaire le jour	Conservation de l'humidité du sol et diminution de l'évapotranspiration
		Position verticale maximale (70°) si pluie	Homogénéisation des apports pluviométriques

1.1.15.6 *Partage lumineux :*

Pendant la levée, les panneaux agrivoltaïques seront en mode suivi solaire pendant toute la journée. Ce pilotage des panneaux permettra de diminuer l'évapotranspiration afin de garder le sol humide et de diminuer le risque de stress hydrique impactant négativement le rendement.

En cas de pluie, l'homogénéité des apports pluviométriques sera assurée par la position verticale maximale (70°) pour garantir le passage de la quantité d'eau nécessaire à la germination et à la levée.

La nuit, les panneaux seront en position horizontale afin de diminuer le refroidissement du sol par rayonnement thermique. Un sol chaud (>10°C) est la clé de germination et la levée rapide de soja.

1.1.15.7 *Conclusion :*

Le microclimat induit par le pilotage des panneaux permet de diminuer le risque de stress hydrique, d'assurer une homogénéité des apports pluviométriques et de diminuer le refroidissement du sol la nuit. La levée en zone agrivoltaïque sera équivalente ou meilleure qu'en zone témoin.

1.1.15.8 *Stades V1-V4 :*

1.1.15.9 *Description du pilotage agrivoltaïque :*

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Stades V1-V4	Du 06/05 au 27/05 (21 jours)	Panneaux horizontaux la nuit (sauf pluie)	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol
		Rayonnement maximal jusqu'à 14h solaire	Assurer le bon développement des premières feuilles
			Favoriser l'évaporation de la rosée et contrôle de l'hygrométrie
		Pluie : Position verticale maximale (70°)	Homogénéisation des apports pluviométriques

Simulations de partage lumineux :

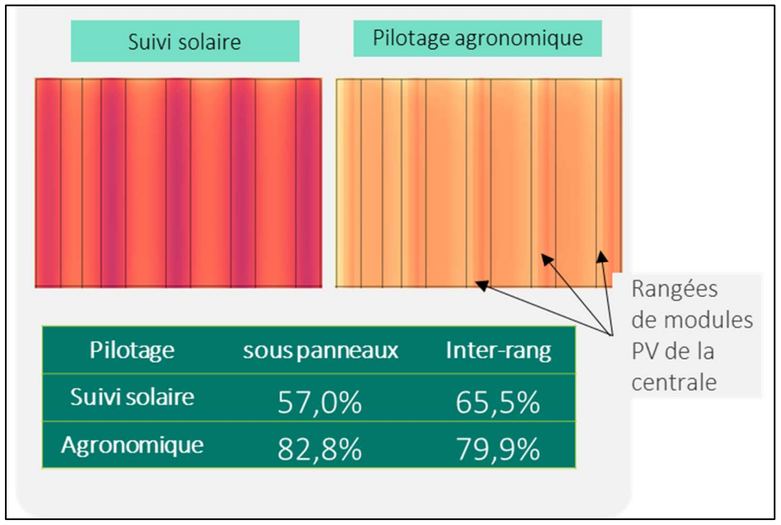


Figure : simulation de la fraction d'irradiance cumulée reçue par le soja aux stades V1-V4 à 15 cm du sol.

1.1.15.10 *Partage lumineux :*

Les feuilles, siège de la photosynthèse, contribuent au remplissage des graines du soja plus tard dans le cycle impactant le poids de mille grains à la récolte (**voir section V.1.d**). Durant cette période de développement foliaire, les panneaux agrivoltaïques seront pilotés pour laisser passer un maximum de rayonnement jusqu'à 14h solaire. Les simulations montrent que l'irradiance cumulée reçue par les feuilles en zone agrivoltaïque est en moyenne 81% de la quantité reçue en zone témoin afin d'assurer la priorité au développement des organes photosynthétiques. Ce développement foliaire est critique pour la mise en place du rendement pendant la période de remplissage des graines et maximiser le poids de mille grains.

1.1.15.11 *Protection contre les maladies :*

L'ensoleillement maximal le matin favorisera l'évaporation de la rosée et le contrôle de l'hygrométrie pour diminuer le risque de maladies cryptogamiques qui attaquent les organes aériens de la plante tel que le mildiou.

1.1.15.12 Homogénéité et stress hydrique :

En cas de pluie, les panneaux seront en position verticale maximale (70°) afin d'assurer l'homogénéité des apports pluviométriques. L'ombrage en fin de journée permet de conserver l'humidité du sol et diminuer le risque de stress hydrique pouvant impacter le rendement.

1.1.15.13 Température :

La nuit les panneaux seront en position horizontale afin de diminuer le refroidissement du sol par rayonnement thermique et favoriser le développement des cultures.

1.1.15.14 Conclusion :

En zone agrivoltaïque, les besoins physiologiques en rayonnement, eau et température seront assurés grâce au pilotage des panneaux afin d'assurer le développement foliaire indispensable au futur remplissage des grains. Une diminution de l'évapotranspiration en fin de journée permet de diminuer le risque de stress hydrique.

1.1.15.15 Stades R1-R3 :

1.1.15.16 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règle Pilotage	Impact microclimatique
Stades R1-R3	Du 05/07 au 26/07 (21 jours)	Rayonnement maximal jusqu'à 12h solaire	Assurer un apport suffisant en rayonnement
		Suivi solaire l'après midi	Ombrage : Diminution de l'effet du stress thermique par la diminution de la température ambiante et conservation de l'humidité atmosphérique Diminution de l'effet du stress hydrique par la conservation de l'humidité du sol et diminution de l'évapotranspiration
		Position verticale maximale (70°) si pluie	Homogénéisation des apports pluviaux

1.1.15.17 Simulations de partage lumineux :

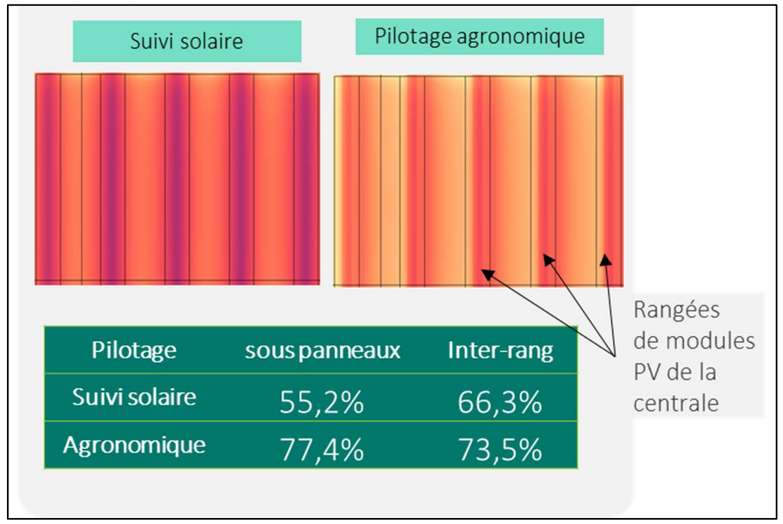


Figure : simulation de la fraction d'irradiance cumulée reçue par le soja aux stades R1-R3 à 60 cm du sol.

1.1.15.18 Partage lumineux :

Ces stades sont caractérisés par la détermination du nombre de gousses par plantes et le nombre de graines par gousse chez le soja. Les panneaux seront pilotés pour maximiser l'interception du rayonnement solaire par les organes photosynthétiques du soja (feuilles, fleurs et gousses) dès le lever du soleil et jusqu'au midi solaire. L'irradiance cumulée reçue, en zone agrivoltaïque, est en moyenne 75,4% de la quantité reçue en zone témoin, avec un rayonnement reçu uniforme sous panneaux et en inter-rang. Cette priorité donnée à la plante durant cette période critique a pour but d'assurer la bonne fécondation par méiose des fleurs et maximiser le nombre de gousses et le nombre de graines par gousse.

1.1.15.19 Stress hydrique et stress thermique :

Cette période est extrêmement sensible au stress hydrique et au stress thermique pouvant causer la stérilité du pollen, l'avortement des fleurs et la diminution du nombre des gousses impactant le rendement (**voir section V.1.d**). Afin de diminuer les risques de stress hydrique et thermique, les panneaux seront orientés pour maximiser l'ombrage après le midi solaire minimiser l'évapotranspiration et conserver l'humidité du sol.

1.1.15.20 Homogénéité des apports pluviométriques :

Les panneaux seront orientés en position verticale maximale (70°) en cas de pluie ce qui permettra l'homogénéisation des apports pluviométriques. L'eau permet le maintien d'une bonne humidité du sol.

1.1.15.21 Conclusion :

Le pilotage agrivoltaïque permet ici de moduler le partage lumineux afin d'assurer un rayonnement suffisant pour la fécondation des fleurs, ainsi que diminuer les risques de stress thermique et hydrique. La mise en place du rendement durant cette période critique est donc favorable à la zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin.

1.1.15.22 Stades R8-Récolte :

1.1.15.23 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règle Pilotage	Impact microclimatique
Stades R8-Récolte	04/10 au 14/10 (10 jours)	Rayonnement Maximal à partir de 14h solaire	Assurer le séchage des grains

1.1.15.24 Simulations de partage lumineux :

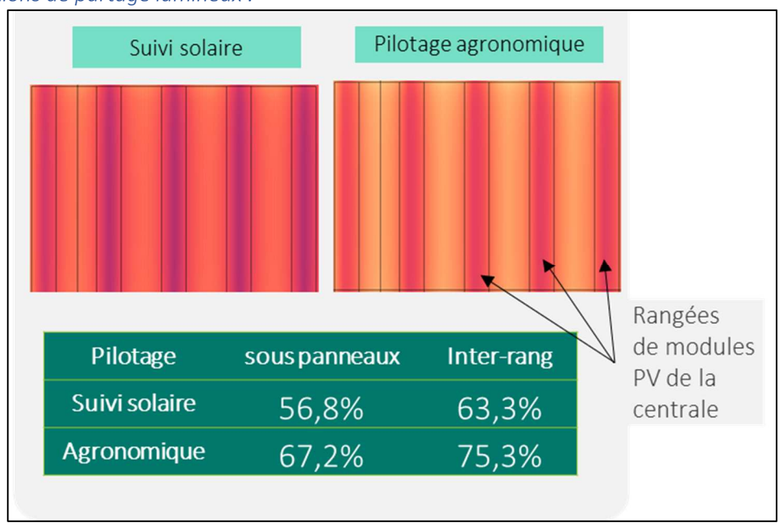


Figure : simulation de la fraction d'irradiance cumulée reçue par le soja aux stades R8-Récolte à 64 cm du sol.

1.1.15.25 Partage lumineux :

Une humidité de 14% est indispensable pour conserver et ne pas altérer la qualité des graines de soja nécessaire à la commercialisation (**voir section V.1.d**). Afin de sécher les grains le plus efficacement possible et diminuer le risque de développement des moisissures, les panneaux agrivoltaïques avant la récolte seront positionnés pour maximiser le rayonnement aux heures les plus chaudes de la journée, soit à partir de 14h solaire. L'irradiance cumulée reçue par les gousses à ce stade sera en moyenne de 71,2% de la quantité reçue à la zone témoin (Figure ci-dessus). Cette quantité d'irradiance permettra aussi d'éviter la surmaturité des graines par un rayonnement excessif, l'une des causes de perte de rendement chez le soja.

1.1.15.26 Conclusion :

Le partage lumineux permet de moduler la quantité de rayonnement solaire afin d'assurer la qualité de la production agricole grâce à un séchage des grains, et d'éviter une surmaturité par un ensoleillement excessif. La qualité de la récolte sera donc plus surement conservée en zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin.

i. Conclusion sur le rendement en zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin.

1.1.15.27 Rendement en zone témoin :

Le rendement actuel en zone témoin est de 20q./ha. Nous allons analyser l'évolution de ce rendement dans un futur proche grâce à des simulations des indicateurs agroclimatiques pertinents à la culture du soja dans la zone de la parcelle du projet.

1.1.15.28 Evolution des indicateurs agroclimatiques pertinents sur la commune de Roquelaure

Nous avons sélectionné deux indicateurs agroclimatiques pertinents concernant le soja et nous regardons l'évolution dans un futur proche, soit 30 ans, période qui correspond à la durée du projet.

1.1.15.28.1 Evolution de la somme du déficit hydrique quotidien lors de la période mai à août

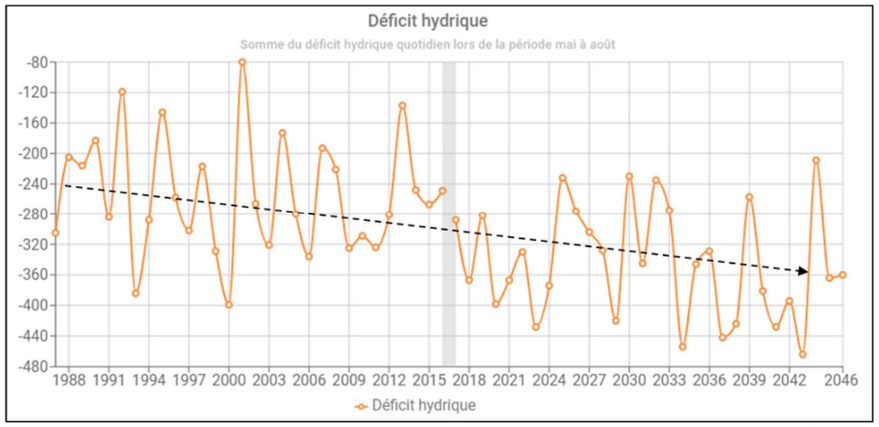


Figure : Somme du déficit hydrique quotidien lors de la période de mai à août[46].

Le graphique montre une augmentation significative du déficit hydrique, passant en moyenne de -260 mm à -360 mm. Le risque de stress hydrique, pendant les périodes critiques de développement foliaire et de la floraison, est donc fortement augmenté et impactera négativement le rendement du soja.

1.1.15.28.2 Evolution du nombre de jours avec des températures maximales strictement supérieures à 32°C de juin à septembre

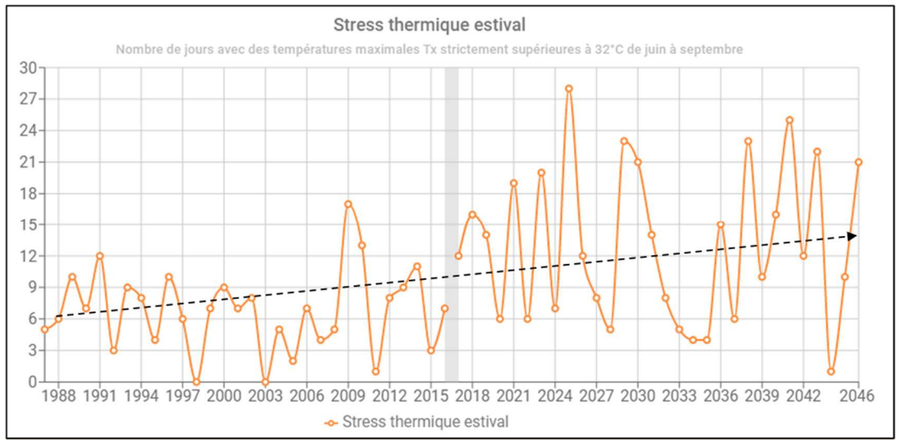


Figure : Évolution du nombre de jours chauds avec des températures maximales T>32°C de juin à septembre[46].

Le nombre de jours avec des températures maximales T>32°C de juin à septembre va augmenter de 6 à 21 jours entrainant une hausse du stress thermique durant la période critique de la floraison et aura un impact négatif sur le rendement de la culture de soja.

[46] https://awa.agriadapt.eu/en/map/71079/climate-projections

1.1.15.29 Conclusion :

Le rendement actuel de 20q/ha pour le soja selon les historiques observés sur la parcelle de Mr Wolszczak, va diminuer en moyenne, avec des variations interannuelles de plus en plus importantes, impactant les niveaux de revenus, leur régularité et la pérennité financière de l'exploitation.

1.1.15.30 Evaluation du rendement en zone agrivoltaïque

Moments critiques	Composantes du rendement	Facteurs de perte du rendement	Impacts physiologiques	Impact du pilotage agrivoltaïque	
				Sur la quantité d'irradiance cumulée	Sur le rendement
VE-VC	Nombre de plantes/m²	Sol froid et pas assez humide	Germination lente et hétérogène	----	Germination rapide et homogène
V1-V4	Poids de mille grains (PMG)	Stress hydrique/ Stress thermique	Développement foliaire réduit	81,35%	Développement foliaire dense et vigoureux Bon remplissage des graines et PMG maximal
R1-R3	Poids de mille grains (PMG) Nombre de gousses/plante Nombre de graines/gousse	Stress hydrique/ Stress thermique	Stérilité pollen Avortement des gousses Réduction du nombre de fleurs	75,4%	Bon remplissage des graines et PMG maximal Floraison généreuse et bonne fécondation Nombre maximal de gousses Nombre maximal de graines par gousse
R8-Récolte	Nombre de graine/m²	Humidité élevée Surexposition au soleil	Développement de moisissures sur les graines Surmaturité des graines	71,2%	Maitrise du séchage des graines Bonne qualité pour la conservation et la commercialisation

Nous avons analysé l'impact de l'installation agrivoltaïque pour chaque moment critique de mise en place de la quantité et de la qualité de la production agricole.

Durant la levée, les panneaux permettent de ralentir le refroidissement du sol la nuit, conserver un sol humide pour assurer une bonne germination et un nombre de plantes par m² au moins équivalent à la zone témoin.

Durant le développement de l'organe photosynthétique, qui permettra d'assurer après la fécondation, le remplissage des grains et un poids de mille grains important, la priorité est donnée au rayonnement maximal pour les premières feuilles et la croissance végétative.

Pendant la floraison et fécondation, le partage lumineux permet d'assurer une bonne fécondation des fleurs et assurer le nombre de gousses et de graines par gousse et la mise en place du rendement. Durant cette période fortement sensible aux stress hydrique et thermique, l'avantage de l'ombrage sera pleinement exprimé, et permettra la diminution de l'évapotranspiration.

La qualité de la récolte via le séchage des grains, en évitant une surmaturité sera maitrisée grâce au pilotage du partage lumineux avant la récolte.

1.1.15.31 Conclusion :

Le potentiel de rendement sur la parcelle du projet est moyen. La production agricole moyenne de soja est 20q/ha. L'analyse pédologique révèle un sol plutôt séchant et le rendement ira en diminuant avec l'augmentation du déficit hydrique dans la zone de Roquelaure dans les 30 prochaines années.

Le rendement en zone agrivoltaïque sera stabilisé d'année en année grâce à une vulnérabilité de la culture fortement diminué face aux risques de stress hydrique et thermique. Le partage lumineux aura favorisé le développement des organes photosynthétiques pour maximiser le poids de mille grains. Le rendement dans les 10 premières années sera probablement plus stable qu'en zone témoin, avec un rendement moyen équivalent à la zone témoin.

Durant les 20 années suivantes, l'accentuation d'évènements exceptionnels avec des risques de stress hydriques et thermiques forts impacteront le rendement en zone témoin. Le rendement en zone agrivoltaïque sera à nouveau plus stable et en moyenne supérieur au rendement en zone témoin.

2. Culture 2 : blé tendre d'hiver

a. Description de la culture

Le blé tendre d'hiver est une céréale annuelle et monocotylédone. Il est utilisé à des fins diverses : - blés fourragers pour l'alimentation animale, - blés pour la panification et la biscuiterie - blés pour la fabrication de carburant (blé « éthanol »). Ces utilisations diffèrent par les qualités technologiques requises, liées entre autres à la nature et à sa teneur en protéines.

b. Composantes du rendement

Le rendement du blé se met en place tout au long de son cycle au travers de trois principales composantes qui sont, le nombre d'épis par m², le nombre de grains (NG) par épi et la masse moyenne des grains exprimée souvent sous la forme du Poids de Mille Grains ou PMG.

Rendement = NG/m² x Masse moyenne d'un grain

NG/m² = Nombre d'épis/m² x Nombre de grains/épi

Le nombre d'épis par m² peut se décomposer en deux sous-composantes : le nombre de pieds par m² et le nombre d'épis par plante.

Nombre d'épi/m² = Nombre de pieds/m² x Nombre d'épis/plante

La mise en place des premières composantes de rendement commence lors de la phase végétative après le semis : durant cette phase végétative, le nombre de pieds par m² et le nombre d'épis par plante (issus du tallage) se mettent en place. Ces deux sous-composantes sont soumises à des facteurs génétiques, pour le nombre d'épis par m², et environnementaux.

La phase reproductive succède à la phase végétative et correspond à la mise en place des organes reproducteurs. Elle est caractérisée par la mise en place d'une autre composante du rendement et qui est le nombre de grains par épi. Durant cette phase le ratio entre le nombre de fleurs fertiles à floraison et le nombre de grains final est défini comme étant le « grain set » ou mise en place des grains (Bancal, 2008)[47].

Le PMG est la dernière composante de rendement à se mettre en place, et s'établit au cours de la phase de remplissage et englobe toutes les étapes depuis la fécondation de l'ovule jusqu'à la récolte des grains.

c. Vulnérabilités de la culture et impacts sur le rendement

Les aléas climatiques extrêmes tels que le gel (gel hivernal et gel de printemps), l'excès d'eau, la sècheresse et les températures extrêmes, affectent le cycle de croissance du blé et fragilise ses rendements.

En dessous d'une certaine température (T< 0°C pour le gel hivernal et T< 4°C pour le gel de printemps), les cultures subissent des dégâts irréversibles pouvant entraîner jusqu'à la mort de la plante. Chez le blé, les symptômes visibles sur feuilles d'un gel de printemps sont les mêmes que ceux du gel hivernal. Les feuilles prennent une teinte sombre, vert-foncé à rougeâtre.

[47] Bancal, M. O., Roche, R., & Bancal, P. (2008). Late foliar diseases in wheat crops decrease nitrogen yield through N uptake rather than through variations in N remobilization. *Annals of Botany*, *102*(4), 579-590.

La sécheresse, manque d'eau prolongé, influe directement sur la croissance du blé mais aussi indirectement en limitant l'absorption de l'azote. Les conséquences sur le rendement peuvent être importantes selon l'intensité du déficit hydrique [48].

Chez le blé tendre, la température seuil du développement végétatif est de 20-30˚C. L'anthèse et le remplissage des grains ont une température seuil de 12-22˚C, avec des réductions significatives du rendement en grains à des températures plus élevées[49].

L'indicateur agroclimatique qui décrit le gel est le nombre de jours avec des températures minimales inférieures à 0°C. L'indicateur agroclimatique qui décrit le stress hydrique est la somme du déficit hydrique quotidien alors que l'indicateur agroclimatique qui décrit le stress thermique est le nombre de jours chauds avec des températures maximales (T>25°C)[50].

Ces indicateurs agroclimatiques sont issus du modèle ETHZ-CLM-HadCM3Q0 prenant comme hypothèse le scénario A1B du GIEC, soit un scénario « moyen », ainsi que les données de Agri4cast JRC, et publiés sur la plateforme Agriadapt Webtool for Adaptation. Ces simulations sont issues d'un programme de recherche financé par l'Europe, en vue de prédire l'évolution des indicateurs climatiques et permettre la mise en place d'outils d'adaptation au changement climatique.

Tableau des indicateurs agroclimatiques pertinents pour la culture du blé tendre d'hiver :

Aléas	Indicateurs Agroclimatiques pertinents	Période	Occurrence
Gel	Nombre de jours avec des températures minimales inférieures à 0°C	Octobre à décembre	Risque tous les ans
Sècheresse (Stress hydrique)	Somme du déficit hydrique quotidien	Mai à août	Risque tous les ans
Fortes Températures (Stress thermique)	Nombre de jours avec des températures maximales supérieures à 25°C	Mi-mai à mi-juillet	Risque tous les ans

d. Moments critiques du cycle de développement de la culture

Lors de sa phase de son développement, le blé présente des moments critiques, sensibles, déterminants et indispensables à l'installation du rendement agricole. Durant ces moments critiques, le pilotage agrivoltaïque va permettre d'assurer les besoins physiologiques de la culture ainsi que la protéger contre les vulnérabilités au moment des périodes de sensibilité.

Les moment critiques sont identifiés aux stades phénologiques décrits ci-dessous :

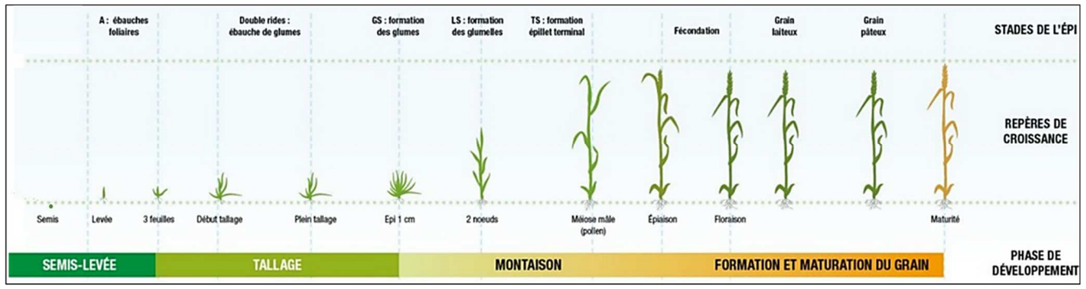


Figure : Stades de développement du blé

1.1.15.32 Semis – levée :

Après le semis, la première étape clé du cycle de production agricole est la bonne levée de la culture. Le taux de germination est un facteur extrêmement important pour l'installation du rendement et la détermination du moment de la maturation du blé[51]. Le nombre de pieds par m^2 approximatif est établi par l'agriculteur pour s'assurer du bon démarrage du cycle de la culture semée.

La température est le principal moteur de la germination et de la levée. On considère qu'il faut en moyenne 200 °Cj pour faire lever un blé. Les plantules au stade coléoptile sont fragiles vis-à-vis d'une chute brutale des températures et par conséquent au grand froid et au gel[52].

1.1.15.33 Tallage :

Le tallage constitue un moment critique du développement des organes photosynthétiques et un stade important pour la mise en place de la composante de rendement nombre d'épis/m^2. On doit donc s'assurer du bon développement des talles nécessaire à l'installation du rendement et la formation du 1er épi. Durant cette phase, deux facteurs agissent principalement sur la multiplication de ces tiges à partir d'un même pied : la température et la lumière. Une bonne quantité de lumière et une bonne température sont nécessaires pour le déclenchement du tallage et la détermination du nombre de feuilles formées. Si l'hiver est froid, la culture aura peu d'opportunités de taller avant le début de la montaison et sera sujette à une forte réduction du tallage. Dans ces cas, le tallage se prolonge souvent après le stade Epi 1 cm et le taux de montée des tiges est correct, mais le nombre d'épi par m^2 peut quand même être affecté.

Un stress hydrique au cours de ce stade peut provoquer un déclin significatif du nombre de talles par plante allant jusqu'à 19% chez le blé[53].

1.1.15.34 Montaison :

Cette période comprend les stades épi 1cm, 2 nœuds et dernière feuille étalée. Au cours de cette phase, la taille et la qualité de l'appareil photosynthétique impacteront les composantes de rendement tels que : le nombre d'épis par plante, le nombre d'épillets par épi et le nombre de fleurs fécondées par épillet. Quand l'épi de blé s'élève au-dessus du sol, il devient sensible au gel, mais le tallage peut compenser la perte d'épis gelés[54]. Un gel au début de la montaison entraine un fort décalage du cycle Epi 1 cm qui pourrait aller jusqu'à 2 semaines. Chaque jour de retard entraine une baisse du potentiel de rendement.

