Dossier de Demande de Permis de Construire

Pour une installation de production d'électricité utilisant l'énergie solaire photovoltaïque

Dossier complémentaire
PC N°011 385 26 00002

Maître d'Ouvrage : SOLVEOCC 06

3 bis Route de Lacourtensourt
31 150 Fenouillet

Représentée par :
Assistance à Maître d'Ouvrage & Maîtrise d'Oeuvre : SOLVEO ENERGIES

3 bis Route de Lacourtensourt
31 150 Fenouillet
05 61 82 08 20

PC 11

ÉTUDE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL



PARC AGRIVOLTAÏQUE DE SOUPEX
Commune de SOUPEX (11)

Juin 2026

Mars 2026

Étude d'impact sur l'environnement et la santé humaine

Projet de parc agrivoltaïque de Soupex

c

DEPARTEMENT : AUDE (11)

COMMUNE : SOUPEX



Maître d'ouvrage

SOLVEO ENERGIES

Étude réalisée et assemblée par :

ENCIS Environnement

Expertises spécifiques :

Étude paysagère et patrimoniale : ENCIS Environnement

Étude du milieu naturel : Nymphalis

Historique des révisions				
Version	**Établi par :**	**Corrigé par :**	**Validé par :**	**Commentaires et date**
0	Sébastien GIL	Elisabeth GALLET-MILONE	Elisabeth GALLET-MILONE	Première émission 10/09/2021
	SG	EGM	EGM	
1	Sébastien GIL	Elisabeth GALLET-MILONE	Elisabeth GALLET-MILONE	Première émission 21/04/2022
	SG	EGM	EGM	
2	Sébastien GIL	Elisabeth GALLET-MILONE	Elisabeth GALLET-MILONE	Version finale 16/05/2025
	SG	EGM	EGM	
3	Sébastien GIL	Elisabeth GALLET-MILONE	Elisabeth GALLET-MILONE	Version modifiée Ajout mâts de surveillance 08/04/2026
	SG	EGM	EGM	

La société SOLVEO ENERGIES souhaite réaliser un projet de parc agrivoltaïque, sur la commune de Soupex, dans le département de l’Aude.

Le bureau d’études ENCIS Environnement a été missionné par le maître d’ouvrage pour réaliser l’étude d’impact sur l’environnement du projet.

Après avoir précisé la méthodologie utilisée, ce dossier présente, dans un premier temps les résultats de l'analyse de l'état initial de l'environnement du site choisi pour le projet. Dans un second temps, il retrace la démarche employée pour tendre vers la meilleure solution environnementale ou, *a minima*, vers un compromis. Dans un troisième temps, il présente l'évaluation détaillée des effets du projet retenu sur le milieu physique, le milieu humain et la santé humaine, le paysage et le milieu naturel. Enfin, une quatrième partie décrit les mesures d’évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation inhérentes au projet.

Rappelons que le rôle des environnementalistes est aussi de conseiller et d'orienter le maître d'ouvrage vers la conception d'un projet en équilibre avec l'environnement au sein duquel il viendra s'insérer.

Table des matières

1 Contexte et présentation du site 7

1.1 Énergie solaire 8
1.1.1 Énergie et environnement 8
1.1.2 Énergie solaire photovoltaïque 8
1.2 Agrivoltaïsme 10
1.2.1 Contexte de développement 10
1.2.2 Définition réglementaire 11
1.2.3 Solutions technologiques adaptées 11
1.3 Présentation du porteur de projet 12
1.3.1 Solveo Energies 12
1.4 Localisation du projet et description du site 15
1.4.1 Localisation du projet 15
1.4.2 Photographies du site à l'étude 17
1.5 Le contexte politique et tarifaire 19
1.5.1 Engagements européens et nationaux 19
1.5.2 Loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables 19
1.5.3 Contexte tarifaire 20
1.6 Le contexte réglementaire applicable 20
1.6.1 La demande de permis de construire 20
1.6.2 L'évaluation environnementale 20
1.6.3 La dérogation Espèces Protégées 22
1.6.4 L'étude préalable agricole 22
1.6.5 La demande d'autorisation de défrichement 22
1.6.6 L'évaluation des incidences au titre de la Loi sur l'Eau 23
1.6.7 L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 23
1.6.8 L'autorité environnementale 23
1.6.9 La participation du public 23
1.6.10 Autres 24

2 Méthodologie 25

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude 26
2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact 26
2.1.2 Rédaction du volet paysager et patrimonial 26
2.1.3 Rédaction du volet milieu naturel 27
2.2 Démarche et méthodologie générales 28
2.2.1 Démarche de l'étude d'impact 28
2.2.2 Les aires d'étude 28
2.2.3 Méthodes d'analyse des enjeux et des sensibilités de l'état initial de l'environnement 29
2.2.4 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement 30
2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation 31
2.3 Cartographie et justification du choix des aires d'étude 32
2.4 Méthodologie des études du milieu physique, du milieu humain et de l'environnement acoustique 34
2.4.1 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu physique 34
2.4.2 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu humain 35
2.4.3 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique 36
2.4.4 Méthodologie utilisée pour l'analyse des impacts 36
2.5 Méthodologie de l'étude paysagère et patrimoniale 37
2.5.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial 37
2.5.2 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts 37
2.6 Méthodologie de l'étude du milieu naturel 37
2.6.1 Données bibliographiques 37
2.6.2 Qualification des intervenants 38
2.6.3 Méthodes d'investigation de terrain 38
2.6.4 Habitats naturels et flore 39
2.6.5 Zones humides 39
2.6.6 Invertébrés 40
2.6.7 Amphibiens 41
2.6.8 Reptiles 41
2.6.9 Oiseaux 41
2.6.10 Mammifères 41
2.6.11 Méthode d'analyse des enjeux écologiques du site 44
2.6.12 Analyse des impacts 45
2.6.13 Evaluation des incidences Natura 2000 46
2.7 Difficultés et limites 46
2.7.1 Milieu physique 46
2.7.2 Milieu humain 46
2.7.3 Paysage 46
2.7.4 Milieu naturel 47
2.7.5 Analyse des impacts 47

3 Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution 48

3.1 Analyse de l'état initial du milieu physique 50
3.1.1 Sous-sol, sol et eaux souterraines 50
3.1.2 Relief et eaux superficielles 55
3.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau 60
3.1.4 Climat 61
3.1.5 Risques naturels 65
3.2 Analyse de l'état initial du milieu humain 73
3.2.1 Situation géographique et administrative 73
3.2.2 Démographie et habitat 74
3.2.3 Activités économiques 76
3.2.4 Servitudes et contraintes 81
3.2.5 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques 85
3.2.6 Risques technologiques 87
3.2.7 Environnement acoustique 90
3.2.8 Consommations et sources d'énergie actuelles 90
3.2.9 Qualité de l'air 92
3.2.10 Plans et programmes 93
3.3 Analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine 94
3.3.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée 94
3.3.2 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée 109
3.3.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate 122
3.3.4 Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux 125
3.3.5 Préconisations d'insertion paysagère et patrimoniale 126
3.3.6 Synthèse de l'analyse paysagère du site UNESCO canal du midi et des sites classés associés 127
3.4 Analyse de l'état initial du milieu naturel 139
3.4.1 Habitats naturels 139
3.4.2 Flore 144

3.4.3 Zones humides ... 145
3.4.4 Invertébrés ... 149
3.4.5 Amphibiens et reptiles ... 150
3.4.6 Oiseaux ... 153
3.4.7 Mammifères ... 158
3.4.8 Continuités écologiques ... 163
3.5 Situation de la zone d'étude par rapport aux périmètres à statut ... 165
3.6 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ... 173
3.6.1 Historique de la dynamique du site de Soupex ... 173
3.6.2 Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires ... 175
3.6.3 Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet ... 176
3.7 Synthèse globale des enjeux et sensibilités de l'état initial de l'environnement . 178
3.7.1 Synthèse de l'analyse du milieu physique ... 179
3.7.2 Synthèse de l'analyse du milieu humain ... 182
3.7.3 Synthèse de l'analyse du paysage et du patrimoine ... 185
3.7.4 Synthèse de l'analyse du milieu naturel ... 187
4 Solutions de substitution envisagées et raisons du choix du projet ... 189
4.1 Raisons du choix de l'énergie solaire photovoltaïque ... 190
4.2 Raisons du choix de l'agrivoltaïsme ... 190
4.3 Historique du projet ... 192
4.4 Le choix d'un site approprié ... 193
4.4.1 Sites envisagés ... 193
4.4.2 Une ressource solaire suffisante ... 195
4.4.3 Une topographie et configuration du site d'implantation adaptée ... 195
4.4.4 La possibilité d'un raccordement au réseau électrique ... 195
4.4.5 La proximité de voies de communication et d'accès ... 195
4.4.6 La compatibilité avec les règles d'aménagement et servitudes d'utilité publique ... 195
4.4.7 L'absence de périmètres de protections environnementales et paysagères ... 195
4.4.8 Une faible densité d'habitat ... 195
4.4.9 Légitimité de l'occupation du sol ... 195
4.5 Démarche du choix de l'implantation du projet ... 196
4.5.1 Rappel des préconisations environnementales ... 196
4.5.2 Rappel des contraintes techniques du porteur de projet ... 197
4.5.3 Prises en compte des sensibilités environnementales ... 197
4.5.4 Les solutions techniques envisagées ... 197
4.6 Concertation et information locale ... 198
4.6.1 Concertation avec les collectivités locales et les institutions publiques ... 198
5 Description du projet retenu ... 199
5.1 Principe de fonctionnement d'un parc agrivoltaïque ... 200
5.2 Caractéristiques techniques du projet ... 201
5.2.1 Les chiffres-clés ... 201
5.2.2 Le plan de masse du parc agrivoltaïque ... 203
5.2.3 Modules photovoltaïques et tables d'assemblage ... 204
5.2.4 Bâtiments électriques d'exploitation ... 205
5.2.5 Réseaux de câbles ... 206
5.2.6 Accès au site ... 207
5.2.7 Pistes de circulation ... 207
5.2.8 Mâts de télésurveillance ... 208
5.2.9 Mise en sécurité ... 208
5.3 Description des travaux et de l'exploitation ... 209
5.3.1 Déroulement de la construction ... 209
5.3.2 Description de la phase d'exploitation ... 211
5.3.3 Description du projet agricole pendant la phase d'exploitation ... 214
5.4 Phase de démantèlement ... 215
5.4.1 Démantèlement de la centrale ... 215
5.4.2 Recyclage des éléments ... 215
5.4.3 La réhabilitation du site ... 216
6 Plans et programmes ... 217
6.1 Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) ... 218
6.2 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) ... 219
6.3 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) ... 219
6.4 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ... 219
6.4.1 Présentation du SDAGE ... 219
6.4.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE ... 220
6.5 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) ... 220
6.5.1 Présentation du SAGE ... 220
6.5.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE ... 221
6.6 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) ... 221
6.7 Plan Climat-Air-Énergie-Territorial (PCAET) ... 221
6.8 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) ... 222
6.9 Règles d'urbanisme en vigueur ... 222
6.9.1 Présentation du document d'urbanisme de la commune de Soupex ... 223
6.9.2 Compatibilité avec le type de construction autorisé ... 223
6.9.3 Compatibilité avec les distances d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques 223
6.9.4 Compatibilité avec les distances d'implantation par rapport aux limites séparatives ... 223
7 Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine 225
7.1 Impacts sur le milieu physique ... 227
7.1.1 Impacts sur le sous-sol, le sol et le relief ... 227
7.1.2 Impacts sur les eaux souterraines et superficielles ... 228
7.1.3 Bilan carbone et émissions atmosphériques ... 233
7.1.4 Adaptation aux risques naturels et risques d'aggravation ... 234
7.1.5 Impacts du raccordement ... 236
7.1.6 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique ... 237
7.2 Impacts sur le milieu humain ... 238
7.2.1 Retombées économiques ... 238
7.2.2 Nuisances de voisinage ... 239
7.2.3 Compatibilité du parc agrivoltaïque avec les usages actuels du sol ... 240
7.2.4 Compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique ... 244
7.2.5 Compatibilité avec le patrimoine culturel et archéologique ... 245
7.2.6 Compatibilité du projet avec les risques technologiques ... 245
7.2.7 Déchets, démantèlement et recyclage des matériaux ... 245
7.2.8 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain ... 247
7.3 Impacts sur la santé humaine ... 248
7.3.1 Impacts de la phase chantier sur la santé humaine ... 248
7.3.2 Impacts de la phase exploitation sur la santé humaine ... 249

7.4 Impacts sur le paysage et le patrimoine 253
7.4.1 Impacts sur le paysage éloigné 253
7.4.2 Impacts sur le paysage rapproché 258
7.4.3 Impacts sur le paysage immédiat 276
7.4.4 Conclusion sur les impacts paysagers 281
7.4.5 Synthèse des impacts sur le site UNESCO canal du midi et les sites classés associés 282
7.5 Impacts sur le milieu naturel 299
7.5.1 Description du projet 299
7.5.2 Analyse des impacts bruts 300
7.5.3 Évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 308
7.6 Synthèse des impacts 309
7.6.1 Synthèse des impacts sur le milieu physique 310
7.6.2 Synthèse des impacts sur le milieu humain 311
7.6.3 Synthèse des impacts sur le paysage et le patrimoine 313
7.6.4 Synthèse des impacts sur le milieu naturel 314
7.7 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet 318
7.7.1 Milieu physique 318
7.7.2 Contexte socio-économique 318
7.7.3 Paysage 318
7.7.4 Biodiversité 318
7.8 Effets cumulés avec les projets existants ou approuvés 320
7.8.1 Inventaire des projets existants ou approuvés 320
7.8.2 Impacts cumulés sur le milieu physique 321
7.8.3 Impacts cumulés sur le milieu humain 321
7.8.4 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine 321
7.8.5 Impacts cumulés sur le milieu naturel 321
8 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et modalités de suivi 322
8.1 Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en phase conception 324
8.1.1 Milieu physique 324
8.1.2 Milieu humain 324
8.1.3 Paysage et patrimoine 324
8.1.4 Milieu naturel 324
8.2 Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement en phase chantier et exploitation 325
8.2.1 Un chantier avec une démarche qualité environnementale 325
8.2.2 Les mesures pour le milieu physique durant les phases chantier et exploitation 326
8.2.3 Les mesures pour le milieu humain durant les phases chantier et exploitation 327
8.2.4 Les mesures pour le paysage durant les phases chantier et exploitation 330
8.2.5 Les mesures pour le milieu naturel durant les phases chantier et exploitation 332
8.2.6 Mesures d'accompagnement 336
8.2.7 Suivi de l'impact du projet 338
8.2.8 Synthèse des mesures 339
9 Tables des illustrations, bibliographie, acronymes et table des annexes ... 342
Table des illustrations 343
Bibliographie 349
Acronymes 350
Annexes 352
ANNEXE 1 : Consultation des services de l'état 353
ANNEXE 2 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA 371
ANNEXE 3 : Évaluation de l'enjeu des espèces 377
ANNEXE 4 : Liste et statut des espèces observées 378

1 Contexte et présentation du site

1.1 Énergie solaire

L'énergie solaire est utilisée essentiellement pour deux usages : la production de chaleur et la production d'électricité. Une installation solaire thermique permet de fournir de l'eau chaude pour l'usage domestique ou pour le chauffage. Une installation solaire photovoltaïque produit de l'électricité pouvant être utilisée sur place ou réinjectée dans le réseau public de distribution d'électricité.

1.1.1 Énergie et environnement

Les énergies les plus utilisées dans le monde sont le pétrole, le charbon et le gaz. Cependant, l'utilisation massive d'énergies fossiles (augmentation des besoins et augmentation de la population) a pour effet l'épuisement de ces ressources d'énergie. De plus, elles ont de nombreux impacts sur l'environnement comme le rejet de gaz à effet de serre ou de polluants. Actuellement, l'un des problèmes majeurs est le dérèglement du climat, causé par la combustion des énergies fossiles.

L'emploi des ressources renouvelables engendre les plus faibles contraintes environnementales. Le développement des énergies renouvelables est ainsi un des meilleurs moyens d'enrayer les phénomènes de changement climatique, d'épuisement des ressources et de pollution.

Les énergies renouvelables ont donc de nombreux avantages, en particulier l'énergie solaire qui connaît depuis ces dernières années un essor considérable. En effet, la production d'énergie grâce au rayonnement solaire ne nécessite aucune combustion et n'émet aucun gaz à effet de serre, elle n'engendre ni pollution atmosphérique (ozone, dioxydes de soufre, pluies acides, etc.), ni pollution des sols.

1.1.2 Énergie solaire photovoltaïque

Aujourd'hui encore minoritaire, l'énergie solaire photovoltaïque possède un important potentiel. En effet, dans l'absolu, un carré de 380 km de côté recouvert de panneaux solaires permettrait de répondre aux besoins en électricité de l'ensemble de la planète[1]. Le marché du photovoltaïque dans le monde suit une courbe exponentielle. Cette technologie a vécu et présente encore des marges de progrès considérables, notamment au travers de l'augmentation des rendements et la baisse des coûts de production.

1.1.2.1 Au niveau mondial

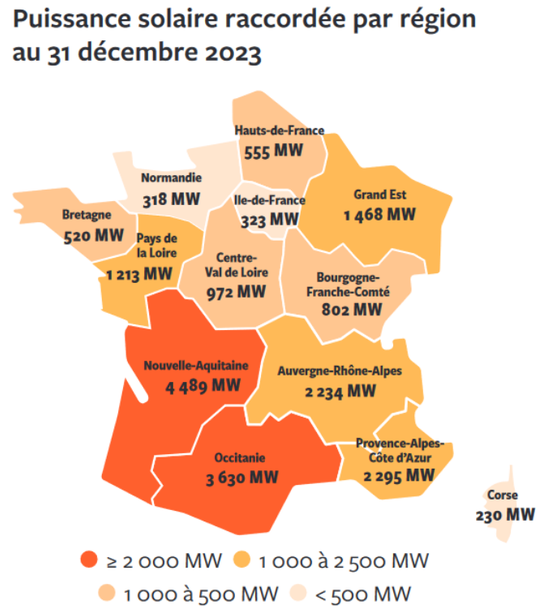
Cette filière connaît une nette progression, puisqu'en 2023, les nouvelles capacités photovoltaïques raccordées dans le monde sont de 346 GW, pour atteindre un total d'environ 1 412 GW de puissance installée, contre 1 066 GW en 2022 (source : International Renewable Energy Agency - IRENA).

Au niveau mondial, en 2023, la Chine possédait 43,1 % de la puissance photovoltaïque installée, devant les États-Unis (9,8 %), le Japon (6,2 %) et l'Allemagne (5,8 %). Le marché européen (UE) a atteint près de 255 GW en 2023. En Europe, l'Allemagne a connu la plus grosse progression de son parc photovoltaïque avec une puissance supplémentaire installée de 14 260 MW entre 2022 et 2023[2].

La Chine détient la tête du classement des pays pour la puissance nouvellement installée en une année, ajoutant, en 2023, 217 GW à sa puissance raccordée en 2022. La croissance mondiale est très localisée en Chine, Europe et Amérique du Nord.

1.1.2.2 En France

En pratique, l'énergie solaire photovoltaïque ne comble aujourd'hui que 4,9 % de l'électricité consommée en France[3]. Même si la production d'électricité à partir d'énergie solaire reste encore marginale, l'usage de l'énergie solaire se développe en France. Au 30 juin 2024, la puissance du parc solaire photovoltaïque représente 22 172 MW, soit une augmentation de 2,1 GW au cours du premier semestre 2024. Toujours au cours du premier semestre 2024, la production du parc photovoltaïque français a représenté 12,1 TWh d'électricité, soit l'équivalent de la consommation électrique de 2 444 444 ménages[4]. Cette production est en en hausse de 8 % par rapport à la même période en 2023.