1.1.15.35 Méiose pollinique :

La méiose pollinique correspond aux étapes de formation du pollen. Elle se réalise lorsque le sommet du jeune épi, encore dans les gaines, touche la ligule de l'avant dernière feuille. La date se situe en général 10 jours avant épiaison.

48 http://www.fiches.arvalis-infos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?type_cul=1&id_acc=65

49 Balla, K., Karsai, I., Bónis, P., Kiss, T., Berki, Z., Horváth, Á., ... & Veisz, O. (2019). Heat stress responses in a large set of winter wheat cultivars (Triticum aestivum L.) depend on the timing and duration of stress. PLoS One, 14(9), e0222639.

50 https://awa.agriadapt.eu/en/map/71079/climate-projections

51 Baloch, M. S., Shah, I. T. H., Nadim, M. A., Khan, M. I., & Khakwani, A. A. (2010). Effect of seeding density and planting time on growth and yield attributes of wheat. *J. Anim. Plant Sci*, *20*(4), 239-242.

52 http://www.fiches.arvalis-infos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?mode=fa&type_cul=1&type_acc=5&id_acc=66

53 Khan, N., & Naqvi, F. N. (2011). Effect of water stress in bread wheat hexaploids. Current Research Journal of Biological Sciences, 3(5), 487-498.

54 http://www.fiches.arvalis-infos.fr/fiche_accident/fiches_accidents.php?mode=fa&type_cul=1&type_acc=5&id_acc=67

La méiose pollinique et la phase qui l'encadre sont extrêmement sensibles aux stress climatiques qui peuvent provoquer un déficit de fécondation.
Chez le blé, le stress hydrique altère la fertilité des épis et par conséquent le nombre de grains par épi[55].
Les températures élevées (>30°C) à la méiose entraînent une réduction de la fertilité du pollen et la stérilité des grains[56].

1.1.15.36 Epiaison :

Ce stade correspond à la première apparition visible de l'épi de blé, qui jusqu'alors se formait à l'intérieur de la tige. Le stress thermique pendant ce stade entraine une réduction du nombre de grains par épi[57].

1.1.15.37 Floraison :

La floraison (ou anthèse) est aussi une étape clé dans l'installation du rendement du blé. C'est le stade de la fécondation des grains. Le stress thermique[58] et le stress hydrique53[53] au moment de l'anthèse entrainent une baisse importante du nombre de grains par épi.
Le remplissage des grains, au sens large, englobe toutes les étapes depuis la fécondation de l'ovule jusqu'à la récolte des grains. En effet, la formation des grains débute de manière effective lors de la fécondation des ovules par le pollen. Le stress hydrique[59] (par manque d'eau) ou thermique[60] (échaudage de fin de cycle) surtout avant stade « grain laiteux » conditionnent fortement l'établissement final du poids de mille grains (PMG).

1.1.15.38 Fin maturation :

La phase de maturation succède au stade pâteux (45 % d'humidité). Elle correspond à la phase au cours de laquelle le grain va perdre progressivement son humidité. Le grain ne perdra que l'excès d'eau qu'il contient et passera progressivement aux stades « rayable à l'angle » (20 % d'humidité) puis, « cassant sous la dent » (15-16 % d'humidité). Le séchage des grains représente une étape indispensable pour assurer une bonne qualité et commercialisation de la production agricole.

e. Dates des moments critiques du cycle de développement

Les dates des moments critiques sont déterminées à partir de la date du semis (**Tableau ci-dessous**).

1.1.16 Date de semis :

Le semis du blé sera fait dans le cadre d'une agriculture biologique. Le choix d'un semis d'une variété tardive a été entrepris par l'agriculteur. Afin de lutter contre les adventices, un travail préparatoire du sol et un faux semis seront mis en place par l'exploitant.
La date du semis tardif est évaluée au 15 novembre pour une année moyenne.
Les dates des moments critiques sont calculées sur la base des besoins thermiques du blé[61] et déterminées grâce au cumul des degrés jours à partir de la date du semis.
Nous utilisons les données de température d'une année typique moyenne issues de Météonorm et géolocalisées à la parcelle du projet.

	Moment Critique	Besoin thermique en Degré jours	Date
Cycle Végétatif	**Semis- levée**	200	Du 15/11 au 12/12 (30 jours)
	Tallage		Du 13/01 au 15/02 (30 jours)
Cycle reproducteur	**Montaison**	1100	Du 15/04 au 14/05 (30 jours)
	Méiose pollinique		Du 05/06 au 15/06 (10jours)
	Épiaison	2000	Du 15/06 au 25/06 (10 jours)
	Floraison		Du 25/06 au 02/07 (7 jours)
	Fin Maturation	2800	Du 21/07 au 31/07 (10 jours)

Tableau des moments critiques et dates en degrés jours depuis la date de semis

f. Densité de Semis

Selon l'historique de la parcelle, Mr. Wolszczak optait pour un semis de 400 grains/m² pour la culture du blé. Avec son accord, cette même densité de semis sera appliquée en zone témoin et en zone agrivoltaïque.

En culture biologique et dans la région d'Occitanie, il est préconisé de semer entre 350 et 450 grains/m² pour le blé tendre d'hiver[62].

g. Modélisation 3D

Étant donné que le blé est caractérisé par un semis rapproché, couvrant une surface homogène, et qu'un seul type de variété sera planté possédant les mêmes caractéristiques morphologiques, la modélisation des cultures sera une surface plane à une hauteur donnée du sol, en fonction de la hauteur de l'organe d'intérêt (talles, épi). Nous décrivons cette modélisation en détail pour chaque moment critique.

1.1.16.1 Semis-Levée :

La modélisation calculera l'irradiance reçue au niveau du sol pour la zone agrivoltaïque.

1.1.16.2 Tallage :

La modélisation 3D représente la hauteur moyenne des organes photosynthétiques pendant la période de tallage. Tout au long de la phase de tallage, les feuilles sont situées à une hauteur comprise entre 0 et 40 cm du sol, la hauteur moyenne est donc de 20 cm. La modélisation calculera l'irradiance reçue à une hauteur de 20 cm au-dessus du sol.

1.1.16.3 Montaison :

La modélisation 3D représente la hauteur moyenne des feuilles qui sont situées à une hauteur comprise entre 0 et 40 cm du sol tout au long de cette période. La hauteur moyenne des organes photosynthétiques est donc de 20 cm. La modélisation calculera l'irradiance reçue à une hauteur de 20 cm au-dessus du sol.

1.1.16.4 Méiose pollinique :

La dernière feuille drapeau est l'organe photosynthétique la plus proche de l'épi. Elle compte pour 30 à 35% dans le remplissage des grains[63]. Par conséquent, la modélisation 3D sera faite en se basant sur des données de la hauteur des épis du blé au stade épiaison (**Graph ci-dessous**). La hauteur des plantes du blé selon les variétés varie entre 60 à 90 cm du sol, la hauteur moyenne étant 70 cm. Donc la hauteur retenue pour le calcul de l'irradiance reçue au stade méiose correspond à 70 cm au-dessus du sol.

---

55 Guinata, F.R., R. Motzo and M. Deidda, 1993. Effect of drought on yield and yield components of durum wheat and triticale in a Mediterranean environment. Field Crop Res., 33: 399-409.

56 Saini HS, Sedgley M, Aspinall D. Effect of heat stress during floral development on pollen tube growth and ovary anatomy in wheat (Triticum aestivum L.). Aust J Plant Physiol. 1983; 10: 137–144.

57 van Es, S. W. (2020). Too hot to handle, the adverse effect of heat stress on crop yield. *Physiologia Plantarum*, *169*(4), 499-500.

58 Balla, K., Karsai, I., Bónis, P., Kiss, T., Berki, Z., Horváth, Á., ... & Veisz, O. (2019). Heat stress responses in a large set of winter wheat cultivars (Triticum aestivum L.) depend on the timing and duration of stress. *PLoS One*, *14*(9), e0222639.

59 Qadir, G., M. Saeed and M.A. Cheema, 1999. Effect of water stress on growth and yield performance of four wheat cultivars. Pak. J. Biol. Sci., 2: 236-239.

60 Stone PJ, Nicolas ME. A survey of the effects of high temperature during grain filling on yield and quality of 75 wheat cultivars. Aust J Agric Res. 1995; 46: 475–492.

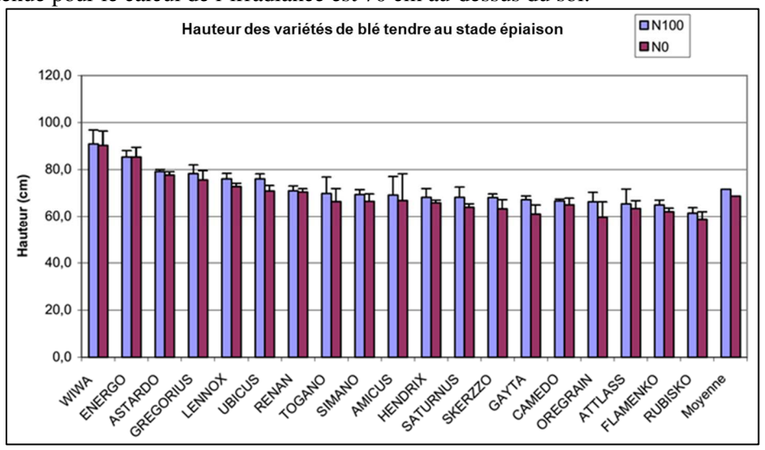
61 https://blog.spotifarm.fr/tour-de-plaine-spotifarm/somme-de-temperature-pourquoi-suivre-levolution-des-degres-jours

62https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Occitanie/Productions_techniques/bulletin_GC_bio_oct2016.pdf

63 Hashim, E.K. & Hassan, S.F. & Abed, B.A. & Flaih, H.M.. (2017). Role of flag leaf in wheat yield. Iraqi Journal of Agricultural Sciences. 48. 782-790.

1.1.16.5 Epiaison :

La modélisation 3D sera faite en se basant sur des données de la hauteur des épis du blé au stade épiaison (**Graph ci-dessous**). La hauteur des plantes du blé selon les variétés varie entre 60 à 90 cm du sol, la hauteur moyenne étant 70 cm. La hauteur retenue pour le calcul de l'irradiance est 70 cm au-dessus du sol.



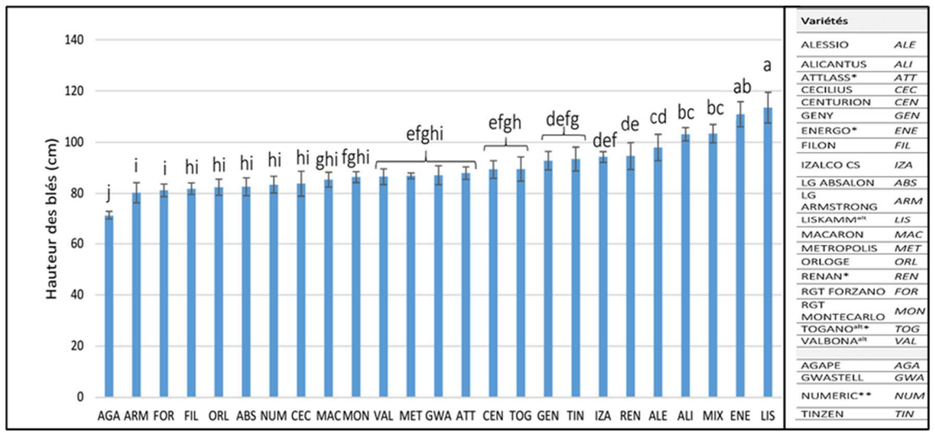
Graph : Hauteur des variétés de blés tendre en stade épiaison. La couleur bleue représente les variétés de blé cultivées et non fertilisées et la couleur violette représente les variétés de blé cultivées et fertilisées à hauteur de 100 unités d'azote/ha[64].

1.1.16.6 Floraison :

Le choix de la hauteur pour la modélisation est fait par rapport à la hauteur approximative de la feuille drapeau du blé et donc de l'épi. Au stade post-floraison, cette hauteur varie de 70 cm à 110 cm (**Graph ci-dessous**). La hauteur moyenne est par conséquent de 90 cm au-dessus du sol.

1.1.16.7 Fin Maturation :

A la fin de la maturation, le critère le plus important est le taux d'humidité des grains. Pour la modélisation, on calculera l'irradiance reçue à une hauteur maximale du blé au niveau de l'épi (**Graph ci-dessous**). La hauteur maximale de 110 cm au stade post-floraison sera retenue.



Graph : Hauteur des variétés de blés tendres en stade post-floraison. Les lettres représentent les groupes homogènes estimés avec le test de Newman-Keuls : deux variétés avec la même lettre appartiennent à un même groupe homogène.[65]

1.1.16.8 Conclusion sur la modélisation 3D par moments critiques :

La figure ci-dessous, résume les hauteurs par rapport au sol retenues pour la modélisation de l'irradiance reçue par la plante. Ce choix comme indiqué précédemment, est basé soit sur la hauteur des talles (appareil photosynthétique déterminant pour la production de biomasse et la mise en place de l'épi) soit sur la hauteur de la feuille étendard nécessaire pour le remplissage des grains, soit la hauteur de l'épi lui-même.

Durant le cycle végétatif, la hauteur fixée pour la modélisation, pour le stade de germination- levée, est de 0 cm et pour le tallage, elle est de 20cm.

Pour le cycle reproducteur, la hauteur de la modélisation est de 70 cm pour le stade méiose, elle est de 90 cm pour le stade de floraison et finalement pour le stade fin de maturation, la hauteur retenue est de 110 cm.

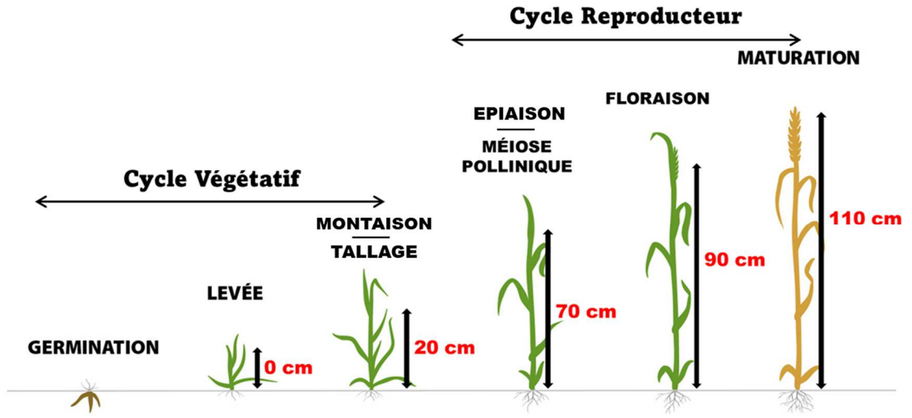


Figure : Hauteur de modélisation 3D en fonction du moment critique du cycle de développement du blé

h. Étude de l'impact microclimatique par moment critique

Afin d'assurer la mise en place du rendement du blé, il est nécessaire d'une part d'optimiser le partage lumineux et d'autre part d'assurer la protection des cultures face aux conditions climatiques extrêmes impactant la mise en place du rendement. Un ensemble de règles de pilotages a été déterminé aux différents moments critiques de la culture du blé afin d'assurer une production agricole quantitative et qualitative.

1.1.17 Semis- levée :

1.1.17.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Semis- levée	Du 15/11 au 12/12 (30 jours)	Panneaux horizontaux la nuit (sauf pluie)	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol Protection contre le gel
		Suivi solaire le jour	Conservation de l'humidité du sol et diminution de l'évapotranspiration
		Position verticale maximale (70°) si pluie	Homogénéisation des apports pluviométriques

1.1.17.2 Partage lumineux :

Pendant la levée, les panneaux agrivoltaïques seront en mode suivi solaire pendant la journée : les panneaux seront à l'Est le matin et à l'Ouest l'après-midi. Cette position des panneaux assurera l'ombrage de la culture du blé et de

[64] C.R.E.A.B. Midi-Pyrénées : Résultats de l'essai variétés de blé tendre, 2013-2014

[65] CREABio au service de Innovation en Occitanie et dans le Grand Sud : Résultats de l'essai variétés de blé tendre, 2018-2019

diminuer l'évapotranspiration en conservant l'humidité du sol. Cette position des panneaux permettra la diminution du risque du stress hydrique qui pourrait impacter le rendement.
La position verticale maximale (70°) sera assurée au moment de la pluie pour permettre le passage de l'eau indispensable à la germination et à la levée. Cette position permettra l'homogénéisation des apports pluviométriques reçus au sol. La capacité de drainage du sol sera le facteur principal pour permettre l'évacuation de l'eau.
La nuit les panneaux seront en position horizontale et permettront la prévention contre le refroidissement nocturne du sol par rayonnement thermique et de limiter par conséquent les grands écarts de températures entre la nuit et le jour néfastes pour la germination et la levée de la culture du blé.

1.1.17.3 Conclusion :

Le microclimat induit par le pilotage des panneaux permet de diminuer le risque de stress hydrique, d'assurer l'homogénéisation des apports d'eaux pluviales et diminuer le refroidissement nocturne du sol. La levée en zone agrivoltaïque sera équivalente ou meilleure qu'en zone témoin.

1.1.18 Tallage :

1.1.18.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Tallage	Du 13/01 au 15/02 (30 jours)	Panneaux horizontaux la nuit (sauf pluie)	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol
		Rayonnement maximal jusqu'à 12h solaire	Assurer le bon développement des premières feuilles
			Favoriser l'évaporation de la rosée et contrôle de l'hygrométrie
		Pluie : Position verticale maximale (70°)	Homogénéisation des apports pluviométriques

1.1.18.2 Simulations de partage lumineux :

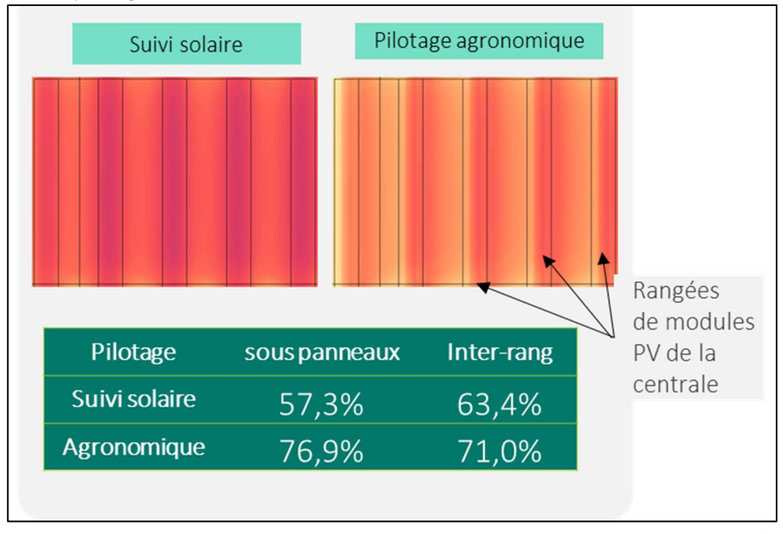


Figure : simulation de la fraction d'irradiance cumulée reçue par le blé au stade Tallage à 20 cm du sol.

1.1.18.3 Partage lumineux :

La photosynthèse est nécessaire pour la formation des talles et la production foliaire (**voir section V.2.d**). Durant cette période de tallage, les panneaux assureront le passage d'un maximum de rayonnement solaire dès le lever du soleil et cela jusqu'à midi solaire. Ce pilotage agronomique assure une irradiance cumulée reçue par les talles en zone agrivoltaïque de 73,95% en moyenne de la quantité reçue à la zone témoin.

1.1.18.4 Protection contre les maladies :

L'ensoleillement maximal le matin favorisera l'évaporation de la rosée et le contrôle de l'hygrométrie indispensable pour éviter les maladies cryptogamiques.

1.1.18.5 Homogénéité et stress hydrique :

Les panneaux seront en position verticale maximale (70°) les jours de pluie afin d'assurer l'homogénéité des apports pluviométriques. L'ombrage en fin de journée permettra la conservation de l'humidité du sol et la diminution de l'évapotranspiration. Le risque de stress hydrique pouvant affecter le rendement sera réduit.

1.1.18.6 Risque de gel :

Les panneaux seront en position horizontale la nuit afin de ralentir le refroidissement du sol par rayonnement thermique et diminuer le risque de gel.

1.1.18.7 Conclusion :

En zone agrivoltaïque, les besoins physiologiques en eau, en lumière seront assurés pour la croissance et le développement des talles du blé. Le microclimat induit par le pilotage des panneaux permet de diminuer le risque du stress hydrique en fin de journée et diminuer le risque du gel la nuit.

1.1.19 Montaison :

1.1.19.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Montaison	Du 15/04 au 14/05 (30 jours)	Panneaux horizontaux la nuit en cas de gel	Protection contre le gel

1.1.19.2 Partage lumineux :

La montaison constitue la phase de mise en place d'un potentiel de rendement. Les panneaux agrivoltaïques seront en mode suivi solaire pendant la journée. Les températures fraîches apportées par l'ombrage des panneaux, assurent une durée de montaison plus longue. Cela favorise la mise en place d'un nombre élevé de grains par épi et d'une biomasse importante.

1.1.19.3 Risque de gel

Durant la montaison, le blé est sensible au gel. Un positionnement à l'horizontal des panneaux pendant la montaison, durant la nuit, permet de diminuer les pertes thermiques par rayonnement et de garder les cultures entre 1 à 3 degrés plus chaud que sur la zone témoin.

1.1.19.4 Conclusion :

Les panneaux assureront le bon développement de la biomasse végétale la journée. Ils permettront de ralentir le refroidissement du sol par rayonnement thermique et de diminuer le risque de gel, la nuit. La montaison en zone agrivoltaïque sera équivalente ou meilleure qu'en zone témoin.

1.1.20 Méiose pollinique :

1.1.20.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Méiose pollinique	Du 05/06 au 15/06 (10jours)	Rayonnement maximal jusqu'à 14h solaire Ombrage l'après midi	Assurer un apport suffisant en rayonnement

			Diminuer évapotranspiration et le stress hydrique Diminuer le stress thermique et le risque d'échaudage

1.1.20.2 Simulations de partage lumineux :

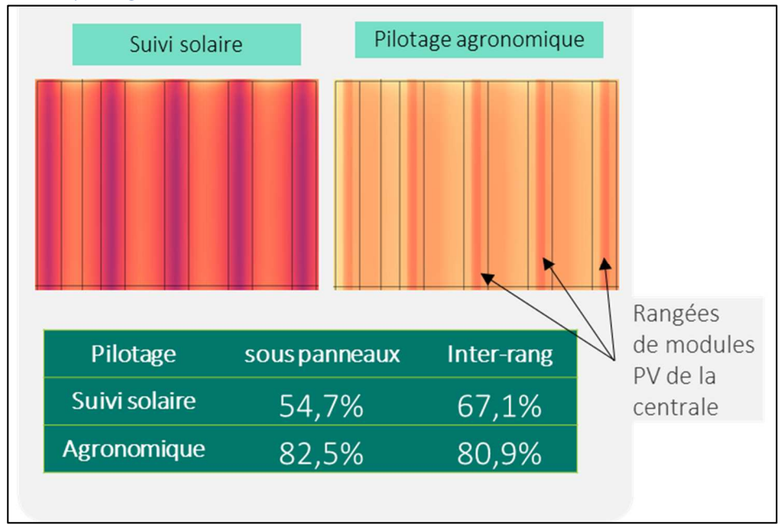


Figure : simulation de la fraction d'irradiance cumulée reçue par le blé au stade Méiose pollinique à 70 cm du sol.

1.1.20.3 Partage lumineux :

Au cours de cette période, les panneaux agrivoltaïques assureront un rayonnement maximal du lever du soleil jusqu'à 14h solaire. La fraction d'irradiance reçue cumulée en zone agrivoltaïque par les feuilles drapeaux est plus homogène. Elle est en moyenne de 81,7% de la quantité reçue en zone témoin.

1.1.20.4 Stress thermique et stress hydrique :

La méiose pollinique est une phase très sensible aux stress hydrique et thermique. Les panneaux, au cours de cette phase, vont être en mode suivi solaireen fin de journée, afin d'assurer l'ombrage de la culture et protéger le blé d'un éventuel épisode de chaleur qui augmente le risque d'échaudage et la stérilité de l'épi (**voir section V.2.d**). Le pilotage des panneaux va permettre aussi de minimiser l'évapotranspiration et conserver l'humidité du sol.

1.1.20.5 Conclusion :

Le pilotage agrivoltaïque permet ici de moduler le partage lumineux afin d'assurer un rayonnement suffisant pour cette phase et diminuer les risques de stress hydrique et thermique et le risque d'échaudage. La mise en place du rendement durant cette période critique est donc favorable à la zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin.

1.1.21 Epiaison :

1.1.21.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Épiaison	Du 15/06 au 25/06 (10 jours)	Suivi solaire	Ombrage : diminuer le stress thermique et le risque d'échaudage

1.1.21.2 Partage lumineux et stress thermique :

Durant cette période, Les panneaux agrivoltaïques seront en mode suivi solaire pendant la journée.

Le blé est sensible au stress thermique pour des températures supérieures à 25°C. L'ombrage apporté par les panneaux, permet de garder le sol plus humide et la création d'un microclimat plus frais, ce qui diminuera le risque de stress thermique et le risque d'échaudage.

1.1.21.3 Conclusion :

Le microclimat induit par le pilotage des panneaux en mode suivi solaire permet de diminuer le risque de stress thermique et l'échaudage en conservant l'humidité du sol et en diminuant l'évapotranspiration. L'épiaison en zone agrivoltaïque sera équivalente ou meilleure qu'en zone témoin.

1.1.21.4 *Floraison* :

1.1.21.5 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Floraison	Du 25/06 au 02/07 (7 jours)	Rayonnement maximal jusqu'à 14h solaire Ombrage l'après midi	Assurer un apport suffisant en rayonnement Diminuer évapotranspiration et le stress hydrique Diminuer le stress thermique et le risque d'échaudage

1.1.21.6 Simulations de partage lumineux :

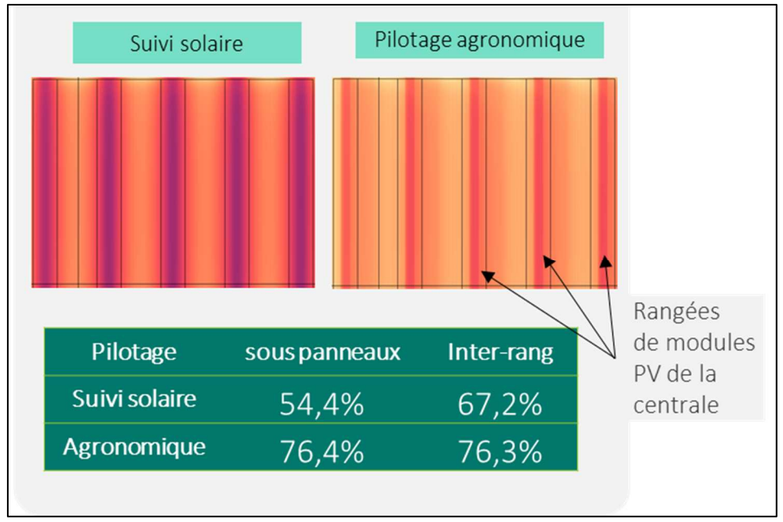


Figure : simulation de la fraction d'irradiance cumulée reçue par le blé au stade Floraison à 90 cm du sol.

1.1.21.7 Partage lumineux :

A partir de la floraison, les céréales ont besoin de rayonnement pour assurer un bon PMG. Les panneaux assureront un rayonnement maximal du lever du soleil jusqu'à 14h solaire. La fraction d'irradiance reçue par les feuilles drapeaux est en moyenne de 76% de la quantité reçue en zone témoin. L'après midi les panneaux seront en mode suivi solaire

1.1.21.8 Stress thermique et stress hydrique :

La floraison est une phase très sensible aux stress hydrique et thermique. Le stress hydrique et le stress thermique, entrainent une baisse importante du nombre de grains par épi et affectent fortement le poids de mille grains (PMG). Les panneaux au cours de cette phase vont être pilotés en mode suivi solaire en fin la journée afin d'assurer l'ombrage de la culture et protéger le blé d'un éventuel épisode de chaleur qui augmente le risque d'échaudage et de stérilité de

l'épi (**voir section V.2.d**). Le pilotage des panneaux va permettre aussi de réduire l'évapotranspiration et de conserver l'humidité du sol.

1.1.21.9 Conclusion :

Le pilotage agrivoltaïque permet ici de moduler le partage lumineux afin d'assurer un rayonnement suffisant pour cette phase et diminuer les risques de stress hydrique et thermique, et le risque d'échaudage. La mise en place du rendement durant cette période critique est donc favorable à la zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin.

1.1.21.10 *Fin Maturation* :

1.1.21.11 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règles de Pilotage	Impact microclimatique
Fin Maturation	Du 21/07 au 31/07 (10 jours)	Rayonnement Maximal à partir de 14h solaire	Assurer le séchage des grains

1.1.21.12 Simulations de partage lumineux :

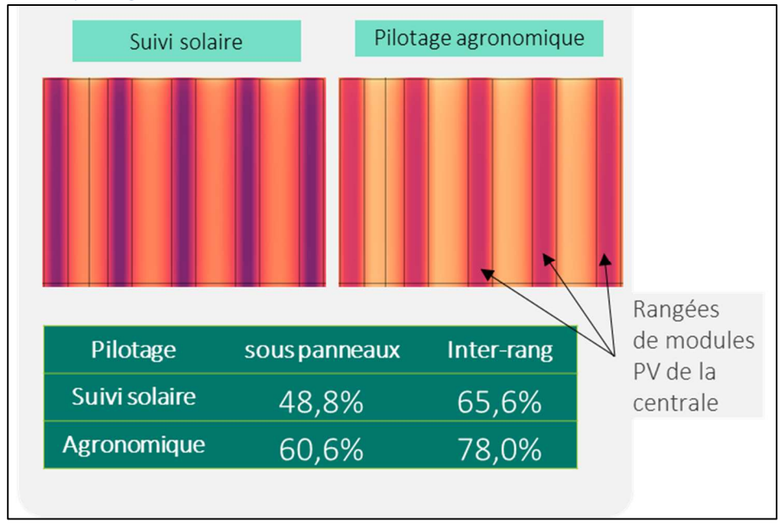


Figure : simulation de l'irradiance cumulée reçue par le blé au stade Fin Maturation à 110 cm du sol.

1.1.21.13 Partage lumineux :

Lors de la récolte, les grains doivent être secs. La norme d'humidité pour les céréales est fixée à 14% pour garantir la capacité des grains à se conserver. Si le grain est récolté et stocké humide, il risque de chauffer, de se dégrader et de devenir impropre à la consommation. Pendant la phase de fin maturation, le rayonnement lumineux sera donc maximum aux heures les plus chaudes de la journée (à partir de 14h solaire), afin de sécher les grains le plus efficacement possible (**voir section V.2.d**). L'irradiance cumulée reçue par les grains de blé sont en moyenne de 69% de la quantité reçue à la zone témoin.

1.1.21.14 Conclusion :

Le partage lumineux permet de moduler la quantité de rayonnement solaire afin d'assurer le séchage des grains. Il permet de garantir la qualité de la production agricole pour sa conservation et sa commercialisation.

i. Conclusion sur le rendement espéré en zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin.

1.1.21.15 Rendement en zone témoin

Le rendement actuel en zone témoin est de 40q/ha. Nous allons analyser l'évolution de ce rendement dans un futur proche grâce à des simulations des indicateurs agroclimatiques pertinents à la culture du blé dans la zone de la parcelle du projet.

1.1.21.16 Evolution des indicateurs agroclimatiques sur la communauté de Roquelaure

Nous avons sélectionné trois indicateurs agroclimatiques pertinents concernant le blé et nous regardons l'évolution dans un futur proche, soit 30 ans, période qui correspond à la durée du projet.

1.1.21.16.1 Evolution du nombre de jours avec des températures minimales inférieures à 0°C d'octobre à décembre

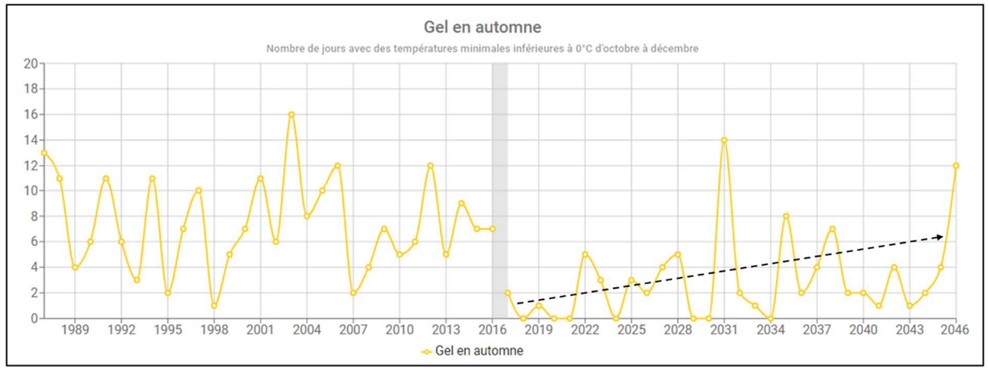


Figure : Nombre de jours avec des températures minimales inférieures à 0°C d'octobre à décembre[66]

Le graphique montre une augmentation du nombre de jours de gel dans le futur proche (dans 30 ans), de 2 jours jusqu'à 14 jours de gel par an. Ces jours de gel surviennent pendant la période de germination-levée du blé tendre d'hiver, période sensible au gel et déterminante pour l'installation du rendement.

1.1.21.16.2 Evolution de la somme du déficit hydrique quotidien lors de la période de mai à août

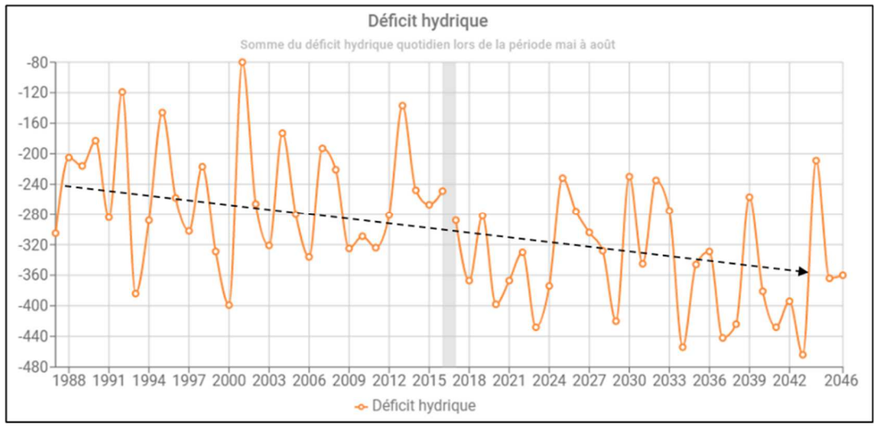


Figure : Somme du déficit hydrique quotidien lors de la période de mai à août[66]

[66] https://awa.agriadapt.eu/en/map/71079/climate-projections

Le graphique montre une augmentation du déficit hydrique avec une variabilité interannuelle dans les 30 années à venir. Ainsi la sècheresse sera accrue pendant la période de la montaison jusqu'à la fin de la maturation du blé. Ces périodes dans le cycles du blé sont sensibles au stress hydrique.

1.1.21.16.3 Evolution du nombre de jours avec températures maximales supérieures à 25°C de mi-mai à mi-juillet

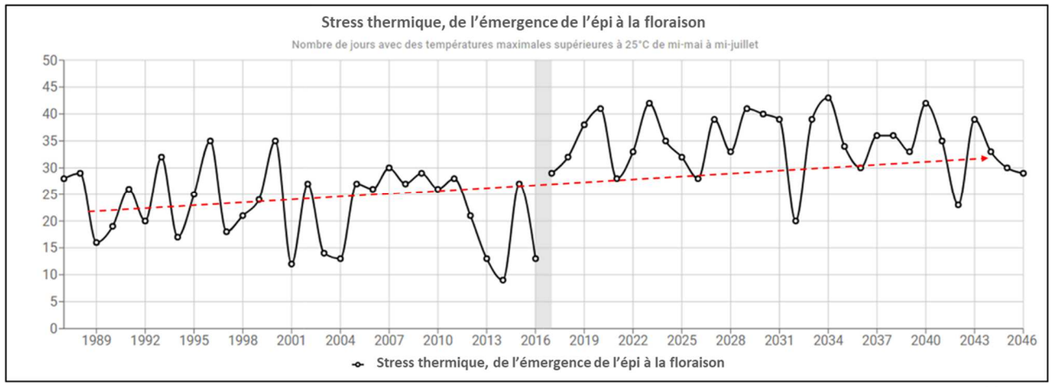


Figure : Nombre de jours avec températures maximales supérieures à 25°C de mi-mai à mi-juillet[66]

Le graphique montre une augmentation du nombre de jours avec des températures maximales supérieures à 25°C de mi-mai à mi-juillet de 33 jusqu'à 43 jours dans les 30 prochaines années. Chez le blé, cette période correspond à un stress thermique pendant la période de méiose pollinique jusqu'à la floraison, ce qui impactera négativement le rendement.

1.1.21.17 Conclusion :

Le rendement actuel de 40q/ha pour le blé tendre d'hiver selon les historiques observés sur la parcelle de Mr Wolszczak, va diminuer en moyenne, avec des variations interannuelles de plus en plus importantes, impactant les niveaux de revenus, leur régularité et la pérennité financière de l'exploitation.

1.1.21.18 Evaluation du rendement en zone agrivoltaïque

Moments critiques	Composantes du rendement	Facteurs de perte du rendement	Impacts physiologiques	Impact du pilotage agrivoltaïque	
				Sur la quantité d'irradiance cumulée	Sur le rendement
Semis-levée	Nombre de pieds/m²	Gel	Germination lente et hétérogène	----	Germination rapide et homogène
Tallage	Nombre d'épis/plante	Stress hydrique/ Gel	Développement foliaire réduit	73,95%	Développement foliaire dense et vigoureux Bon tallage
Montaison	Nombre d'épis/plante Nombre de grains/épi	Gel	Décalage de cycle à Epi 1cm	----	Nombre maximal de d'épis par plante Nombre maximal de grains par épi
Méiose	Nombre de grains/épi	Stress hydrique/ Stress thermique	Stérilité pollen Réduction du nombre grains/épi	81,7%	Nombre maximal de grains par épi
Epiaison	Nombre de grains/épi	Stress thermique	Stérilité pollen Réduction du nombre grains/épi	----	Nombre maximal de grains par épi
Floraison	Nombre de grains/épi Poids de mille grains (PMG)	Stress hydrique/ Stress thermique	Réduction du nombre grains/épi Mauvais remplissage des grains	76,35%	Bonne fécondation Bon remplissage des grains et PMG maximal
Fin Maturation	Poids de mille grains (PMG)	Humidité élevée	Mauvaise qualité des grains	69,3%	Maitrise du séchage des grains Bonne qualité pour la conservation et la commercialisation

Nous avons analysé l'impact de l'installation agrivoltaïque pour chaque moment critique de mise en place de la quantité et de la qualité de la production agricole du blé.

Durant la levée, les panneaux vont assurer une levée homogène et rapide ainsi qu'un bon démarrage de la culture. La conservation de l'humidité du sol le jour, la prévention contre le refroidissement du sol et la protection contre le gel la nuit va garantir un nombre de pieds par m² équivalent à la zone témoin.

Durant le tallage, la priorité est donnée au rayonnement maximal pour la croissance et le développement de l'organe photosynthétique. Un bon tallage garantit un nombre important d'épis par plante.

Pendant la méiose pollinique et la floraison, le partage lumineux permet d'assurer une bonne fécondation des fleurs et d'assurer le nombre d'épis par plante ainsi que le nombre de grains par épi. Ces périodes sont fortement sensibles aux stress hydrique et thermique et à l'échaudage. L''avantage de l'ombrage sera pleinement exprimé, grâce à la diminution de l'évapotranspiration.

La qualité de la récolte via le séchage des grains sera maitrisée grâce au pilotage du partage lumineux avant la récolte.

1.1.21.19 Conclusion :

Le potentiel de rendement sur la parcelle du projet est moyen. La production agricole moyenne de blé est 40q/ha. L'analyse pédologique révèle un sol plutôt séchant et le rendement ira en diminuant avec l'augmentation du déficit hydrique dans la zone de Roquelaure dans les 30 prochaines années.

Le rendement en zone agrivoltaïque sera stabilisé d'année en année grâce à une vulnérabilité de la culture fortement diminuée face aux risques du gel et de stress hydrique et thermique. Le partage lumineux aura favorisé le tallage et le déroulement des phases de méiose pollinique et de fécondation pour maximiser le nombre et la fertilité des épis. Le

rendement dans les 10 premières années sera probablement plus stable qu'en zone témoin, avec une rendement moyen équivalent à la zone témoin.
Durant les 20 années suivantes, l'accentuation d'évènements exceptionnels avec des risques de stress hydriques et thermiques forts impacteront le rendement en zone témoin. Le rendement en zone agrivoltaïque sera à nouveau plus stable et en moyenne supérieur au rendement en zone témoin.

3. Culture : Tournesol

a. Description de la culture

Le tournesol est une plante oléagineuse. La tête d'un tournesol est une grosse fleur dépassant parfois 35 centimètres de diamètre ; c'est au centre de cette fleur que l'on trouve un capitule brun ou noir qui après floraison donnera les graines.
Parmi les nombreuses variétés de tournesol qui existent, on distingue principalement deux catégories : oléique et linoléique. Le tournesol oléique se distingue du tournesol dit « classique » ou linoléique par des proportions différentes en acides gras qui constituent l'huile.
Le tournesol linoléique représente 95 % des surfaces européennes de tournesol, il s'agit donc de la référence en tournesol. Le tournesol classique qui donne une huile est riche en acide linoléique (proche de 67%) (**Figure ci-dessous**), les fameux oméga 6 – acides gras dit essentiels car nécessaires à l'organisme et ne pouvant être synthétisés par celui-ci.

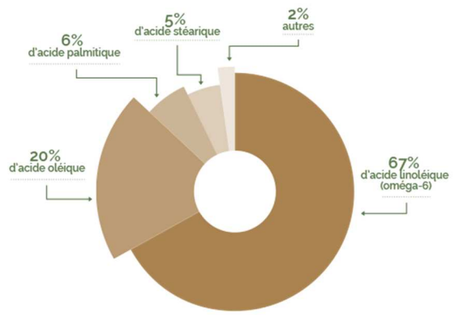


Figure : La composition en acide gras de l'huile de tournesol « classique »[67]

Le tournesol est dit oléique lorsque sa teneur en acide gras mono-insaturé (oméga 9) est supérieure à 75 % (**Figure ci-dessous**). L'huile de tournesol oléique a une meilleure tenue aux températures élevées, type fritures, du fait que les Oméga 9 sont moins sensibles à l'oxydation que les Oméga 6. Elle peut donc être utilisée pour tous types de cuisson et est une bonne alternative à l'huile d'olive.

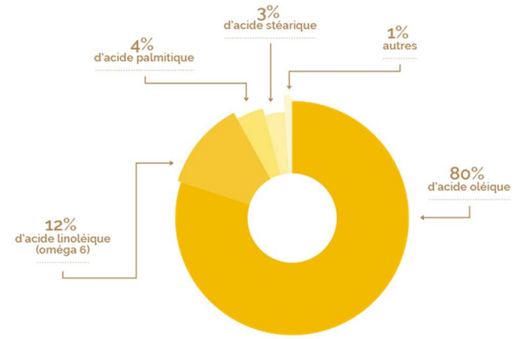


Figure : La composition en acide gras de l'huile de tournesol « oléique »[68]

Les graines de tournesol peuvent aussi être consommées directement sous forme de « pipas », en étant simplement séchées et salées.
Les tourteaux de tournesol, riches en protéine, sont ainsi très appréciés des bovins et des poules pondeuses.
On peut aussi fabriquer des bioproduits à partir de l'huile comme des encres, de la peinture, des cosmétiques, des biolubrifiants...etc.

b. Composantes du rendement

Le rendement se met en place tout au long du cycle du tournesol pendant le cycle végétatif et le cycle reproducteur.
Le rendement chez le tournesol est le produit de deux composantes principales qui sont le nombre de graines (akènes) par hectare et le poids moyen d'une graine.

Rendement = NG/ha x Poids moyen d'une graine

La composante essentielle est le nombre de graines par unité de surface. Le poids moyen d'une graine ne permet qu'une compensation limitée.
Le nombre de graines par unité de surface (NG/ha) peut lui-même se décomposer :

NG/ha = Nombre de pieds/ha x Nombre de graines/pied

Les stades phénologiques les plus marquants de la période végétative sont la levée (qui se produit lorsque les cotylédons sont pleinement développés) et le nombre de feuilles développées (longueur ≥ 4 cm). C'est au cours de ces premiers stades que le nombre de pieds/ha est établi.
Le cycle reproducteur commence par l'apparition d'un capitule floral miniature, avec une croissance progressive jusqu'à l'ouverture du capitule et le début de l'anthèse (la période de floraison pendant laquelle une fleur est complètement ouverte et fonctionnelle). Au cours de cette période, la formation du pollen et la fécondation sont cruciales pour le développement ultérieur de la graine et l'établissement du nombre de graines /pied.
Lorsque l'anthèse est terminée, les graines fécondées commencent à croître et la période de remplissage des graines commence. C'est lors de cette phase que le poids moyen d'une graine est établi. La matière sèche de la graine atteint un maximum entre 30 et 50 jours après la floraison et sa durée d'accumulation varie en fonction de la date de semis et des conditions environnementales. De plus, la taille de la graine est en relation avec sa vitesse de croissance. Quant à la quantité totale d'huile, elle est formée entre 30 et 50 jours après floraison, ce qui correspond à une humidité de la graine de 33 à 50%[69]. L'accumulation d'huile est déterminée au cours de cette phase et elle se termine lorsque le poids maximal par graine est obtenu, au stade de la maturité physiologique. La maturité physiologique est identifiée visuellement par la couleur brune des bractées du capitule du tournesol.

[67] Tournesol - Les espèces cultivées - Cultures & utilisation - Terres Univia

[68] Tournesol - Les espèces cultivées - Cultures & utilisation - Terres Univia

[69] Chervet, B., & Vear, F. (1989). Evolution des caractéristiques de la graine et du capitule chez le tournesol au cours de la maturation. Agronomie, 9(3), 305-313.

c. Vulnérabilité de la culture du tournesol

Les cultures d'été et de printemps sont les plus touchées par les conditions climatiques extrêmes. Aujourd'hui, plus de 60 % des surfaces de tournesol sont installées en situation à fort risque de stress hydrique[70]. Or, le stress hydrique est souvent accompagné par le stress thermique qui altère la masse foliaire et la fécondation des capitules, réduisant ainsi le potentiel de rendement du tournesol.

L'évaluation de l'impact de ces deux types de stress (hydrique et thermique) se fait grâce à deux indicateurs agroclimatiques en lien avec la culture du tournesol. L'indicateur agroclimatique qui permet la description du stress hydrique est la somme du déficit hydrique quotidien. Cet indicateur représente la différence entre les précipitations et l'évapotranspiration des cultures. L'indicateur agroclimatique qui décrit le stress thermique est le nombre de jours chauds avec des températures maximales T>32°C [71].

Ces indicateurs agroclimatiques sont issus du modèle ETHZ-CLM-HadCM3Q0 prenant comme hypothèse le scénario A1B du GIEC, soit un scénario « moyen », ainsi que les données de Agri4cast JRC, et publiés sur la plateforme Agriadapt Webtool for Adaptation. Ces simulations sont issues d'un programme de recherche financé par l'Europe, en vue de prédire l'évolution des indicateurs climatiques et permettre la mise en place d'outils d'adaptation au changement climatique[72].

Tableau des indicateurs agroclimatiques pertinents pour la culture du blé tendre d'hiver :

Aléas	Indicateurs Agroclimatiques pertinents	Période	Occurrence
Sècheresse (Stress hydrique)	Somme du déficit hydrique quotidien	Mai à août	Risque tous les ans
Fortes Températures (Stress thermique)	Nombre de jours chauds avec des températures maximales (T>32°C)	Juin à septembre	Risque tous les ans

d. Moments critiques du cycle de développement de la culture

Durant le cycle de développement du soja, il existe des moments critiques pour l'installation du rendement agricole. Durant ces moments critiques, le pilotage agrivoltaïque va permettre d'assurer les besoins physiologiques de la culture ainsi que de la protéger contre les vulnérabilités durant ses périodes de sensibilité.

Les moments critiques sont identifiés grâce aux stades phénologiques décrits ci-dessous :

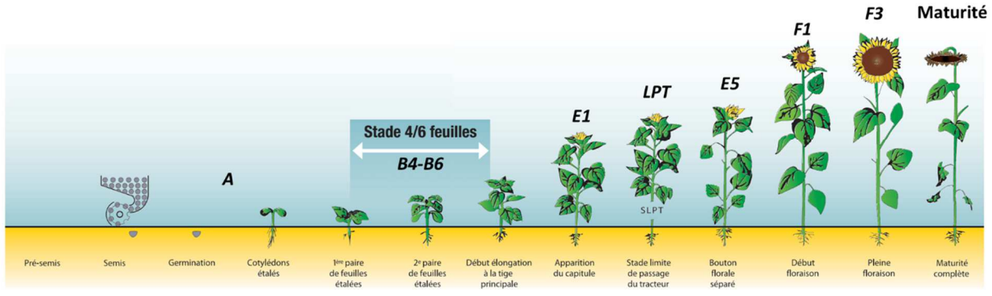


Figure : Stades phénologiques du tournesol. **A** : Germination, levée ; **B4- B6** : 4 à 6 feuilles ; **LPT** : Limite passage tracteur ; **E1** : Apparition du capitule ; **E5** : Le bouton est encore fermé, les fleurs ligulées sont visibles entre les bractées ; **F1** : début floraison, les 1ères fleurs sont ouvertes ; **F3**: Pleine floraison ou anthèse ; **Maturité** : couleur brune des bractées du capitule [73].

1.1.21.20 Semis – levée A0-A1 :

Chez le tournesol, la qualité et le nombre de pieds à la levée est un préalable indispensable pour permettre à la plante d'exprimer son potentiel de rendement. Des conditions de température et d'humidité optimales au semis sont indispensables pour une bonne levée. Cette phase dure de 7 à 20 jours selon l'humidité du lit de semence et la température du sol. L'exigence thermique à la levée pour le tournesol est d'au moins 4°C avec un optimum voisin de 8°C.

Plus la levée sera rapide, plus la durée d'exposition des graines et jeunes plantules vis-à-vis des oiseaux et autres ravageurs sera limitée dans le temps, réduisant d'autant les risques de pertes de rendement. Un peuplement régulier et homogène permet aussi d'obtenir une teneur en huile plus élevée et des capitules qui sèchent plus rapidement en fin de cycle.

1.1.21.21 Développement Foliaire B4-B6 :

Le développement de la biomasse foliaire influe sur le nombre de graines par pied et sur la teneur en huile en fin de cycle. Les feuilles permettent de capter le rayonnement solaire et le dioxyde de carbone de l'air nécessaires au processus de photosynthèse. Le sucre issu de cette photosynthèse (les glucides) est transloqué des feuilles vers les graines et il est utilisé comme précurseur physiologique dans la biosynthèse des acides gras chez le tournesol[74].

L'exposition du tournesol aux stress thermiques et hydriques pendant la phase du développement végétatif, altère le maintien de la masse foliaire. Les hauteurs des plantes et les surfaces foliaires sont faibles avec parfois des plantes complètement desséchées prématurément. Ces stress, pendant cette phase, engendrent des capitules de très petites tailles et donc peu de graines par pied.

1.1.21.22 Bouton Floral E1-E5 :

Le début de ce stade est caractérisé par l'apparition du bouton floral étroitement inséré au milieu des jeunes feuilles. L'excès d'eau ou d'engrais azoté à cette période favorisent le développement de l'appareil végétatif au détriment des graines[75]. Quand le bouton est encore fermé et quand les fleurs ligulées sont visibles entre les bractées, cela représentera la fin du stade bouton floral.

1.1.21.23 Floraison-Fécondation :

Chez le tournesol, la période de floraison-fécondation est aussi déterminante pour l'installation du rendement en graines. La phase de floraison-fécondation des capitules, est essentielle pour la détermination du nombre d'ovules viables fécondés par capitule et par conséquent du nombre de graines par pied mais aussi pour le remplissage convenable des graines et la détermination du poids moyen des graines. Les floraisons n'étant pas parfaitement synchrones entre plantes, la floraison dure de 15 à 21 jours, suivant les variétés, pour l'ensemble d'une parcelle. Au cours de cette phase, la plante est très sensible aux contaminations du capitule par le Sclérotinia et aux déficits hydrique et thermique. Un déficit hydrique de 10 jours peut entraîner une chute de rendement de 30 à 35%[76]. La sécheresse entraine l'avortement des ovules et par conséquent la réduction du nombre de graines.

---

[70] https://www.lgseeds.fr/comment-ameliorer-la-tolerance-du-tournesol-a-la-secheresse-0

[71] https://awa.agriadapt.eu/en/map/71079/climate-projections

[72] https://awa.agriadapt.eu/en/map/71079/climate-projections

[73] BULLETIN DE SANTÉ DU VÉGÉTAL Grandes Cultures – Édition Ouest Occitanie Hors-Série BILAN TOURNESOL 2021

[74] Luthra, R., Munshi, S. K., & Sukhija, P. S. (1991). Relationship of carbohydrate metabolism with lipid biosynthesis in developing sunflower (Helianthus annuus L.) seeds. *Journal of plant physiology*, *137*(3), 312-318.

[75] https://www.terre-net.fr/observatoire-technique-culturale/strategie-technique-culturale/article/tournesol-couvert-vegetal-indice-foliaire-217-49179.html

[76] https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/PHYTOTECHNIE/document/phytotechnie/pdf/tournesol.pdf

Une température supérieure à 31 °C pendant la floraison affecte la production du pollen et par conséquent la fertilité des fleurons du tournesol[77].