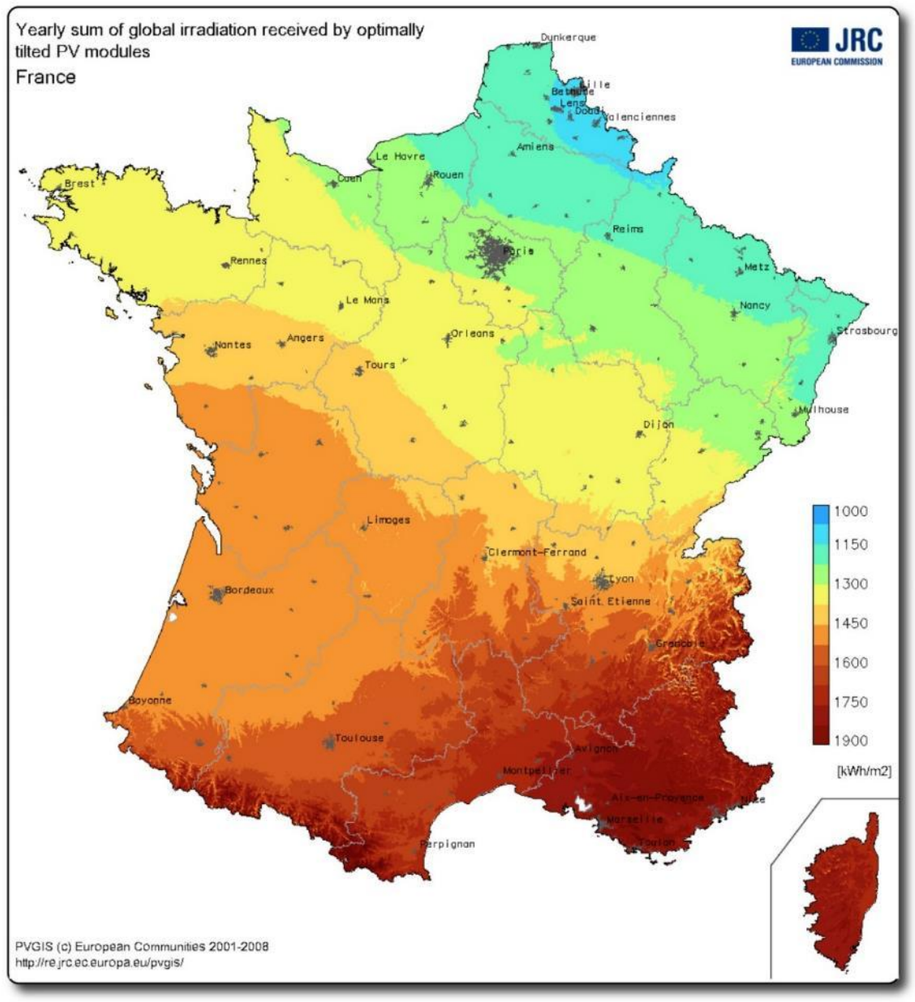
Carte 1 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2023

(Source : RTE, Panorama de l'électricité renouvelable au 31 décembre 2023)

La France est dotée d'un bon potentiel solaire photovoltaïque, en particulier la moitié sud. L'énergie solaire reçue par des modules photovoltaïques en position optimale y est en moyenne de 1 450 kWh/m²/an (carte ci-après).

[1] Source : solarpraxis.de
[2] Source : IRENA, Statistique de capacité renouvelable, 2024
[3] Source : tableau de bord solaire photovoltaïque n°621, février 2024

[4] Consommation du secteur résidentiel (149,6 TWh, RTE 2020) / Nombre de ménages en France (30 220 500 ménages, INSEE 2020) = 4 950 kWh/ménage/an



Carte 2 : Irradiation reçue en un an en France par des modules photovoltaïques en position optimale (Source : JRC European Commission)

1.1.2.3 Applications de l'énergie solaire photovoltaïque

La première application des panneaux photovoltaïques a été l'électrification de sites isolés (refuges de montagne, îles, stations de pompage, etc.). Aujourd'hui, la principale application est la centrale photovoltaïque (sur toiture ou au sol) raccordée au réseau. Le courant continu produit par la centrale est transformé en courant alternatif grâce à un onduleur, puis injecté sur le réseau. La puissance photovoltaïque est mesurée en watt-crête (Wc).

Il existe des centrales photovoltaïques de 1 kWc à plus de 100 000 kWc de puissance. Nous pouvons distinguer les centrales de petite puissance (1 à 36 kWc), les centrales de moyenne puissance (36 à 500 kWc) et les centrales de grande puissance (> 500 kWc). Il existe plusieurs modes d'installation, comme l'illustrent les photos ci-dessous :

- les centrales sur bâti : en surimposition de la toiture ou intégrées ;
- les centrales au sol : fixes ou avec un dispositif permettant de suivre le soleil (trackers).



Figure 1 : Modes d'installations photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement)

1.1.2.4 Les centrales photovoltaïques au sol

Une centrale photovoltaïque au sol, aussi appelée parc solaire au sol, comprend un ensemble de modules photovoltaïques, un ou plusieurs onduleurs et transformateurs et un ou plusieurs postes de livraison. Ce dernier contient les cellules moyenne tension de protection et de comptage. La production d'électricité de l'installation est évacuée en permanence et dans sa totalité, via le poste de livraison, sur le réseau public de distribution. La

centrale solaire produit du courant alternatif et la production est évacuée par une ligne spécifique au projet jusqu'à son point de raccordement au réseau de distribution.

Les modules photovoltaïques sont composés d'un assemblage de plusieurs cellules photovoltaïques. Ce sont les cellules qui transforment l'énergie du rayonnement solaire en électricité par le biais de l'effet photovoltaïque (absorption des particules de lumière, les photons, dans un matériau semi-conducteur qui génère alors une tension électrique). Une description plus complète est présentée au chapitre 5.

Quatre types de centrales au sol sont les plus souvent rencontrées en France :

- les **centrales solaires fixes** :
  - tables dans un axe est/ouest avec des panneaux fixes inclinés et orientés vers le sud ;
  - tables fixes dans un axe nord/sud, avec des panneaux inclinés, voire verticaux, orientés est et ouest ;
- les centrales solaires équipées de **dispositif de suivi du soleil** (ou trackers) :
  - tables avec un tracker 1 axe permettant d'orienter les panneaux de l'est à l'ouest (axe nord/sud) ou de les incliner de 0 à 90° ;
  - tables photovoltaïques sur pylône ou sur plot avec un tracker 2 axes orientant la table pour optimiser l'azimut et l'inclinaison.



Figure 2 : Différents modes d'installations photovoltaïques au sol (Sources : ENCIS Environnement, NEOEN, EXOSUN, NEXT2SUN)

D'autres types de structures font leur apparition sur le marché en lien avec l'agrivoltaïsme, comme par exemple : les serres photovoltaïques avec modules translucides, les structures coulissantes, les structures élevées, les panneaux verticaux équipés de modules bifaciaux, etc.

Le parc agrivoltaïque de Soupex est une installation sur structures fixes surélevées pour l'élevage ovin.

1.2 Agrivoltaïsme

Le projet qui fait l'objet de la présente étude d'impact sur l'environnement consiste en la construction et l'exploitation d'une **installation agrivoltaïque**, associant sur un même site une production agricole et une production d'électricité par des panneaux solaires photovoltaïques.

1.2.1 Contexte de développement

Dans un contexte national de diminution des terres agricoles en raison majoritairement de l'urbanisation, mais également de l'enfrichement de surfaces non exploitées, le développement des parcs photovoltaïques au sol depuis 2008 a rapidement été orienté vers des sites en reconversion pour éviter la concurrence décriée avec les sites agricoles. Néanmoins, depuis quelques années, une recrudescence de projets photovoltaïques au sol de grande puissance concerne des terrains agricoles.

Le développement de l'agrivoltaïsme en France ces dernières années est motivé par plusieurs raisons convergentes. En premier lieu, afin de répondre aux objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre et de lutte contre le changement climatique, il est nécessaire d'augmenter la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique national. Au regard des objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie en termes de développement des énergies renouvelables (cf. chapitres 1.5 et 6.1), le photovoltaïque sur terrains agricoles ne peut être exclu pour atteindre les objectifs de 48 GW à l'horizon 2030 et de 55 à 80 GW pour 2035 concernant les installations photovoltaïques. L'agrivoltaïsme offre une solution efficace en permettant l'installation de panneaux photovoltaïques sur des terres agricoles, optimisant ainsi l'utilisation des surfaces disponibles tout en maintenant une production agricole.

D'autre part, les agriculteurs sont de plus en plus confrontés à des défis économiques et climatiques. L'agrivoltaïsme offre une source de revenus complémentaires grâce à la vente d'électricité produite par les panneaux solaires, tout en protégeant les cultures des aléas climatiques (comme les intempéries ou la sécheresse) ou en apportant un confort aux animaux d'élevage. Cette diversification des revenus est particulièrement importante dans un contexte de volatilité des prix agricoles et de défis économiques croissants pour le secteur agricole.

De plus, les avancées technologiques ont permis de concevoir des systèmes agrivoltaïques de plus en plus efficaces et adaptés aux besoins spécifiques des cultures et de l'élevage. Les innovations dans la conception des panneaux et des structures permettent une cohabitation harmonieuse entre la production agricole et la production d'énergie, maximisant les bénéfices pour les deux activités.

Enfin, le soutien des pouvoirs publics, à travers des réglementations favorables et des incitations financières, a joué un rôle clé dans le développement de l'agrivoltaïsme. Des initiatives telles que les appels d'offres spécifiques pour les projets agrivoltaïques et les subventions pour les études de faisabilité et l'installation des systèmes ont encouragé les agriculteurs et les investisseurs à s'engager dans cette voie.

De nombreuses pistes sont aujourd'hui possibles dans une logique de diversification, de maintien, voire de développement de l'activité agricole, de création de revenus complémentaires, de soutien à une transition vers

des cultures plus respectueuses de l'environnement et de préservation de la biodiversité. **La production de parcs photovoltaïques peut être compatible avec les activités agricoles, sylvicoles ou aquacoles suivantes** :

- **élevage animal** : ovin, bovin, équin, avicole (oies, poules, canards) ;
- **production de fourrage** ;
- **horticulture** :
  - culture maraîchère (légumes et fruits) ;
  - arboriculture (arbustes fruitiers) ;
  - pépinière d'arbres ;
- **apiculture** ;
- **aquaculture** (ex : serres photovoltaïques sur bassins de spiruline, élevage de poissons, ostréiculture).

1.2.2 Définition réglementaire

La notion d'agrivoltaïsme est apparue en 1981 en Allemagne, avec l'étude de la cohabitation d'une production électrique photovoltaïque et d'une production agricole (Analyse de la concurrence entre les parcs photovoltaïques au sol et les autres usages des sols, Focus sur les solutions de l'agrivoltaïsme, DAVID, LE ROUX, MARTINEZ, CANDEL ESCOBAR, 2020[5]).

L'article 54 de la **loi n°2023-175 du 10 mars 2023** relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a ajouté une *« Section 7 : Dispositions spécifiques à la production d'électricité à partir d'installations agrivoltaïques »* au Code de l'énergie (articles L.314-36 à L.314-40). L'article L.314-36 du Code de l'énergie apporte désormais une **définition législative à l'agrivoltaïsme :**

« *I. Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.*

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

1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;

2° L'adaptation au changement climatique ;

3° La protection contre les aléas ;

4° L'amélioration du bien-être animal.

III. Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.

IV. Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;

2° Elle n'est pas réversible.

V. Un décret en Conseil d'État détermine les modalités d'application du présent article. Il précise les services mentionnés aux 1° à 4° du II ainsi qu'une méthodologie définissant la production agricole significative et le revenu durable en étant issu. Le fait pour la production agricole d'être considérée comme l'activité principale mentionnée au 1° du IV peut s'apprécier au regard du volume de production, du niveau de revenu ou de l'emprise au sol. Il détermine par ailleurs les conditions de déploiement et d'encadrement de l'agrivoltaïsme, en s'appuyant sur le strict respect des règles qui régissent le marché du foncier agricole, notamment le statut du fermage et la mission des sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural, la politique de renouvellement des générations et le maintien du potentiel agronomique actuel et futur des sols concernés. Ce décret prévoit, enfin, les modalités de suivi et de contrôle des installations ainsi que les sanctions en cas de manquement. ».

Au-delà de ces aspects majeurs de caractérisation, tout projet agrivoltaïque se doit également d'assurer sa vocation agricole (en permettant notamment à l'exploitant agricole de s'impliquer dans sa conception, voire dans son investissement), de garantir la pérennité du projet agricole tout au long du projet (y compris s'il y a un changement d'exploitant : il doit toujours y avoir un agriculteur actif), sa réversibilité et son adéquation avec les dynamiques locales et territoriales (notamment pour la valorisation des cultures) tout en maîtrisant ses impacts sur l'environnement, les sols et les paysages. Enfin, en fonction de la vulnérabilité possible des projets agricoles, l'installation agrivoltaïque se doit d'être adaptable et flexible pour répondre à des évolutions possibles dans le temps (modification des espèces et variétés cultivées, changement des itinéraires de culture).

1.2.3 Solutions technologiques adaptées

D'une manière générale, les installations agrivoltaïques varient en fonction :

- du type de structure portante : fixe ou équipée de dispositif de suivi du soleil ;
- du type de modules : cristallins ou couches minces, opaques ou translucides, mono-faciaux ou bi-faciaux ;
- de l'espacement nécessaire entre les tables ou structures ;
- de la hauteur par rapport au sol.

Ces facteurs ont des incidences sur le taux d'occupation du sol au regard de la puissance installée, sur la production d'électricité, sur l'investissement, ainsi que sur la compatibilité avec une activité agricole.

En effet, selon la technologie choisie, la co-production sera plus ou moins optimisée :

- liberté de circulation des agriculteurs et des engins sous ou entre les panneaux ;
- hauteur des structures adaptées à la taille des plants végétaux ou des animaux ;
- microclimat créé sous les panneaux :
  - taux d'ensoleillement en fonction du type de module et de la hauteur des panneaux ;
  - régulation de la température derrière les panneaux ;
  - régulation de l'évaporation et l'évapotranspiration des plantes et donc une meilleure rentabilité/gestion hydrique : moins de perte d'eau ;
  - protection contre les intempéries (grêle, pluie) ;
  - adaptation de serres sur les structures ;

[5] http://www.encis-environnement.fr/wp-content/uploads/2020/12/RD_Agrivoltaisme_20201024.pdf

- adaptation de systèmes d'irrigation sur les structures ;
- etc.



Photographie 1 : Trackers et brebis en Allemagne (Source : Solon AG) et moutons à l'ombre des panneaux (Source : PV Magazine)



Photographie 2 : Parc photovoltaïque de Dirmingen (Source : Next2Sun)



Photographie 3 : Site expérimental dynamique (Source : Sun'Agri) et système Ombrea et maraîchage (Source : Ombrea)



Photographie 4 : Arboriculture sous panneaux photovoltaïques en Belgique (Source : KU Leuven)

1.3 Présentation du porteur de projet

Le projet agrivoltaïque situé sur la commune de Soupex est porté par la société « SOLVEOCC 06 », une société projet (filiale de Solveo Développement). Toutes les autorisations administratives sont ainsi demandées pour la SPV SOLVEOCC 06.

Ce sont les équipes de Solveo Energies qui sont mandatées pour développer le projet photovoltaïque pour le compte et sous instruction de la société de projet (SPV) « SOLVEOCC 06 », maître d'ouvrage de l'opération qui ne dispose pas de personnels.

1.3.1 Solveo Energies

Filiale du groupe Solveo Développement, Solveo Energies a été créée en novembre 2008 à Fenouillet (31), au capital social de 624 000 €.

Entreprise française et indépendante, Solveo Energies conçoit, construit et exploite depuis 2008 des centrales photovoltaïques et des parcs éoliens. Au fil des années, SOLVEO Energies poursuit sa dynamique d'innovation et de diversification sur les filières de l'agrivoltaïsme en France et à l'international.

Grâce à son positionnement de PME indépendante et forte de 7 implantations en France (Nantes, Lyon, Paris, Toulouse, Bordeaux, Montpellier, Nice), SOLVEO Energies dispose d'un portefeuille de plus de 380 actifs d'énergie renouvelable :

- Pour le photovoltaïque : plus de 380 centrales exploitées ;
- Pour l'éolien : un parc éolien exploité de 15 MW dans le Cher (dont la revente de l'électricité fait l'objet d'un partenariat avec la SNCF) ;

- Au global, plus de 300 MW en construction et en exploitation ;
- Un portefeuille de plus de 2 GW de projets d'énergies renouvelables en développement, c'est-à-dire actuellement plusieurs dizaines de projets sur tout le territoire français.



Localisation des agences de SOLVEO

En tant que producteur indépendant d'électricité renouvelable, Solveo Energies déploie un large éventail de projets. Pour chacun, Solveo Energies prend en compte les enjeux d'intégration spécifiques à chaque territoire. Ainsi, l'entreprise mène une concertation avec l'ensemble des parties prenantes et échange régulièrement avec ses interlocuteurs dédiés dans toutes les phases de développement.

Afin de construire et finaliser un projet, de l'idée à sa mise en œuvre, Solveo Energies fait appel à des compétences très diverses (techniques, environnementales, juridiques et financières). Les équipes opérationnelles de Solveo Energies ont été formées et bénéficient de nombreux supports et expertises au sein de l'entreprise pour gérer les projets durant toutes leurs phases : identification des sites, conception, développement, financement, construction, exploitation.

Solveo Energies est certifié ISO 9001, ISO 14001 et ISO 45001, ainsi que médaillé d'Argent du label Ecovadis 2024 pour son évaluation exemplaire dans la RSE.

SOLVEO Energies a également développé des partenariats avec des acteurs importants sur le territoire au fur et à mesure de son développement (Jardins d'Occitanie, Stade Toulousain, Caisse d'Epargne Languedoc-Roussillon, CIC Sud-Ouest, Tudigo, Toulouse Métropole, Région Occitanie, France Hydrogène, France Agrivoltaïsme, AREC Occitanie, MIDI2i, ADEME…).

<u>Les références de Solveo Energies :</u>



RION-DES-LANDES 1 (40)

- Puissance : **8,7 MWc**
- Surface : **9 ha**
- Mise en service : **Août 2010**



RIVESALTES (66)

- Puissance : **247 kWc**
- Surface : **3 500 m²**
- Mise en service : **Août 2010**

Dispositif expérimental sur verger d'abricotiers



BELESTA-EN-LAURAGAIS (31)

- Puissance : **3 MWc**
- Surface : **5 ha sur une ancienne carrière**
- Mise en service : **Janvier 2018**



JEGUN (32)

- Puissance : **2,9 MWc**
- Surface : **4,3 ha sur une ancienne carrière**
- Mise en service : **Septembre 2019**



SAINT-AMBROIX (18)

- Puissance : **15 MW**
- 3 éoliennes
- Mise en service : **Mai 2024**

Autorisation obtenue en octobre 2021
PPA signé avec SNCF Energies



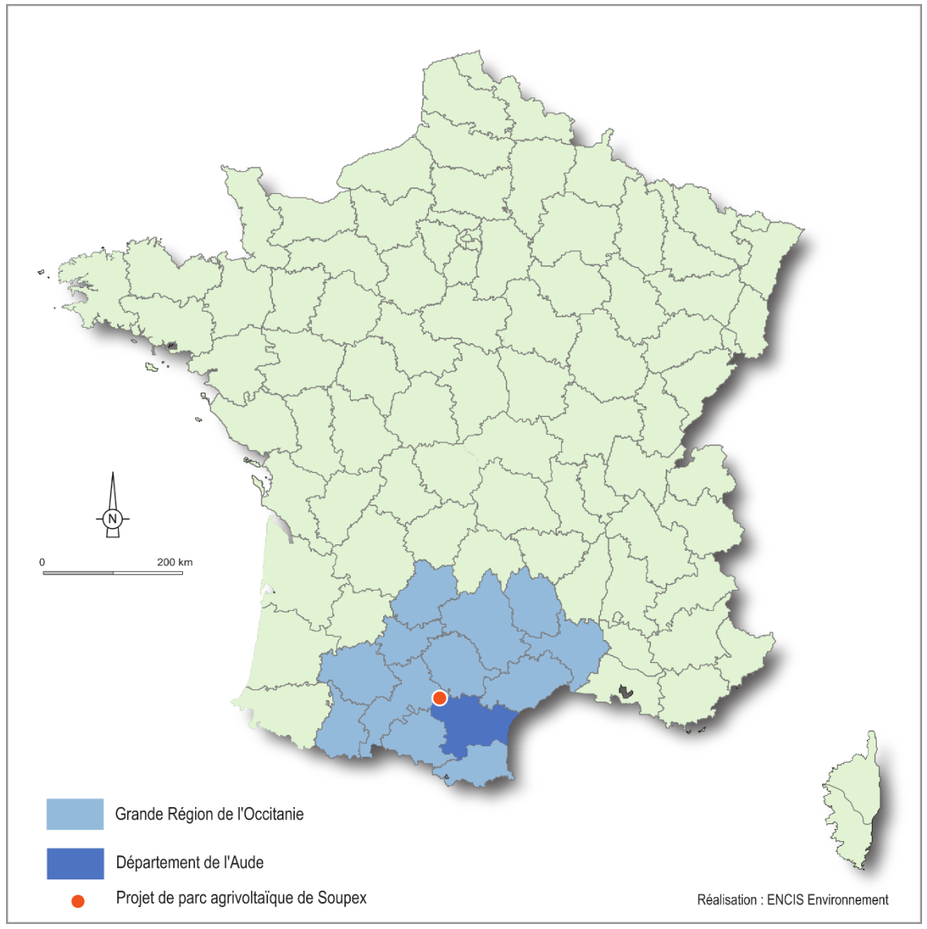
LUPIAC (32)

- Puissance : **249 kWc**
- Surface : **5 000 m²**
- Mise en service : **Janvier 2023**
- Vente de l'électricité : **Ilek**