1.1.21.24 *Maturité Récolte :*

La récolte des graines de tournesol doit être menée au bon stade pour optimiser le rendement et s'assurer des quintaux supplémentaires qui peuvent aller de 2 à 6 q/ha. Afin de maximiser les rendements, le tournesol est récolté lorsque l'humidité des graines est comprise entre 9 et 15 %. Au-delà, le rendement et la qualité de la récolte diminuent [78]. Un taux d'humidité élevé maintient le risque de développement des moisissures et des insectes et le risque d'acidification de l'huile. Les graines sont généralement récoltées à 15% d'humidité ou souvent plus, puis séchées par ventilation. Les normes de qualité et de commercialisation des graines de tournesol sont 9 % d'humidité, 2 % d'impuretés et 44 % d'huile.

e. Date des moments critiques du cycle de développement

Les dates des moments critiques sont déterminées à partir de la date du semis (**Tableau ci-dessous**).

1.1.22 *Date de semis* :

Le semis du tournesol sera fait dans le cadre d'une agriculture biologique. Le choix de semis d'une variété semi-tardive a été entrepris par l'agriculteur. Le semis d'un couvert d'interculture (mélange fèverole et phacélie) avant le tournesol laissera le temps de réaliser plusieurs déchaumages ce qui va permettre de détruire les adventices.

La date du semis tardif est évaluée au 27 avril pour une année moyenne.

Les dates des moments critiques sont calculées en se basant sur les besoins thermiques aproximatifs pour les stades de développement du tournesol (levée, floraison et maturité)[79] et déterminées grâce au cumul des degré jours à partir de la date de semis. Nous utilisons les données de température d'une année typique moyenne issues de Météonorm et géolocalisées à la parcelle du projet.

Tableau des moments critiques et date en degrés jours depuis la date de semis

	Moment Critique	Besoin thermique en Degré jours	Date
Cycle Végétatif	**Semis- levée A0-A1**	90	Du 27/04 au 05/05 (9jours)
	Développement Foliaire : B4-B6		15/05 au 09/06 (25 jours)
Cycle Reproducteur	**Bouton Floral : E1-E5**		10/06 au 25/06 (15jours)
	Floraison : F1-F3	900	07/07 au 28/07 (21 jours)
	Maturité-Récolte	1700	17/09 au 27/09 (10 jours)

f. Densité de Semis

La densité du semis du tournesol a été fixée avec Mr. Wolszczak. Elle correspond à la même densité semée les années précédentes par l'exploitant. Pour des semis de tournesol, il est convenu de semer la même densité de 80 grains/m^2 dans la zone témoin et dans la zone agrivoltaïque.

Dans le département du Gers, la préconisation de densités de semis pour atteindre un peuplement optimal pour le tournesol est entre 70 et 75 grains/m^2 [80].

g. Modélisation 3D

Étant donné que le tournesol est caractérisé par un feuillage très dense, couvrant une surface homogène, et qu'un seul type de variété sera planté possédant les mêmes caractéristiques morphologiques, la modélisation des cultures sera une surface plane à une hauteur donnée du sol, en fonction du stade de développement de la culture. Nous décrivons cette modélisation en détail pour chaque moment critique :

1.1.23 *Semis-Levée* :

La modélisation calculera l'irradiance reçue au niveau du sol pour la zone agrivoltaïque.

1.1.24 *Développement Foliaire B4-B6* :

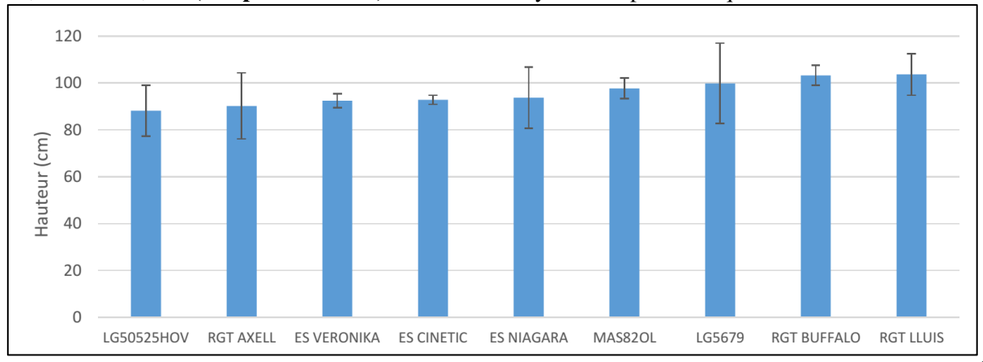
La modélisation 3D représente la hauteur moyenne des organes photosynthétiques pendant la période de développement foliaire. Tout au long de cette phase, les feuilles sont situées à une hauteur comprise entre 0 et 50 cm du sol, la hauteur moyenne est donc de 25 cm. La modélisation calculera l'irradiance reçue à une hauteur de 25 cm au-dessus du sol.

1.1.25 *Bouton Floral E1-E5* :

Ce stade est caractérisé par l'apparition du bouton floral. Les feuilles et le capitule encore non florifère du tournesol changent continuellement d'orientation de sorte qu'ils sont toujours orientés approximativement perpendiculairement au rayonnement solaire[81]. La modélisation 3D sera faite en se basant sur la moyenne de la hauteur des capitules immatures à ce stade. La hauteur des plantes du tournesol selon les variétés varie entre 50 à 100 cm du sol, la hauteur moyenne étant 75cm. Donc la hauteur retenue pour le calcul de l'irradiance reçue au stade bouton floral correspond à 75cm au-dessus du sol.

Floraison-Fécondation :

Le suivi solaire du capitule du tournesol ralentit et s'arrête à la floraison[81]. A ce stade, le choix de la hauteur pour la modélisation est fait par rapport à la hauteur approximative du capitule. A la fin de la floraison, cette hauteur varie de 88,2cm et 103,7cm (**Graph ci-dessous**). La hauteur moyenne est par conséquent de 96cm au-dessus du sol.



Graph : Hauteur des plantes de tournesol. La hauteur a été mesurée à la fin de la floraison[82].

Maturité Récolte :

A la maturité, le critère le plus important étant le taux d'humidité des graines. Pour la modélisation calculera l'irradiance reçue à une hauteur moyenne des akènes du tournesol (**Graph ci-dessous**). Cette hauteur varie entre 146 cm et 178 cm (**Graph ci-dessous**). La hauteur moyenne choisie pour la modélisation de l'irradiance est par conséquent de 162 cm au-dessus du sol.

[77] Debaeke, P., Casadebaig, P., Flenet, F., & Langlade, N. (2017). Sunflower crop and climate change: vulnerability, adaptation, and mitigation potential from case-studies in Europe. *OCL Oilseeds and fats crops and lipids*, *24*(1), 15-p.

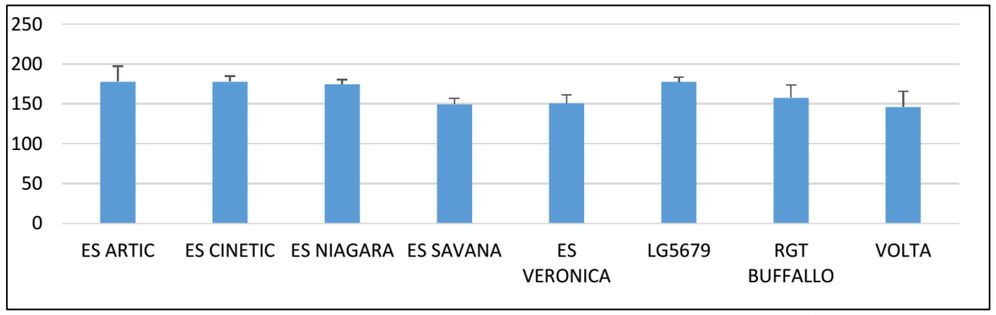
[78] https://www.lgseeds.fr/reconnaitre-le-bon-stade-pour-recolter

[79] Cetiom Terres inovia 1986

[80] https://www.terresinovia.fr/p/guide-tournesol-bio

[81] Horváth, G., Slíz-Balogh, J., Horváth, Á., Egri, Á., Virágh, B., Horváth, D., & Jánosi, I. M. (2020). Sunflower inflorescences absorb maximum light energy if they face east and afternoons are cloudier than mornings. *Scientific Reports*, *10*(1), 1-15.

[82] CREABio : Résultats de l'essai variétés de tournesol, 2018-2019



Graph : Hauteur à la récolte des plantes de tournesol[83].

1.1.26 Conclusion sur la modélisation 3D par moment critique :

La figure ci-dessous, résume les hauteurs retenues pour la modélisation de l'irradiance reçue par la plante. Ce choix comme indiqué précédemment, est basé soit sur la hauteur des feuilles (appareil photosynthétique déterminant pour la croissance de la plante), soit sur la hauteur de l'inflorescence pseudanthe ou capitule.

Durant le cycle végétatif, la hauteur fixée pour la modélisation, pour le stade la germination- levée, est de 0 cm et pour le développement foliaire B4-B6, elle est de 25 cm.

Pour le cycle reproducteur, la hauteur de la modélisation est de 75 cm pour le stade bouton floral, elle est de 96 cm pour le stade de floraison et finalement pour le stade maturité-récolte, la hauteur retenue est de 162 cm.

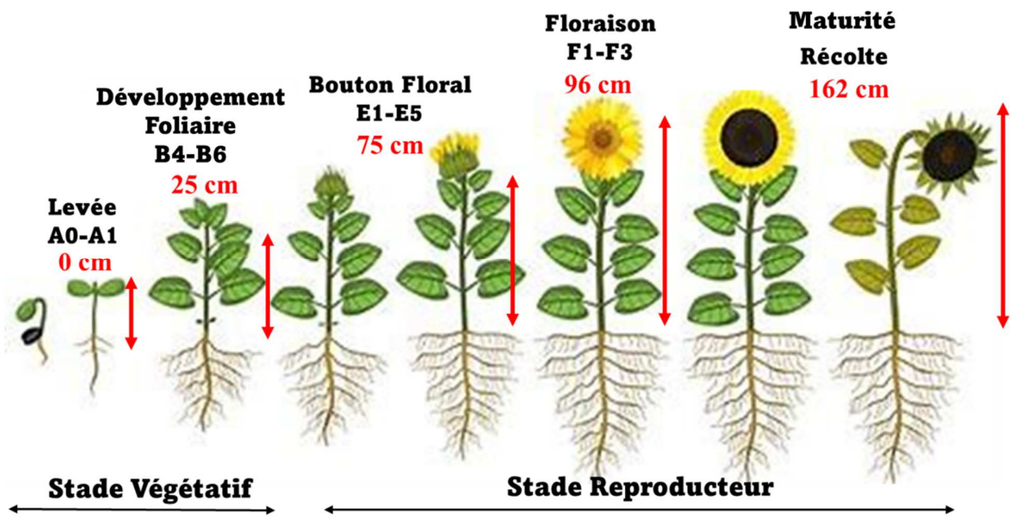


Figure : hauteur de modélisation 3D en fonction du moment critique du cycle de développement du tournesol

h. Étude de l'impact microclimatique par moment critique

Afin d'assurer la mise en place du rendement des cultures, il est nécessaire d'une part d'optimiser le partage lumineux et d'autre part assurer la protection des cultures face aux conditions climatiques extrêmes impactant la mise en place du rendement. Un ensemble de règles de pilotage a été déterminé aux différents moments critiques permettant d'assurer une protection agricole quantitative et qualitative.

1.1.27 Semis- levée A0-A1 :

1.1.27.1 *Description du pilotage agrivoltaïque :*

Moment Critique	Date	Règle Pilotage	Impact microclimatique
Semis- levée A0-A1	Du 27/04 au 05/05 (9 jours)	Panneaux horizontaux la nuit (sauf pluie)	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol
		Suivi solaire le jour	Prévention contre les sols secs en diminuant l'évapotranspiration
		Position verticale maximale (70°) si pluie	Homogénéité des apports pluviométriques

1.1.27.2 Partage lumineux :

Des conditions de température et d'humidité optimales au semis sont indispensables pour assurer une levée homogène et rapide des pieds de tournesol (voir section V.3.b). A la levée, les panneaux agrivoltaïques seront en mode suivi solaire pendant toute la journée. Cette position des panneaux permettra de maximiser l'ombrage, diminuer l'évapotranspiration afin de garder le sol humide et diminuer le risque du stress hydrique impactant le rendement. L'homogénéité des apports pluviométriques sera assurée par la position verticale maximale (70°) au moment de la pluie pour garantir le passage de la quantité d'eau utile à la germination et à la levée.

1.1.27.3 Risque de gel

La nuit les panneaux seront en position horizontale afin de prévenir le refroidissement du sol par rayonnement thermique et limiter par conséquent les grands écarts de températures entre la nuit et le jour qui pourraient entrainer un retard de la levée de la culture du tournesol.

1.1.27.4 Conclusion :

Le microclimat induit par le pilotage des panneaux permet de diminuer le risque de stress hydrique, assurer une homogénéité des apports pluviométriques et de diminuer le refroidissement nocturne du sol. La levée en zone agrivoltaïque sera équivalente ou meilleure qu'en zone témoin.

1.1.28 Développement Foliaire B4-B6 :

1.1.28.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

[83] CREABio : Résultats de l'essai variétés de soja sans irrigation campagne 2017-2018

Moment Critique	Date	Règle Pilotage	Impact microclimatique
Développement Foliaire B4-B6	Du 15/05 au 09/06 (25 jours)	Panneaux horizontaux la nuit (sauf pluie)	Prévention contre le refroidissement nocturne du sol
		Rayonnement maximal jusqu'à 14h solaire	Assurer le bon développement des premières feuilles
			Favoriser l'évaporation de la rosée et contrôle de l'hygrométrie
		Position verticale maximale (70°) le jour en cas de pluie	Homogénéité des apports pluviométriques

Simulation de partage lumineux :

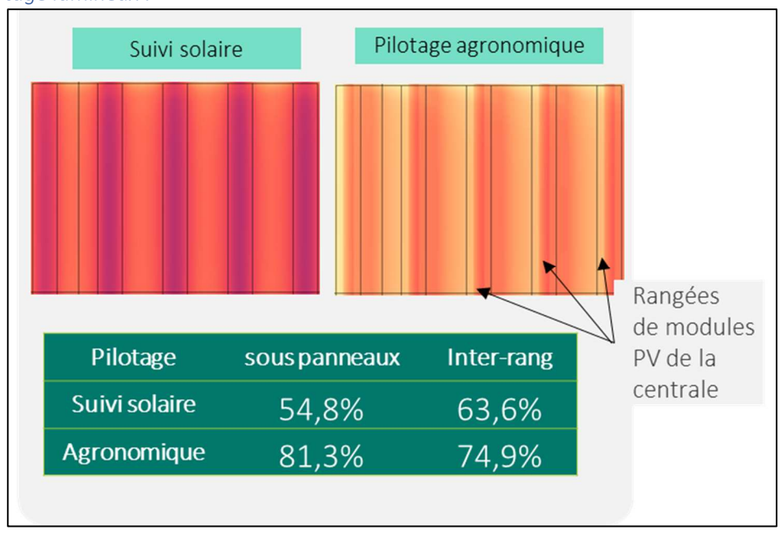


Figure : simulation de l'irradiance cumulée reçue par le tournesol au stade B4-B6 à 25 cm du sol.

Un bon développement de la biomasse foliaire du tournesol aura un impact positif sur le nombre de graines par pied et sur la teneur en huile en fin de cycle (**voir section V.3.d**). Durant cette période, du lever de soleil jusqu'à 14h solaire les panneaux solaires seront pilotés pour laisser passer un rayonnement maximal nécessaire à la photosynthèse et au développement foliaire. En zone agrivoltaïque, la fraction d'irradiance reçue par les feuilles à ce stade est en moyenne 78,1% de la quantité reçue à la zone témoin.

1.1.28.2 Protection contre les maladies :

L'ensoleillement maximal le matin favorisera l'évaporation de la rosée et le contrôle de l'hygrométrie indispensable pour éviter les maladies cryptogamiques tel que le mildiou.

1.1.28.3 Homogénéité et stress hydrique :

En cas de pluie, les panneaux seront en position verticale maximale (70°) afin d'assurer l'homogénéité des apports pluviométriques. L'ombrage en fin de journée permet de conserver l'humidité du sol et diminuer le risque de stress hydrique pouvant impacter le rendement.

1.1.28.4 Température :

La nuit les panneaux seront en position horizontale afin de prévenir le refroidissement du sol par rayonnement thermique.

1.1.28.5 Conclusion :

En zone agrivoltaïque, les besoins physiologiques en rayonnement, eau et température seront assurés grâce au pilotage des panneaux afin d'assurer le développement foliaire indispensable au futur remplissage des graines. Une diminution de l'évapotranspiration en fin de journée permet de diminuer le risque de stress hydrique.

1.1.29 Bouton Floral E1-E5 :

1.1.29.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règle Pilotage	Impact microclimatique
Bouton Floral E1-E5	10/06 au 25/06 (15jours)	Position verticale maximale (70°) si pluie	Homogénéité des apports pluviométriques
		Suivi solaire le jour	Prévention contre les sols secs en diminuant l'évapotranspiration

1.1.29.2 Partage lumineux :

Pendant cette période, les panneaux agrivoltaïques seront en mode suivi solaire pendant toute la journée. Cette position des panneaux permettra de maximiser l'ombrage, diminuer l'évapotranspiration afin de garder le sol humide et diminuer le risque du stress hydrique. La position verticale maximale (70°) des panneaux au moment de la pluie garantira l'homogénéité de la quantité d'apport pluviométrique reçu au sol (**voir section V.3.d**).

1.1.29.3 Conclusion :

Le microclimat induit par le pilotage des panneaux permet de diminuer le risque de stress hydrique, d'assurer une homogénéité des apports pluviométriques.

1.1.30 Floraison-Fécondation :

1.1.30.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règle Pilotage	Impact microclimatique
Floraison-Fécondation	Du 07/07 au 28/07 (21 jours)	Rayonnement maximal jusqu'à 12h solaire	Assurer un apport suffisant en rayonnement
		Suivi solaire à partir de midi solaire	Ombrage et diminution du stress hydrique et thermique et du risque d'échaudage
		Position verticale maximale (70°) si pluie	Homogénéité des apports pluviométriques

Simulations de partage lumineux :

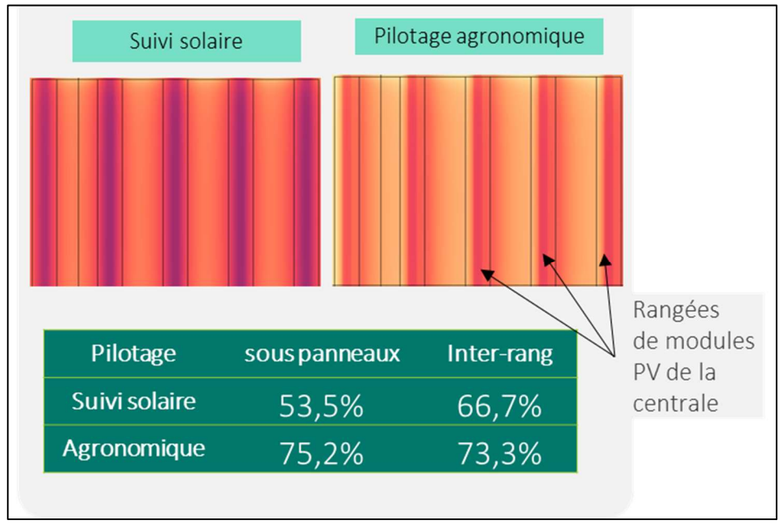


Figure : simulation de la fraction d'irradiance cumulée reçue par le tournesol au stade Floraison-Fécondation à 96 cm du sol.

1.1.30.2 Partage lumineux :

La détermination du nombre de graines par pied et le poids moyen des graines commence à partir de la phase de floraison et fécondation (**voir section V.3.d**). À ce stade, la lumière est indispensable pour la croissance de la plante. Les panneaux solaires seront orientés dès le lever du soleil et jusqu'à 12h solaire afin d'assurer un rayonnement maximal. Ce mode de pilotage agronomique assure en moyenne 74% de l'irradiance cumulée reçue par les capitules de tournesol en zone agrivoltaïque par rapport à la quantité totale reçue en zone témoin.

1.1.30.3 Stress hydrique et stress thermique :

Les stress thermique et hydrique pendant la floraison affectent la fertilité des fleurons du tournesol entrainant la réduction du nombre de graines. L'ombrage apporté par les panneaux permet de minimiser l'évapotranspiration et de garder le sol humide et diminuer le risque des stress hydrique et thermique.

1.1.30.4 Homogénéité des apports pluviométriques :

En cas de pluie, les panneaux seront orientés en position verticale maximale ce qui permettra l'homogénéisation des apports pluviométriques. L'eau pendant cette période va d'allonger la durée de vie des feuilles assurant ainsi un bon remplissage des graines en fin de cycle.

1.1.30.5 Conclusion :

Le pilotage agrivoltaïque permet de moduler le partage lumineux afin d'assurer un rayonnement suffisant pour la fécondation des fleurs, ainsi que diminuer le risque de stress thermique et hydrique. La mise en place de rendement durant cette période critique est donc favorable à la zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin.

1.1.31 Maturité Récolte :

1.1.31.1 Description du pilotage agrivoltaïque :

Moment Critique	Date	Règle Pilotage	Impact microclimatique
Maturité Récolte	17/09 au 27/09 (10 jours)	Rayonnement Maximal à partir de 14h solaire	Assurer le séchage des graines

1.1.31.2 Simulations de partage lumineux :

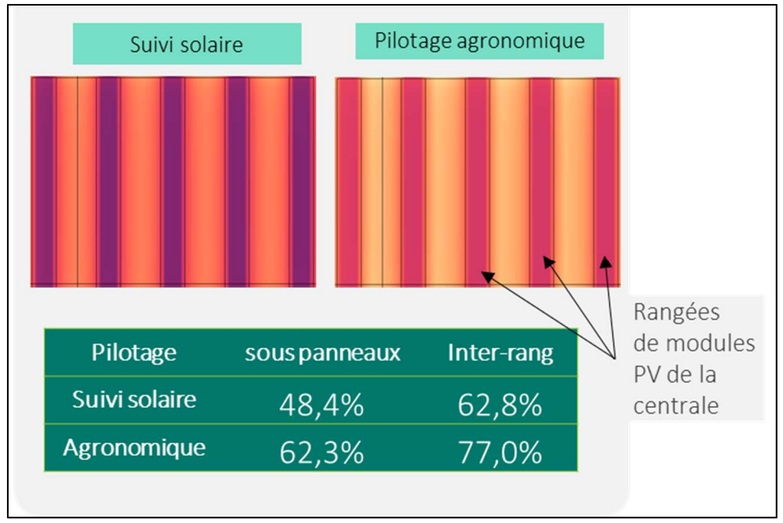


Figure : simulation de la fraction d'irradiance cumulée reçue par le tournesol au stade Maturité Récolte à 162 cm du sol.

1.1.31.3 Partage lumineux :

Une humidité de 9% est indispensable pour la conservation et le maintien de la qualité de la production agricole nécessaire à la commercialisation (**voir section V.3.d**). Les graines de tournesol sont généralement récoltées entre 9 et 15% d'humidité puis séchées si nécessaire par ventilation. Les panneaux agrivoltaïques seront en position assurant un rayonnement lumineux maximum à partir de 14h solaire. En zone agrivoltaïque, cette position assurera une irradiance cumulée en moyenne de 69,65% de la quantité reçue à la zone témoin.

1.1.31.4 Conclusion :

Le partage lumineux permet de moduler la quantité de rayonnement solaire afin d'assurer la qualité de la production agricole. Il permet de sécher les graines le plus efficacement possible afin de diminuer le risque de développement des moisissures et des insectes et le risque d'acidification de l'huile.

i. Conclusion sur le rendement en zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin

1.1.31.5 Rendement en zone témoin

Le rendement actuel en zone témoin est de 15q/ha. Nous allons analyser l'évolution de ce rendement dans un futur proche grâce à des simulations des indicateurs agroclimatiques pertinents à la culture du tournesol dans la zone de la parcelle du projet.

1.1.31.6 Evolution des indicateurs agroclimatiques sur la commune de Roquelaure

Nous avons sélectionné deux indicateurs agroclimatiques pertinents concernant le tournesol et nous regardons l'évolution dans un futur proche, soit 30 ans, période qui correspond à la durée du projet.

1.1.31.6.1 Evolution de la somme du déficit hydrique quotidien lors de la période mai à août

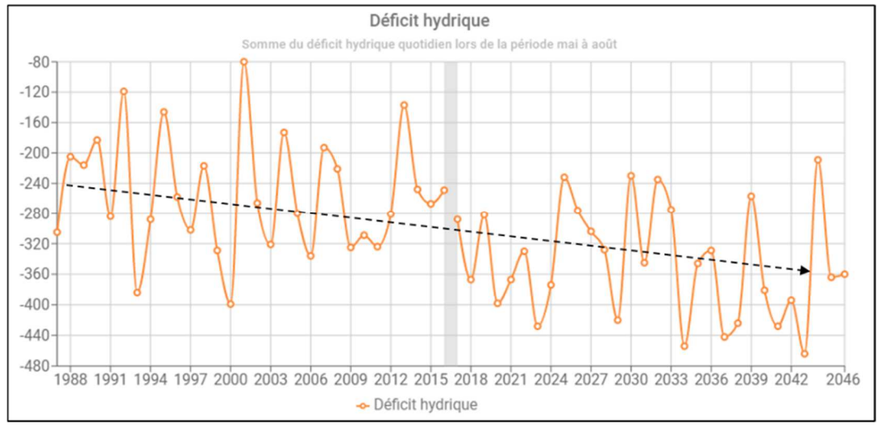


Figure : Somme du déficit hydrique quotidien lors de la période de mai à août[84]

La somme du déficit hydrique quotidien lors de la période de mai à août (du stade de la levée à la floraison-fécondation du tournesol), qui correspond à la somme des précipitations moins la somme de l'évapotranspiration, va devenir de plus en plus négatif. Le déficit hydrique va augmenter en moyenne de -260 mm à -360 mm. Ce qui veut dire que la somme de l'évapotranspiration va être supérieure à la somme des précipitations. La parcelle, à Roquelaure, sera par conséquent très impactée par le stress hydrique dans les 30 prochaine années, durée prévue pour le projet agrivoltaïque.

1.1.31.6.2 Evolution du nombre de jours avec des températures maximales strictement supérieures à 32°C de juin à septembre

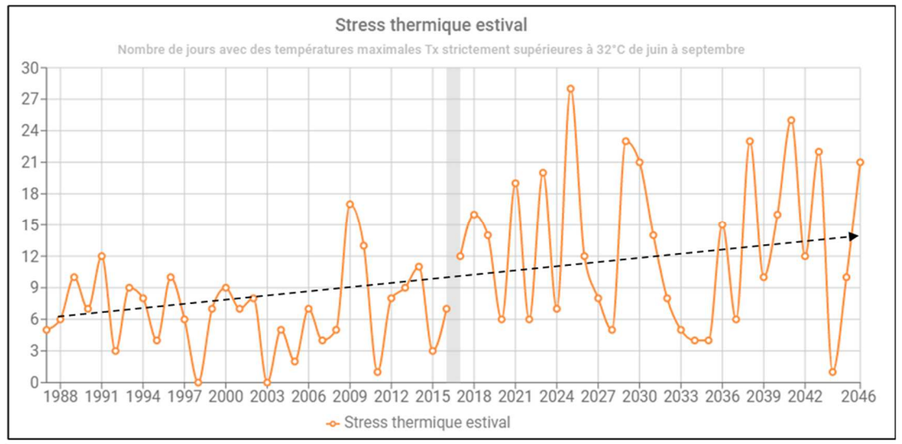


Figure : Évolution du nombre de jours chauds avec des températures maximales T>32°C de juin à septembre[84]

Le stress thermique estival correspondant au nombre de jours chauds avec des températures maximales T>32°C de juin à septembre (stade bouton floral à la maturité du tournesol) va augmenter. Dans le futur proche (30 ans), le nombre de jours chauds va augmenter de 6 à 21 jours entrainant une hausse du stress thermique pour les cultures de tournesol sur la commune de Roquelaure.