1.4 Localisation du projet et description du site

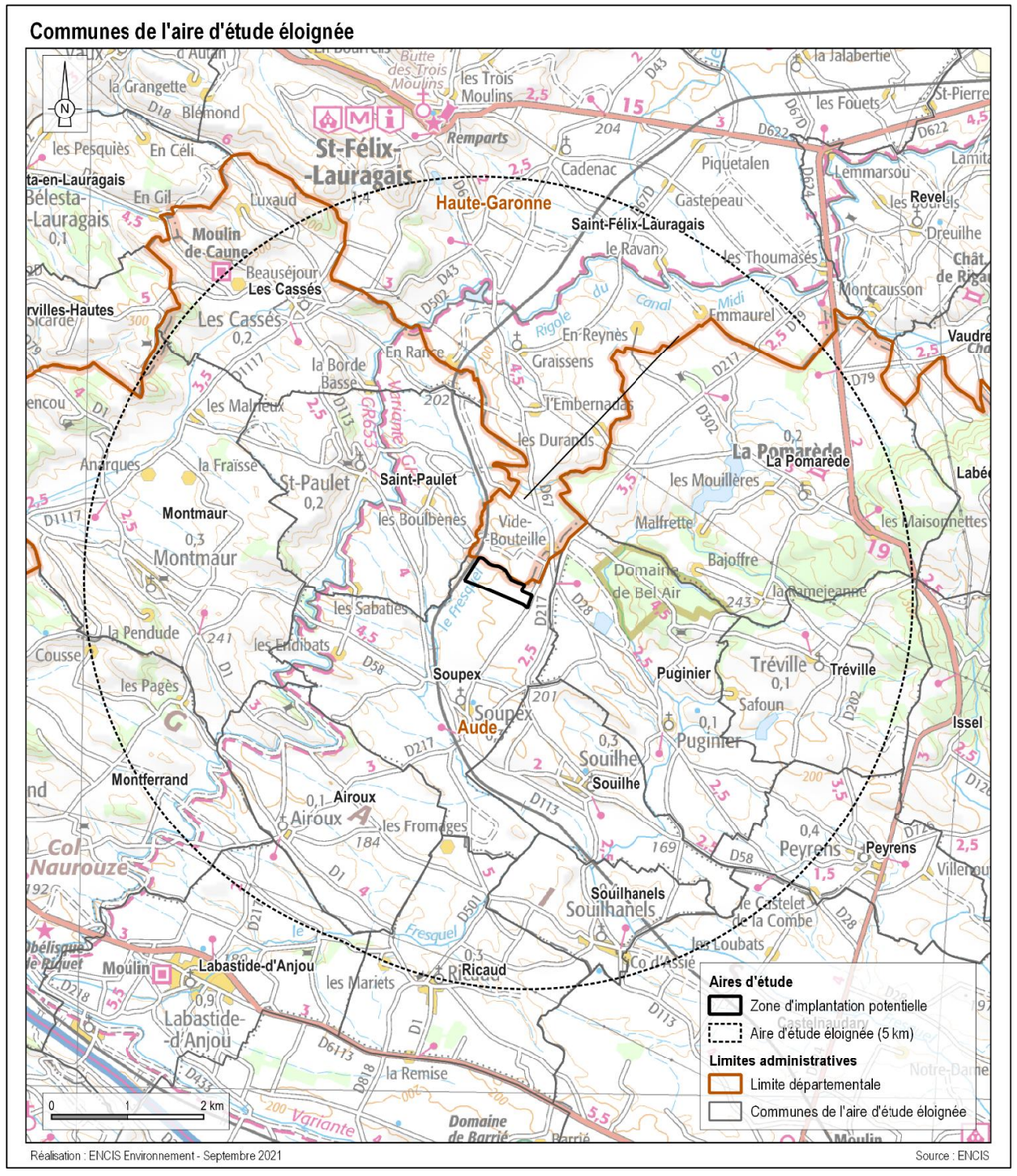
1.4.1 Localisation du projet

Le site d'implantation du parc agrivoltaïque est localisé sur la commune de Soupex, dans le département de l'Aude (11), à proximité immédiate du département de Haute-Garonne (31). Ces départements se situent au sein de la grande région de l'Occitanie (carte ci-dessous).



Carte 3 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain

Dans le cadre de ce projet, l'étude d'impact prend en compte trois aires d'étude. La plus grande, l'aire d'étude éloignée, couvre 5 km autour des limites de la zone d'implantation potentielle. Outre celle de Soupex, seize communes limitrophes sont concernées par cette zone d'étude : Les Cassés, Saint-Felix-Lauragais, Montmaur, Saint-Paulet, La Pomarède, Mourvilles-Hautes, Tréville, Puginier, Souilhe, Montferrand, Airoux, Souilhanels, Peyrens, Castelnaudary, Ricaud et Labastide-d'Anjou.



Carte 4 : Localisation du site d'implantation à l'échelle locale

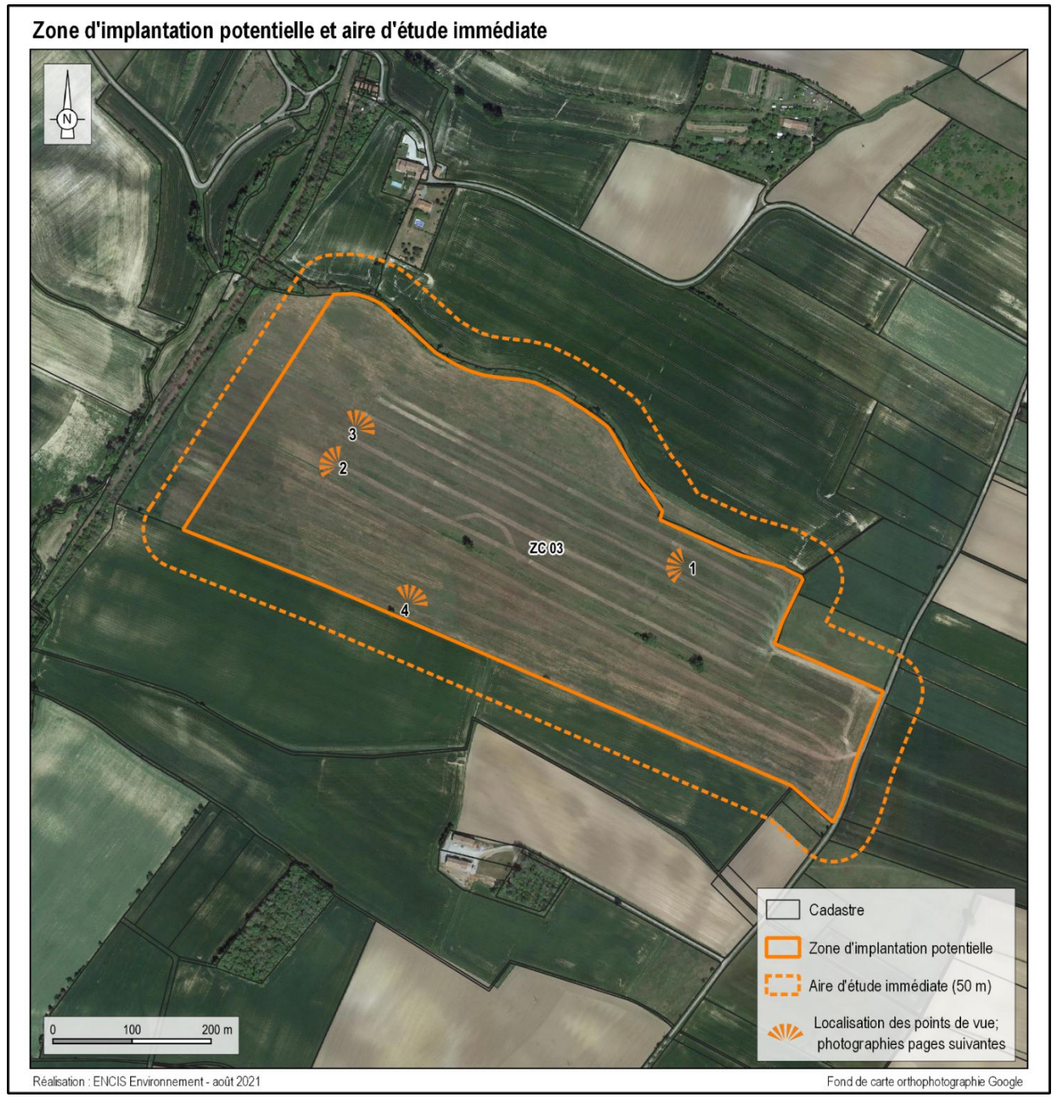
Le site d'implantation du parc agrivoltaïque se trouve en partie nord de la commune de SOUPEX, au nord-est du bourg. Les coordonnées géographiques (projection Lambert 93) du centre du site sont :

X = 610 864,42 m Y = 6 255 574,25 m

La surface totale de la ZIP est de 24,5 ha. L'installation du parc agrivoltaïque se situe sur la parcelle 03 section ZC. Le projet, quant à lui, fait 21,9 ha.

La parcelle cadastrale concernée par l'installation du parc agrivoltaïque au sol est privée et représentée sur la carte suivante.

Le cadre législatif régissant la construction de parc au sol a évolué au mois de novembre 2009. Le **Décret n° 2009-1414 du 19 novembre 2009 relatif aux procédures administratives applicables à certains ouvrages de production d'électricité** précise que pour toute centrale de plus de 250 kWc au sol, un permis de construire soumis à enquête publique et contenant une étude d'impact sur l'environnement est obligatoire. Le propriétaire a donc autorisé le porteur de projet à demander un permis de construire pour la construction d'un parc agrivoltaïque sur la parcelle 03 section ZC.



Carte 5 : Parcelle cadastrale concernée par le projet

1.4.2 Photographies du site à l'étude

Les photographies suivantes, prises lors de la sortie de terrain réalisée le 11/08/2021, permettent d'illustrer le site à l'étude.



Photographie 5 : Partie ouest du site vue depuis le nord de l'air d'étude - Point de vue 1 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 6 : Partie est du site vue depuis l'ouest du site- Point de vue 2 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 7 : Partie ouest de l'AEI en direction du Fresquel vue depuis l'extrémité ouest du site- Point de vue 3 (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 8 : Partie nord du site vue depuis la limite sud du site - Point de vue 4 (Source : ENCIS Environnement)

1.5 Le contexte politique et tarifaire

1.5.1 Engagements européens et nationaux

Le secteur de l'énergie est responsable de plus de 75 % des émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne (UE). L'augmentation de la part des énergies renouvelables dans les différents secteurs de l'économie est donc un élément essentiel pour atteindre l'objectif de **réduire les émissions nettes de gaz à effet de serre d'au moins 55 % d'ici 2030** (par rapport à 1990) et de devenir un **continent neutre pour le climat d'ici 2050** (**Pacte vert pour l'Europe** présenté en décembre 2019).

En juillet 2021, la Commission européenne a présenté un ensemble de propositions et mesures juridiques visant à relever ce défi. En mai 2022, le plan **REPowerEU** définit une série de mesures visant à réduire rapidement la dépendance de l'UE à l'égard des combustibles fossiles russes bien avant 2030. Cela doit passer par le déploiement des énergies renouvelables, les économies d'énergie et la diversification des approvisionnements énergétiques.

Afin d'accélérer encore le déploiement des énergies renouvelables, un **règlement d'urgence temporaire** est adopté en décembre 2022, visant à accélérer les procédures d'octroi d'autorisations pour les projets d'énergies renouvelables et à faciliter les accords d'achat d'électricité.

Enfin, la révision de la **directive européenne sur les énergies renouvelables**, adoptée en octobre 2023, fixe un nouvel objectif contraignant de 42,5 % d'énergies renouvelables dans le mix européen d'ici à 2030 (contre 32 % visés actuellement), l'ambition étant d'atteindre 45 %. Cela signifie presque doubler la part existante des énergies renouvelables dans l'UE.[6]

Le 27 octobre 2016, le Gouvernement a publié la **Programmation Pluriannuelle de l'Énergie** (PPE), dont les objectifs ont été révisés le 21 avril 2020 et approuvés par décret. L'objectif de développement de la production d'électricité d'origine photovoltaïque (au sol et sur toitures) est fixé à **35,1 GW (option basse) ou 44 GW (option haute) en 2028.**

La France a pris du retard dans le développement des énergies renouvelables sur son territoire, ce qui en fait le seul pays d'Europe à avoir été condamné à payer 500 millions d'euros pour ne pas avoir rempli ses objectifs en matière de développement des énergies renouvelables.

1.5.2 Loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables

La loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dite « Loi APER ») a été publiée au Journal officiel du 11 mars 2023. Elle a pour but de lever les obstacles au déploiement des projets d'énergies renouvelables. Ses objectifs sont les suivants :

- préserver le pouvoir d'achat des Français et la compétitivité des entreprises ;
- défendre l'indépendance industrielle, énergétique et politique de la France ;
- lutter contre le dérèglement climatique.

Pour cela, la loi s'articule autour de quatre axes :

- AXE 1 : Planifier en remettant les territoires et les collectivités au centre des décisions et en donnant des leviers d'action aux élus locaux ;
- AXE 2 : Simplifier pour lever les lourdeurs administratives et améliorer la sécurité juridique des projets, sans renoncer aux exigences environnementales ;
- AXE 3 : Mobiliser les terrains déjà artificialisés ou sans enjeux environnementaux majeurs pour déployer les énergies renouvelables et ainsi préserver les terrains non artificialisés ;
- AXE 4 : Partager et redistribuer la valeur générée par les énergies renouvelables, qui sont de plus en plus compétitives, pour soutenir des projets locaux et de protection de la biodiversité.

Afin d'accélérer le développement des énergies renouvelables, les principales mesures prévues sont les suivantes :

- zones d'accélération : la loi propose aux collectivités de définir des zones spécifiques où le développement des projets d'énergies renouvelables est prioritaire. Ces zones bénéficient de procédures simplifiées et accélérées pour l'obtention des autorisations nécessaires ;
- simplification des procédures administratives : la loi réduit les délais de traitement des demandes et facilite les démarches administratives pour les porteurs de projets, notamment par la création d'un guichet unique pour les autorisations ;
- mise en place de comités de projet : ces comités, obligatoires en dehors des zones d'accélération et en fonction d'un certain seuil selon les projets, doivent permettre d'assurer une concertation préalable des parties prenantes sur la faisabilité et les conditions d'intégration du projet dans le territoire.
- planification spatiale : la loi améliore la coordination entre les différents niveaux de collectivités territoriales pour intégrer de manière optimale les projets dans les territoires, en tenant compte des contraintes locales et environnementales ;
- incitations financières : des mécanismes de soutien économique, comme les subventions, les tarifs d'achat garantis et les appels d'offres, sont renforcés pour encourager les investissements dans les énergies renouvelables ;
- développement des réseaux intelligents : la loi favorise l'innovation et l'extension des réseaux intelligents pour mieux intégrer et gérer la production d'énergie renouvelable, améliorer l'efficacité énergétique et faciliter l'équilibrage entre l'offre et la demande ;
- création d'un observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité : cet observatoire sera chargé de la synthèse des connaissances des incidences des énergies renouvelables terrestres sur la biodiversité, les sols et les paysages, ainsi que de l'évaluation de l'efficacité des mesures d'évitement, de réduction ou de compensation ;
- participation des citoyens : la loi encourage l'implication des citoyens et des collectivités locales dans les projets d'énergies renouvelables, notamment à travers des dispositifs de financement participatif et des coopératives énergétiques.

[6]https://energy.ec.europa.eu/topics/renewable-energy/renewable-energy-directive-targets-and-rules/renewable-energy-targets_en?prefLang=fr&etrans=fr

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_fr#rendre-notre-syst%C3%A8me-%C3%A9nerg%C3%A9tique-propre

Ces mesures visent à créer un cadre favorable à la croissance rapide et durable des énergies renouvelables en France, contribuant ainsi à la transition énergétique et à la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Le décret n°2024-318 du 8 avril 2024, pris en application de l'article 54 de la Loi APER, crée un cadre pour le développement des projets agrivoltaïques et précise les conditions d'implantation des installations photovoltaïques sur des terrains agricoles, naturels ou forestiers.

De plus, la loi APER encourage les communes et leur groupement à participer au capital des sociétés de projet portant des projets d'énergies renouvelables sur leur territoire. Un partenariat actuellement en discussion entre la Communauté de communes Castelnaudary Lauragais Audois (CCCLA) et Solveo energies s'inscrit parfaitement dans cette continuité. En effet, des discussions sont menées avec la collectivité depuis Avril 2024, afin de permettre à la collectivité de prendre des parts au capital de la société de projet, si celui-ci venait à être autorisé.

1.5.3 Contexte tarifaire

En ce qui concerne le contexte tarifaire, le **principe de l'obligation d'achat de l'électricité** produite par les installations photovoltaïques a été instaurée par la loi du 10 février 2000, retranscrite dans les articles L.314-1 et suivants du Code de l'énergie. Les conditions de l'achat ainsi que les conditions d'éligibilité à l'obligation d'achat sont décrites dans un arrêté tarifaire. Les arrêtés tarifaires sont adaptés aux conditions économiques et aux priorités publiques du moment ; ainsi, ils sont abrogés et remplacés régulièrement.

En parallèle, un **dispositif d'appels d'offres** est mis en place par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE) : dans ce cadre, ce sont les candidats qui proposent un prix d'achat ; les appels d'offres sont régis par les articles du Code de l'énergie L.311-10 et suivants.

Le contexte tarifaire est détaillé dans le paragraphe ci-après en fonction du type d'installation (au sol ou sur bâtiments, serres, hangars ou ombrières) :

	Obligation d'achat Sur bâtiments	Appel d'Offres Sur bâtiments	Appel d'Offres Centrales au sol
Seuils de puissance	< 500 kWc	> 500 kWc	> 500 kWc
Dispositif contractuel de la rémunération	Contrat d'achat avec tarif d'achat fixé par l'État	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat	Contrat de complément de rémunération avec prix de complément proposé par le candidat
Modalités	Selon arrêté tarifaire	Selon cahier des charges	Selon cahier des charges

Tableau 1 : Synthèse sur les dispositifs de soutien à l'achat de l'électricité photovoltaïque (Sources : ADEME, arrêté du 6 octobre 2021, photovoltaïque.info)

Des accords d'achat entre une entreprise privée et un producteur d'électricité se développent également de plus en plus. Il s'agit des Power Purchase Agreements (PPA).

1.6 Le contexte réglementaire applicable

Un projet de parc agrivoltaïque, selon ses caractéristiques, peut être soumis à différentes procédures règlementaires et à la réalisation de plusieurs dossiers.

1.6.1 La demande de permis de construire

D'après les articles R.421-1 et R.421-9 du Code de l'urbanisme (récemment modifiés par le décret du 13 novembre 2024 portant application de l'article 40 de la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables), l'implantation de centrales photovoltaïques d'une puissance supérieure à 3 MWc doit être précédée de la délivrance d'un permis de construire.

En outre, on rappelle qu'un permis de construire est nécessaire pour les constructions nouvelles générant une surface de plancher supérieure à 20 m^2. Dans le cadre de ce projet, les surfaces cumulées des postes de transformation et de livraison dépassent ce seuil. L'étude d'impact du projet sera jointe à la demande de permis de construire, conformément à la réglementation.

Le présent projet fait l'objet d'une demande de permis de construire au titre du Code de l'urbanisme.

1.6.2 L'évaluation environnementale

Le chapitre II du titre II du Livre 1er du Code de l'environnement prévoit le champ d'application de l'évaluation environnementale (articles L.122-1 et suivants et articles R.122-1 et suivants).

1.6.2.1 Généralités

« Les projets qui, par leur nature, leur dimension ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des incidences notables sur l'environnement ou la santé humaine font l'objet d'une évaluation environnementale en fonction de critères et de seuils définis par voie réglementaire et, pour certains d'entre eux, après un examen au cas par cas effectué par l'autorité environnementale. » (art. L122-1 du Code de l'environnement).

Les projets soumis à la réalisation d'une telle étude sont listés dans le tableau annexé à l'article R.122-2 du Code de l'environnement. Ce tableau impose la réalisation d'une étude d'impact systématique pour les installations photovoltaïques de production d'électricité (hormis celles sur toitures et sur ombrières situées sur des aires de stationnement) dont la puissance crête est supérieure ou égale à 1 MWc (rubrique 30).

La puissance du projet de parc agrivoltaïque de Soupex est d'environ 11,15 MWc. Il est donc soumis à la réalisation d'une évaluation environnementale.

L'article L.122-1 du Code de l'environnement dispose que *« 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. »*

Le projet de parc agrivoltaïque fait l'objet d'une évaluation environnementale, processus dans lequel s'inscrit la présente étude d'impact.

1.6.2.2 Contenu de l'étude d'impact

L'article R.122-1 du Code de l'environnement confie la responsabilité de l'étude d'impact au maître d'ouvrage du projet.