1.1.31.7 Conclusion :

Le rendement actuel de 15q/ha pour le tournesol selon les historiques observés sur la parcelle de Mr Wolszczak, va diminuer en moyenne, avec des variations interannuelles de plus en plus importante, impactant les niveaux de revenus, leur régularité et la pérennité financière de l'exploitation.

1.1.31.8 Evaluation du rendement en zone agrivoltaïque

Moments critiques	Composantes du rendement	Facteurs de perte du rendement	Impacts physiologiques	Impact du pilotage agrivoltaïque	
				Sur la quantité d'irradiance cumulée	Sur le rendement
Semis-levée A0-A1	Nombre de pieds/ha	Sol froid et pas assez humide	Germination lente et hétérogène	----	Germination rapide et homogène
Développement Foliaire B4-B6	Nombre de pieds/ha Nombre de graines/pied	Stress hydrique/ Stress thermique	Desséchement prématuré Capitule de petite taille Réduction du nombre graines par pied	78,1%	Bon développement foliaire Bon rapport entre la surface foliaire et la taille du capitule
Bouton Floral E1-E5	Nombre de graines/pied	----	----	----	Bon rapport entre la surface foliaire et la taille du capitule
Floraison-Fécondation	Nombre de graines/pied Poids moyen d'une graine	Stress hydrique/ Stress thermique	Fertilité réduite des fleurons Avortement des ovules Réduction du nombre de de graines par pied Mauvais remplissage des graines	74,25%	Bonne Floraison-Fécondation Bon remplissage des graines
Maturité-Récolte	Nombre de graines/ha Poids moyen d'une graine	Humidité élevée Surexposition au soleil	Développement de moisissures sur les graines Surmaturité des graines	69,25%	Maitrise du séchage des graines Bonne qualité pour la conservation et la commercialisation

Nous avons analysé l'impact de l'installation agrivoltaïque pour chaque moment critique de mise en place de la quantité et de la qualité de la production agricole.

Durant la levée, les panneaux permettent de ralentir le refroidissement du sol la nuit, conserver un sol humide pour assurer une bonne germination et un nombre de pieds par hectare au moins équivalent à la zone témoin.

Durant le développement foliaire, le passage d'un maximum de rayonnement solaire va garantir la bonne croissance des pieds du tournesol. Une surface foliaire bien développée va maximiser la taille du capitule et assure un nombre maximal de graines par pied. Le rendement durant cette phase, sera équivalent au rendement de la zone témoin.

Au cours de la phase de floraison-fécondation, le partage lumineux permettra le développement du nombre de graines par pied mais aussi du poids moyen des graines. L'ombrage apporté par les panneaux durant cette phase, très sensible au stress hydrique et au stress thermique, permettra de minimiser l'évapotranspiration afin de garder le sol humide et diminuer le risque de ces stress.

[84] https://awa.agriadapt.eu/en/map/71079/climate-projections

La qualité de la récolte via le séchage des graines, en évitant une surmaturité sera maitrisée grâce au pilotage du partage lumineux avant la récolte.

1.1.31.9 Conclusion :

Le potentiel de rendement sur la parcelle du projet est moyen. La production agricole moyenne de tournesol est 15q/ha. L'analyse pédologique révèle un sol plutôt séchant et le rendement ira en diminuant avec l'augmentation du déficit hydrique dans la zone de Roquelaure dans les 30 prochaines années.
Le rendement en zone agrivoltaïque sera stabilisé d'année en année grâce à une vulnérabilité de la culture fortement diminuée face aux risques de stress hydrique et thermique. Le partage lumineux aura favorisé le développement foliaire et optimisé la floraison-fécondation pour maximiser le nombre de graines et assurer le bon remplissage des graines.
Le rendement dans les 10 premières années sera probablement plus stable qu'en zone témoin, avec un rendement moyen équivalent à la zone témoin.
Durant les 20 années suivantes, l'accentuation d'évènements exceptionnels avec des risques de stress hydriques et thermiques forts impacteront le rendement en zone témoin. Le rendement en zone agrivoltaïque sera à nouveau plus stable et en moyenne supérieur au rendement en zone témoin.

VI)Construction De La Centrale

1. Calendrier

Les travaux de construction vont être menés à la période sèche et un délai maximal (Fin octobre) a été fixé avec l'exploitant Mr. Wolszczak. Ce délai maximal est nécessaire pour permettre le travail du sol qui consiste en le décompactage, la préparation du lit de semence et le faux semis avant le semis de la première culture principale de la rotation qui est le soja. La durée du travail du sol nécessaire pour Mr. Wolszczak est 4 à 5 mois. Le semis de soja est prévu au mois d'Avril.

2. Mesure d'évitement du tassement

Dans son travail du sol, Mr. Wolszczak est conscient des conséquences des travaux sur sa parcelle, pour cela, il envisage de procéder à un décompactage de son sol après la fin des travaux de construction pour remettre en état sa parcelle.
En amont, la société Corfu Solaire s'engage via sa Charte de chantiers verts à limiter le compactage des sols dans la mesure du possible. Cette charte est produite en complément du présent document.

VII) Suivi Agronomique

Des capteurs agro-climatiques pourront être installés sous panneaux et en zone témoin.
Grace au protocole de suivi agronomique, les données des capteurs (**Tableau ci-dessous**) permettront une analyse de l'impact microclimatique de l'ombrière.

Facteur étudié	Type de capteur	Mesure relevée
Météo	Pyranomètre	Irradiance solaire
	Pluviomètre	Quantité de pluie
	Thermomètre	Température de l'air
	Anémomètre et girouette	Force et direction du vent
Sol	Sonde capacitive	Hygrométrie du sol
	Thermomètre	Température du sol

Tableau de la Liste des capteurs agrométéorologiques

Ces capteurs fourniront des données en temps réel, permettant de piloter et protéger les cultures selon leurs sensibilités.

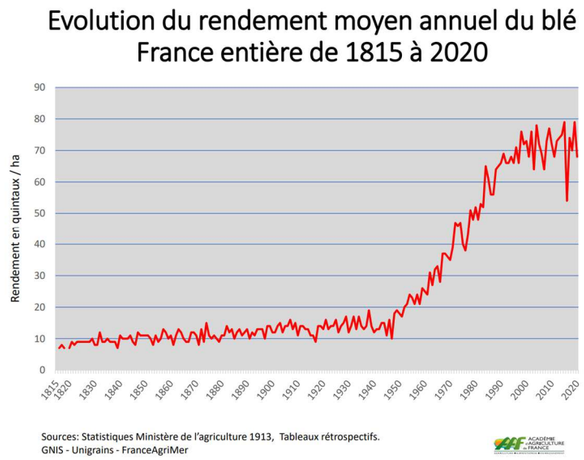
[85] https://chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/National/Revue_Chambres-agriculture_1031_2014_Rendements_Grandes_Cultures.pdf

VIII) Avantages Économiques

1. Impact économique

a. Rendements et gain en produit de l'exploitation Wolszczak

Les rendements de 20q/ha pour le soja, de 40q/ha pour le blé et de 15q/ha pour le tournesol, déterminés par l'exploitant Mr. Wolszczak serviront, par conséquent, de référence pour l'évaluation des rendements en zone agrivoltaïque.
Le potentiel de rendement sur la parcelle du projet est moyen. La production agricole moyenne de soja est de 20q/ha, de blé est de 40q/ha et de tournesol est de 15q/ha. Avec l'augmentation du stress hydrique et thermique, et avec l'analyse pédologique qui révèle un sol plutôt séchant pendant les saisons sèches, le rendement sera impacté dans les années futures dans la commune de Roquelaure dans les 30 prochaines années.
L'Etude de la Stagnation des Performances et des Rendements Agronomiques (ESPERA) conclut que le climat a un impact significatif dans la stagnation des rendements. En effet, les stress hydrique et thermique sont des facteurs limitants de développement des plantes[85].
Les travaux antérieurs conduit sur blé tendre (ARVALIS / INRA) ont montré que les accidents climatiques expliquaient pour plus de 50 % le ralentissement observé de l'évolution des rendements[86].



Evolution du rendement moyen annuel du blé France entière de 1815 à 2020 [86].

Les rendements de soja, de blé et de tournesol seront probablement plus stables, dans les 10 premières années, qu'en zone témoin, avec des rendements moyens équivalents à la zone témoin.
Durant les 20 années suivantes, l'accentuation d'évènements exceptionnels avec des risques de stress hydriques et thermiques forts impacteront les rendements en zone témoin. Les rendements de soja, de blé et de tournesol en zone agrivoltaïque seront à nouveau plus stables et en moyenne supérieurs aux rendements en zone témoin (Tableau ci-dessous).

À la suite des phénomènes extrêmes liés au changement climatique, une perte de rendement de 3.5% est envisagée pour le soja. Cette perte sera de 15% et de 17% pour le blé et le tournesol, respectivement. Ces valeurs sont des constats faits en 2019 ou en 2021 pour le soja et le tournesol ou des pertes envisagées en 2022 pour le blé.
En effet, le rendement de soja est passé de 26 q/ha en 2018 à 25,1 q/ha en 2019 (-3.5%). La floraison du soja qui est une période déterminante pour l'élaboration du rendement a été affectée par les fortes températures et le manque

[86] https://www.academie-agriculture.fr/sites/default/files/publications/encyclopedie/01.02.r02_rendt_ble_tendre_france_1815_2020.pdf

d'eau. Les fortes températures et le manque d'eau ont aussi impacter négativement sur le développement des gousses, et ont entrainé l'avortement des fleurs et des pertes de rendement[87].
À la suite des épisodes de sècheresse et de fortes chaleurs en France, les pertes de rendement vont s'aggraver de l'ordre de 10 à 15% sur les céréales et entre autres le blé[88]. Elles pourraient aller jusqu'à 40% pour le blé[89].
En 2021, le rendement du tournesol a baissé de -17% dans le Gers. En cause, les phénomènes climatiques qui deviennent désormais réguliers.[90].
Tableau des rendements et du gain en produit dans la zone témoin et dans la zone agrivoltaïque de l'exploitation Wolszczak pour chaque culture :

Période	Culture	Rendement zone témoin	Rendement zone agrivoltaïque	Prix/tonne	Prix/ha zone témoin	Gain
2022-2032	Soja	20q/ha	20q/ha	1542€	3084€	0€
	Blé	40q/ha	40q/ha	394€	1576€	0€
	Tournesol	15q/ha	15q/ha	935€	1402.50€	0€
2032 -2052	Soja	19.3q/ha (3.5% de perte)	20q/ha	1542€	2976.06€	107.94€
	Blé	35.8q/ha (15% de perte)	40q/ha	394€	1410.52€	165.48€
	Tournesol	12.45q/ha (17% de perte)	15q/ha	935€	1164.07€	238.43€

Pendant la période 2022 et 2032, les rendements de soja, de blé et de tournesol dans l'exploitation Wolszczak dans la zone agrivoltaïque seront équivalent à la zone témoin et il n'y'aura pas de gain en produit. Les prix correspondant au soja, au blé et au tournesol sont de 1542€/t/ha[91], 394€/t/ha[92] et 935€/t/ha[93], respectivement.
Cependant, dans 20 ans, et à la suite de la baisse des rendements dans la zone témoin, dû aux phénomènes extrêmes liés au changement climatique, le gain en produit atteignable sera de 107.94€ pour le soja, de 165.48€ pour le blé et de 238.43€ pour le tournesol.
En cas de sécheresse, les pertes pourront aller jusqu'à 40% du rendement chez le blé et le gain de rendement dans la zone agrivoltaïque pourrait aller jusqu'à 631€/t/ha.
L'exploitation Wolszczak sera conduite en bio et en sec. L'agriculteur aura recours à des pratiques culturales soucieuses du respect des équilibres naturels et exclura l'usage des produits chimiques de synthèse. Aucun investissement ne sera fait sur la parcelle (Tableau ci-dessous).

b. Modèle économique de l'exploitation Wolszczak

Le modèle économique de l'exploitation Wolszczak est décrit dans le tableau ci-dessous. L'exploitation Wolszczak sera conduite en agriculture biologique et en sec. Durant la période du projet agrivoltaïque aucun investissement n'est prévu, pour les équipements agricoles, ni pour l'achat des semences qui seront issues des récoltes antécédentes sur la parcelle. L'exploitant n'utilisera aucun produit phytosanitaire et aucun investissement supplémentaire n'est envisagé.
Tableau : Descriptif du modèle économique de l'exploitation Wolszczak

Méthode de production	Agriculture Biologique
Gestion des ressources en eau	Conduite culturale à sec
Equipements	Absence d'investissement sur de nouveaux équipements
	Matériel agricole déjà possédé par l'agriculteur
Semences	Pas d'achat envisagé, utilisation des semences des années précédentes issues des cultures antécédentes
Produits phytosanitaires	Pas de produits phytosanitaires utilisés sur la parcelle
Investissements supplémentaires	Pas d'investissements supplémentaires envisagés

[87]https://biostimulants-agriculture.com/2020/03/05/rendements-de-colza-soja-et-proteagineux-quel-bilan-tirer-des-evenements-climatiques-de-2019/
[88]https://www.francebleu.fr/infos/meteo/vague-de-chaleur-les-producteurs-de-cereales-craignent-de-fortes-pertes-sur-leurs-cultures-1655324800
[89]https://www.euractiv.fr/section/agriculture-alimentation/news/la-secheresse-pourrait-entrainer-la-perte-de-40-des-rendements-de-ble-en-france/
[90]https://actu.fr/societe/paysages-le-gers-est-il-toujours-le-pays-du-tournesol-malgre-le-rechauffement-climatique_43532413.html
[91] https://data-bourse.lefigaro.fr/matieres-premieres/Soja/SOJ-MP
[92]https://www.agro.basf.fr/fr/aide_a_la_decision/informations_economiques/cours_et_marches/cours_et_marches_ble_tendre/
[93] https://www.agro.basf.fr/fr/aide_a_la_decision/informations_economiques/cours_et_marches/cours_et_marches_tournesol/

Annexe 3 : Rapport Agricole ADASEA du Gers

Projet de création d'une centrale photovoltaïque au sol sur les communes de Roquelaure et de Sainte Christie (32)

1.1.1 Etude agricole sur la Zone d'activité Le Pré du Bourg

Entreprise Corfu Solaire

Mars 2022

SOMMAIRE 4
TABLE DES ILLUSTRATIONS 5
I. PRÉAMBULE 10
1. CONTEXTE LÉGISLATIF ET RÈGLEMENTAIRE DE L'ÉTUDE D'IMPACT 10
2. PROCÉDURES APPLICABLES ET CONTENU DU DOCUMENT 10
2.1. Ensemble des procédures auxquels il convient de vérifier si le projet est soumis 10
2.2. Contenu de l'étude d'impact 11
II. PREMIÈRE PARTIE : DESCRIPTION DU PROJET 14
1. PRÉSENTATION DES ACTEURS 16
2. LOCALISATION DU PROJET 16
3. COMPOSANTES D'UNE CENTRALE SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE 18
3.1. Éléments constituant la centrale 18
3.2. Fonctionnement général d'une centrale 18
3.3. Description des éléments constituant la centrale solaire photovoltaïque 20
3.4. Les éléments électriques 23
3.5. Aménagements annexes 26
3.6. Supervision et sécurité du site 27
3.7. Aménagements nécessaires à l'activité agricole 28
4. PROCÉDURES DE CONSTRUCTION, D'ENTRETIEN 29
4.1. Le chantier de construction 29
4.2. Procédures de construction 29
4.3. Organisation du chantier 30
4.4. Gestion des déchets 31
4.5. Procédure d'entretien 32
5. DÉMANTÈLEMENT ET REMISE EN ÉTAT 34
5.1. Démantèlement 34
5.2. Recyclage et traitement des déchets 34
6. SYNTHÈSE DES PRINCIPALES DONNÉES DU PROJET 36
III. DEUXIÈME PARTIE : ÉTAT ACTUEL DE L'ENVIRONNEMENT 38
1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET PRÉSENTATION DES AIRES D'ÉTUDE 40
1.1. Situation géographique 40
1.2. Définition des aires d'étude 40
1.3. Situation administrative 40
2. ENVIRONNEMENT PHYSIQUE 43
2.1. Contexte climatologique 43

2.2. Topographie, géologie et sols 46
2.3. Hydrologie, hydrogéologie et qualité des eaux 49
2.4. Risques naturels 82

3. ENVIRONNEMENT BIOLOGIQUE 88

3.1. Territoires à enjeux environnementaux 88
3.2. Les différents milieux et habitats présents 97
3.3. Analyse des caractéristiques faunistiques 103
3.4. Fonctionnement écologique du site et trames verte et bleue 114
3.5. Évaluation de la sensibilité écologique du site 116

4. ENVIRONNEMENT HUMAIN 122

4.1. Périmètres administratifs et documents d'orientation, de planification et d'urbanisme 122
4.2. Servitudes, contraintes techniques et réseaux divers 124
4.3. Population et voisinage 128
4.4. Activités économiques 132
4.5. Infrastructures de transport 137
4.6. Hygiène, santé, salubrité et sécurité publique 140

5. PAYSAGE ET PATRIMOINE 144

5.1. Contexte général 144
5.2. Analyse des perceptions 153

6. ÉVOLUTION PROBABLE DU SCÉNARIO DE RÉFÉRENCE EN CAS DE RÉALISATION DU PROJET ET EN L'ABSENCE DE MISE EN ŒUVRE DU PROJET 166

7. DESCRIPTION DES FACTEURS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE AFFECTÉS PAR LE PROJET 168

IV. TROISIÈME PARTIE : SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES ET PRINCIPALES RAISONS DU CHOIX EFFECTUÉ 175

1. CADRE DU PROJET 177

1.1. Contexte mondial 177
1.2. À l'échelle européenne 179
1.3. À l'échelle française 179

2. UN PROJET QUI S'INTÈGRE DANS LES ENJEUX ÉNERGÉTIQUES NATIONAUX, RÉGIONAUX ET LOCAUX 183

2.1. Un projet qui s'inscrit dans les grands objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables 183
2.2. Un projet qui s'intègre également dans les enjeux énergétiques régionaux 183
2.3. Un projet compatible avec l'affectation des sols 184
2.4. Un projet compatible avec le pcaet de la Communauté d'Agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne 184
2.5. Un projet qui offre une réponse pour l'agriculture au changement climatique 184

3. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION EXAMINÉES 185

3.1. Analyse des autres modes de production d'énergie renouvelable 185
3.2. Le choix du photovoltaïque 185
3.3. Recherche de différents sites propices au développement de projets solaires à l'échelle départementale/intercommunale ? 186

4. LES RAISONS DU CHOIX DU SITE 188

4.1. Justification du choix du site de Sainte-Christie et Roquelaure 188
4.2. Les atouts du site au regard des choix techniques 189
4.3. Historique du projet et démarche de concertation préalable 189

5. RAISONS DES CHOIX DU PROJET 191

5.1. Raison des choix au regard du milieu physique 191
5.2. Raison des choix au regard du milieu naturel 191
5.3. Raisons des choix au regard du milieu humain 191
5.4. Raison des choix au regard du paysage et du patrimoine 193

6. PRÉSENTATION DES « VARIANTES » 194

V. QUATRIÈME PARTIE : INCIDENCES NOTABLES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ ET MESURES PRÉVUES DESTINÉES À ÉVITER, RÉDUIRE OU À COMPENSER LES EFFETS DOMMAGEABLES 199

1. INCIDENCES ET MESURES SUR LE MILIEU PHYSIQUE 201

1.1. Incidences sur le climat et vulnérabilité du projet au changement climatique 201
1.2. Incidences et mesures sur la topographie 204
1.3. Incidences et mesures sur la géologie et les sols 207
1.4. Incidences et mesures sur les eaux souterraines et superficielles 210
1.5. Incidences et mesures vis-à-vis des risques naturels 216

2. INCIDENCES SUR LES MILIEUX NATURELS 222

2.1. Impacts bruts sur les habitats naturels 222
2.2. Impacts sur les zones humides 228
2.3. Impacts bruts sur la flore 229
2.4. Impacts bruts sur la faune 231
2.5. Mesures envisagées 245
2.6. Impacts résiduels 254
2.7. Impacts sur les continuités écologiques 265
2.8. Incidences sur les zones naturelles protégées et remarquables 265

3. INCIDENCES SUR LE MILIEU HUMAIN 268

3.1. Compatibilité du projet avec les documents d'urbanisme et de planification 268
3.2. Incidences socio-économiques 269
3.3. Incidences et mesures sur les infrastructures de transport 271
3.4. Incidences et mesures sur les réseaux, prise en compte des servitudes et des autres contraintes techniques 274
3.5. Incidences et mesures vis-à-vis des risques technologiques 279
3.6. Incidences et mesures sur les biens matériels et le patrimoine 279

4. INCIDENCES SUR L'AIR, LES NIVEAUX SONORES, LA SÉCURITÉ ET LA SALUBRITÉ PUBLIQUE 282

4.1. Incidences sur les pollutions atmosphériques 282
4.2. Incidences sur la santé liées au bruit et aux vibrations 284
4.3. Les Incidences des champs électromagnétiques 288
4.4. Incidences sur la salubrité publique (émission de polluants, lumière, chaleur et radiation, gestion des déchets) 290
4.5. Incidences sur la sécurité et mesures prévues 292

5. INCIDENCES SUR LE PAYSAGE 296

5.1. Analyse préalable 296
5.2. Impacts liés à la période de chantier 297
5.3. L'impact visuel général du parc photovoltaïque et de ses principales composantes 298
5.4. Covisibilités et perceptions visuelles - Photomontages 300
5.5. Mesures prévues au regard du paysage 304

5.6. Synthèse des perceptions....307
6. INCIDENCES CUMULÉES AVEC D'AUTRES PROJETS....307
7. INCIDENCES LIÉES À LA VULNÉRABILITÉ DU PROJET À DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS....308
7.1. Description des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs....308
7.2. Mesures prévues pour éviter et réduire les risques....309
7.3. Détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence....309
8. IMPACT PRESSENTI DU RACCORDEMENT AU RÉSEAU PUBLIC....310
8.1. Raccordement au réseau électrique public pressenti....310
8.2. impact pressenti du raccordement au réseau public et mesures éventuelles....310
9. SYNTHÈSE DES MESURES, IMPACTS RÉSIDUELS....314
10. ESTIMATION DES COÛTS DES MESURES - MODALITÉS DE SUIVI DES MESURES ET DE LEURS EFFETS....333
10.1. Mesures prises au cours de la phase de chantier de construction et de démantèlement – Modalités de suivi....333
10.2. Mesures intégrées au projet de centrale photovoltaïque solaire lors de son exploitation – modalités de suivi....335
VI. CINQUIÈME PARTIE : DESCRIPTION DES MÉTHODES, PRÉSENTATION DES AUTEURS ET ÉTUDES UTILISÉES....339
1. DESCRIPTION DES MÉTHODES D'IDENTIFICATION ET D'ÉVALUATION DES INCIDENCES....341
1.1. Éléments utilisés pour identifier les facteurs susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet....341
1.2. Les méthodes d'identification et d'évaluation des incidences....342
1.3. Les propositions de mesures et l'impact résiduel....342
2. AUTEURS DE L'ÉTUDE D'IMPACT....343
3. CONDITION DE RÉALISATION DES ÉTUDES SPÉCIFIQUES....344
3.1. Volet naturaliste....344
3.2. Volet paysager....351
4. DIFFICULTÉS RENCONTRÉES....352
VII. ANNEXES....353
I.CONTEXTE GÉNÉRAL DE L'AGRIVOLTAÏSME....359
1.CONTEXTE ET OBJECTIFS....359
II.LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE DES PROJETS....359
1.CARACTÉRISTIQUES GÉOGRAPHIQUES DU SITE PROJET....360
2.DISTRIBUTION SPATIALE DES EXPLOITATIONS ET EMPRISE DU PROJET....360
III.PROJET DE DOUBLE ACTIVITÉ ÉLEVAGE OVIN – PHOTOVOLTAÏQUE....361
1.OBJECTIF DE L'ÉTUDE DE SYNERGIE....361
2.ÉTUDE DU POTENTIEL AGRONOMIQUE DU PROJET....361
3.ÉVOLUTION DES INDICATEURS AGRO-CLIMATIQUES LOCAUX....362
a. Les indicateurs agro-climatiques pour les cultures....362
b. Les indicateurs agro-climatiques pour le cheptel....363
4.ÉTUDE DE LA SYNERGIE DU PARC SOLAIRE AVEC LA PRODUCTION AGRICOLE....363
a. Impact microclimatique du parc solaire sur les indicateurs agro-climatiques prédéfinis....363
b. Analyse agronomique sur le développement de la prairie et le bien-être animal....363
c. Estimation du rendement de la prairie et de la taille du cheptel ovin....364
IV.PROJET D'EXPÉRIMENTATION EN AGRIVOLTAÏSME DYNAMIQUE POUR GRANDES CULTURES....364
1.OBJECTIF DU DÉMONSTRATEUR DE LA SOCIÉTÉ CORFU SOLAIRE....364
2.SENSIBILITÉS AGRO-CLIMATIQUES DES GRANDES CULTURES....365
3.BÉNÉFICES AGRONOMIQUES VISÉS....365
4.CONCEPTION D'UN SITE PILOTE AVEC TRACKERS AGRIVOLTAÏQUES....365
a. Historique et objectifs de l'exploitation....365
b. Assolement de l'exploitation en 2021....365
c. Potentiel agronomique du site pilote....366
d. Description du tracker agrivoltaïque....366
5.ÉTUDE DE DIMENSIONNEMENT DE LA STRUCTURE....367
1.1.2 Détermination de la distance inter-rang....367
6.LES PARTENAIRES DU PROJET....368
I)CONTEXTE DE L'AGRIVOLTAÏSME EN GRANDES CULTURES....370
1.CONTEXTE GÉNÉRAL....370
2.BÉNÉFICES AGRONOMIQUES VISÉS EN GRANDES CULTURES....370
3.ETAT DE L'ART SUR LES GRANDES CULTURES....371

II)PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET 371

1. LOCALISATION 371

2.L'EXPLOITATION WOLSZCZAK 371

a. Historique et objectifs de l'exploitation 371
b. Assolement de l'exploitation 372

3.ZONAGE PROJET 372

1.1.3 Proximité de la zone témoin : 372
1.1.4 Représentativité de la zone témoin : 372

4.POTENTIEL AGRONOMIQUE 372

1.1.5 Potentiel agronomique la zone Auch 372
1.1.6 Etude de sol pour le potentiel agronomique de la parcelle agrivoltaïque 372
1.1.7 Données d'historique de rendement de l'exploitant agricole 373
1.1.8 Conclusion : Rendement estimés des cultures en zone témoin 373

III)DESCRIPTION DE LA SOLUTION AGRIVOLTAÏQUE 373

1.TRACKER AGRIVOLTAÏQUE TYPE IDEEMATEC 373

1.1.9 Étude de dimensionnement de la structure 373
1.1.10 Détermination de la distance inter-rang 374
1.1.11 Adaptation aux contraintes de mécanisation 374
1.1.12 Conclusion sur le dimensionnement de la structure agrivoltaïque 374

IV)LES CULTURES 374

1.LA ROTATION 374

2.LES INTERCULTURES 374

a. Couvert végétal avant Tournesol : Mélange de Phacélie et Fèverole d'hiver 374

3.AGRICULTURE BIO/ AGROÉCOLOGIE 375

V)ÉTUDE DE SYNERGIE AGRICOLE DU PROJET ET MODÉLISATION 375

1.CULTURE 1 : SOJA 375

a. Description de la culture 375
b. Composantes du rendement 375
c. Vulnérabilités de la culture et impacts sur le rendement 375
d. Moments critiques du cycle de développement de la culture 376

Durant le cycle de développement du soja, il existe des moments critiques pour l'installation du rendement agricole. Durant ces moments critiques, le pilotage agrivoltaïque va permettre d'assurer les besoins physiologiques de la culture ainsi que de la protéger contre les vulnérabilités durant ses périodes de sensibilité. 376

Les moments critiques sont identifiés grâce aux stades phénologiques décrits ci-dessous : 376

1.1.12.1 Stades VE-VC : 376
1.1.12.2 Stades V1-V4 : 376
1.1.12.3 Stades R1-R3 : 376
1.1.12.4 Stades R8-Récolte : 377

e. Dates des moments critiques du cycle de développement 377

Les dates de moments critiques sont déterminées à partir de la date du semis (**Tableau ci-dessous**). 377

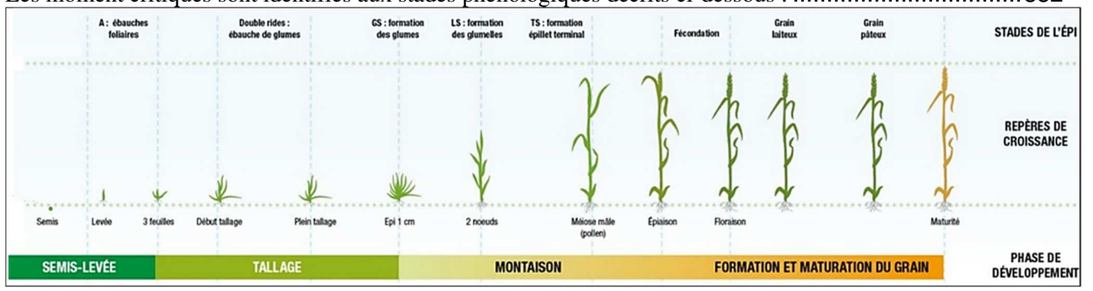
1.1.13 Date de semis : 377
f. Densité de Semis 377
g. Modélisation 3D 377
1.1.14 *Stades VE-VC* : 377
1.1.15 *Stades V1-V4* : 377
1.1.15.1 Stades R1-R3 377
1.1.15.2 Stades R8-Récolte 377
h. Étude de l'impact microclimatique par moment critique 378
1.1.15.4 Stades VE-VC 378
1.1.15.8 Stades V1-V4 378
1.1.15.15 Stades R1-R3 379
1.1.15.22 Stades R8-Récolte 379
i. Conclusion sur le rendement en zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin. 380

2.CULTURE 2 : BLÉ TENDRE D'HIVER 381

a. Description de la culture 381
b. Composantes du rendement 381
c. Vulnérabilités de la culture et impacts sur le rendement 381
d. Moments critiques du cycle de développement de la culture 382

Lors de sa phase de son développement, le blé présente des moments critiques, sensibles, déterminants et indispensables à l'installation du rendement agricole. Durant ces moments critiques, le pilotage agrivoltaïque va permettre d'assurer les besoins physiologiques de la culture ainsi que la protéger contre les vulnérabilités au moment des périodes de sensibilité. 382

Les moment critiques sont identifiés aux stades phénologiques décrits ci-dessous : 382



..... 382

1.1.15.32 Semis – levée : 382
1.1.15.33 Tallage 382
1.1.15.34 Montaison 382
1.1.15.35 Méiose pollinique 382
1.1.15.36 Epiaison 383
1.1.15.37 Floraison 383

1.1.15.38 Fin maturation 383
e. Dates des moments critiques du cycle de développement 383
Les dates des moments critiques sont déterminées à partir de la date du semis (**Tableau ci-dessous**). 383
1.1.16 Date de semis : 383
Les dates des moments critiques sont calculées sur la base des besoins thermiques du blé 383
Nous utilisons les données de température d'une année typique moyenne issues de Météonorm et géolocalisées à la parcelle du projet. 383
f. Densité de Semis 383
g. Modélisation 3D 383
1.1.16.1 Semis-Levée 383
1.1.16.2 Tallage 383
1.1.16.3 Montaison : 383
1.1.16.4 Méiose pollinique 383
1.1.16.5 Epiaison : 384
1.1.16.6 Floraison 384
1.1.16.7 Fin Maturation 384
h. Étude de l'impact microclimatique par moment critique 384
1.1.17 Semis- levée : 384
1.1.18 Tallage : 385
1.1.19 Montaison : 385
1.1.20 Méiose pollinique : 385
1.1.21 Epiaison : 386
1.1.21.4 *Floraison* 386
1.1.21.10 *Fin Maturation* 387
i. Conclusion sur le rendement espéré en zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin. 387

3.CULTURE : TOURNESOL 389

a. Description de la culture 389
b. Composantes du rendement 389
c. Vulnérabilité de la culture du tournesol 390
d. Moments critiques du cycle de développement de la culture 390
Durant le cycle de développement du soja, il existe des moments critiques pour l'installation du rendement agricole. Durant ces moments critiques, le pilotage agrivoltaïque va permettre d'assurer les besoins physiologiques de la culture ainsi que de la protéger contre les vulnérabilités durant ses périodes de sensibilité. 390
Les moments critiques sont identifiés grâce aux stades phénologiques décrits ci-dessous : 390
1.1.21.20 Semis – levée A0-A1 : 390
1.1.21.21 Développement Foliaire B4-B6 : 390
1.1.21.22 Bouton Floral E1-E5 : 390
1.1.21.23 Floraison-Fécondation : 390
1.1.21.24 Maturité Récolte : 391
e. Date des moments critiques du cycle de développement 391
Les dates des moments critiques sont déterminées à partir de la date du semis (**Tableau ci-dessous**). 391
1.1.22 *Date de semis* : 391
f. Densité de Semis 391
g. Modélisation 3D 391
1.1.23 *Semis-Levée* : 391
1.1.24 *Développement Foliaire B4-B6* : 391
1.1.25 *Bouton Floral E1-E5* : 391
Floraison-Fécondation 391
Maturité Récolte 391
1.1.26 Conclusion sur la modélisation 3D par moment critique : 392
h. Étude de l'impact microclimatique par moment critique 392
1.1.27 Semis- levée A0-A1 : 392
1.1.28 Développement Foliaire B4-B6 : 392
1.1.29 Bouton Floral E1-E5 : 393
1.1.30 Floraison-Fécondation : 393
1.1.31 Maturité Récolte : 394
i. Conclusion sur le rendement en zone agrivoltaïque par rapport à la zone témoin 394

VI)CONSTRUCTION DE LA CENTRALE 396

1. CALENDRIER 396

2.MESURE D'ÉVITEMENT DU TASSEMENT 396

VII)SUIVI AGRONOMIQUE 396

VIII)AVANTAGES ÉCONOMIQUES 396

1.IMPACT ÉCONOMIQUE 396

a. Rendements et gain en produit de l'exploitation Wolszczak 396
b. Modèle économique de l'exploitation Wolszczak 397
1.1.1 Etude agricole sur la Zone d'activité Le Pré du Bourg 399

2PARTIE 1 : CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE, JUSTIFICATION DU SITE 404

2.1 PRÉAMBULE 405

2.2I – LE PROJET AU REGARD DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE AGRICOLE 405

2.2.1 1.1 Rappel : La Loi d'Avenir agricole 405
2.2.2 1.2 Quels sont les projets devant faire l'objet d'une étude préalable ? 405
2.2.3 1.3 Les attendus et proposition (étude du développement d'une activité agricole en combinaison avec 405
2.2.4 l'implantation du parc photovoltaïque) 405

PARTIE 2 : PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET 406

2.3CE PREMIER VOLET D'ÉTUDES PORTE SUR L'APPRÉCIATION DE LA SITUATION AGRICOLE IN SITU ET SUR LA ZONE RAPPROCHÉE, SUR LA MESURE DU POTENTIEL DE DÉVELOPPEMENT OU DE POURSUITE D'UNE ACTIVITÉ AGRICOLE SUR LE SITE D'IMPLANTATION PHOTOVOLTAÏQUE, À PARTIR DES ENTETIENS CONDUITS AVEC PLUSIEURS ACTEURS DIRECTEMENT OU INDIRECTEMENT IMPACTÉS PAR LE PROJET. I - DESCRIPTION DU PROJET COLLECTIF ET COLLABORATIF 406

2.4II - PRÉSENTATION DES TERRAINS ET DES EXPLOITATIONS DE LA ZONE D'ACTIVITÉ 408

2.4.1 2.1 Zonage et vocation des terrains 408
2.4.2 2.2 Description des caractéristiques géographiques du site projet 408

2.4.3 2.3 L'usage agricole du site projet 409
2.4.4 2.4 Description des exploitations associées 411
2.4.5 2.5 Définition du périmètre d'influence 413

PARTIE 3 : CONTEXTE TERRITORIAL ET AGRICOLE DU PROJET 414

2.5I – DIMENSIONNEMENT ET CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'ÉCONOMIE AGRICOLE DES COMMUNES D'ACCUEIL DU PROJET 414

PARTIE 4 : PRODUCTION D'ÉNERGIE ET PRODUCTION AGRICOLE 417

2.6I. LES MESURES ENVISAGÉES POUR ÉVITER, RÉDUIRE ET COMPENSER 418

2.7I - EVITER 418

2.8II - RÉDUIRE 418

2.9III –INITIER ET DÉVELOPPER LA COACTIVITÉ, EXPÉRIMENTER UN VOLET AGRIVOLTAÏQUE 418

2.9.1 3.1 Les parcelles impactées par le projet.....418
2.9.2 3.2 Les exploitations concernées par le projet.....418
2.9.3 3.3 Evaluation des impacts.....418
2.9.4 3.4 Evaluation financière indicative des impacts du projet sur l'économie agricole 419

2 Partie 1 : Contexte réglementaire, justification du site

2.1 Préambule

La société Corfu Solaire est une entreprise dédiée aux énergies renouvelables ; elle souhaite mettre en place une centrale photovoltaïque au sol sur les communes de Roquelaure et de Sainte-Christie, à 11 kms de l'agglomération auscitaine.
Le projet fait aujourd'hui l'objet d'une étude d'impact à laquelle se joint une étude du contexte agricole. Elle comprend un état initial agricole sur le territoire projet, une évaluation de l'impact du projet sur l'économie agricole et un travail sur les activités agricoles potentiellement compatibles avec un parc solaire.
Le projet porte sur une vingtaine d'hectares localisés sur le périmètre de la Zone d'activité (ZA2) exploités dans le cadre agricole (PAC).
La société Corfu Solaire a fait appel à l'ADASEA du Gers pour conduire cette mission d'étude.

2.2 I – Le projet au regard du contexte réglementaire agricole

Le projet de parc photovoltaïque au sol sur la Zone d'Activité 2 de Pré du Bourg n'est pas soumis à étude préalable dite de compensation collective agricole.

2.2.1 1.1 Rappel : La Loi d'Avenir agricole

La loi d'avenir pour l'agriculture dont le décret d'application est paru en septembre 2016, donne force à l'activité agricole en tant qu'entité économique attachée à un territoire déterminé et attend des aménageurs (privés comme publics) qu'ils réinterrogent leur projet et son impact sur cette activité.
Le principe de compensation agricole collective ainsi ouvert, permet de réparer un préjudice économique territorial résultant d'une emprise foncière importante. La compensation agricole vise à "maintenir ou rétablir le potentiel de production agricole perdu" à l'occasion d'aménagements ou projets, qu'ils soient d'utilité publique ou pas, affectant les territoires agricoles ; le maintien du potentiel de production agricole intègre une dimension globale de l'activité agricole, il permet de prendre en compte les effets directs et/ou indirects induits par l'aménagement.
La démarche demande une étude préalable agricole comprenant une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur cet état, les mesures pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet et, le cas échéant, les mesures de compensation collective envisagées.

2.2.2 1.2 Quels sont les projets devant faire l'objet d'une étude préalable ?

« I.- Font l'objet de l'étude préalable prévue au premier alinéa de l'article L. 112-1-3 les projets de travaux, ouvrages ou aménagements publics et privés soumis, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, à une étude d'impact de façon systématique dans les conditions prévues à l'article R. 122-2 du code de l'environnement et répondant aux conditions suivantes :
-leur emprise est située en tout ou partie soit sur une zone agricole, forestière ou naturelle, délimitée par un document d'urbanisme opposable et qui est ou a été affectée à une activité agricole au sens de l'article L. 311https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006071367&idArticle=LEGIARTI000006583302&dateTexte=&categorieLien=cid1 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 ;
-la surface prélevée de manière définitive sur les zones mentionnées à l'alinéa précédent est supérieure ou égale à un seuil fixé par défaut à cinq hectares. Par arrêté pris après avis de la commission prévue aux articles L. 112https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006071367&idArticle=LEGIARTI000022524799&dateTexte=&categorieLien=cid1-1, L. 112-1-2 et L. 181-10, le préfet peut déroger à ce seuil en fixant un ou plusieurs seuils départementaux compris entre un et dix hectares, tenant notamment compte des types de production et de leur valeur ajoutée. Lorsque la surface prélevée s'étend sur plusieurs départements, le seuil retenu est le seuil le plus bas des seuils applicables dans les différents départements concernés. »

Article D112-1-18

Pour le département du Gers, le seuil a été fixé à 1ha par arrêté préfectoral n° 32-2017-01-11-003 du 11 janvier 2017 (dérogation au seuil national).

Le projet ne répond pas aux trois conditions citées précédemment :

- Il est soumis à une étude d'impact environnementale.
- La surface prélevée est supérieure à 1 ha ; la superficie concernée par l'étude dans le cadre du projet est supérieure à ce seuil soit 21,17 ha sur les communes de Roquelaure et Sainte-Christie.
- Mais le projet n'est pas situé dans une zone à urbaniser délimitée par un document d'urbanisme opposable, ou une zone classée agricole ou naturelle (PLU, Carte communale). Le projet est localisé sur la zone ZA2 de la carte communale des communes de Roquelaure et de Sainte-Christie.

Ainsi le projet n'est pas réglementairement soumis à étude préalable de compensation agricole collective même si le site fait encore aujourd'hui l'objet d'un usage agricole.

2.2.3 1.3 Les attendus et proposition (étude du développement d'une activité agricole en combinaison avec l'implantation du parc photovoltaïque)

La proposition de travail repose sur la collecte et analyse de données notamment lors d'entretiens conduits auprès des différents acteurs en lien avec le projet.

Pré-étude agricole		
Objet		**Attendus**
Réunions de travail (entretiens téléphoniques)	Corfu Solaire	Mise en place du projet
Rencontres avec les exploitants agricoles actuels et prospection du site	M. Wolzcazck, M. Cockenpot, M. Guy Descamps, M. Guerrero, M. Louis Jean (ETA)	Entretiens avec chacune des parties
Recherche de porteurs de projet et dimensionnement de l'activité	Rencontre technicien élevage	Activation de la recherche en interne

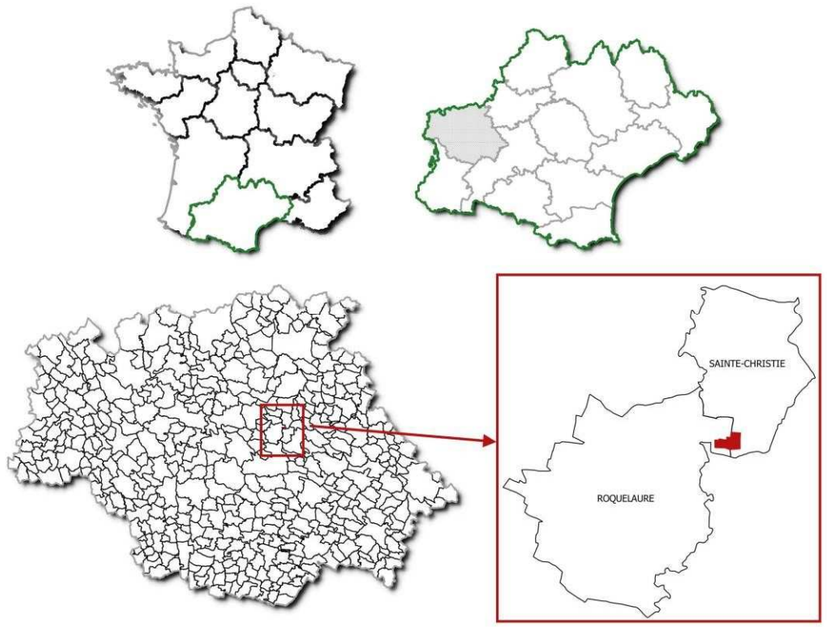
Rencontres et contacts avec les acteurs agricoles, information et médiation	Coopérative VIVADOUR M. Cahuzac (Maire Sainte-Christie) M. Baylac (Maire Roquelaure) M. Cardona (Président FDSEA 32)	Entretiens avec chac des parties
Recherche références projets	Chambre d'Agriculture 32	PPRI
Rédaction et restitution d'étude auprès de l'entreprise Corfu Solaire		Rapport
Réunion volante	Corfu Solaire	
Activité agricole à développer sur le parc solaire	Gestionnaire potentiel	Entretiens avec le(s) gestionnaire(s)
Evaluation financière de l'impact du retrait de 21,26 ha de terres cultivées sur l'économie agricole du territoire		Estimation QGis
Rédaction du rapport pour une intégration dans l'étude d'impact environnemental		Rapport
Réunion volante	Corfu Solaire	

Partie 2 : Présentation générale du projet

2.3 Ce premier volet d'études porte sur l'appréciation de la situation agricole in situ et sur la zone rapprochée, sur la mesure du potentiel de développement ou de poursuite d'une activité agricole sur le site d'implantation photovoltaïque, à partir des entretiens conduits avec plusieurs acteurs directement ou indirectement impactés par le projet.

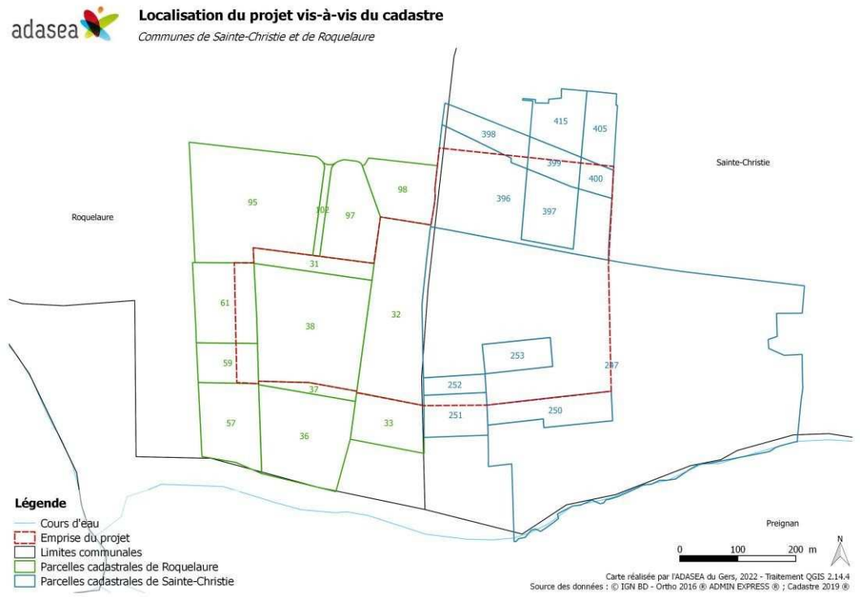
I - Description du projet collectif et collaboratif

Ce projet de production d'électricité à partir d'une centrale photovoltaïque au sol est situé sur les communes de Roquelaure et de Sainte-Christie dans le département du Gers. **Il relève de l'association de 3 exploitants dans le développement d'un projet collectif qui organise au sein du même parcellaire à la fois un volet production agricole, un volet production ENR, un volet production agricole/ENR agrivoltaïque, sous protocole expérimental**. Au terme de leur travail d'échanges, de leurs réflexions, les exploitants et propriétaires ont fait appel à la société Corfu solaire afin de les accompagner dans la réalisation de leur projet.



Localisation géographique du projet

Le projet actuel repose sur une emprise foncière prospectée de 21,26 hectares sur une zone à vocation d'activité ZA2 du Pré du Bourg (cf. cartes communales 2007/2008 – communes de Roquelaure et de Sainte-Christie).

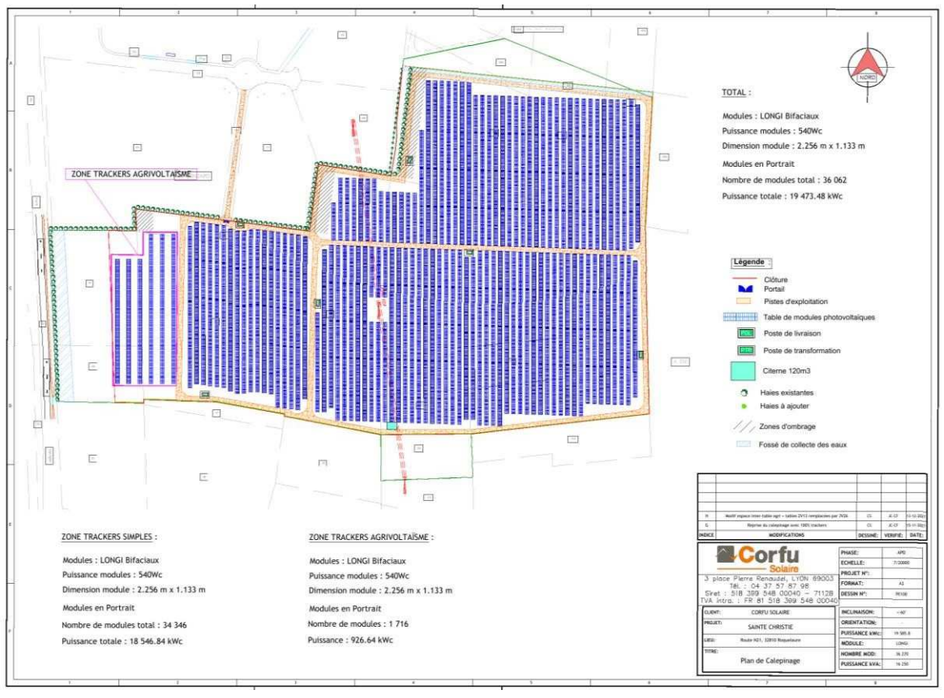


Le projet est porté initialement par les exploitants agricoles et propriétaires sur la zone et l'entreprise Corfu Solaire. Le choix du site a été déterminé par le croisement de différents critères, techniques, agricoles, environnementaux (bénéfices secondaires enjeux eau, sol et air) et réglementaire.

Critères techniques : le potentiel solaire, la surface concernée et la topographie sont satisfaisants, les capacités de raccordement aussi.
Critères environnementaux : les parcelles sont localisées sur le bassin versant du Gers qui connaît depuis plusieurs années **un risque fort au niveau des pollutions diffuses,** coulées de boues, avec un impact direct sur la qualité de l'eau.

Critère réglementaire : Zone d'activité autorisant la construction à destination industrielle et commerciale

Le projet :
Il repose sur 21,17 hectares, dont un sous-secteur d'expérimentation, de mesure et d'évaluation de la faisabilité agronomique d'une coactivité agricole et production d'énergie répondant à une définition d'agrivoltaïsme (2 hectares implantés en trackers).



Les deux hectares en expérimentation seront mis en culture par un des exploitants concernés par le projet. Le protocole suppose aussi pour l'exploitant la mise ne place d'une parcelle témoin répondant aux mêmes conditions agronomiques.

Les 19 autres hectares seront valorisés par la mise en place d'une gestion par pâturage. Cette surface implantée en prairies sera intégrée à la surface fourragère d'un éleveur ovin en besoin de confortation. Cette gestion outre son volet production agricole, viendra couvrir partiellement le besoin d'entretien de la centrale solaire au sol.

Ce projet est compatible avec le document d'urbanisme des deux communes ainsi qu'avec le document d'orientation et objectif du SCOT de Gascogne à savoir qu'il porte sur une zone d'activité et non sur une zone naturelle ou agricole et que les installations proposées sont compatibles avec la poursuite d'une activité agricole concomitante, significative et pérenne.

Les deux communes disposent d'un document d'urbanisme, une carte communale de 2005 mise à jour pour Roquelaure et Sainte Christie en 2008 ; ces deux communes disposent de zones constructibles (ZC1 et 2) et de Zones d'activité ainsi qu'une zone d'activité (en extension) commune sous réserve des équipements (ZA2 d'une superficie de 37,51 ha).

Extrait du règlement d'urbanisme de Roquelaure/Sainte-Christie

En « …Zone constructible à usage d'activités sous réserve des équipements (ZA2)

Dans cette zone, les constructions à usage d'activités (industrielle, artisanale ou commerciale) sont admises sous réserve de satisfaire aux conditions d'équipement définies par les Règles Générales d'Urbanisme (notamment les articles R 111-5, R111-6, R 111-8 à R111-13 du Code de l'Urbanisme). Les constructions seront interdites sur la base de l'article L111-4, si les équipements manquent.

Les autres articles des Règles Générales d'Urbanisme restent applicables… ».

2.4 II - Présentation des terrains et des exploitations de la Zone d'activité

2.4.1 2.1 Zonage et vocation des terrains

Le projet est situé sur les communes de Roquelaure et de Sainte-Christie, communes qui appartiennent à la Communauté d'agglomération Grand Auch Cœur de Gascogne. La Communauté d'agglomération occupe une place centrale du département du Gers, couvrant 60593 hectares pour 34 communes, dont 70 % de SAU (42 800 ha - surfaces déclarées dans le cadre des demandes d'aides 1er pilier de la PAC données PAC 2018). Elles sont situées dans le prolongement nord d'Auch.

La route nationale 12 traverse les deux communes qui sont desservies par les routes départementales n° 272 et 172 pour Sainte Christie.

Les deux communes connaissent une progression régulière de leur population, + 31% avec 595 habitants pour Roquelaure depuis 1999 et + 35% avec 564 habitants pour Sainte Christie.

Communes à la vie rurale animée, elles ont une activité agricole importante avec une trentaine d'exploitations présentes orientées majoritairement en grandes cultures et la présence d'un pôle économique agro-alimentaire (coopérative Val de Gascogne) à Sainte Christie le long de la RN 21.