L'article L.122-3 et les articles R.122-4 et R.122-5 du Code de l'environnement fixent le contenu d'une étude d'impact, en rappelant qu'il doit être *« proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, installations, ouvrages, ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. Ce contenu tient compte, le cas échéant, de l'avis rendu en application de l'article R. 122-4 et inclut les informations qui peuvent raisonnablement être requises, compte tenu des connaissances et des méthodes d'évaluation existantes ».*

L'étude d'impact comprend :

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

Pour les installations relevant du titre Ier du livre V du présent code [...] cette description pourra être complétée dans le dossier de demande d'autorisation en application des articles R. 181-13 et suivants [...] ;

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 :*
   - *De la construction et de l'existence du projet, y compris, le cas échéant, des travaux de démolition ;*
   - *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 ;*
   - *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 ;*
   - *Des risques pour la santé humaine, pour le patrimoine culturel ou pour l'environnement ;*
   - *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 ;
   - *Des incidences du projet sur le climat et de la vulnérabilité du projet au changement climatique ;*
   - *Des technologies et des substances utilisées.*

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

6. *Une description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs en rapport avec le projet concerné. Cette description comprend le cas échéant les mesures envisagées pour éviter ou réduire les incidences négatives notables de ces événements sur l'environnement et le détail de la préparation et de la réponse envisagée à ces situations d'urgence ;*
7. *Une description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;*
8. *Les mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour :*
   - *éviter les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine et réduire les effets n'ayant pu être évités ;*
   - *compenser, lorsque cela est possible, les effets négatifs notables du projet sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, le maître d'ouvrage justifie cette impossibilité.*

- *La description de ces mesures doit être accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes, de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au 5° ;*

9. *Le cas échéant, les modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées ;*
10. *Une description des méthodes de prévision ou des éléments probants utilisés pour identifier et évaluer les incidences notables sur l'environnement ;*
11. *Les noms, qualités et qualifications du ou des experts qui ont préparé l'étude d'impact et les études ayant contribué à sa réalisation ;*
12. *Lorsque certains des éléments requis ci-dessus figurent dans [...] l'étude des dangers pour les installations classées pour la protection de l'environnement, il en est fait état dans l'étude d'impact. »*

Pour préciser le contenu et la méthodologie de l'étude d'impact, le maître d'ouvrage « peut demander à l'autorité compétente pour prendre la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution du projet de rendre un avis sur le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact » (art R.122-4 du Code de l'environnement).

1.6.3 La dérogation Espèces Protégées

La protection stricte des espèces de faune et de flore sauvage est assurée par les articles L.411.1 et L.411.2 du code de l'environnement (Livre IV « faune et flore » du code l'environnement). Les conditions de délivrance d'une dérogation reposent sur 3 conditions cumulatives :

- Le projet doit être motivé par une raison d'intérêt public majeur, c'est-à-dire apportant un bénéfice à la collectivité ou à l'environnement en général ;
- L'absence de solution alternative doit être démontrée ;
- Le projet ne doit pas remettre en cause l'état de conservation des populations d'espèces protégées au sein de leur aire naturelle.

Une décision récente du Conseil d'Etat (avis n°463563 du 09/12/2022) est venue préciser le cadre des dérogations, qui ne doivent concerner que des cas où « le risque que le projet comporte pour les espèces protégées est suffisamment caractérisé ». Par ailleurs, la loi n° 2025-391 du 30 avril 2025, modifiant l'article L.411-2-1 du Code de l'environnement, encadre désormais les conditions d'application des dérogations en précisant que celles-ci ne sont pas nécessaires lorsque le projet met en œuvre des mesures d'évitement et de réduction suffisamment efficaces pour réduire le risque à un niveau non caractérisé, et prévoit un dispositif de suivi permettant d'évaluer l'efficacité de ces mesures et d'adopter, si besoin, des mesures complémentaires afin de garantir l'absence d'incidence négative significative sur le maintien des populations dans un état de conservation favorable.

Le présent projet ne fait pas l'objet d'une demande de dérogation espèces protégées.

1.6.4 L'étude préalable agricole

L'article L.112-1-3 du Code rural et de la pêche maritime modifié par la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables indique :

« Les projets de travaux, d'ouvrages ou d'aménagements publics et privés qui, par leur nature, leurs dimensions ou leur localisation, sont susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes sur l'économie agricole, ainsi que les projets d'installations ***agrivoltaïques*** *au sens de l'article L. 314-36 du code de l'énergie, font l'objet d'une étude préalable comprenant au minimum une description du projet, une analyse de l'état initial de l'économie agricole du territoire concerné, l'étude des effets du projet sur celle-ci, les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet ainsi que des mesures de compensation collective visant à consolider l'économie agricole du territoire. »*

Le présent projet fait l'objet d'une étude préalable agricole.

1.6.5 La demande d'autorisation de défrichement

D'après le 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 [...] Nul ne peut user du droit de défricher ses bois sans avoir préalablement obtenu une autorisation. [...]* ». (articles L.341-1 et L341-3). Dans le cas où le projet photovoltaïque se trouve dans un massif forestier, le pétitionnaire peut être soumis à une autorisation de défrichement.

L'instruction technique DGPE/SDFCB/2017-712 publiée le 30 août 2017 par le ministre de l'Agriculture précise les règles applicables en matière de défrichement. Elle remplace la circulaire du 28 mai 2013 et l'instruction du 30 mars 2017 jusque-là applicables. Cette instruction technique présente les dispositions actualisées en matière de défrichement et notamment celles qui ont été modifiées par l'article 167 de la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 « Biodiversité », l'ordonnance « autorisation environnementale » n°2017-80 du 26 janvier 2017 et ses décrets n°2017-81 du 26 janvier 2017 et n°2017-82 du 26 janvier 2017, l'ordonnance relative à la participation du public n°2016-1060 du 3 août 2016 et son décret n°2017-626 du 25 avril 2017, l'ordonnance relative à l'évaluation environnementale n°2016-1058 du 3 août 2016 et son décret n°2016-1110 du 11 août 2016.

Sont soumis à la réglementation du défrichement, les bois et forêts des particuliers et ceux des forêts des collectivités territoriales et autres personnes morales visées à l'article 2° du I de l'article L.211-1 relevant du régime forestier. La réglementation sur le défrichement ne s'applique pas aux forêts domaniales de l'État.

Suivant la superficie impactée, les procédures diffèrent :

Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique				
Superficie	**< 0,5 ha**	**Entre 0,5 ha et 10 ha**	**Entre 10 ha et 25 ha**	**> 25 ha**
Étude d'impact (EI)	Non	Au cas-par-cas sur décision de l'Autorité environnementale (AE). À défaut, délivrance d'une attestation indiquant que l'EI n'est pas nécessaire.		Oui
Enquête publique (EP) ou mise à disposition du public (MDP)	Non	Pas d'EP MDP si étude d'impact	EP si étude d'impact	Oui

Tableau 2 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique (Source : service-public.fr)

Plusieurs types d'opérations sont exemptés de demande d'autorisation bien que constituant des défrichements :

- les bois de superficie inférieure à un seuil compris entre 0,5 et 4 hectares, fixé par département ;
- certaines forêts communales ;
- les parcs ou jardins clos, de moins de 10 hectares, attenants à une habitation ;
- les zones dans lesquelles la reconstitution des boisements après coupe rase est interdite ou réglementée, ou ayant pour but une mise en valeur agricole ;
- les bois de moins de 30 ans.

Le cas échéant, l'impact du défrichement sera évalué dans la présente étude d'impact (articles R.341-1, 8° du Code forestier, R.122-2 et R.122-5, II, 5° du Code de l'environnement).

Le présent projet ne fait pas l'objet d'une demande d'autorisation de défrichement.

1.6.6 L'évaluation des incidences au titre de la Loi sur l'Eau

Le Code de l'environnement, à travers la Loi sur l'Eau (articles L.211-1 et suivant du Code de l'environnement), fixe le principe d'une gestion équilibrée de la ressource en eau.

Tout projet d'Installations, Ouvrages, Travaux ou Activités (IOTA) pouvant avoir un impact sur l'eau ou les milieux aquatiques doit faire l'objet d'une Déclaration (D) ou d'une demande d'Autorisation (A) selon les rubriques de la nomenclature fixée par l'article R.214-1 du Code de l'environnement.

Compte-tenu des parcelles étudiées et du type d'aménagement envisagé, l'application des rubriques figurant dans le tableau suivant a été notamment étudiée.

Extraits de la nomenclature IOTA		
N°	**DÉSIGNATION DE LA RUBRIQUE**	**RÉGIME[1]**
2.1.5.0	**Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol**, la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant : 1° Supérieure ou égale à 20 ha..... 2° Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha.....	 A D
3.3.1.0	**Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais**, la zone asséchée ou mise en eau étant : 1° Supérieure ou égale à 1 ha ..... 2° Supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha	 A D
3.3.2.0	**Réalisation de réseaux de drainage** permettant le drainage d'une superficie : 1° Supérieure ou égale à 100 ha ..... 2° Supérieure à 20 ha mais inférieure à 100 ha	 A D

[1] A : Autorisation ; D : Déclaration

Tableau 3 : Nomenclature IOTA

Le paragraphe 7.1.2 présente l'analyse du projet au titre de la Loi sur l'Eau.

Le projet n'est pas concerné par la Loi sur l'Eau.

1.6.7 L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000

Conformément à l'article R.414-19 du Code de l'environnement, les travaux et projets devant faire l'objet d'une étude d'impact sur l'environnement sont adjoints d'une évaluation des incidences sur les sites Natura 2000.

L'article R.414-22 précise que « *L'évaluation environnementale mentionnée au 1° et au 3° du I de l'article R. 414-19 et le document d'incidences mentionné au 2° du I du même article tiennent lieu de dossier d'évaluation des incidences Natura 2000 s'ils satisfont aux prescriptions de l'article R. 414-23.* ».

L'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 est disponible au chapitre 7.5.3.

1.6.8 L'autorité environnementale

Conformément à la loi n°2005-1319 du 26 octobre 2005 et au décret d'application n°2009-496 du 30 avril 2009, le projet finalisé sera soumis à l'avis de l'Autorité Environnementale lors de la procédure d'instruction. Cette autorité compétente en matière d'environnement étudie la qualité de l'étude d'impact et la prise en compte de l'environnement dans le projet.

Après la parution du décret n°2016-519 du 28 avril 2016 portant réforme de l'autorité environnementale, et visant à renforcer l'indépendance des décisions et avis rendus par les autorités environnementales locales, les Missions Régionales d'Autorité environnementale (MRAe) ont été créées. Cette réforme, applicable initialement aux plans et programmes, a ensuite été étendue aux projets conformément au décret n° 2020-844 du 3 juillet 2020 relatif à l'autorité environnementale et à l'autorité chargée de l'examen au cas par cas.

Les MRAe sont composées de membres permanents du CGEDD (Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable) et de membres associés. Ces missions étaient auparavant exercées par les préfets de bassin, de région ou de département.

Les modalités de mise en œuvre de ces avis sont précisées aux articles R.122-6 et suivants du Code de l'environnement.

1.6.9 La participation du public

L'étude d'impact est insérée dans les dossiers soumis à enquête publique ou mise à disposition du public conformément à l'article L.123-1 du Code de l'environnement. Celle-ci *« 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 parvenues pendant le délai de l'enquête sont prises en considération par le maître d'ouvrage et par l'autorité compétente pour prendre la décision. »*

L'enquête publique est notamment régie par les articles L.123-1 à 16 et par le **décret n°2017-626 du 25 avril 2017, codifié aux articles R.123-1 et suivants du Code de l'environnement.**

L'ordonnance du 3 août 2016 porte sur la réforme des procédures destinées à assurer l'information et la participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement. Cette ordonnance vise à démocratiser le dialogue environnemental et définit les objectifs de la participation du public aux décisions ayant un impact sur l'environnement, ainsi que les droits que cette participation confère au public (refonte de l'article L.120-1 du Code de l'environnement) : droit d'accéder aux informations pertinentes, droit de demander la mise en œuvre d'une procédure de participation préalable, droit de bénéficier de délais suffisants pour formuler des observations ou propositions ou encore droit d'être informé de la manière dont ont été prises en compte les contributions du public.

Elle renforce la concertation en amont du processus décisionnel : élargissement du champ du débat public aux plans et programmes, création d'un droit d'initiative citoyenne, etc. L'ordonnance prévoit la dématérialisation de l'enquête publique. Il sera possible de faire des remarques par Internet.

Les compétences de la Commission nationale du débat public (CNDP) sont renforcées. La CNDP est compétente en matière de conciliation entre les parties prenantes, elle crée et gère un système de garants de la concertation, qui garantissent le bon déroulement de la procédure de concertation préalable.

Dans le cadre d'un projet photovoltaïque, l'autorité compétente pour l'ouverture et l'organisation de l'enquête publique est le Préfet.

Les principales étapes de la procédure d'enquête publique sont les suivantes :

- saisine du tribunal administratif par le Préfet en vue de la désignation d'un commissaire enquêteur ou d'une commission d'enquête, en fonction de l'importance du projet ;
- publication d'un arrêté préfectoral d'information 15 jours avant l'ouverture de l'enquête ;
- diffusion de l'avis d'enquête dans des journaux régionaux ou locaux 15 jours puis 8 jours avant le début d'enquête, et mise en place d'un affichage de l'avis sur site ;
- mise à disposition du dossier d'enquête et d'un registre à destination du public dans les mairies concernées par le projet et en ligne, pendant une durée de 30 jours, prolongeable une fois, et organisation de permanences par le commissaire enquêteur ;
- communication du procès-verbal de synthèse consignant les observations écrites et orales du public, par le commissaire enquêteur au porteur de projet, dans les 8 jours après la clôture ; celui-ci dispose alors de 15 jours pour produire ses observations ;
- transmission du rapport et des conclusions motivées du commissaire enquêteur (avis favorable, favorable sous réserves ou défavorable) au Préfet.

1.6.10 Autres

Il existe de nombreux autres textes législatifs auxquels il est nécessaire de se référer lors de la réalisation de l'étude d'impact. Ils concernent les différents champs d'étude : paysage, biodiversité, patrimoine historique, urbanisme, eau, forêt, littoral, montagne, bruit, santé, servitudes d'utilité publique, etc. L'ensemble de la législation en vigueur à la date de la réalisation de l'étude d'impact a été respecté dans la conduite et dans la rédaction de l'étude d'impact du projet.

Le principal document de référence de l'étude d'impact est le « Guide d'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » réalisé par le Ministère en charge de l'environnement (2011). La présente étude d'impact est en adéquation avec les principes et préconisations de ce guide.

2 Méthodologie

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

- *« 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 ».*

Cette partie présente la méthodologie mise en place pour la réalisation de l'étude d'impact, ainsi que ses auteurs.

2.1 Présentation des auteurs et intervenants de l'étude

2.1.1 Rédaction et coordination de l'étude d'impact

Le bureau d'études ENCIS Environnement est spécialisé dans les problématiques environnementales, d'énergies renouvelables et d'aménagement durable. Dotée d'une expérience de plus de quinze années dans ces domaines, notre équipe indépendante et pluridisciplinaire accompagne les porteurs de projets publics et privés au cours des différentes phases de leurs démarches.

L'équipe, composée de géographes, d'ingénieurs, d'écologues et de paysagistes-concepteurs, s'est spécialisée dans les problématiques environnementales, paysagères et patrimoniales liées aux projets de parcs éoliens, de centrales photovoltaïques et autres infrastructures. En 2025, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la coordination et/ou la réalisation de plus de 470 études d'impact sur l'environnement pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Rédaction et coordination de l'étude d'impact	
Structure	encis environnement
Adresse	Agence en charge de la réalisation du rapport : Pépinière Créativa 81 rue du Traité de Rome 84911 AVIGNON
Téléphone	**Agence d'Avignon :** 07 72 51 61 43
Rédacteur milieu physique	Sébastien GIL, Responsable d'études

Rédaction et coordination de l'étude d'impact	
Approbateur / Version / date	Voir page 2

Tableau 4 : Auteurs de la rédaction et coordination de l'étude d'impact

2.1.2 Rédaction du volet paysager et patrimonial

L'étude du paysage et du patrimoine a été réalisée par le bureau d'études ENCIS Environnement. En 2025, les responsables d'études d'ENCIS Environnement ont pour expérience la réalisation de plus de 380 volets paysagers d'étude d'impact pour des projets d'énergie renouvelable (éolien, solaire).

Rédaction du volet paysager et patrimonial	
Structure	encis environnement
Adresse	90 rue Buck Clayton 87100 LIMOGES
Téléphone	05 55 36 28 39
Rédacteur	Johan TANGAPRIGANIN, Responsable d'études Paysagiste DPLG Urbaniste Lisa RESTOUEIX, Responsable d'étude, Paysagiste (révision compléments UNESCO et modifications du projet)
Réalisation des photomontages et simulations	Elise MAUDRY Paysagiste-Urbaniste DPLG – Infographe Lisa RESTOUEIX Responsable d'étude, Paysagiste (reprises et modifications du projet)
Validation	Perrine ROY, Responsable de l'agence Paysage de Limoges
Version / date	Version finale de 03/2026

Tableau 5 : Auteurs du volet paysager et patrimonial

2.1.3 Rédaction du volet milieu naturel

L'étude du milieu naturel a été réalisée par le bureau d'études Nymphalis.

Nymphalis est un bureau d'études spécialisé dans l'expertise des habitats naturels, de la flore, de la faune et des zones humides. Nymphalis est doté d'une équipe pluridisciplinaire de naturalistes, d'écologues, de géomaticiens, de pédologues et hydrogéologues qui interviennent principalement dans le Sud-Ouest de la France, dans le cadre de divers projets d'aménagements, mais également de programmes conservatoires (plans de gestion par exemple) de la biodiversité.

Nymphalis est signataire de la charte d'engagement des bureaux d'études dans le domaine de l'évaluation environnementale.

Rédaction du volet milieu naturel	
Structure	Nymphalis écologie coopérative
Adresse	Siège : 44 avenue de la Fontasse 31290 Villefranche-de-Lauragais
Téléphone	Siège : 06-79-44-36-61
Rédacteur	Christophe Savon

Tableau 6 : Auteurs du volet milieu naturel

2.2 Démarche et méthodologie générales

2.2.1 Démarche de l'étude d'impact

L'étude d'impact d'un projet comme celui du parc agrivoltaïque de Soupex a pour but de mesurer les effets positifs et négatifs de celui-ci sur l'environnement. Tout au long du projet, les diverses composantes environnementales sont prises en compte, depuis les premiers repérages sur le site jusqu'à la mise en place du projet final. Différents paramètres sont analysés : environnements physique, humain, paysager et naturel.

Dès lors que l'étude d'impact est mise en route, quatre grandes étapes débutent. En premier lieu, **une étude approfondie de l'état initial de l'environnement est engagée**. Les enjeux majeurs de l'environnement sont mis à jour : un paysage remarquable, des monuments historiques, une espèce protégée, etc.

Lorsque ce diagnostic est réalisé, **différentes esquisses d'aménagement ou variantes d'implantation** sont envisagées : il est alors possible **d'évaluer les impacts environnementaux et sanitaires.** Dans la pratique, la démarche est itérative dans le sens où des allers-retours se font entre l'état initial, le choix de la variante technique, l'évaluation des impacts et les mesures d'évitement, de réduction et, le cas échéant, de compensation des impacts. Ce travail vise à déterminer la variante d'implantation la plus équilibrée, c'est-à-dire un projet viable économiquement et techniquement qui présenterait les impacts environnementaux les plus faibles.

Parallèlement, il est capital de réfléchir aux **mesures d'évitement, de réduction ou, le cas échéant, de compensation des impacts sur l'environnement.** La mesure d'évitement est une mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une alternative qui permet d'éviter un impact négatif. La mesure de réduction est mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet ; elle permet de réduire certains impacts. La mesure compensatoire vise à offrir une contrepartie lorsqu'un impact négatif significatif n'a pu être ni évité ni suffisamment réduit. Par exemple, la suppression d'un habitat naturel pour les oiseaux comme un bosquet d'arbres peut être compensée par la plantation d'un nouveau bosquet à proximité du site.

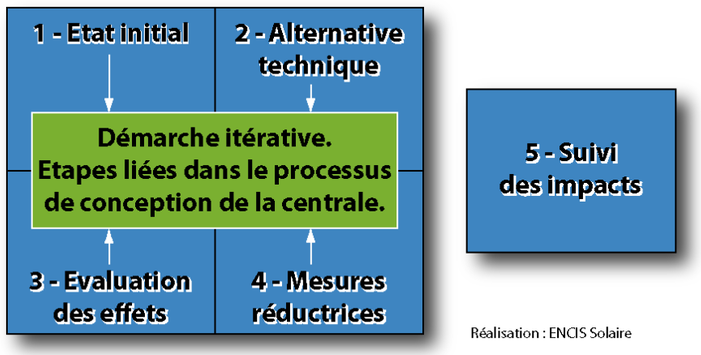


Figure 3 : Démarche de l'étude d'impact de la centrale photovoltaïque

2.2.2 Les aires d'étude

L'analyse de l'état initial et l'analyse des impacts se font à plusieurs échelles. En effet, la sensibilité du milieu et l'importance des effets environnementaux sont variables selon l'échelle d'observation. C'est pourquoi il est important de distinguer plusieurs aires d'étude.

D'après le « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » publié par le MEDDTL en avril 2011, les périmètres des aires d'étude sont établis à partir de critères variables selon les composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels. Il est ainsi nécessaire de considérer :

- l'emprise des installations photovoltaïques au sol ;
- les emprises supplémentaires lors des phases de travaux (construction ou démantèlement) et nécessaires au transport des matériaux ;
- les emprises nécessaires au raccordement des installations photovoltaïques jusqu'au domaine public (au-delà duquel, le tracé de raccordement est pris en charge par le gestionnaire de réseau).

Au regard des installations projetées et des effets environnementaux potentiels évalués lors d'un pré-cadrage (milieux naturels, paysage, milieux physique et humain), les aires d'études générales retenues pour ce projet sont les suivantes (cf. chapitre 2.3) :

- aire d'étude immédiate (AEI) : 50 m autour de la zone d'implantation potentielle ;
- aire d'étude rapprochée (AER) : 2 km autour de la zone d'implantation potentielle ;
- aire d'étude éloignée (AEE) : 5 km autour de la zone d'implantation potentielle.

Les différentes thématiques abordées respectent *a minima* ces trois aires d'études. Certains volets nécessitent un ajustement de celles-ci, en fonction de la thématique étudiée, de la sensibilité du site et du degré de précision que l'on veut apporter à l'analyse.

Certaines analyses vont au-delà de l'aire éloignée, comme l'étude socio-économique ou le tourisme par exemple. L'étude des impacts sur le paysage peut également dépasser la limite de l'aire éloignée en fonction des points de vue. L'inventaire et la description des zones de protection ou d'inventaire des milieux naturels s'étendent à 10 km en vue d'étudier les incidences Natura 2000, etc. Ces aspects sont développés ci-après dans le protocole détaillé.

Notre méthodologie s'appuie sur les préconisations du « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011 » récapitulées dans le tableau suivant.

Thèmes	Échelle de l'aire d'étude à considérer
RELIEF ET HYDROGRAPHIE	L'unité géomorphologique ou le bassin versant hydrographique
PAYSAGE	L'unité ou les unités paysagères[38]
FAUNE ET FLORE	Les unités biogéographiques et les relations fonctionnelles entre les unités concernées (zones d'alimentation, haltes migratoires, zone de reproduction) et les continuités écologiques
ACTIVITÉS AGRICOLES	Les unités agro-paysagères[39]
URBANISME	L'étendue du document d'urbanisme en vigueur (ScoT, PLU, carte communale)
ACTIVITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUES	Le bassin d'emploi

Tableau 7 : Préconisations pour la définition des aires d'étude en fonction des thématiques (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011)

La cartographie et la justification du choix des aires d'étude sont présentées au 2.3.

2.2.3 Méthodes d'analyse des enjeux et des sensibilités de l'état initial de l'environnement

L'objectif de l'analyse de l'état initial du site et de son environnement est de disposer d'un état de référence du milieu physique, humain, naturel et paysager. Ce diagnostic, réalisé à partir de la bibliographie, de bases de données existantes et d'investigations de terrain, fournira les éléments nécessaires à l'identification des enjeux et sensibilités de la zone à l'étude. La méthodologie utilisée pour chaque volet thématique est détaillée dans les chapitres suivants.

Une synthèse globale des enjeux et des sensibilités est présentée pour chaque grand chapitre (milieu physique, milieu humain, paysage et milieu naturel), associée le cas échéant à un tableau et une cartographie de synthèse.

Définition d'un enjeu :
« Quelle que soit la thématique étudiée, l'enjeu représente, pour une portion du territoire, compte-tenu de son état initial ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet. » (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2010)
« Un enjeu est une « valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. ». (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2016)

Définition d'une sensibilité :
« La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet dans la zone d'étude. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'incidence potentiel d'un projet sur l'enjeu étudié. » (Source : Ministère en charge de l'environnement, 2010)

Ainsi, le niveau d'enjeu est apprécié indépendamment du projet, au regard des préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé. Selon notre méthode, l'enjeu est qualifié selon les critères suivants : qualité de l'élément (ex : bon état des eaux), rareté/originalité de l'élément (ex : zone humide), reconnaissance et degré de protection réglementaire de l'élément (ex : périmètre de protection d'un captage d'alimentation en eau potable), quantité de l'élément (ex : nappe d'eau souterraine de grande ampleur), contrainte sur le territoire liée à un risque ou une infrastructure (ex : risque d'inondation).

Les critères sont repris dans le tableau suivant. Le niveau est hiérarchisé sur une échelle allant de nul à fort avec des couleurs associées. Un niveau « très fort » peut exceptionnellement être appliqué.

		Niveau de l'enjeu					
Critères	**Qualité / Richesse**	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort
	Rareté / Originalité						
	Reconnaissance / Protection réglementaire						
	Quantité / Population						
	Risque et contraintes						

Tableau 8 : Qualification du niveau d'enjeu

Le niveau de sensibilité est issu du croisement entre le niveau de l'enjeu et les effets potentiels d'un projet photovoltaïque.

Le niveau d'effet et d'interaction potentiel est qualifié selon :

- la vulnérabilité de l'élément vis-à-vis d'un projet photovoltaïque (ex : décapage du sol lié à la réalisation de pistes) ;
- la compatibilité d'un projet photovoltaïque avec la réglementation ou l'élément (ex : possibilité réglementaire d'implantation en périmètre de captage) ;
- l'aggravation d'un risque naturel ou technologique par la mise en œuvre d'un projet de ce type (ex : creusement de fondation sur une zone risquant d'engendrer un effondrement de cavité souterraine).

La sensibilité est ainsi qualifiée selon la grille présentée ci-après. Le niveau est hiérarchisé sur une échelle de valeur allant de nulle à forte avec des couleurs associées. Une valeur « très forte » peut exceptionnellement être appliquée, ainsi qu'un niveau « positif » (ex : la production d'une énergie renouvelable a un effet positif sur le climat).

		Niveau d'enjeu				
		Nul	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**
Niveau d'effet potentiel	**Favorable**	Nul	Favorable	Favorable	Favorable	Favorable
	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Modéré
	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort
	Fort	Nul	Très faible	Modéré	Fort	Fort

Tableau 9 : Qualification du niveau de sensibilité

Notons que cette grille d'analyse a pour unique vocation de fournir un outil à l'analyse sensible de l'environnementaliste. Il n'en est fait aucun usage « mathématique » qui donnerait lieu à des notations systématiques.

2.2.4 Méthodes d'évaluation des impacts sur l'environnement

L'évaluation des impacts d'un projet sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de sa création et de son exploitation, et à hiérarchiser leur importance, en la croisant avec la sensibilité du territoire.

Les termes *effet* et *impact* n'ont donc pas le même sens. L'**effet** est la conséquence objective du projet sur l'environnement, indépendamment du milieu, tandis que l'**impact** est la transposition de cet effet sur une échelle de valeurs.

Dans un premier temps, nous procédons à une description exacte des effets et des risques induits et à prévoir. Dans un second temps, il est fondamental d'apprécier l'impact qu'engendrent ces effets.

Le processus d'évaluation des impacts environnementaux nécessite une approche transversale intégrant de multiples paramètres (volets thématiques, temporalité, réversibilité, etc.). Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthode d'évaluation présentée dans la Figure 4 ci-après. Le degré de l'impact et la criticité d'un effet dépendent de :

- la **nature de cet effet** : négatif ou positif, durée dans le temps (temporaire, moyen ou long terme, permanent), réversibilité, effets cumulatifs, effets transfrontaliers, probabilité d'occurrence et importance ;
- la **nature du milieu affecté** par cet effet : sensibilité du milieu, échelles et dimensions des zones affectées par le projet, personnes ou biens affectés, réactivité du milieu, etc.

Le niveau de l'impact dépend donc de ces deux paramètres caractérisant un effet. Ainsi, on sera face à un impact brut **nul, très faible, faible, modéré ou fort**. Notons que certains effets peuvent entraîner des conséquences positives.

L'impact brut est l'impact engendré par le projet en l'absence des mesures d'évitement et de réduction. **L'impact résiduel** résulte de la mise en place de ces mesures (cf. partie 2.2.5).

Le type d'effet est déterminé selon les critères suivants :

		Évaluation de l'intensité de l'effet				
		Nul	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**
Type d'effet	**Négatif ou positif**	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif
	Durée	Nulle	Très faible	Court terme	Long terme	Permanente
	Réversibilité	Réversibilité immédiate	Réversibilité rapide	Réversibilité à court terme	Réversibilité à long terme	Irréversible
	Probabilité et fréquence	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte
	Importance (dimension et population affectée)	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte

Tableau 10 : Méthode d'analyse des effets

La hiérarchisation de l'impact est déterminée en fonction de la grille d'évaluation suivante :

Évaluation de l'impact sur le milieu		Niveau de sensibilité du milieu affecté					
		Favorable	**Nul**	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**
Intensité de l'effet	**Nul**	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 11 : Méthode de hiérarchisation des impacts

Ainsi, la démarche globale d'évaluation des impacts est résumée dans le tableau suivant :

	Sensibilité du milieu affecté	Effets	Impact brut	Mesures **d'évitement et de réduction**	Impact résiduel	Mesures de compensation, d'accompagnement et modalités de suivi
Item	Favorable	Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Fort	-	Fort	-
			Modéré		Modéré	
			Faible		Faible	
			Très faible		Très faible	
	Nul		Nul		Nul	
	Très faible		Très faible	Mesure d'évitement ou de réduction (numéro et titre)	Très faible	Mesure de compensation ou d'accompagnement (numéro et titre) Modalité de suivi (numéro et titre)
	Faible		Faible		Faible	
	Modéré		Modéré		Modéré	
	Fort		Fort		Fort	

Tableau 12 : Méthode d'évaluation des impacts

Notons que, comme précédemment, cette grille d'analyse a pour unique vocation de fournir un outil à l'analyse sensible de l'environnementaliste. Il n'en est fait aucun usage « mathématique » qui donnerait lieu à des notations systématiques.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à **chacune des phases : travaux préalables, construction, exploitation et démantèlement**.

La description des effets prévus est donc effectuée au regard des éléments collectés lors du diagnostic initial et des caractéristiques du projet. L'appréciation des impacts est déterminée d'après l'expérience des experts intervenant sur l'étude, d'après la littérature existante et grâce à certains outils spécialisés de modélisation des effets (photomontages, cartes d'influence visuelle, coupes de terrain, etc.).

Il est à noter que pour chacun des critères énoncés plus haut, des méthodologies thématiques spécifiques d'évaluation des impacts ont été employées. Ces dernières sont développées ci-après.

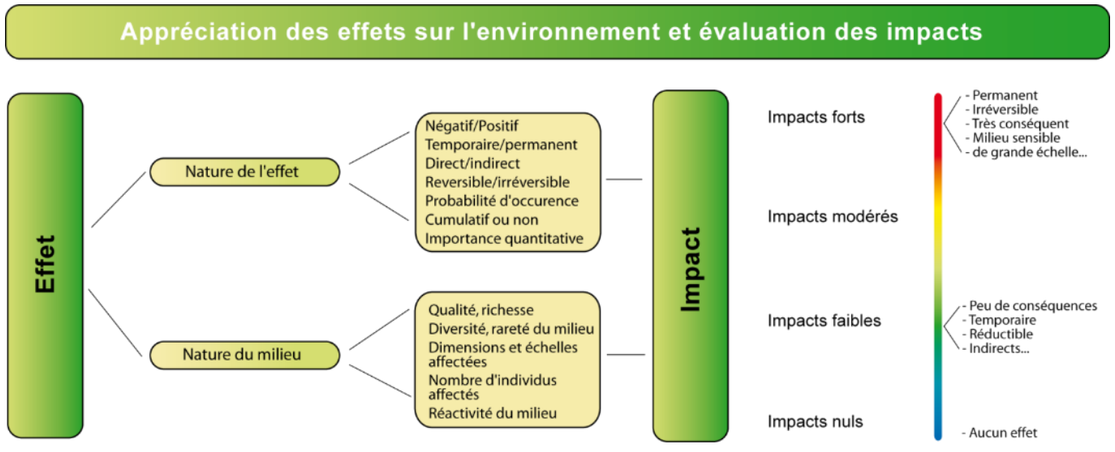


Figure 4 : Synthèse de l'évaluation des effets et des impacts sur l'environnement (Source : ENCIS Environnement)

2.2.5 Méthodologie de définition des mesures d'évitement, de réduction et de compensation

2.2.5.1 Définition des différents types de mesures

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact négatif significatif engendré par le projet qui n'a pu être évité ni suffisamment réduit. Ce type de mesure permet de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact et participant à l'intégration du projet dans l'environnement.

2.2.5.2 Démarche Éviter – Réduire – Compenser (ERC)

Il est important de distinguer les mesures selon qu'elles interviennent avant ou après la construction du parc photovoltaïque. En effet, certaines mesures sont prises durant la conception du projet, et tout particulièrement durant la phase du choix du parti d'aménagement et de la variante de projet. Par exemple, certains impacts peuvent être ainsi supprimés ou réduits grâce à l'évitement d'un secteur sensible.

Par ailleurs, certaines mesures interviennent pendant les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement. Pour cela, il est nécessaire de les préconiser, de les prévoir et de les programmer dès l'étude d'impact. Ces mesures peuvent permettre de réduire ou de compenser certains impacts que l'on ne peut pas éviter.

Suite à l'engagement du porteur de projet à mettre en place des mesures d'évitement et de réduction, les experts évalueront les impacts résiduels du projet, eu égard aux effets attendus par les mesures. En cas d'impact résiduel significatif, des mesures de compensation seront mises en œuvre.

Il est également nécessaire dans cette partie d'énoncer la faisabilité effective des mesures retenues. Il est important de prévoir les modalités (techniques, financières et administratives) de mise en œuvre et de suivi des mesures et de leurs effets.

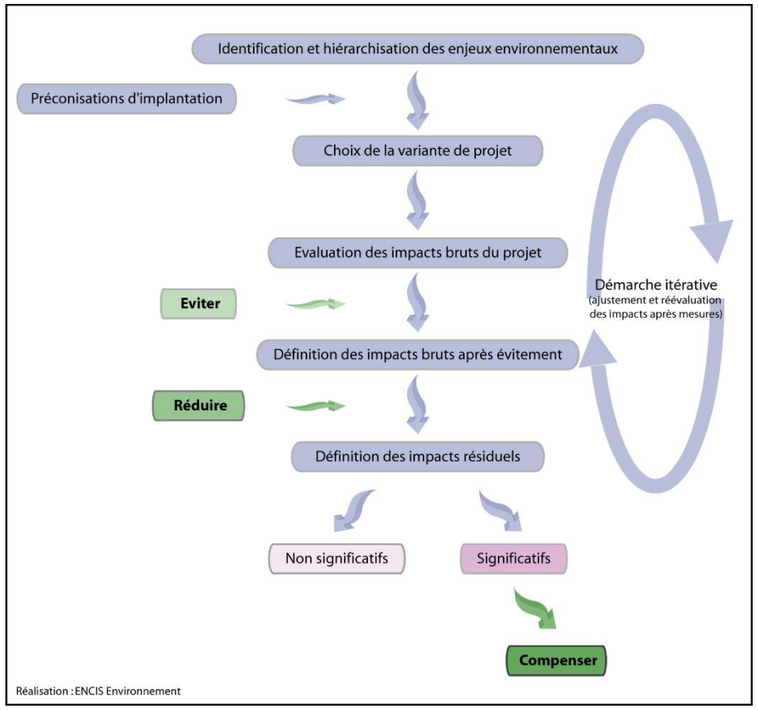


Figure 5 : Démarche de définition des mesures

2.2.5.3 Définition des mesures retenues

Les mesures envisagées seront décidées en concertation avec le maître d'ouvrage selon la démarche ERC (éviter, réduire, compenser). La présentation des mesures renseignera les points suivants :

- numéro, nom et type de mesure ;
- nomenclature selon le Guide THEMA[7] ;
- impact potentiel identifié ;
- objectif de la mesure et impact résiduel ;
- description de la mesure ;
- coût prévisionnel ;
- échéance et calendrier ;
- identification du responsable de la mesure ;
- modalités de suivi le cas échéant.

2.3 Cartographie et justification du choix des aires d'étude

D'après le « Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol » publié par le MEDDTL en avril 2011, les périmètres des aires d'étude doivent être établis à partir des composantes de l'environnement, mais aussi en fonction de la nature des projets et de leurs effets potentiels.

Dans le cadre du projet d'implantation d'un parc agrivoltaïque sur la commune de Soupex, trois aires d'étude en plus de la ZIP ont été définies, comme suit :

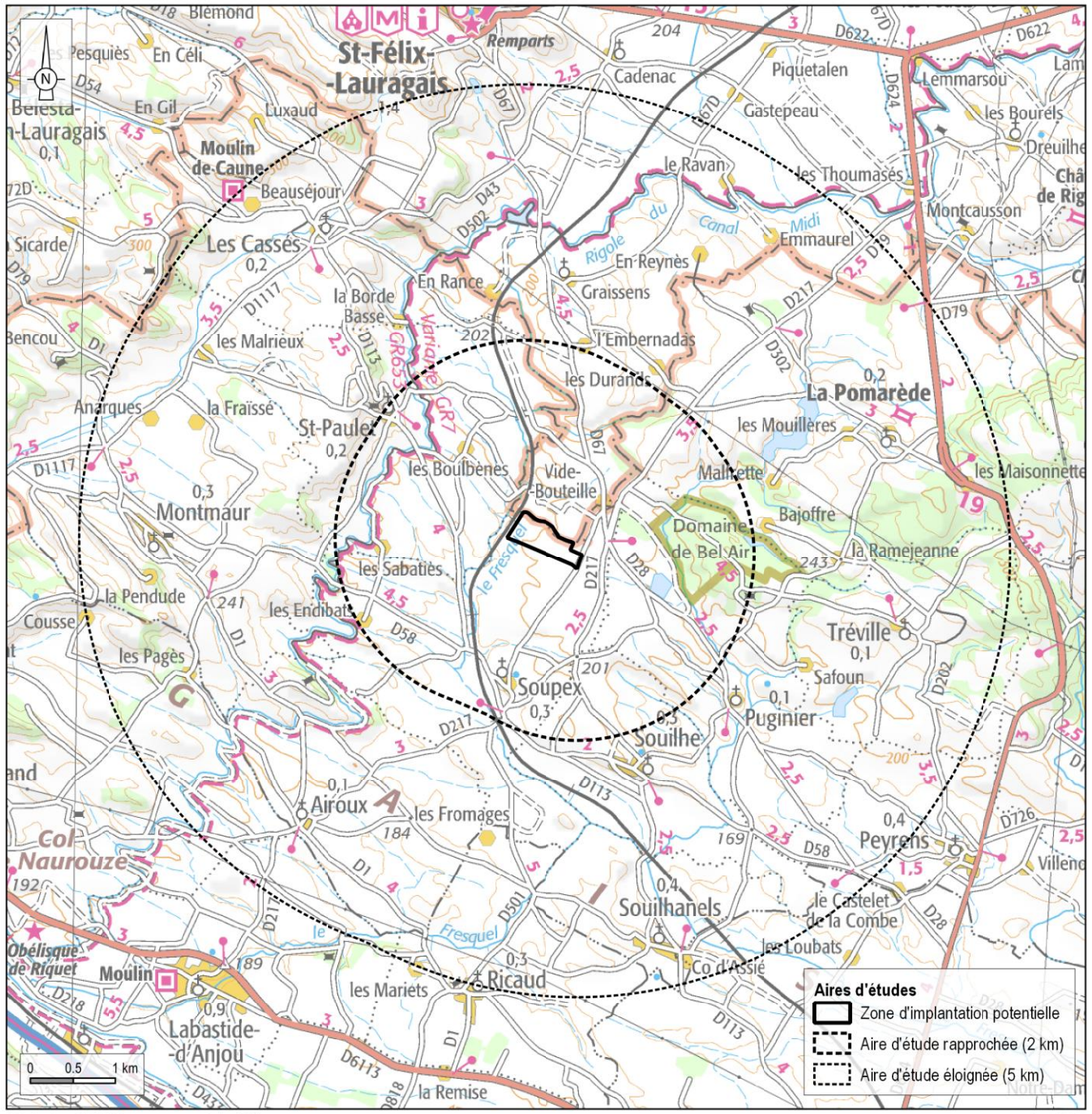
Aire d'étude	Périmètre retenu	Communes concernées
Zone d'implantation potentielle (ZIP)	-	Il s'agit du périmètre d'implantation potentielle du parc agrivoltaïque et de ses aménagements connexes, fourni par le maître d'ouvrage.
Aire d'étude immédiate (AEI)	50 m autour du site	Soupex, Saint-Felix-Lauragais
Aire d'étude rapprochée (AER)	2 km autour du site	Soupex, Saint-Felix-Lauragais, Saint-Paulet, La Pomarède, Puginier, Souilhe
Aire d'étude éloignée (AEE)	5 km autour du site	Soupex, Les Cassés, Saint-Felix-Lauragais, Montmaur, Saint-Paulet, La Pomarède, Mourvilles-Hautes, Tréville, Puginier, Souilhe, Montferrand, Airoux, Souilhanels, Peyrens, Castelnaudary, Ricaud et Labastide-d'Anjou

Tableau 13 : Communes concernées par les différentes aires d'étude

Les cartes suivantes présentent les aires d'études éloignée, rapprochée et immédiate respectivement sur fond IGN 1/100 000ème, 1/25 000ème et sur fond orthophotographique. La justification du choix des périmètres d'études est présentée ci-après, par thématique.

[7] Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

Aires d'étude rapprochée et éloignée



Réalisation : ENCIS Environnement - Juillet 2021 Fond IGN

Carte 6 : Les aires d'étude éloignée et rapprochée du projet de parc agrivoltaïque de Soupex

Zone d'implantation potentielle et aire d'étude immédiate



Réalisation : ENCIS Environnement - août 2021 Fond de carte orthophotographie Google

Carte 7 : Aire d'étude immédiate et zone d'implantation potentielle du projet

2.4 Méthodologie des études du milieu physique, du milieu humain et de l'environnement acoustique

La description des méthodes employées correspond essentiellement à l'énumération des bases de données utilisées.

2.4.1 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu physique

L'état initial du milieu physique étudie les thématiques suivantes : sous-sol, sol et eaux souterraines, relief et eaux superficielles, usages, gestion et qualité de l'eau, climat et risques naturels.