Ces documents de planification stratégiques ont permis aux communes de maitriser leur urbanisation et de définir des secteurs de développement urbain et d'activités reposant sur l'accueil de nouveaux habitants et la création d'emplois, et l'accueil de nouvelles activités économiques, tout en poursuivant le développement des activités existantes, et en préservant la qualité environnementale et paysagère des territoires.

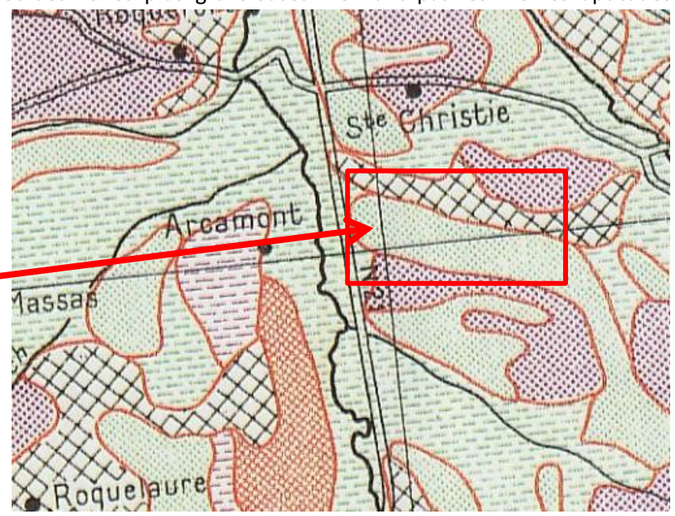
Les terrains visés par le projet appartiennent à différents propriétaires (privés).

La totalité de la surface de la ZA2 fait l'objet d'une mise en valeur agricole actuellement.

2.4.2 2.2 Description des caractéristiques géographiques du site projet

Le site projet est situé dans la vallée du Gers ; cette vallée comme celle de ses affluents présente la dissymétrie des vallées gasconnes avec un versant gauche, exposé à l'est, en pente douce et un versant rive droite, exposé à l'ouest, abrupt.

Les terrains présentent des aptitudes variables à la mise en valeur agricole avec cependant une majorité de terres argilo-calcaires, d'un potentiel satisfaisant et des zones plus graveleuses n'offrant pas les mêmes aptitudes agronomiques sur le bas de la zone projet.



Zone projet
(Extrait étude de reconnaissance Grand ensemble du Gers)
Type de sol : calcosol

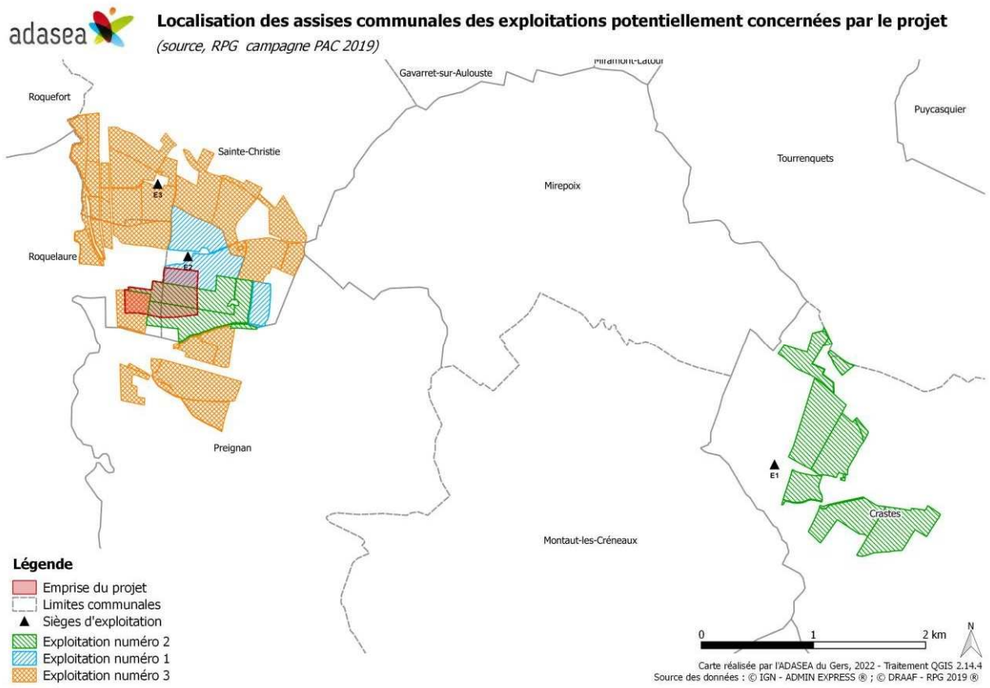
2.4.3 2.3 L'usage agricole du site projet

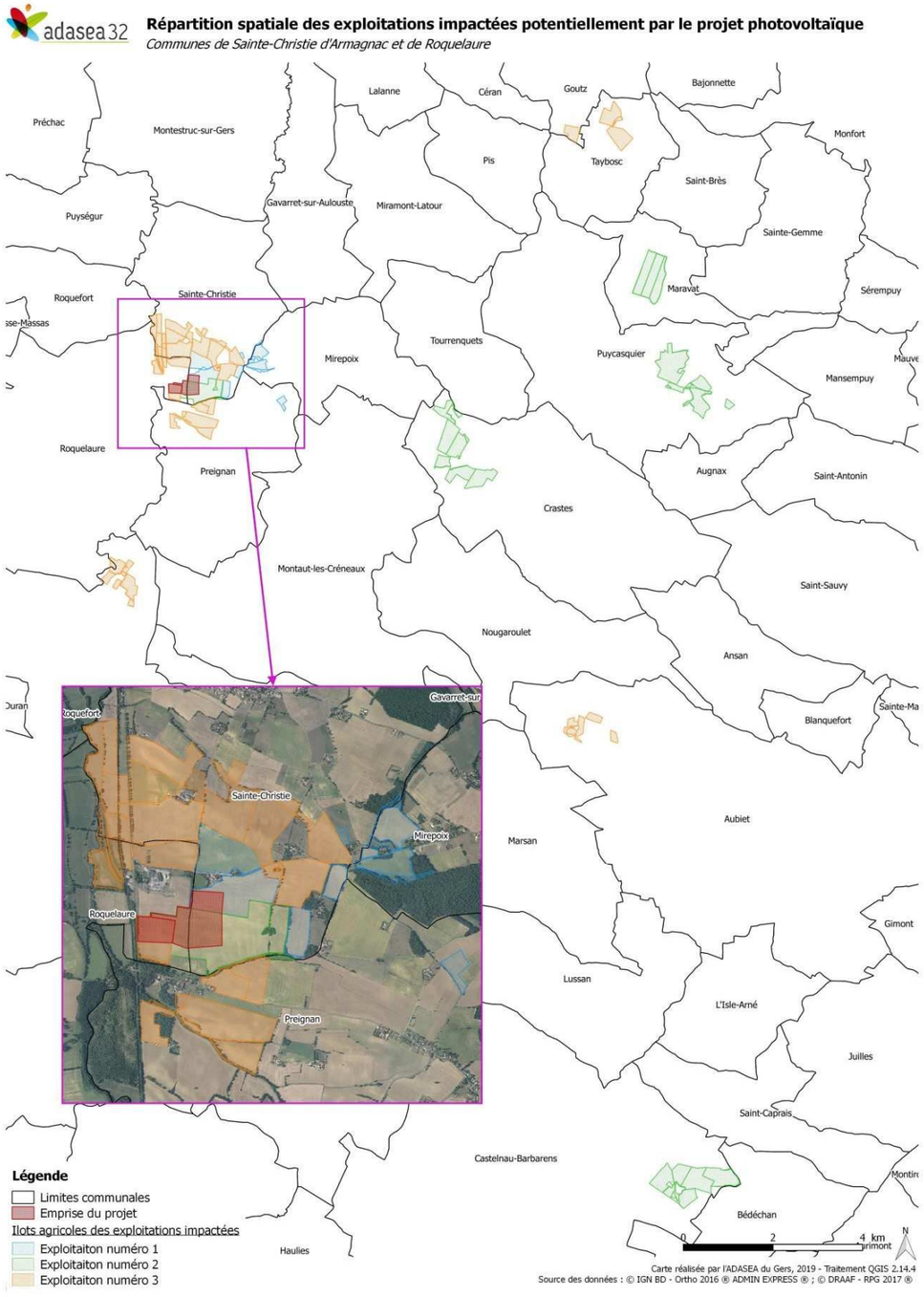
L'état initial de la situation agricole au regard du projet de centrale photovoltaïque a été réalisé sur la base d'entretiens avec les exploitants agricoles impactés géographiquement par le projet, avec les acteurs du territoire projet et de collecte de données agricoles.

Les exploitations à l'initiative du projet, ont une distribution spatiale et une aire d'activité relativement importantes pour 2 d'entre elles, alors que la 3ième dispose d'un parcellaire resserré autour du siège et site projet.

Proportion de la Surface Agricole Utilisée (SAU) sur la zone d'activité/SAU totale :

Pour l'E1 : 3,5%
Pour l'E2 : 10%
Pour l'E3 : 1,4%

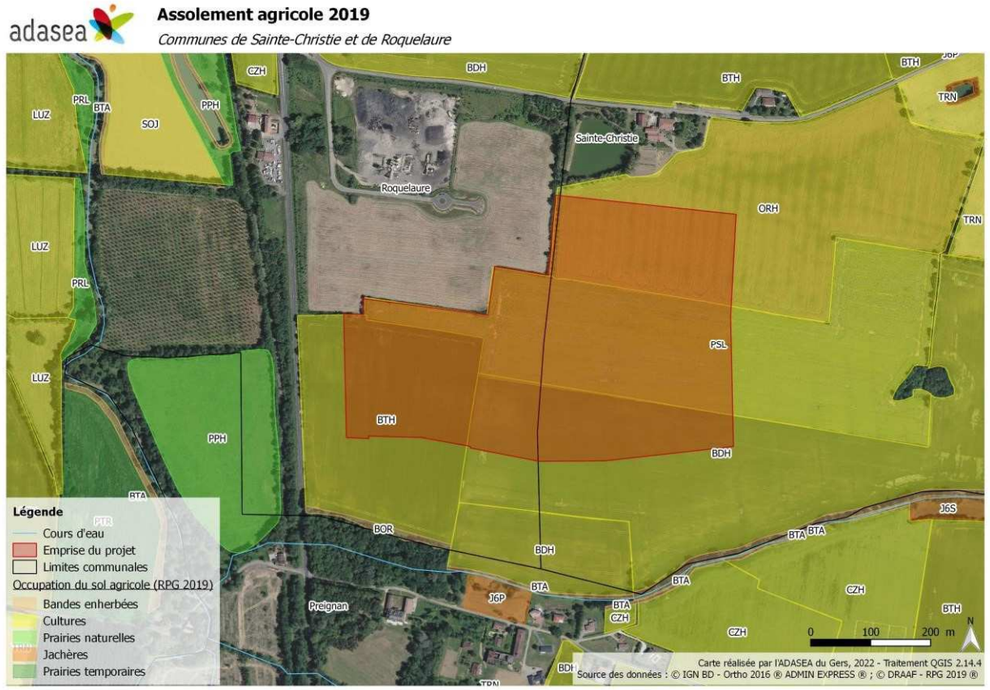




Les exploitations agricoles situées sur la ZA du Pré du Bourg

Adresse/siège	Crastes	Sainte-Christie	Sainte-Christie
Activité	exploitant agricole	exploitante agricole	exploitant agricole
Situation foncière	proprietaire/fermier	proprietaire/fermier	proprietaire/fermier
Dénomination exploitation°	Earl Domaine de Mons	individuel	SCEA Wolszczak
Nombre d'associés	1	1	2
n° Pacage	032165896	032020997	032170262
N° Siret	51140548200015	41414545800017	35117250700011
SAU	360 ha	40 ha	290 ha
SAU site projet	12,67	4,35	4,14
MFV surfaces impactées	Propriété	Propriété/location précaire	Propriété
Equipements concernés	/	/	/
Filières	Agro d'Oc, OGR,	Val de Gascogne Vivadour	Val de Gascogne Arterris (broutards)

Assolement 2019 de la zone projet :



Les assolements des années 2017, 2018, 2019, 2020 et 2021 sont orientés sur les grandes cultures en sec., à l'exemple de la campagne 2019.

2.4.4 2.4 Description des exploitations associées

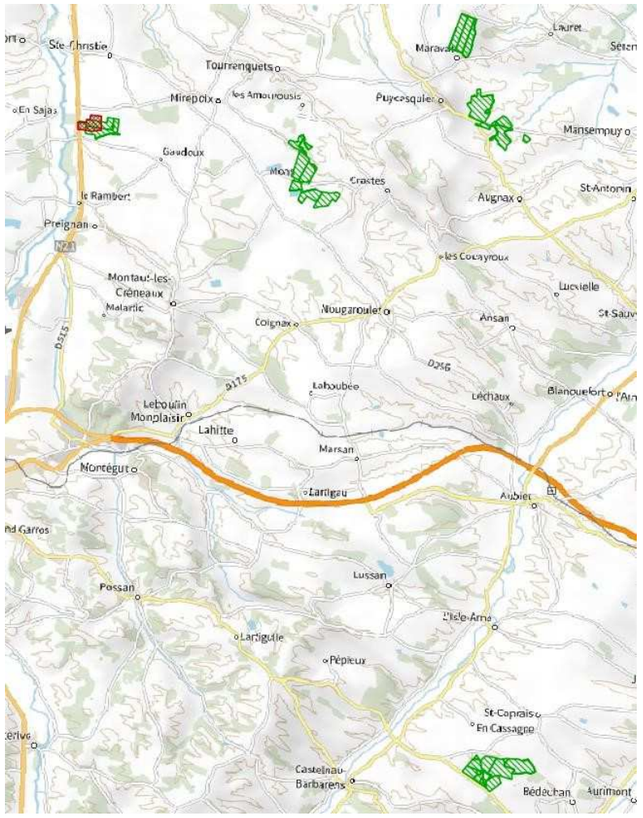
Les trois exploitations actuellement concernées par le projet,

E1 : L'EARL Domaine de Mons est une structure sociétaire dirigée par un seul associé, chef d'exploitation, et gérant. Le siège est situé sur la commune de Crastes. Elle met en valeur 360 hectares en conventionnel répartis en 5 grands ilots parcellaires dont le plus éloigné se trouve à 16 km du siège (à vol d'oiseau – ilot exploitation familiale) ; les autres ilots sont distants entre 5 à 6 km de l'exploitation. Structure conséquente, elle est orientée sur un atelier de productions végétales. Disposant de deux lacs d'irrigation d'une capacité de 185 000 m3 (soit 200 irrigables, 150 irrigués en moyenne par an – 6 pivots), l'exploitation organise son assolement autour d'une certaine diversité de productions dont des productions à forte valeur ajoutée (maïs semences, semences potagères…), capacité de stocker l'intégralité des récoltes.

Assolement cultures	Surfaces
Blé tendre/blé améliorant	70
Blé dur	102
Pois	47
Maïs semences	44
Tournesol	80
Jachère/BE	17

Description de l'assolement 2021

Distribution spatiale des ilots agricoles exploités par E1



La participation de la structure E1 au projet porte sur 12,67 ha soit 3,5% de la SAU. La volonté du collectif d'agriculteurs autour du projet est d'organiser une double activité sur le site, la production d'énergie propre et la confortation d'une exploitation ovine, mais aussi d'expérimenter avec la société de développement ENR le concept d'agrivoltaïsme sur deux hectares implantés en trackers (inter rangs 13 m) protocole de suivi agronomique et agricole des productions.

La surface implantée en prairies (sous panneaux 'classiques' 1 m au point bas, 3,3 m en inter rang taux de couverture 45%) est destinée à conforter une exploitation ovine déjà en activité.

L'incidence du projet au regard de l'exploitation est faible, sans impact significatif au niveau foncier, non significatif dans les relations que l'exploitation a avec les organismes de valorisation, commercialisation et transformation (négoces, OGR..), d'autant qu'il s'agit de terrains cultivés en sec, de valeur agronomique moyenne au regard des autres parcelles de l'exploitation, que cela n'impactera pas les relations avec les filières amont et aval ; l'exploitation bien intégrée dans son environnement économique, dispose d'une bonne autonomie dans ses décisions, structure foncière conséquente, capacité d'irrigation importante, capacité de stockage de la totalité de ses productions, équipements de niveau.

E2 : l'exploitation est une structure individuelle, dirigée par une exploitante qui devrait à court terme céder la gestion de l'entreprise à sa fille. Le siège est situé sur Sainte-Christie. Les terres groupées sont localisées sur Roquelaure et Sainte-Christie.

L'exploitation de 40 ha est orientée en grandes cultures en sec sur une rotation Tournesol/Blé/Orge en conventionnel. Les travaux sont réalisés par une Entreprise de Travaux agricoles de Mirepoix. La participation à ce projet collectif représente 4,35 hectares soit 10% de la SAU.

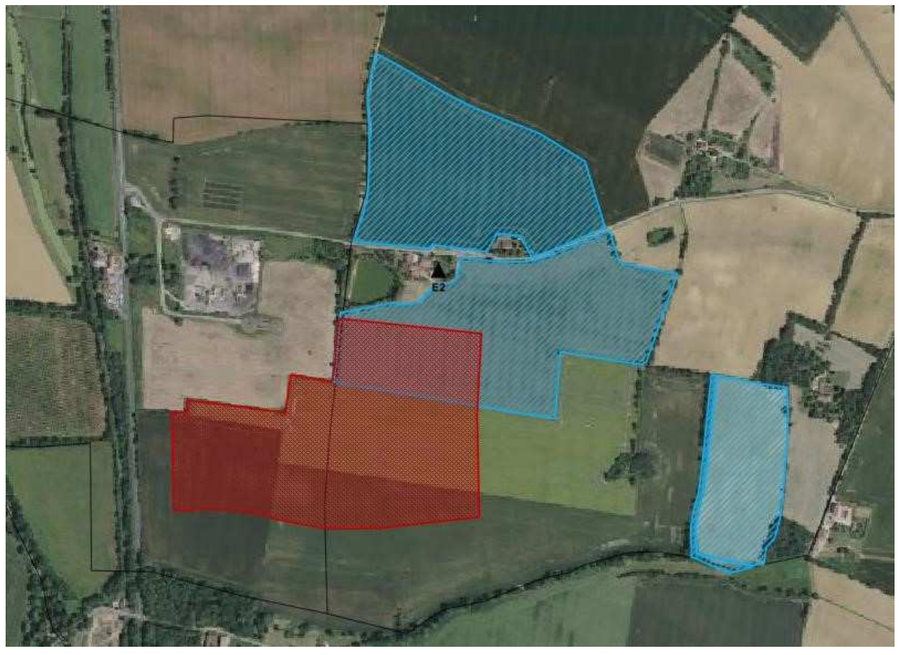


Illustration cartographique du siège et du parcellaire agricole de l'exploitation E2

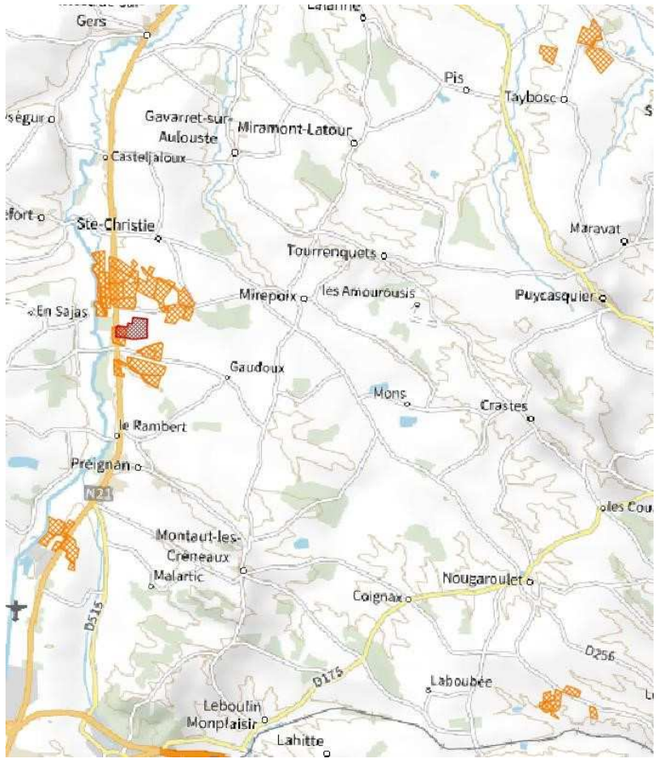
Assolement PAC	2018	2019	2020	2021
Blé tendre	22	14	6	16
Orge		16	14	6
Tournesol	14	6	16	14
Jachère	2	2	2	2

L'incidence sur l'outil de production est significative au niveau surface (-10%) et du volume produit ; toutefois la plupart des travaux est réalisée par une ETA ; la réduction de surface ne remettra pas en question la volonté de préserver la vocation agricole familiale de cette unité. Le projet permet de baisser de manière sensible l'ensemble des charges de production et de préparer la transmission de l'exploitation dans le cadre familial et de la double activité annoncée de la repreneuse.

E3 : la troisième exploitation est située sur la commune de Sainte-Christie, elle s'inscrit dans le projet à hauteur de 4,14 hectares soit 1,4% de la SAU (290 ha).
La mise en valeur se fait dans le cadre sociétaire (SCEA), un exploitant gérant, et 1 associé non exploitant. La structure foncière est importante, répartie en 4 ilots dans un rayon par rapport au siège d'exploitation de 5 km à 12 km.
L'exploitation est orientée en polyculture/élevage bovins viande (broutards) ; la valorisation et commercialisation (y compris les appros) se fait auprès de la coopérative Val de Gascogne pour les productions végétales et d'Arterris pour les bovins. L'ensemble des équipements est détenu en propre. Les bâtiments sont situés sur Sainte Christie, avec toutefois 2 bâtiments sur la commune d'Auch (dont un bâtiment actuellement en construction). Les bâtiments sont équipés de toiture photovoltaïque.
L'activité d'élevage est regroupée sur Sainte-Christie.

L'exploitation dispose de deux lacs d'irrigation de 20 et 30000 m3 et de droits de pompage dans le Gers soit un peu plus de 20 ha irrigables.
L'exploitant est actuellement dans une démarche d'optimisation de son outil de production ; en effet disposant d'un bon niveau d'équipements et de la structure foncière en rapport, il réfléchit aujourd'hui à améliorer son potentiel de production ; il envisage de remettre l'irrigation en place pour des productions à forte valeur ajoutée, (colza semences….), de dédier le parcellaire le moins productif (boulbènes battantes, zone à galets) à une production ENR dans le cadre d'un projet collectif avec les deux autres exploitations, et expérimenter la capacité de production agricole associée à une production ENR trackers concept de l'agrivoltaïsme..

Illustration cartographique du siège et du parcellaire agricole de l'exploitation E3



L'incidence sur E3 n'est pas significative en termes de surface, de productions, ni même d'organisation du travail. L'expérimentation par laquelle E3 est l'acteur premier nécessitera un temps de travail spécifique évalué à

Les activités agricoles projetées sur la zone projet

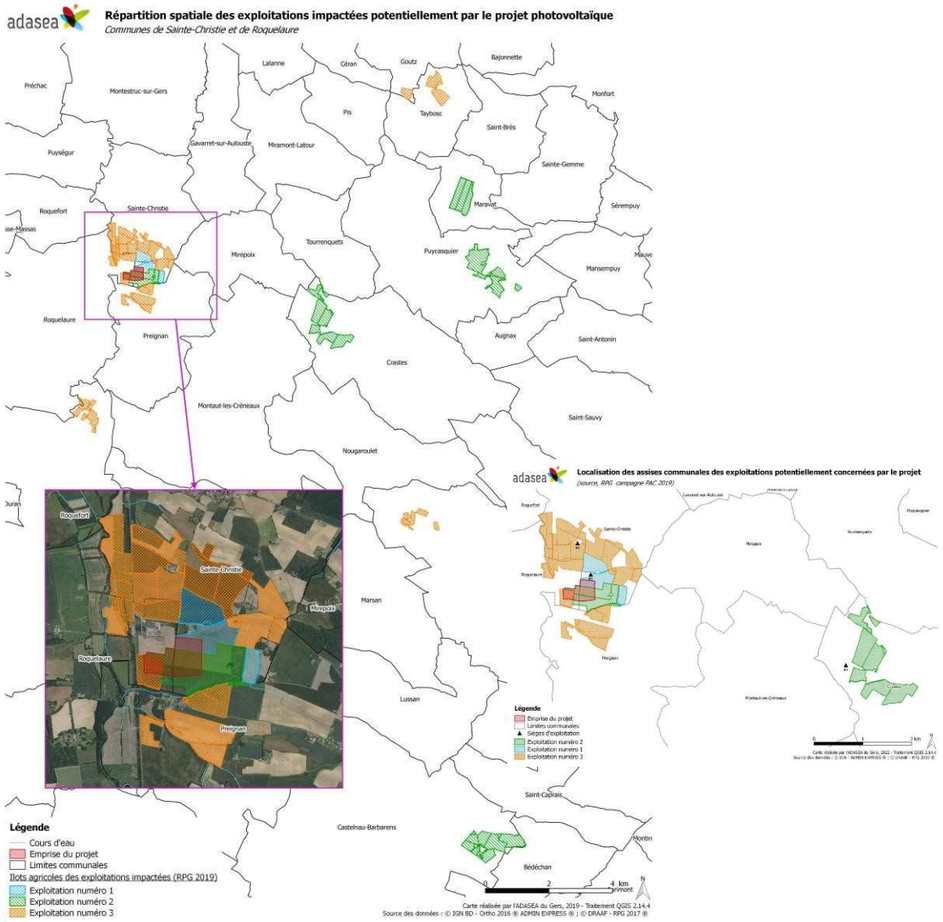
Au regard des surfaces projet, deux organisations d'activités agricoles sont proposées :
1/ Une surface de 19 hectares (avec un taux de couverture de panneaux au sol de 40% l'équivalent de 8 hectares de couverture), fera l'objet d'une remise en herbe (mise en place d'une prairie) pour l'accueil d'une activité de pâturage ovin. L'éventail de compatibilité avec les activités agricoles est plus limité mais non exclusif. L'élevage ovin est l'option classique mais intéressante car les surfaces fourragères mises à disposition en gestion sont de très bonne qualité, (surfaces planes, bonne pousse de l'herbe, site sécurisée, surface conséquente permettant de modifier l'itinéraire technique vers une plus grande autonomie fourragère.
Il s'agit dans un objectif de gain d'autonomie fourragère de pâturer plus pour distribuer moins et maîtriser les coûts. En effet, plus le troupeau pâture, plus les consommations de concentrés (d'autant plus le % achetés) sont maîtrisées, plus les coûts du système d'alimentation et le prix de revient sont réduits.
Il sera proposé à l'éleveur ovin intéressé par les surfaces d'établir un suivi technico-économique sur cette démarche et notamment un certain nombre d'indicateurs (dont coûts du système d'alimentation etc…).