La réalisation de l'état initial du milieu physique consiste en un recueil d'informations à partir des différentes bases de données existantes. Une visite de terrain a été réalisée spécifiquement le 11/08/2021, afin de compléter ces données.

2.4.1.1 Sous-sol, sol et eaux souterraines

2.4.1.1.1 Sous-sol

La carte géologique du site au 1/50 000ème (Feuille de REVEL n°1011) ainsi que la notice est fournie par le portail du BRGM, Infoterre (www.infoterre.brgm.fr). Ces documents permettent de caractériser la nature du sous-sol au niveau du site et de l'aire d'étude immédiate.

2.4.1.1.2 Sol

La pédologie à l'échelle de l'AEI a été évaluée d'après la « Carte des sols » du site internet Géoportail, outil permettant de visualiser les différents types de sols dominants à l'échelle de la France métropolitaine. Cette carte s'appuie sur les données du programme Inventaire, Gestion et Conservation des Sols (IGCS) - volet Référentiels Régionaux Pédologiques (RRP). Elle a été réalisée par le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Sols (GIS Sol) et le Réseau Mixte Technologique Sols et Territoires.

2.4.1.1.3 Eaux souterraines

Les données concernant les eaux souterraines sont obtenues auprès d'Infoterre, de la Base de Données des limites des Systèmes Aquifères (BDLisa) et de la banque nationale d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines (ADES).

2.4.1.2 Relief et eaux superficielles

Le relief et la topographie sont étudiés à partir des cartes IGN (au 1/25 000ème et au 1/100 000ème) et de modèles numériques de terrains à différentes échelles (aires d'étude éloignée et rapprochée). Les données utilisées pour réaliser ces derniers sont celles de la base de données BD Alti mise à disposition du public par l'IGN. La résolution est environ de 5 x 5 m. Les courbes de niveau équidistantes de 5 m fournies par l'IGN ont aussi été utilisées. Une prospection de terrain a également été réalisée.

L'hydrographie du bassin versant et du site a été analysée à partir de cartes IGN (au 1/25 000ème et au 1/100 000ème) et photos aériennes IGN, ainsi que des repérages de terrain.

2.4.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau

Ce chapitre est une analyse des données fournies par l'ARS, des documents de référence (SDAGE et SAGE), du site Gest'Eau ainsi que du SANDRE (Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau).

2.4.1.4 Climat

Les données climatologiques et météorologiques ont été étudiées à partir des données des stations Météo France de Dourgne et de Carcassonne, respectivement situées à 21 et 39 km du site. Le modèle d'irradiation solaire PV GIS développé par la Commission Européenne a également été consulté.

2.4.1.5 Risques naturels

Les risques naturels ont été identifiés à partir de l'inventaire du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs, du portail national sur la prévention des risques majeurs Géorisques. Pour plus de précision, des bases de données spécialisées ont été consultées. Le paragraphe ci-après synthétise ces bases de données, pour chacun des risques et aléas étudiés dans le cadre de ce projet :

- *Aléa sismique :* base de données SisFrance du BRGM ; consacrée à la sismicité en France,
- *Aléa mouvement de terrain :* base de données du BRGM sur le portail Géorisques,
- *Exposition au retrait-gonflement des argiles :* base de données du BRGM sur le portail Géorisques, permettant de consulter les cartes d'exposition par département ou par commune,
- *Aléa effondrement de cavités souterraines :* base de données du BRGM sur le portail Géorisques,
- *Aléa inondation :* portail Géorisques et DDRM,
- Aléa remontée de nappes : portail Géorisques,
- *Aléas météorologiques :* plusieurs bases de données sont consultées pour traiter ces aléas :
  - conditions climatiques extrêmes : données de stations météorologiques Météo France,
  - foudre et risque incendie : base de données Météorage de Météo France,
- *Aléa feu de forêt :* lorsqu'il existe, le Plan de Prévention du Risque Incendie est analysé. Par ailleurs, le SDIS a également été consulté.

2.4.2 Méthodologie utilisée pour l'analyse de l'état initial du milieu humain

L'état initial du milieu humain étudie les thématiques suivantes : contexte socio-économique (démographie, activités), occupation et usage des sols, plans et programmes, urbanisme, habitat et bâti, réseaux et équipements, servitudes d'utilité publique, vestiges archéologiques, risques technologiques, consommations et sources d'énergie, qualité de l'air, projets à effets cumulés.

La réalisation de l'état initial du milieu humain consiste en un recueil d'informations à partir des différentes bases de données existantes. Une visite de terrain a été réalisée spécifiquement le 11/08/2021afin de compléter ces données.

2.4.2.1 Démographie et habitat

L'analyse démographique du territoire est basée sur les diagnostics et les documents d'orientation de référence (RNU) ainsi que sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques) : RGP 2018.

L'habitat et le bâti à proximité du site d'implantation sont également analysés. Le contexte cadastral du site est cartographié.

2.4.2.2 Activités économiques

2.4.2.2.1 Emplois et secteurs d'activité

L'analyse socio-économique du territoire est basée sur les bases de données de l'INSEE (Institut National de la Statistique et des Études Économiques) : RGP 2018.

La répartition de l'activité économique est étudiée par secteur (tertiaire, industrie, construction, agricole). Les données concernant l'emploi sont également analysées.

2.4.2.2.2 Occupation et usages des sols

La description de l'occupation du sol a nécessité l'emploi de la base de données cartographique CORINE Land Cover 2018 du Service de la Donnée et des Etudes Statistiques (SDES) ainsi qu'une enquête de terrain.

La base de données AGRESTE du Ministère en charge de l'agriculture (Recensement agricole 2010) a été consultée de façon à qualifier la situation agricole des communes liées au projet. La base de données de l'Inventaire Forestier (IGN) et les services de l'Office national des Forêts (ONF) ont été consultés de façon à qualifier la situation sylvicole des communes liées au projet.

Ces différentes informations ont été étayées par une analyse des photos aériennes et par une prospection de terrain.

2.4.2.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et équipements

Sur la base des documents d'urbanisme, des cartes IGN et des bases de données en ligne, les réseaux routiers et ferroviaires, les réseaux électriques et gaziers, les réseaux de télécommunication, les réseaux d'eau et les principaux équipements sont identifiés et cartographiés dans l'aire rapprochée.

Les bases de données existantes constituées par les Services de l'Etat et autres administrations ont été consultées. En complément, chacun des services de l'Etat compétents a été consulté par courrier dès la phase du cadrage préalable.

2.4.2.4 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques

l'Atlas des patrimoines a été consulté dans le cadre de la recherche de servitudes relatives aux monuments historiques et autre patrimoine protégé, et de l'étude des vestiges archéologiques.

2.4.2.5 Risques technologiques

Les risques technologiques ont été identifiés à partir du portail sur la prévention des risques majeurs, Géorisques et du Dossier Départemental sur les Risques Majeurs. Pour plus de précision, des bases de données spécialisées ont été consultées :

- *Risques majeurs :* portail Géorisques et Dossier Départemental sur les Risques Majeurs ;
- *Sites et sols pollués :* bases de données BASOL et BASIAS ;
- *Installations Classées pour la Protection de l'Environnement :* base de données du Ministère en charge de l'environnement sur les ICPE, disponible sur Géoportail.

2.4.2.6 Consommation et sources d'énergie actuelles

Le contexte énergétique actuel est exposé sur la base des données disponibles (Commissariat général au développement durable, etc.). Les orientations nationales, régionales et territoriales sont rappelées.

2.4.2.7 Qualité de l'air

Les éléments de la qualité de l'air (NO_2, SO_2, etc.) disponibles auprès de l'organisme de surveillance de l'air de la région sont étudiés. La station de mesures continues la plus proche est celle de Carcassonne.

2.4.2.8 Projets et infrastructures à effets cumulés

Un recensement des infrastructures ou projets susceptibles de présenter des effets cumulés avec du parc agrivoltaïque est effectué. Les ouvrages exécutés ou en projet ayant fait l'objet d'un dossier d'incidences et d'une enquête publique et/ou des projets ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale sur l'étude d'impact sont donc pris en compte. Pour cela la DDTM a été interrogée par courrier et les avis de l'Autorité Environnementale et d'enquête publique de la Préfecture ont été consultés en ligne.

2.4.2.9 Présentation des plans et programmes

Dans la Partie 7, un inventaire des plans et programmes potentiellement concernés (d'après la liste citée à l'article R.122-17 du Code de l'environnement) est fait pour la commune accueillant le projet.

Le zonage des documents d'urbanisme des parcelles retenues pour le projet est examiné de façon à vérifier la compatibilité de ce dernier avec un projet photovoltaïque. Les services de l'Etat (DDTM) ont été consultés sur ces questions liées à l'urbanisme.

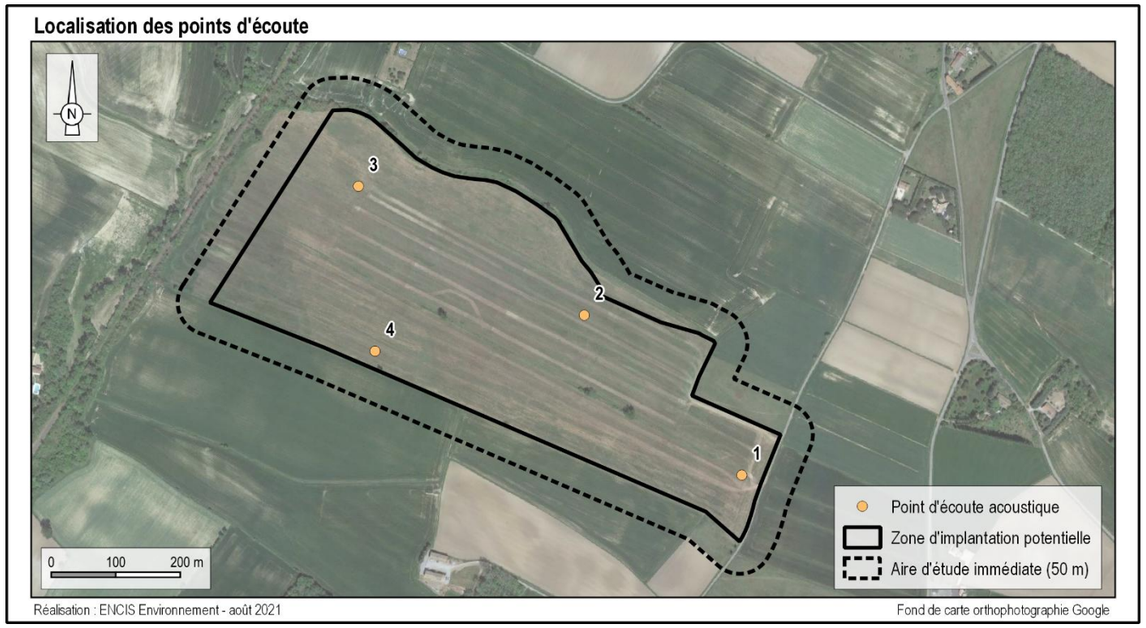
2.4.3 Méthodologie utilisée pour l'étude acoustique

La sensibilité acoustique d'un site varie selon plusieurs facteurs : gradient de vent, bruit particulier, relief, influence de la météorologie. Pour connaître l'état des lieux sonore du secteur, plusieurs mesures acoustiques ont été réalisées le 11/08/2021 au sein de l'aire d'étude immédiate, à l'aide d'un sonomètre.

Les différents points de mesures sont au nombre de 4. Ils sont répartis de manière homogène sur l'ensemble de la zone afin d'être représentatifs de l'ambiance acoustique du site. Pour chaque point, une mesure a été réalisée sur environ 2 minutes, une moyenne est ensuite faite. Les données météorologiques ont été recueillies à l'aide d'un Eole Skywatch. Les données acoustiques ont été mesurées avec un sonomètre PCE-322A. Le tableau suivant répertorie les points, les dates et heures des mesures et les conditions de mesure.

Mesures acoustiques						
Localisation	**Coordonnées (Lambert 93)**		**Dates et heures**	**Conditions de mesures**		
	X	**Y**		**Vitesse du vent**	**Température**	**Météorologie**
Point 1 : Est de la ZIP	611 256,29	6 255 329,30	11/08/2021 9h	2,5 m/s	25°C	Ensoleillé
Point 2 : Centre nord de la ZIP	610 687,33	6 255 521, 38	11/08/2021 9h30	1,4 m/s	28°C	Ensoleillé
Point 3 : Nord-ouest de la ZIP	611 011,90	6 255 577,12	11/08/2021 9h52	13 m/s	29,6°C	Ensoleillé
Point 4 : Centre sud de la ZIP	610661,60	6 255 776,92	11/08/2021 10h10	11,2 m/s	31,1°C	Ensoleillé

Tableau 14 : Présentation des caractéristiques des mesures acoustiques



Carte 8 : Localisation des points de mesure acoustique

2.4.4 Méthodologie utilisée pour l'analyse des impacts

Les impacts sont évalués selon la méthodologie présentée au 2.2.4, sur la base de la synthèse des sensibilités de l'état initial, de la description du projet envisagé et de la bibliographie existante sur le retour d'expérience. Ainsi, chaque élément du projet (travaux, type d'installations, emplacement, etc.) est étudié afin de dégager la présence ou non d'effets sur l'environnement physique et humain. Ces impacts sont qualifiés et quantifiés selon leur importance.

2.5 Méthodologie de l'étude paysagère et patrimoniale

L'implantation d'un parc agrivoltaïque au sol de plusieurs hectares comme celui du projet de Soupex doit s'inscrire dans une démarche d'aménagement du paysage. Pour cela, l'étude paysagère suit la démarche générale de l'étude d'impact. Elle se déroule donc en trois temps :

- L'état initial de l'environnement ;
- L'évaluation des impacts ;
- La proposition de mesures.

Les deux premières étapes permettent d'identifier les paysages et le patrimoine qui les constituent, puis de mesurer comment l'implantation du parc pourra s'intégrer dans le paysage. Ces deux étapes sont menées à plusieurs échelles qui définissent des aires d'étude. Un parc agrivoltaïque au sol possède une emprise horizontale importante pouvant atteindre plusieurs dizaines d'hectares et une emprise verticale faible, limitée à deux ou trois mètres. Ainsi, la zone d'impact visuelle d'une centrale agrivoltaïque est réduite contrairement à celle d'une infrastructure de grande hauteur. L'aire éloignée sera limitée à un rayon de cinq kilomètres autour du site d'implantation. Néanmoins, s'il s'avère que des vues seront possibles depuis des points au-delà de cette limite, ils seront étudiés. Le paysage rapproché de ce site sera étudié dans un rayon d'un kilomètre et demi. Enfin, la troisième partie vise à proposer une série de mesures pour éviter, réduire et compenser les impacts potentiels du projet sur le paysage.

2.5.1 Méthodologie employée pour l'analyse de l'état initial

Une recherche bibliographique a préalablement été réalisée en consultant l'ouvrage réalisé par la DREAL de l'Aude, ainsi que des ouvrages de référence :

- Les paysages de l'Aude organisation et fondement clé – Agence Folléa Gautier – 2007 ;
- Les dynamiques d'évolution et les enjeux clé – Agence Folléa Gautier – 2007 ;
- Synthèse du diagnostic et orientation possibles pour une politique paysagère – Agence Folléa Gautier – 2007 ;
- Tableau de la géographie de la France – préface de Pierre George, de l'institut – Paul Vidal de La Blache – édition Vermillon – Novembre 1994.

Cette recherche a par la suite été complétée par des visites sur le terrain. A partir des données récoltées, il a été possible d'identifier les unités paysagères existantes et leur sensibilité, les sites patrimoniaux et touristiques, ainsi que les différents axes de perception du site. Les structures paysagères et les éléments les composant ont également été appréhendés à l'échelle rapprochée. Les habitations les plus proches ont été recensées, et le paysage immédiat du site a été analysé.

Des préconisations en lien avec les enjeux du territoire et le site ont été émises au porteur de projet pour qu'elles soient prises en compte dans la conception.

La phase de l'état initial est conclue par une synthèse des enjeux et sensibilités. Cela donne lieu à des recommandations auprès du maître d'ouvrage pour la conception d'une centrale solaire en concordance avec le paysage concerné.

<u>Définition des enjeux :</u> L'enjeu représente pour une portion du territoire, compte tenu de son état initial ou prévisible, une valeur au regard de préoccupations patrimoniales, esthétiques, culturelles, de cadre de vie ou économiques. Les enjeux sont appréciés par rapport à des critères tels que la qualité, la rareté, l'originalité, la diversité, la richesse, etc. L'appréciation des enjeux est indépendante du projet : ils ont une existence en dehors de l'idée même d'un projet.

<u>Définition des sensibilités :</u> La sensibilité exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation du projet. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'impact potentiel du parc agrivoltaïque sur l'enjeu étudié.

2.5.2 Méthodologie employée pour l'évaluation des impacts

Afin de mesurer les impacts du futur parc agrivoltaïque, une carte de visibilité a été réalisée en tenant compte du relief et de la végétation. À partir de cette carte, nous avons pu identifier les zones les plus sensibles du point de vue paysager, c'est-à-dire les lieux d'où le parc sera théoriquement visible. Des photographies ont été prises depuis ces points de vue dans le but de réaliser des photomontages et donc d'évaluer les impacts paysagers de manière plus concrète. Enfin, des coupes topographiques ont également été faites en complément des cartes de visibilité. À partir de ces documents, une vérification sur le terrain a permis d'analyser *in situ* la visibilité, la perception et les effets depuis les sites patrimoniaux et les bourgs et hameaux les plus proches. À l'échelle immédiate, l'étude paysagère a été menée en vue de proposer la meilleure intégration paysagère de la centrale photovoltaïque et des différents équipements.

Les **photomontages** ont été réalisés grâce à un logiciel de modélisation 3D et un logiciel de retouche photographique à partir des étapes suivantes :

- modélisation du terrain,
- modélisation d'une table de panneaux solaires,
- modélisation des aménagements connexes : postes, pistes, clôtures, etc.
- reconstitution des parties visibles du plan de masse dans le logiciel 3D,
- placement des caméras aux point définis par le paysagiste,
- intégration du modèle dans une photographie,
- retouche photo de la végétation supprimée ou des filtres/caches devant le nouvel objet.

2.6 Méthodologie de l'étude du milieu naturel

2.6.1 Données bibliographiques

Préalablement aux inventaires de terrain, une recherche de données bibliographiques a été menée. Elle s'est organisée de la façon suivante :

- Prise en compte de la photographie aérienne actuelle et des photographies aériennes anciennes (analyse diachronique) de façon à évaluer les habitats naturels actuels et passés ;
- Prise en compte des périmètres à statut environnemental (ZNIEFF, Natura 2000, ZICO, ENS, ...) ;

- Prise en compte des données naturalistes connues, acquises grâce à une demande auprès du système d'information de l'inventaire du patrimoine naturel (SINP). Aucune espèce à enjeu n'est connue au sein de la zone d'étude selon les données du SINP consultées à la date de rédaction de cette étude.

2.6.2 Qualification des intervenants

Nymphalis a missionné plusieurs écologues-naturalistes pour cette mission, sous la coordination de **M. Christophe SAVON**. Une présentation synthétique de leurs compétences est proposée ci-après :

- **M. Christophe SAVON** (14 années d'expérience professionnelle) :

Titulaire d'un Master II « Dynamique des écosystèmes aquatiques » effectué à la faculté de Pau et des Pays de l'Adour (Anglet), M. Christophe SAVON intervient dans la conduite d'expertises faunistiques, d'expertises sur les zones humides (délimitation et caractérisation), de plans de gestion, d'encadrement écologique d'opérations et d'Assistance en Maîtrise d'Ouvrage. M. Christophe SAVON possède des années d'expérience professionnelle dans le domaine de l'écologie qui l'ont amené à côtoyer de nombreux interlocuteurs qu'ils soient des maîtres d'ouvrage, des élus, des institutionnels, des associations de protection de la nature, des collectivités, des agriculteurs, …. Il est exercé à la médiation environnementale. M. Christophe SAVON dispose de compétence en hydrologie, en pédologie et en expertise de la faune (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, invertébrés).

- **Mme Lucie GARNIER** (3 années d'expérience professionnelle) :

Titulaire d'un Master professionnel « Ingénierie, écologie et gestion de la Biodiversité » effectué à l'Université de Montpellier II et d'un Master de recherche « Systématique, évolution et paléobiodiversitéé effectué au Muséum National d'Histoire Naturelle, Mme Lucie GARNIER intervient dans la conduite d'expertises botaniques, d'études réglementaires, d'expertises sur les zones humides (délimitation et caractérisation), et d'encadrement écologique d'opérations et d'Assistance en Maîtrise d'Ouvrage.

- **M. Thomas LATGE** (3 années d'expérience professionnelle) :

Titulaire d'une Licence professionnelle Etude et Développement des Espaces Naturels (Licence pro EDEN, Université de Montpellier). Il possède des **c**ompétences dans l'expertise des vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles, etc.) avec une spécialisation dans l'étude des chauves-souris.

- **M. Noël SANCHEZ** (15 années d'expérience professionnelle)

Titulaire du CIHS - Cours International d'Hydrologie Souterraine (Bac+5) – Universitat Politécnica de Catalunya (Barcelone, Espagne), M. Noël Sánchez possède de nombreuses compétences dans le domaine de l'hydrogéologie et l'environnement, et plus particulièrement dans le domaine du sol et des eaux souterraines.

- **Mme Mélanie OLIVERA** (11 années d'expérience professionnelle) :

Titulaire d'un Master en Gestion de la biodiversité, ses compétences en écologie générale lui permettent d'intervenir sur des études à large échelle (évaluation environnementale de PLU, SCOT, etc.) mais également en tant qu'assistante à Maîtrise d'Ouvrage. Elle possède une expérience professionnelle de 11 années au cours de laquelle elle a pu travailler sur de nombreux projets allant de l'étude d'impact à l'élaboration de Trame Verte et Bleue. Elle assure la cartographie, la gestion de la base de données, les analyses TVB et la cohérence générale des documents produits.

2.6.3 Méthodes d'investigation de terrain

2.6.3.1 Dates des prospections et conditions météorologiques

Les dates, objectifs et conditions météorologiques des prospections naturalistes sont détaillés dans les tableaux ci-après.

Date	Intervenant	Objectifs	Conditions météorologiques
12/01/2021	Christophe SAVON	Faune, notamment avifaune hivernante.	4°C, soleil, vent nul.
19/01/2021	Christophe SAVON	Faune, notamment avifaune hivernante.	5°C, soleil, vent faible.
26/04/2021	Christophe SAVON	Habitats naturels, flore, faune.	12°C, soleil, vent faible.
	Lucie GARNIER	Habitats naturels, flore.	
02/05/2021	Christophe SAVON	Faune, notamment amphibiens et oiseaux.	12°C, couvert, vent nul.
06/05/2021	Thomas LATGE	Faune, notamment chauves-souris.	16°C, dégagé, vent faible.
20/05/2021	Noël SANCHEZ	Pédologie zones humides	21°C, couvert, vent faible.
07/06/2021	Lucie GARNIER	Habitats naturels, flore.	30°C, soleil, vent modéré.
11/06/2021	Christophe SAVON	Habitats naturels, flore, faune.	26°C, soleil, vent faible.
28/06/2021	Thomas LATGE	Faune, notamment chauves-souris.	23°C, dégagé, vent faible.
05/07/2021	Christophe SAVON	Habitats naturels, flore, faune.	27°C, soleil, vent faible.
26/08/2021	Christophe SAVON	Habitats naturels, flore, faune.	22°C, soleil, vent nul.
20/09/2021	Christophe SAVON	Habitats naturels, flore, faune.	23°C, soleil, vent nul.
20/09/2021	Thomas LATGE	Faune, notamment chauves-souris.	11°C, couvert, orageux, vent nul.

Tableau 15 :Dates et détails des prospections écologiques (En bleu : prospections nocturnes, sans couleurs : prospections diurnes)

Entite/Groupe ecologique cible	Dates	Intervenants
Habitats naturels / Flore	**12/01/2021** **26/04/2021** **07/06/2021** **11/06/2021** **05/07/2021**	Lucie GARNIER Christophe SAVON

	26/08/2021 **20/09/2021**	
Invertebres / Reptiles	**26/04/2021** **07/06/2021** **11/06/2021** **05/07/2021** **26/08/2021** **20/09/2021**	Christophe SAVON
Amphibiens	**02/05/2021** **06/05/2021**	Christophe SAVON Thomas LATGE
Oiseaux	**12/01/2021** **26/04/2021** **07/06/2021** **11/06/2021** **05/07/2021** **26/08/2021** **20/09/2021**	Christophe SAVON Thomas LATGE
Mammiferes	**06/05/2021** **28/06/2021** **20/09/2021**	Thomas LATGE

Tableau 16 : Pression de prospection par compartiments d'étude

2.6.4 Habitats naturels et flore

2.6.4.1 Caractérisation des habitats naturels

Les habitats naturels sont définis conventionnellement par des critères botaniques. Aussi, on désigne un habitat, en écologie, par la **communauté d'espèces végétales** qui l'habite.

C'est une méthode à la fois précise et pratique :

- Précise car le nombre d'espèces végétales est grand par rapport à d'autres groupes d'êtres vivants, donc plus à même de présenter un panel d'exigences écologiques plus large ;
- Pratique car les espèces végétales sont plus faciles à évaluer, notamment par rapport aux espèces de la faune, plus mobiles, ou aux paramètres physico-chimiques, plus technique.

En conséquence, un habitat naturel ou semi-naturel est résumé par une végétation précise : une collection d'espèces végétales qui possèdent les mêmes exigences (microclimat, type de sol, humidité, etc.).

La zone d'étude a donc été parcourue dans son ensemble par l'écologue botaniste de Nymphalis afin d'y décrire et caractériser les habitats naturels qui y sont présents. Une cartographie synthétique des habitats a été réalisée et permet de localiser de manière claire et précise les différents habitats qui sont décrits au sein du présent rapport d'expertise.

Concrètement, **l'identification de tous les habitats** de la zone d'étude est réalisée à l'aide de relevés phytosociologiques sigmatistes suivant la méthode définie par Braun-Blanquet (1928,1932) et adaptée par Royer (2009). Pour chaque communauté végétale homogène, et ce, pour les différentes strates représentées (herbacée, arbustive et arborée), un relevé correspond à un inventaire de l'ensemble des espèces floristiques présentes sur une surface déterminée en fonction de la physionomie de la végétation (microtopographie et physionomie homogènes) et auxquelles est attribué un coefficient « d'abondance/dominance ». Ce coefficient témoigne de l'abondance relative des espèces les unes par rapport aux autres au sein du relevé.

A chaque habitat est ainsi attribuée sa correspondance au sein des **classifications européennes des habitats** les plus récentes (**EUR 28 et EUNIS 2013**).

La cartographie des habitats a été menée conjointement avec leur caractérisation au sein de la zone d'étude. La méthode globale consiste à lier les relevés de végétation de terrain avec les photographies aériennes sous un système d'information géographique.

L'état de conservation de ces habitats a également été analysé selon deux grands critères : leur structure (strates de végétation, qualité du biotope en termes édaphiques et hydriques) et leur fonction (composition et relations entre les êtres vivants qu'ils hébergent).

2.6.4.2 Inventaire de la flore

L'écologue botaniste de Nymphalis a procédé à un inventaire complet de la flore présente au sein de la zone d'étude.

Cet inventaire a été, en très grande partie, déjà effectif lors de la mise en œuvre de l'inventaire des habitats naturels (voir paragraphe au-dessus). Cependant, en complément, le botaniste a focalisé toute son attention dans la recherche d'espèces végétales patrimoniales : espèces protégées, menacées ou reconnues déterminantes pour la circonscription de ZNIEFF, etc.

Chaque station d'espèces végétales patrimoniales recensée a fait l'objet d'un géoréférencement et d'une estimation de la population, soit par dénombrement absolu des individus, soit par estimation des superficies d'habitat favorable et des densités moyennes rencontrées au sein de ces habitats.

2.6.5 Zones humides

Selon l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement, récemment modifié par l'article 23 de la Loi n°2019-773 du 24 juillet 2019 portant création de l'Office français de la biodiversité et de la chasse, les zones humides sont *des terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre, de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.*

Les arrêtés ministériels du 24 juin 2008 et du 1er octobre 2009 précisent les critères de définition et de délimitation des zones humides en application des articles L. 214-7-1 et R. 211-108 du Code de l'Environnement. Les critères retenus par les arrêtés pour la délimitation des zones humides sont :

- **Un critère pédologique** (analyse de l'hydromorphie des sols) ;
- **Un critère végétation** (expertise des habitats naturels et de la végétation).

Selon l'article L. 211-1 du Code de l'environnement cité précédemment, **ces deux critères sont cumulatifs ou suffisants** : il suffit que l'un des deux critères soit rempli pour qu'un terrain puisse réglementairement être qualifié de zone humide.

2.6.5.1 Critère de végétation

L'examen de la végétation consiste à déterminer si celle-ci est **hygrophile** directement à partir, soit des espèces végétales, soit des communautés d'espèces végétales dénommées « habitats ».

Selon l'arrêté du 24 juin 2008, la végétation d'une zone humide est caractérisée par :

- Des habitats caractéristiques de zones humides figurant dans l'annexe 2.B de l'Arrêté.

La liste des habitats dressée lors de l'expertise a été comparée à la liste présentée en annexe 2 table B de l'arrêté du 24 juin 2008. Deux distinctions existent, à savoir :

  - **La cotation « H »** signifie que les habitats sont caractéristiques de zones humides ;
  - **La cotation « p »** signifie que les habitats ne sont pas caractéristiques de zones humides et qu'une expertise des sols et de la végétation est nécessaire.
- **Un recouvrement d'espèces hygrophiles (listées dans l'annexe 2.A de l'Arrêté) supérieur à 50 % :**

A partir de la liste dressée par le botaniste de Nymphalis, le caractère hygrophile des espèces a été examiné. Ainsi, si la moitié au moins des espèces de cette liste figurent dans la liste des espèces indicatrices de zones humides mentionnées à l'annexe 2 table A de l'arrêté, la végétation peut être qualifiée d'hygrophile.

2.6.5.2 Critère pédologique

Selon l'arrêté du 1er octobre 2009, les sols des zones humides correspondent :

- **À tous les histosols** car ils connaissent un engorgement permanent en eau qui provoque l'accumulation de matières organiques peu ou pas décomposées : sols de **classe H** (*cf.* schéma ci-après) ;
- **À tous les réductisols** car ils connaissent un engorgement permanent en eau à faible profondeur montrant des traits réductiques débutant à moins de 50 cm de profondeur dans le sol : sols de **classe VI** (*cf.* schéma ci-après) ;
- **Aux autres sols caractérisés :**
  - Des traits redoxiques débutant à moins de 25 cm de profondeur et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur : sols de **classe V** (*cf.* schéma ci-après) ;
  - Des traits redoxiques débutant entre 25 et 50 cm de profondeur du sol et se prolongeant ou s'intensifiant en profondeur, et des traits réductiques apparaissant entre 80 et 120 cm de profondeur : sols de **classe IVd** (*cf.* schéma ci-après).

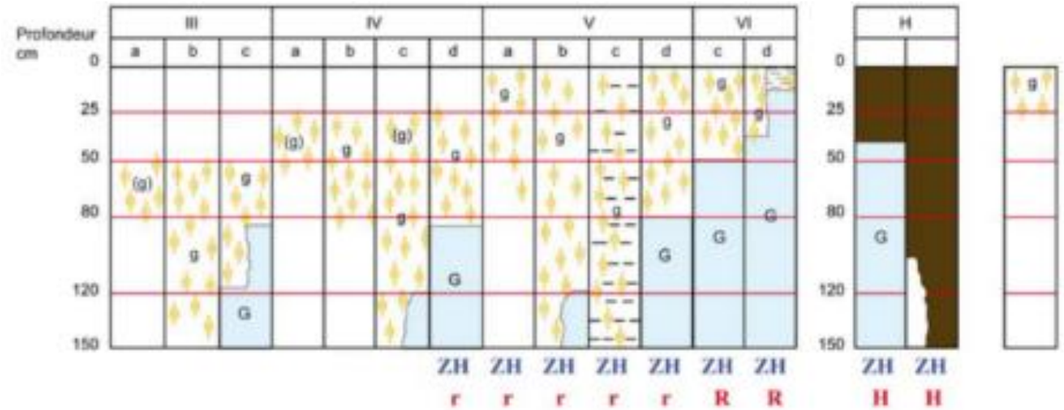


Figure 6 : Morphologie des sols de zone humide (source : arrêté du 1er octobre 2009)

Un total de 18 sondages pédologiques a été réalisé au sein de la zone d'étude au niveau des friches, habitat de cotation p. selon l'arrêté du 24 juin 2008.

Ces sondages ont été effectués de façon à couvrir l'ensemble de la zone d'étude. Ils sont jugés suffisants et représentatifs de l'hydromorphie des sols de cette dernière.

Les sondages sont localisés sur la carte 4 ci-après.

2.6.6 Invertébrés

Lors de nos prospections, nous nous sommes intéressés aux lépidoptères (papillons de jour principalement), aux orthoptères (criquets et sauterelles), aux odonates, aux hétéroptères, aux mollusques gastéropodes (escargots et limaces) et également aux coléoptères.

Plusieurs techniques ont été mises en œuvre pour l'inventaire de la faune invertébrée à savoir :

- L'identification à vue dans la majorité des cas ;
- La capture au filet à papillon pour une identification sur place ;
- La fauche de la végétation herbacée, arbustive et arborée à l'aide d'un filet fauchoir ;
- La récolte d'individus d'identification délicate ;
- La recherche de traces et indices de présence notamment pour les coléoptères, plus particulièrement les coléoptères à larves saproxylophages ;
- La recherche de coquilles pour les gastéropodes ;
- Le soulèvement des éléments grossiers de l'AEI (pierriers, tas de bois) pour la recherche d'espèces lapidicoles ou détritivores ;

- ...

2.6.7 Amphibiens

Les amphibiens ont été recherchés de jour comme de nuit, en phase terrestre et en phase aquatique.

L'inventaire a tout particulièrement ciblé les individus en phase aquatique (reproduction) avec prospections à l'ouïe et à vue, à l'aide d'une lampe torche, lors des sessions nocturnes du mois de mai. Cette date est tardive, mais en adéquation avec les conditions météorologiques sèches du début d'année 2021.

Ainsi, les anoures ont été identifiés grâce à leur chant caractéristique et à l'observation directe d'individus à l'eau ou près de l'eau.

Les individus en phase terrestre ont également été recherchés lors des prospections nocturnes.

2.6.8 Reptiles

Les reptiles ont été recherchés par l'intermédiaire de plusieurs techniques :

- La recherche d'individus en comportement de fuite lors de l'approche de l'observateur ;
- La recherche à vue à l'aide de jumelles pour les espèces les plus discrètes utilisant notamment certains types de gîtes particuliers (blocs rocheux, tas de bois, ...) ;
- La recherche de traces et indices de présence (mues, fèces, individus morts, ...) ;
- Le soulèvement des éléments grossiers de l'AEI (pierriers, tas de bois).

L'ensemble de la zone d'étude a été parcouru à pied en portant une attention particulière aux habitats jugés favorables (haies notamment).

2.6.9 Oiseaux

Les oiseaux ont été étudiés par cheminement pédestre au sein de la zone d'étude, avec recensement de l'ensemble des individus.

Tous les contacts visuels et sonores ont été pris en compte.

Le comportement de chaque individu a été noté de façon à en évaluer la probabilité de nidification de chaque espèce au sein de la zone d'étude.

Les inventaires ont été diurnes et nocturnes.

Les oiseaux hivernants (inventaire de janvier 2021), migrateurs (inventaires d'avril, août et septembre 2021) et nicheurs (inventaires d'avril, mai, juin, et juillet 2021) ont été inventoriés.

2.6.10 Mammifères

Lors des prospections diurnes, les mammifères ont été parfois inventoriés à vue mais, surtout, par l'observation d'indices de présence (traces, fèces, crottiers, individus morts, ...).

Les chiroptères, en lien avec leur écologie, ont été étudiés au travers de méthodologies spécifiques. En effet, les chauves-souris s'orientent dans l'espace et détectent leurs proies par écholocation. Ainsi, il est possible de capter les signaux émis et d'identifier les espèces à distance.

Aussi, nous avons procédé, d'une part, à deux écoutes actives (2 points d'écoute de 30 minutes lors des 3 sessions), ces points d'écoutes ont été effectués grâce à l'application Bat recorder installée sur tablette et avec un micro Ultramic384k de Dodotronic et, d'autre part, à une écoute passive (1 point d'une nuit entière lors des 3 sessions) à l'aide d'un Song Meter 4 Bat positionné à un emplacement stratégique (haie).

En parallèle à ces écoutes, une recherche de gîtes a été engagée au sein de l'AEI. Selon les espèces et les périodes, les chauves-souris peuvent utiliser des gîtes arborés, hypogés (grotte, mine) ou bâtis.

Au total, ce sont **3 points** de la zone d'étude qui ont été échantillonnés comme indiqué sur la carte 4 ci-après.

A l'issue de cette prospection, les séquences ont été enregistrées, stockées aux formats «.wav », puis analysées automatiquement à l'aide du logiciel Sonochiro et ensuite vérifiées à l'aide du logiciel Syrinx. L'écoute des séquences permet de rechercher les critères acoustiques de détermination. Ces critères acoustiques, associés aux prises de mesure sur le logiciel Syrinx, permettent la détermination des espèces. La référence utilisée pour la détermination des chauves-souris en expansion de temps est le guide « Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe » de Michel Barataud.

Toutefois, l'analyse acoustique possède certaines limites méthodologiques : la méthode d'identification développée par Michel Barataud permet d'identifier 90% des espèces. Mais il arrive que certaines séquences acoustiques en recouvrement interspécifique, parfois la mauvaise qualité de réception, conduisent à légender des fichiers au niveau du genre (*Myotis* et *Plecotus* surtout) ou à affecter une probabilité à l'espèce.

A partir des données brutes obtenues, les niveaux d'activité ont pu être évalués. Les résultats enregistrés sont exprimés en nombre de contacts/nuit et par espèce. Ils sont comparés au référentiel d'activité régulièrement mis à jour par la Muséum National d'Histoire Naturelle (Bas *et al*., 2020).

<u>Ecoutes actives</u> :

La quantification de l'activité globale par point d'écoute (toutes espèces confondues) est mesurée en contact/heure (1 contact = jusqu'à 5 secondes d'activité de chauves-souris).

Cette méthode est utilisée pour les écoutes actives et suit celle présentée au sein de l'ouvrage référence « Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe » (Barataud, 2015). Les contacts (par convention, 1 contact = 1 signal par plage de 5 secondes) ont été attribués à une espèce, un genre, un groupe d'espèces ou à un chiroptère indéterminé, ainsi qu'à une activité de transit, de chasse ou inconnue. Le tableau suivant constitue le référentiel utilisé pour l'évaluation de l'activité des chiroptères (activité en nombre de contacts/heure) :

Groupe	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Pipistrelles, Vespère, Minioptère, Murin de Daubenton (eau)	<10	10 à 70	70 à 300	>300

Noctules, Sérotines, Molosse	<5	5 à 20	20 à 100	>100
Murins, Barbastelle, Oreillards	<5	5 à 15	15 à 50	>50
Rhinolophes	<2	2 à 5	5 à 20	>20

Tableau 17 : Quantification de l'activité globale par point d'écoute (toutes espèces confondues (Source : Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe)

L'intérêt des écoutes actives est de permettre de détecter des zones de chasse ou biotopes d'intérêt particuliers pour les espèces communes détectées. L'observateur peut échantillonner ainsi un plus grand nombre de secteurs au cours des trois premières heures de la nuit, période d'activité maximale pour les chauves-souris. Il permet également de détecter des gîtes potentiels ainsi que, parfois, quelques espèces en plus par rapport à l'enregistreur immobile.

Ecoutes passives :

Les résultats enregistrés sont exprimés en nombre de contacts/nuit et par espèce. Ils sont comparés au référentiel d'activité régulièrement mis à jour par la Muséum National d'Histoire Naturelle (Bas *et al.,* 2020). Lorsque seule une partie de la nuit a été enregistrée, le nombre de contact par nuit est extrapolé grâce à une simple règle de trois. Ceci a tendance à majorer les résultats dans le cas d'un enregistrement en début de nuit car l'activité des chauves-souris est toujours plus importante lors des 2-3 premières heures de la nuit et ce, quel que soit le lieu et la période.

Cette méthode est utilisée pour les écoutes passives et est inspirée de celle développée au sein de la thèse EPHE « Actichiro, référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française » (Haquart, 2013).

Ce référentiel est basé sur l'analyse statistique de la plus grande base de données française actuelle d'enregistrements de cris de chauves-souris et qui est régulièrement mis à jour. Les indices d'activité sont exprimés en nbre de contacts par nuit (un contact = séquence sonore de 5 secondes). Cet indice est rapporté à un abaque présentant différents seuils de référence matérialisés par les quantiles de la distribution statistique des valeurs de niveau d'activité par espèce au sein de la base utilisée. Le tableau indique les valeurs seuil des quantiles en relation avec la qualification du niveau d'activité :

	Très Faible	**Faible**	**Moyenne**	**Forte**	**Très forte**
Valeur seuil du quantile	< 2 %	2 et 25 %	25 et 75 %	75 et 98 %	> 98 %

Tableau 18 : valeurs seuil des quantiles en relation avec la qualification du niveau d'activité

À l'issue de ces inventaires de terrain, une liste d'espèces observées a été dressé pour la faune. Elle figure en Annexe 4 du présent rapport, après un rappel des statuts pris en compte.



Carte 9 :: Localisation des sondages pédologiques et du point d'écoute relatif à l'expertise des chauves-souris

2.6.11 Méthode d'analyse des enjeux écologiques du site

L'objectif est de pouvoir qualifier et hiérarchiser les enjeux écologiques à l'échelle de la zone d'étude dans la perspective d'une prise en compte lors de la conception du projet. Cette étape est importante et doit se faire avec le plus d'objectivité possible.

Nymphalis a développé une méthode de bioévaluation du niveau d'enjeu, à deux échelles, se basant sur des références documentaires actualisées et qui se veulent, au maximum, objectives.