2/ Une surface de 2 hectares sera dédiée à la mise en culture associée à une implantation de « trackers ». Cette proposition répond à la fois à un suivi technique et démonstratif mais aussi à une production réelle valorisée par l'exploitant E3.
Les modalités de mise en œuvre d'une activité d'élevage sur le site projet s'appuient sur le groupe de travail en charge du projet où les communes sont fortement impliquées.

L'observation de différents périmètres (à vocation différente : aire de production première des exploitations, implantation géographique de leur partenaires économiques…) permet la définition de l'aire territoriale pertinente de l'étude pour la mise en œuvre des mesures de compensation collectives.

2.4.5 2.5 Définition du périmètre d'influence

❾ L'aire d'exercice des exploitations concernées par le projet



❾ L'aire d'approvisionnement et de commercialisation des exploitations

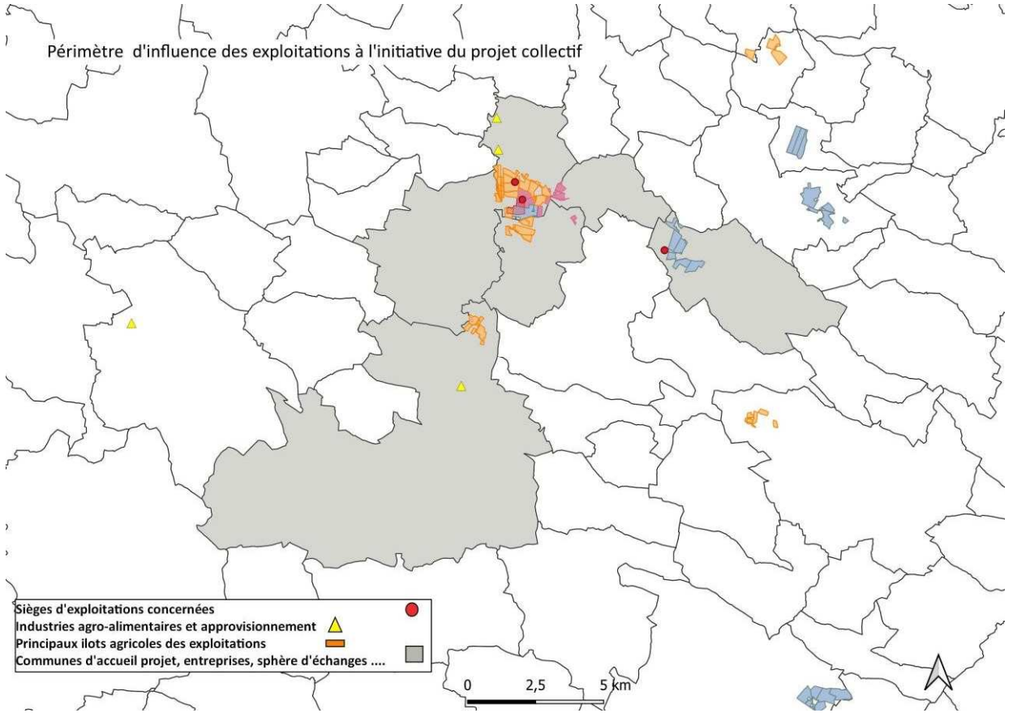
Plusieurs structures ou négoces interviennent auprès des exploitations, Vivadour, Arterris, Val de Gascogne, OGR, Agro d'Oc ; ces entreprises auxquelles se joignent potentiellement les CUMA présentes sur le secteur couvrent un périmètre supra-communal. Toutefois, la commune de Sainte-Christie avec le site agro-alimentaire et insdustriel le long de la RN 124 (Val de Gascogne auprès de laquelle les exploitations concernées par le projet sont adhérentes) constitue un pôle important.

Dans le prolongement de ce pôle se situe Gers Farine. Le « …Moulin Régional Gers Farine appartient aux agriculteurs de la coopérative agricole Val de Gascogne. Nous écrasons des blés locaux du Sud-Ouest, cultivés à proximité de notre coopérative et de notre moulin. Nous produisons des farines de qualité pour tous les artisans boulangers et pâtissiers du Sud-Ouest, et livrons de Bordeaux à Perpignan, en passant par Bayonne, Mont-deMarsan, Pau, Toulouse … ».

Les exploitations travaillent aussi avec des négociants privés et autres entreprises ; elles disposent elles-mêmes d'une capacité de stockage de leur production partiellement ou en totalité.

Le périmètre d'influence direct de ces exploitations et de leur relation régulière avec les entreprises amont/aval peut être défini comme celui incluant les communes sièges, les principales communes de l'assise d'approvisionnement et de collecte, les communes accueillant le projet.

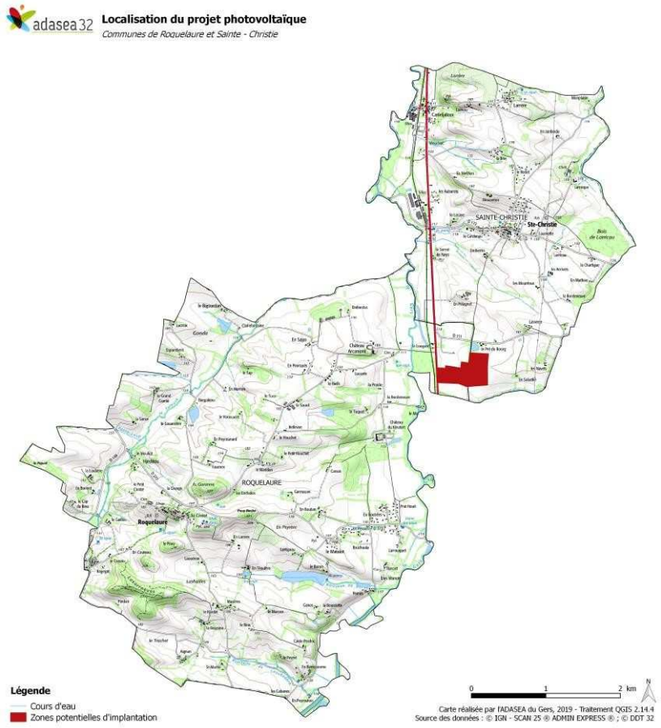
Ce périmètre correspond à l'aire géographique sur lequel repose le projet et sur lequel pourront être orientées les mesures d'accompagnements agricoles.
La carte ci-dessus présente le croisement des différentes aires d'activité, exploitations, organismes filières amont aval, périmètres administratifs et de vie.



Partie 3 : Contexte territorial et agricole du projet

2.5 I – Dimensionnement et caractéristiques générales de l'économie agricole des communes d'accueil du projet

Les Communes de Roquelaure et Sainte-Christie



	Roquelaure	Sainte-Christie
Surface totale	2 120 ha	990
Nombre d'habitants	595	564
SAU (RGA2020)	1 953 ha	999 ha
SAU (calcul QGis – RPG 2020)	1 706 ha	781 ha
Nombre d'exploitations	19	13
OTEX	Céréales/Oléoprotéagineux	Polyculture/Polyélevage
Surface projet	8,19	13,04
Projet/ST	0,3%	1,3%

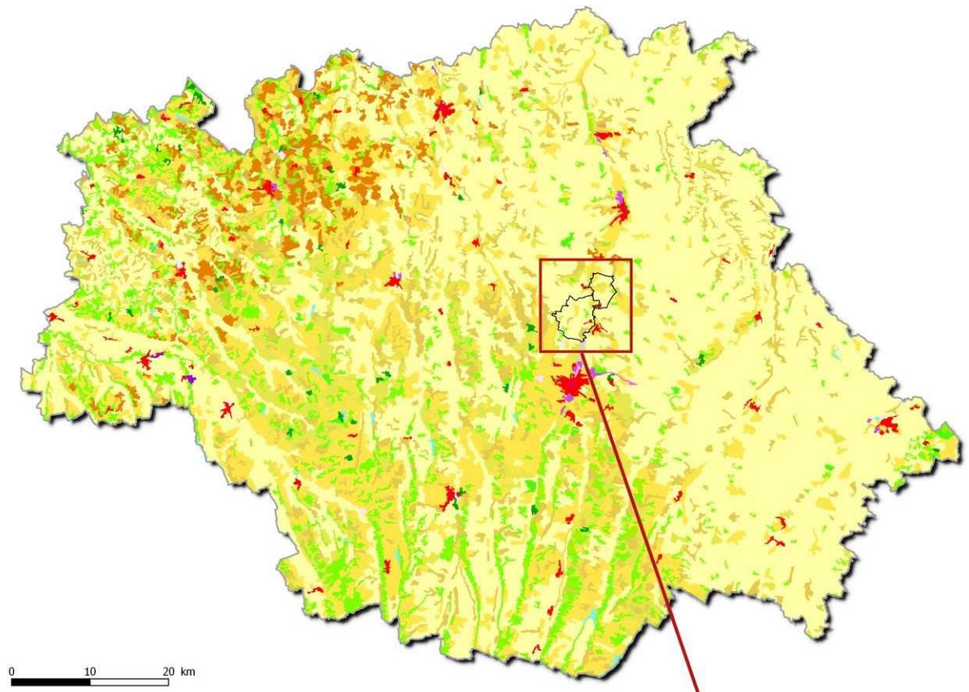
Situées à la périphérie de l'agglomération auscitaine, Roquelaure et Sainte-Christie (avec respectivement 80% de la surface de Roquelaure en agricole, 78% pour Sainte-Christie), communes rurales et agricoles disposent d'une Zone d'activité partagée de 37,51 ha, qui constitue une continuité avec la zone d'activités existante et une réserve foncière qui permet une extension potentielle de développement.
Bien que faisant l'objet d'un usage agricole, ce secteur bénéficie pour les 2 communes d'un potentiel de développement économique, industriel et commercial.

Le projet de centrale solaire est compatible avec la définition et vocation décrite dans les documents de planification des 2 communes. Le projet sur ce secteur offre un caractère novateur en matière d'aménagement d'une zone d'activité à savoir la combinaison de plusieurs activités répondant à des enjeux différents mais pertinents et compatibles entre eux. Il montre la voie politique dans laquelle les collectivités et les opérateurs fonciers devront s'engager et expérimenter de nouvelles formes de développement.
En effet Roquelaure et Sainte-Christie se voient proposer un projet où production d'énergie et activité agricole se combinent. L'activité agricole se poursuit sous une forme compatible avec les installations photovoltaïques.

adasea32

Localisation du projet par rapport à la cartographie des habitats CORINE Land Cover

Communes de Roquelaure et de Sainte-Christie



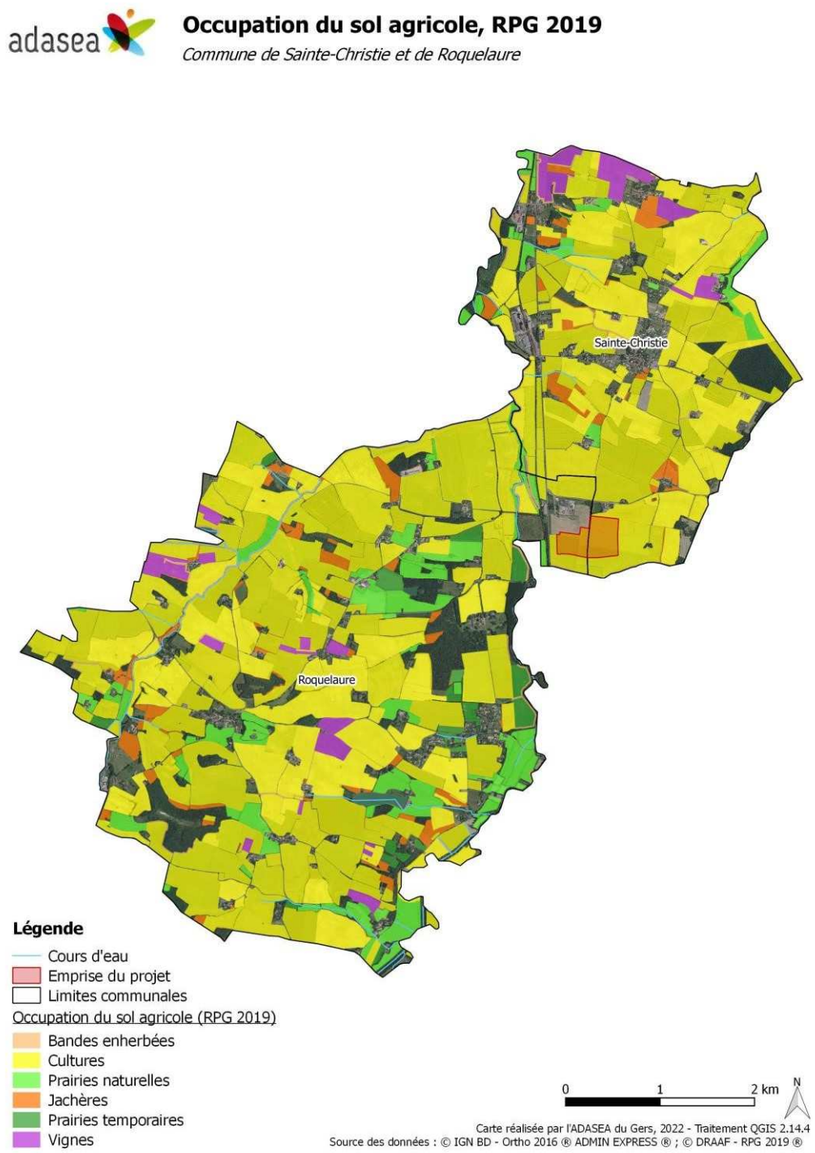
Légende

- Emprise du projet
- Limites communales

Habitats CORINE Land Cover

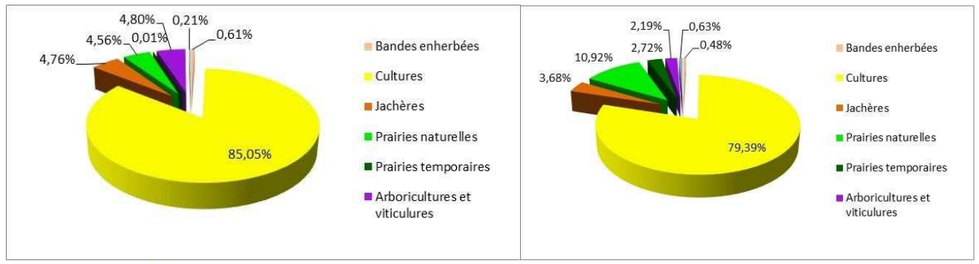
- 111 - Tissu urbain continu
- 112 - Tissu urbain discontinu
- 121 - Zones industrielles ou commerciales et installations publiques
- 122 - Réseaux routier et ferroviaire et espaces associés
- 124 - Aéroports
- 131 - Extraction de matériaux
- 133 - Chantiers
- 141 - Espaces verts urbains
- 142 - Equipements sportifs et de loisirs
- 211 - Terres arables hors périmètres d'irrigation
- 221 - Vignobles
- 222 - Vergers et petits fruits
- 231 - Prairies et autres surfaces toujours en herbe à usage agricole
- 242 - Systèmes culturaux et parcellaires complexes
- 243 - Surfaces essentiellement agricoles, interrompues par des espaces naturels importants
- 311 - Forêts de feuillus
- 312 - Forêts de conifères
- 313 - Forêts mélangées
- 321 - Pelouses et pâturages naturels
- 324 - Forêt et végétation arbustive en mutation
- 512 - Plans d'eau

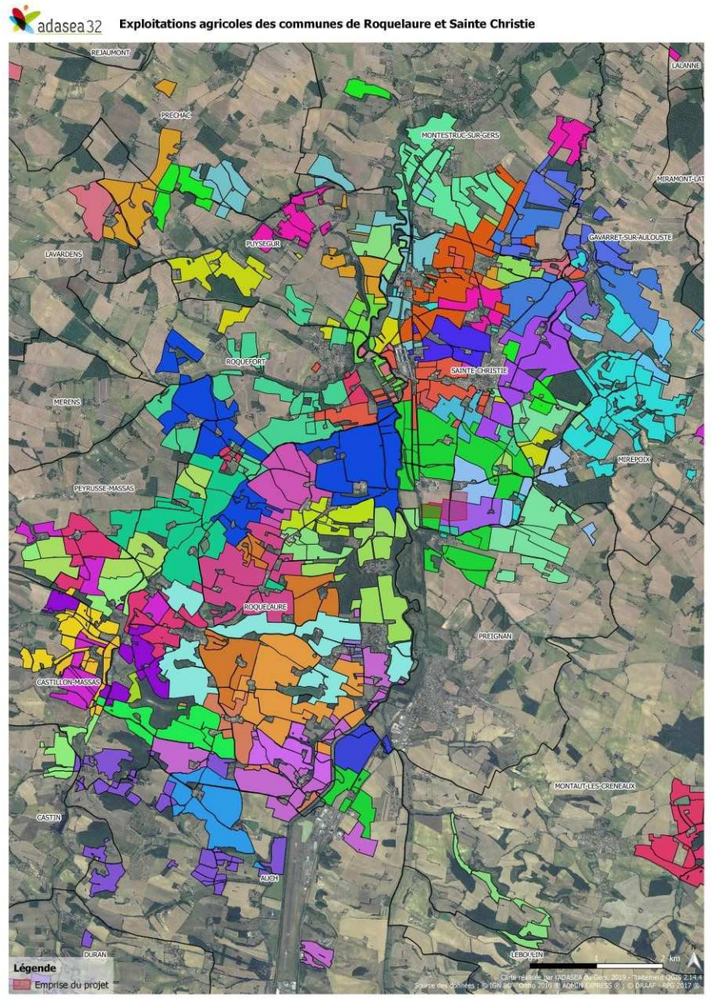
Carte réalisée par l'ADASEA du Gers, 2019 - Traitement QGIS 2.14.4
Source des données : © IGN BD - Ortho 2016 ® ADMIN EXPRESS ® ; © ADASEA du Gers - BDD CATZH



Le territoire est principalement orienté sur les productions végétales ; toutefois l'élevage est présent dans un tiers des exploitations des deux communes, de même que la vigne est présente sur le secteur.

Assolement 2019 sur Sainte-Christie et Roquelaure





<u>Estimation du nombre d'emplois générés par l'agriculture sur le territoire des deux communes.</u>

<u>Les emplois directs :</u>
Le territoire recoupe 2487 hectares de SAU, réparties selon les productions dominantes (RPG 2019) en :

- 2019 ha de cultures
- 268 ha en surfaces en herbe (hors BE et jachères)

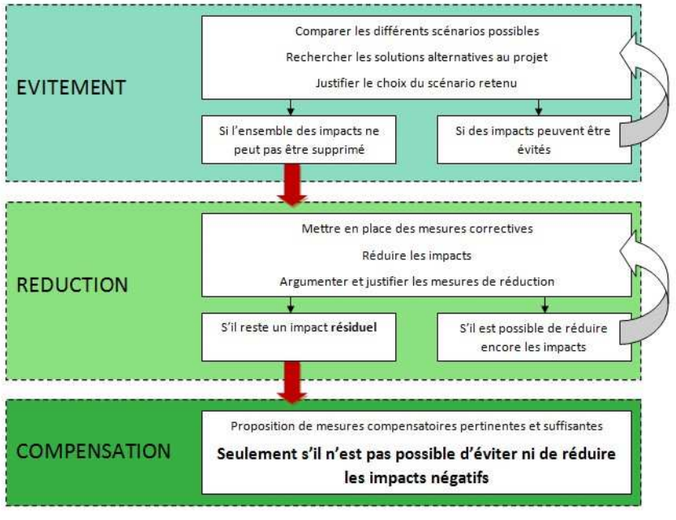
Dans le Gers, SAU grandes cultures 86,5 ha, ETP : 1,1, soit 0,012 ETP/ha

Pour le territoire communal, en fonction des productions dominantes, le nombre d'emplois directs générés par l'agriculture peut être évalué à (2019 ha x 0,012 ETP) + (268 ha x 0,027 ETP) soit 24,2 ETP + 7,23 ETP = 31,43 ETP.

Les emplois indirects :
1 emploi agricole direct génère 1 emploi agricole indirect (données régionales) soit pour le territoire considéré 31,43 ETP.
Le nombre total d'emplois générés par l'agriculture peut être estimé à 62,86 ETP

2.6 I. Les mesures envisagées pour éviter, réduire et compenser

Le projet sur le volet agricole, n'a pas obligation à se soumettre à la séquence Eviter/Réduire/Compenser ; le projet s'est construit dans le cadre d'une démarche de limitation des impacts du projet sur l'économie agricole du territoire, afin d'identifier et de donner la priorité à des mesures d'évitement puis de réduction permettant de limiter les impacts.



Séquence ERC - ADASEAH 2018

2.7 I - Eviter

Les mesures d'évitement doivent s'inscrire dans le cadre de l'étude des différentes alternatives possibles pour le projet, dès la conception du projet.

2.7.1.1 *Annulation / relocalisation du projet*

Il n'a pas été envisagé d'annuler ou relocaliser le projet car il est situé sur une zone d'activité réglementairement destinée aux activités non agricoles.

2.8 II - Réduire

Les mesures de réduction visent à atténuer et réduire les effets négatifs lorsque la solution retenue ne garantit pas ou ne parvient pas à supprimer les impacts. Ces mesures de réduction peuvent être sur la durée de l'impact, soit son intensité, soit son étendue, soit en combinant plusieurs de ces éléments.
Le choix du site est le résultat d'un ajustement entre les exigences les exigences techniques du parc photovoltaïque et du projet de développement soit d'une valorisation avec expérimentation du concept agrivoltaïsme, soit d'une activité d'élevage coordonnée avec des aménagements adaptés hors de la zone d'implantation des panneaux photovoltaïque (mise en place de prairies, aménagements des accès en lien avec le futur bâtiment d'exploitation associé au projet, aménagements parcellaires…).

Les principales mesures de réduction ont porté sur :

- La mise en place d'une coactivité reposant sur la production d'ovins viande et de fait sur une adaptation de l'activité de production d'énergie au profit de l'élevage ovin (écartement entre les panneaux compatibles avec le passage des engins agricoles, et la pose de clôture tournante au sein du parc PV, contention…)
- La création d'un cheminement sur l'ensemble du par cet d'une capacité sur site à organiser le pâturage de manière tournante
- L'exigence d'un semis à haute densité 'd'herbe' dans le parc (mélange prairies naturelles) L'expérimentation de 2 hectares de productions végétales

2.9 III –Initier et développer la coactivité, expérimenter un volet agrivoltaïque

<u>Le projet n'est pas soumis à étude préalable.</u>
La société Corfu solaire construit un projet avec les acteurs locaux combinant la production d'énergie verte, initiant une mobilisation du territoire en faveur du développement agricole, et intégrant l'accompagnement de l'activité agricole dans sa démarche de travail et de construction de projet. L'expérimentation proposée sur 2 hectares fera l'objet d'une implantation photovoltaïque spécifique de type trackers bénéficiant d'un inter-rang important compatible avec les productions de tout type, implantation faisant l'objet d'un protocole expérimental répondant au concept d'grivoltaïsme. Cette expérimentation permettra de mesurer et qualifier l'intérêt agronomique et économique de ce type d'association

2.9.1 3.1 Les parcelles impactées par le projet

Un relevé de l'occupation du sol des parcelles a été réalisé. Ces éléments apportent des précisions sur les parcelles impactées. Les parcelles portant le projet font l'objet d'une production agricole en 2020, 2021 et 2022. L'année 2023 correspond à la mise en place de l'unité proprement dite et de l'implantation des prairies. L'arrivée du bétail est envisagée en 2024/2025.

2.9.2 3.2 Les exploitations concernées par le projet

L'impact est significatif pour l'E2 avec une diminution de la SAU de 10%, au bénéfice d'un rééquilibrage des différents temps de travail au sein de l'exploitation, une préparation à la transmission de l'exploitation dans le cadre familial.

2.9.3 3.3 Evaluation des impacts

S'agissant de surfaces en zone d'activité, nous considérons que l'activité agricole est une occupation non définitive, que cet espace est destiné à terme à une activité industrielle, artisanale.

Aucun bâtiment agricole n'est actuellement présent dans le périmètre du projet. Aucun bâtiment ne se retrouvera isolé du reste de l'exploitation

La démarche adoptée par l'entreprise Corfu solaire est :

- de construire une unité de production d'énergie photovoltaïque coexistante avec une production agricole ; il s'agit bien d'une coactivité appelant des adaptations techniques pour un exercice combiné des deux productions, sur un même espace et une durée égale.
- d'initier un accompagnement individuel du besoin en équipements agricoles de gestion du troupeau.
- **d'engager une contribution à l'économie agricole collective**

2.9.4 3.4 Evaluation financière indicative des impacts du projet sur l'économie agricole

L'évaluation financière des impacts consiste à réaliser un chiffrage de la perte (et du gain éventuel) de richesse liée à la production des biens agricoles. Elle est ici donnée à titre indicatif et sera mise en relief avec l'accompagnement financier proposé par la société Corfu solaire.

Le projet porte sur 21,27 ha.

Impacts directs

L'impact direct annuel est calculé à partir du produit brut agricole des filières concernées.

ETAPE 1 - CALCUL DE L'IMPACT DIRECT ANNUEL	ha sur zone impactée	PB agricole (€/ha – grandes cultures)	Impact direct annuel
Grandes cultures	21,27	1270	26 885,9
TOTAL IMPACT DIRECT ANNUEL = Produit Brut Agricole			26 886

Impacts indirects

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. Ratio 0,84

ETAPE 2 - CALCUL DE L'IMPACT INDIRECT ANNUEL			Impact indirect annuel
PBA * (Valeur Ajoutée des iAA/ Valeur Ajoutée de l'agriculture)	21,27	1062	22 584
TOTAL IMPACT INDIRECT ANNUEL			22 584

Impact total annuel

L'impact total annuel est la somme des impacts directs et indirects annuels.

ETAPE 3 - CALCUL DE L'IMPACT TOTAL ANNUEL	ha sur zone impactée	Impact total (€/ha)	Impact total annuel
Grandes cultures	21,27	2 325	49 470
TOTAL IMPACT ANNUEL			49 470

Calcul indicatif du potentiel économique agricole territorial à reconstituer

La durée retenue pour la reconstitution du potentiel économique agricole est de 10 ans. L'impact total sera donc multiplié par 10.

ETAPE 4 - POTENTIEL ECONOMIQUE AGRICOLE TERRITORIAL A RECONSTITUER	ha sur zone impactée	Tps de reconstitution de la filière facteur 10	Potentiel éco territorial à reconstituer
Productions végétales	21,27	23 258	494 700
TOTAL POTENTIEL ECO A RECONSTITUER			494 700

Calcul du montant de la compensation collective : « taux de profitabilité »

C'est le montant de l'investissement nécessaire pour reconstituer le potentiel économique des filières agricoles. En Occitanie, 1 € investi génère 6,51 €. L'investissement nécessaire à la reconstitution du potentiel des filières agricoles sera donc calculé à partir du montant des pertes économiques et divisé par 6,51.

ETAPE 5 - MONTANTS DES COMPENSATIONS	ha sur zone impactée	Investissements nécessaires à la reconstitution Facteur /6,24	Investissements nécessaires par culture
Productions végétales	21,27	3 572	75 990
TOTAL MONTANTS DES COMPENSATIONS			75 990

Le potentiel de valeur de compensation s'élève à **75 990 euros**

Ce montant sera engagé dans du travail collaboratif entrepris avec les communes concernées ainsi que potentiellement avec les acteurs agricoles.