Nymphalis définit ainsi le niveau d'enjeu selon deux échelles spatiales :

- **Le niveau d'enjeu global**, à une échelle nationale, voire régionale, ou au sein d'une aire biogéographique donnée. En ce qui concerne les vertébrés et les insectes protégés (rhopalocères et odonates), ce niveau d'enjeu global est directement assimilé au niveau d'enjeu régional issu de la hiérarchisation des espèces de la DREAL Occitanie.

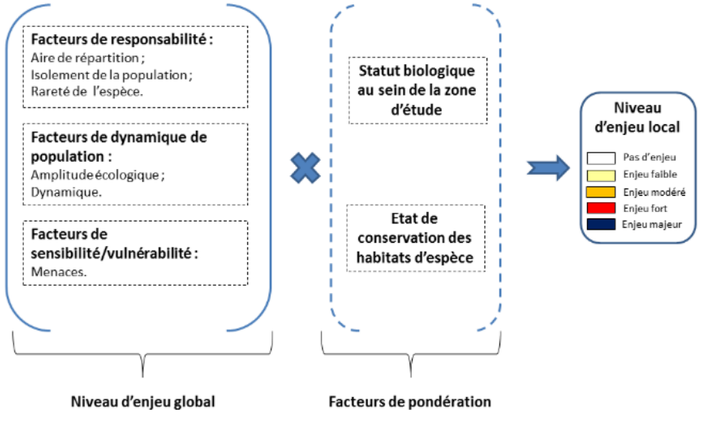
Pour les autres espèces, notamment la flore, l'enjeu régional est calculé à partir de **facteurs de responsabilité, de dynamique de population et de sensibilité/vulnérabilité** décrits ci-après.

- **Le niveau d'enjeu local**, à l'échelle de la zone d'étude, avec pondération de l'enjeu global par le statut biologique de l'espèce et l'état de conservation de ses habitats, à l'échelle de la zone d'étude.

Cet enjeu est évalué pour chaque habitat et chaque espèce selon la grille qualitative suivante, couramment utilisée notamment dans le cadre d'études réglementaires :

Pas d'enjeu
Niveau d'enjeu local faible
Niveau d'enjeu local modéré
Niveau d'enjeu local fort
Niveau d'enjeu local majeur

Pour l'évaluation de l'enjeu local, la démarche proposée par Nymphalis est schématisée ci-dessous :



Les facteurs et modalités pris en compte dans l'analyse sont précisés ci-après :

Aire de répartition (F1) – échelle mondiale :

- Répartition micro-endémique (une région) (score 4).
- Répartition endémique (un à deux pays ou sur plusieurs régions) (score 3) ;
- Répartition sur une région biogéographique au niveau national (Méditerranéen, continental, atlantique, alpine, boréale…) mais à vaste aire mondiale (score 2) ;
- Répartition vaste : européenne, ouest-paléarctique à cosmopolite (score 1) ;

Aire de répartition (F2) – échelle nationale :

- < ou = à 2 départements (score 5);
- 3 à 10 départements (score 4) ;
- 11 à 25 départements (score 3) ;
- 26 à 50 départements (score 2) ;
- > à 50 départements (score 1).

Isolement de la population (F3) :

- Population isolée et sans lien écologique apparent avec d'autres populations (faible capacité de dispersion d'une population, espèce sédentaire et obstacle environnementaux au mouvement des individus) (score 5) ;
- Population isolée avec lien écologique possible avec d'autres populations (en migration notamment, espèce à forte capacité de dispersion) (score 4) ;
- Population non isolée mais en marge de son aire de répartition (score 3) ;
- Population non isolée dans une aire de répartition fragmentée (score 2) ;
- Population non isolée dans une aire de répartition continue (score 1).

Rareté de l'espèce au sein de son aire biogéographique (à définir) (F4) :

- Espèce très rare (score 4) ;
- Espèce rare (score 3) ;
- Espèce peu commune (score 2) ;
- Espèce commune à très commune (score 1).

Amplitude écologique (F5) :

- Espèce d'amplitude écologique très étroite liée à un seul type d'habitat pour se reproduire (espèce extrêmement spécialisée) (score 4) ;
- Espèce d'amplitude écologique restreinte utilisant deux à trois types d'habitats pour se reproduire (espèce hautement spécialisée) (score 3) ;
- Espèce d'amplitude écologique réduite utilisant néanmoins plusieurs types d'habitats pour se reproduire (espèce assez spécialisée) (score 2) ;
- Espèce ubiquiste ou d'amplitude écologique large utilisant un large spectre d'habitats pour se reproduire (espèce peu spécialisée) (score 1).

Dynamique de l'espèce au sein de son aire biogéographique (F6) :

- Espèce en très fort déclin (score 5) ;
- Espèce en déclin avéré (score 4) ;
- Espèce en déclin probable (score 3) ;

- Espèce stable (score 2) ;
- Espèce en augmentation (score 1).

Menaces pesant sur l'espèce (F7) :

- Ensemble des populations mondiales de l'espèce menacé (score 5) ;
- Population nationale de l'espèce menacée (score 4) ;
- Population régionale de l'espèce menacée (score 3) ;
- Population locale de l'espèce menacée (score 2) ;
- Population locale non menacée (score 1).

Ce niveau d'enjeu global est ensuite pondéré par d'autres facteurs qui permettent de définir le niveau d'enjeu local. Ces facteurs prennent en compte le statut biologique de l'espèce au sein de l'AEI ainsi que l'état de conservation des habitats de l'espèce concernée. Ils sont décrits ci-après :

Statut biologique au sein de l'AEI :

- Présence vraisemblable ou avérée d'un biotope utilisé pendant la phase de reproduction de l'espèce (accouplement, parade, ponte, mise bas ou nidification) ou présence locale d'une population sédentaire de l'espèce utilisant régulièrement des habitats dans la zone d'étude – pondération 1 ;
- Espèce non reproductrice dans la zone d'étude mais utilisant régulièrement tout ou partie de la zone d'étude durant au moins une phase importante de son cycle de développement : pour les oiseaux, il s'agit d'espèces hivernantes ou en gîte de halte migratoire ; pour les mammifères, il s'agit de territoire de chasse associé à une activité forte et régulière – pondération 0,75 ;
- Espèce observée de manière incidente (erratisme juvénile, halte migratoire, transit, territoire de chasse avec une activité moyenne à faible) et vraisemblablement non liée à la présence d'habitats particuliers qui ne seraient présents localement que dans la zone d'étude – pondération 0,5.

Etat de conservation de l'habitat de l'espèce :

- Etat de conservation favorable (bon à optimal) – pondération 1 ;
- Etat de conservation défavorable altéré ou inadéquat – pondération 0,75 ;
- Etat de conservation défavorable dégradé ou mauvais – pondération 0,5.

Afin de pouvoir mener à bien cette analyse, l'état de conservation des habitats naturels et des habitats d'espèces a été évalué. Il se base sur des indicateurs physiques et environnementaux pertinents en fonction du type d'habitat considéré (présence/absence d'espèces rudérales, présence/absence d'espèces nitrophiles, fermeture des habitats, ...).

Cet état de conservation est ensuite rapporté sur une échelle de gradation suivante :

Défavorable dégradé ou mauvais
Défavorable altéré ou inadéquat
Favorable : bon à optimal

Les résultats de l'application de cette méthode sont portés en annexe 2 de ce dossier.

Dans le cadre de ce dossier le code couleur a été harmonisé avec la méthodologie d'ENCIS Environnement présenté en partie 2.2.3.

2.6.12 Analyse des impacts

A partir des caractéristiques techniques du projet et par superposition de l'emprise projet avec les enjeux relevés, les impacts bruts de ce dernier ont été évalués.

2.6.12.1 Évaluation de la nature de l'impact

La nature des impacts prévisibles du projet a été appréciée pour chaque habitat et cortège d'espèces en portant une attention particulière aux habitats et espèces présentant un enjeu.

Quand cela a été possible, une quantification de l'impact a été proposée. Par exemple, la surface d'habitat d'espèce consommée par le projet au même titre qu'une estimation du nombre d'individus impactés par le projet a été faite pour certains groupes taxonomiques.

2.6.12.2 Type d'impact

Les impacts du projet ont été différenciés en fonction de leur type. Nous avons ainsi distingué les catégories suivantes :

- **Impacts directs :** Ils résultent de l'action directe du projet sur les habitats naturels et les espèces prises en compte dans l'analyse. Ce sont les conséquences immédiates du projet ;
- **Impacts indirects :** Ce sont les impacts résultant d'une relation de cause à effet, dans l'espace et dans le temps, ayant pour origine le projet ou l'un de ses impacts directs.

2.6.12.3 Durée d'impact

Les impacts ont également été différenciés selon leur durée. Nous avons fait la distinction entre :

- **Les impacts permanents :** Ces impacts sont jugés irréversibles ;
- **Les impacts temporaires :** Ces impacts sont jugés réversibles et dépendent de la nature du projet mais aussi de la capacité de résilience de l'écosystème.

Ainsi, dans le cadre de l'analyse, une distinction a été faite entre les impacts en phase de travaux et en phase d'exploitation.

2.6.12.4 Évaluation du niveau d'impact

L'intensité de chaque impact a été évaluée et ce pour chaque habitat et espèce/groupe d'espèces, toujours en portant une attention particulière sur les habitats et espèces à enjeu. Cette intensité est basée sur la nature de l'impact, le type et la durée de ce dernier. Le niveau d'enjeu de l'espèce peut également intervenir dans l'évaluation du niveau d'impact mais c'est surtout l'état de conservation des éléments étudiés qui a été pris en compte.

Le niveau d'impact a été défini en suivant la grille qualitative ci-après, couramment utilisée dans le cadre d'études réglementaires et appropriée par Nymphalis.

Impact positif : l'impact est de nature à améliorer l'état de conservation de l'élément étudié à l'échelle locale.
Absence d'impact ou impact très faible : pas d'impact mesurable et donc pas de remise en cause de l'état de conservation de l'élément étudié à l'échelle locale.
Niveau d'impact faible : l'impact n'est pas de nature à porter atteinte et à remettre en cause l'état de conservation de l'élément étudié à l'échelle de la zone d'étude et locale.
Niveau d'impact modéré : l'impact est de nature à porter atteinte à l'état de conservation de l'élément étudié à l'échelle de la zone d'étude mais pas à l'échelle locale.
Niveau d'impact fort : l'impact est de nature à porter atteinte à l'état de conservation de l'élément étudié à l'échelle de la zone d'étude et à l'échelle locale.
Niveau d'impact majeur : l'impact est de nature à porter atteinte à l'état de conservation de l'élément étudié à l'échelle de la zone d'étude et à l'échelle locale, régionale et/ou nationale.

Dans le cadre de ce dossier le code couleur a été harmoniser avec la méthodologie d'Encis Environnement présenté en partie 2.2.4

2.6.13 Evaluation des incidences Natura 2000

Le dispositif d'évaluation des incidences Natura 2000 est codifié aux articles L. 414-4 du Code de l'environnement et R. 414-19 et suivants du Code de l'Environnement.

L'évaluation des incidences a été **proportionnée** à la nature et à l'importance du projet, aux enjeux de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et à l'existence ou non d'incidences potentielles du projet sur ces sites.

La réglementation a prévu une procédure progressive et la possibilité de mener dans un premier temps une évaluation dite « **simplifiée** » des incidences.

Une évaluation simplifiée des incidences a donc été menée sur tous les sites situés dans un rayon de 10 km autour de la future zone de projet.

Elle a été complétée par une évaluation « **complète** » des incidences sur les sites pour lesquels un lien écologique, et donc une incidence potentielle, existait.

A partir des niveaux d'incidence, la **significativité ou pas de l'incidence a été analysée**.

Cette notion de significativité est importante car comme précisé au III de l'article R. 414-23 du Code de l'Environnement, *s'il résulte de l'analyse (…) que le programme, projet peut avoir des effets significatifs dommageables, (…), sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables*.

2.7 Difficultés et limites

L'état initial de l'environnement du site et l'évaluation des effets et des impacts du projet doivent être étudiés de la façon la plus exhaustive et rigoureuse possible. Les méthodes et outils décrits précédemment permettent d'adopter une approche objective de l'étude d'impact sur l'environnement. Ils sont décrits précédemment.

L'analyse de l'état initial est basée sur :

- une collecte d'informations bibliographiques,
- des relevés de terrain (milieux naturels, paysage, occupation du sol, hydrologie…),
- des entretiens avec les personnes ressources (chambre d'agriculture, exploitants, services de l'Etat…),
- des expertises menées par des techniciens ou chargés d'études qualifiés.

L'analyse des effets est directement fondée sur la description du projet prévu lors des phases de travaux, d'exploitation et de démantèlement : zones d'implantation, type d'infrastructure, d'aménagement et de technologie projetés, calendrier prévisionnel, moyens humains et techniques nécessaires, déchets occasionnés…

Malgré une approche scientifique, les méthodes employées ont des limites et des difficultés peuvent être rencontrées.

Dans le cadre de la réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement d'un projet du parc agrivoltaïque, ces limites et difficultés concernent principalement les volets paysagers, écologiques et l'évaluation des impacts.

2.7.1 Milieu physique

L'étude de la topographie a été réalisée à partir de la base de données de la BD Alti et des cartes IGN au 1/25 000ème. La résolution est d'environ de 5 x 5 m. Ce modèle numérique d'élévation du terrain présente donc des incertitudes. Des relevés de géomètre auraient permis une plus grande précision. Toutefois, dans le cadre de l'étude des impacts du projet, ce niveau de précision ne s'est pas révélé indispensable.

2.7.2 Milieu humain

Les analyse des effets des parcs photovoltaïques au sol sur l'agriculture, les émissions sonores, le miroitement, le tourisme ou sur la santé sont principalement issues d'une compilation d'articles, d'enquêtes et d'ouvrages spécialisés. Les conclusions de l'étude d'impact sont donc basées sur un croisement du contexte local spécifique et des principes ou lois établis par la bibliographie. La fiabilité des conclusions dépend donc de la qualité et de la pertinence des ouvrages, articles ou recherches actuellement disponibles sur le sujet étudié.

2.7.3 Paysage

Le volet paysager est étudié avec des outils objectifs et de manière scientifique. Il est donc possible de comprendre les principes généraux du paysage à l'étude et les principaux effets des infrastructures projetées.

Toutefois l'étude du Paysage n'est pas une science exacte. Elle interfère avec des champs plus subjectifs que sont l'esthétisme et l'appréciation qualitative. L'analyse paysagère rencontre des limites dans l'exhaustivité et l'objectivité de la démarche employée.

Les études de l'état initial du paysage et du patrimoine permettent de mettre en exergue les sensibilités (points de vue, sites remarquables, axes de fréquentation, structures paysagères…). Néanmoins l'analyse des impacts se focalise sur les points de vue les plus pertinents, et ne peut en aucun cas être totalement exhaustive. Le choix des localisations des photomontages a été effectué en concertation entre le paysagiste et le porteur de projet.

La carte d'influence visuelle est réalisée à partir d'un outil informatique qui tient compte du relief et de la végétation. Cependant cet outil rencontre des limites notables. Ces données ne sont donc qu'indicatives et théoriques puisqu'elles s'appuient sur la présence des principaux obstacles visuels (topographie, bois et les haies principales). Ainsi les secteurs de « non visibilité » peuvent être identifiés de façon certaine, alors que les secteurs de « visibilité » devront être pondérés en fonction du type de paysage au sein duquel ils se trouvent, et notamment de la présence des haies bocagères.

2.7.4 Milieu naturel

Aucune difficulté technique et scientifique n'est à relever.

Les inventaires couvrent les quatre saisons et sont jugés suffisants au regard de la nature des habitats et de leur état de conservation.

La seule difficulté à relever correspond à la délimitation des enveloppes d'habitats d'espèces, notamment pour l'avifaune. Cette délimitation s'est faite en intégrant à l'enveloppe les différents pointages d'espèces à enjeu, et en tenant compte de leur écologie et de la taille de leur domaine vital.

2.7.5 Analyse des impacts

La limite principale concerne **l'évaluation des impacts**. Avec plus de 30 ans de développement industriel derrière elle, la technologie des panneaux photovoltaïques est une technologie déjà éprouvée. Toutefois, les centrales photovoltaïques au sol sont des infrastructures de production de l'électricité assez récentes. Bien que la première centrale de grande puissance (2 MWc) fût raccordée en 1993, à Rancho Seco en Californie, le développement notable de ce type d'infrastructure n'a véritablement démarré qu'à partir de 2002, en Allemagne. En France, le développement de tels projets n'a débuté qu'à partir de 2006. La première centrale inaugurée fut celle de Lunel (500 kW) fin 2008. Fin 2010, moins de dix centrales photovoltaïques au sol étaient en exploitation sur le sol français. Le retour sur expérience est donc relativement court. La bibliographie concernant les effets constatés d'une centrale photovoltaïque au sol sur l'environnement (hydrologie, pédologie, flore, faune, paysage, déchets…) est peu fournie. Le principal document de référence est le *« Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand »* qui a été édité par le Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer en Janvier 2009. En effet, en 2006, l'Allemagne comptait plus de 150 centrales en exploitation, les suivis exercés sur ces sites ont permis de qualifier de manière pragmatique la typologie des effets.

Un guide de l'étude d'impact sur l'environnement dans le cadre de projets photovoltaïques au sol a été publié en avril 2011 par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement. La présente étude d'impact est en adéquation avec les principes et préconisations de ce guide.

De fait, l'évaluation des effets et des impacts du futur projet rencontre des limites et des incertitudes. Néanmoins, en vue de minimiser ces incertitudes, notre bureau d'études a constitué une bibliographie la plus étoffée possible, des visites de sites en exploitation (centrale de Narbonne de 7 MWc, centrale de Lunel de 500 kWc, centrale de Grateyrolle de 12 MWc, etc.) et des entretiens avec les exploitants de ces centrales. **Notre équipe réalise par ailleurs des suivis écologiques de parcs solaires en exploitation.**

Qui plus est, l'expérience de notre bureau d'études dans d'autres domaines similaires et des porteurs de projet nous a permis de fournir une description prévisionnelle très détaillée des travaux, de l'exploitation et du démantèlement et d'évaluer finement les impacts éventuels.

3 Analyse de l'état initial de l'environnement et de son évolution

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie de l'étude d'impact présente :

« 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 ».

3.1 Analyse de l'état initial du milieu physique

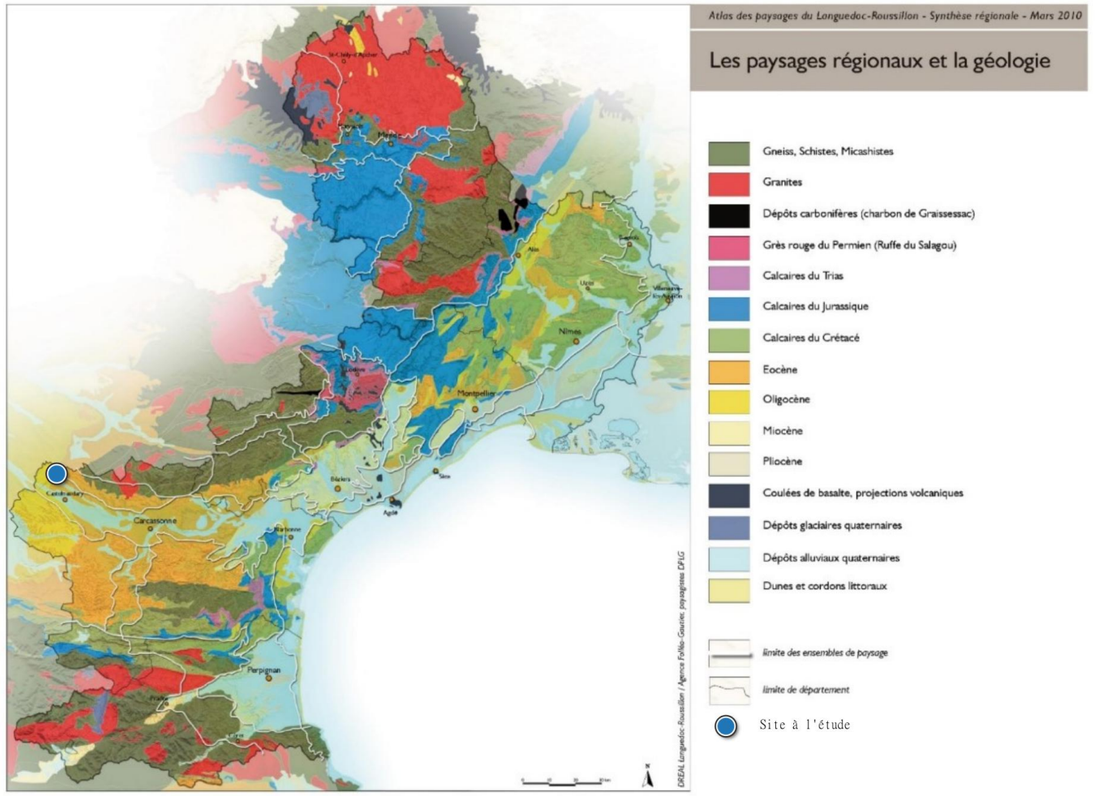
3.1.1 Sous-sol, sol et eaux souterraines

3.1.1.1 Le contexte géologique

3.1.1.1.1 Cadrage géologique régional

L'ancienne région Languedoc-Roussillon se décompose en plusieurs grands ensembles géologiques :

- Les roches sédimentaires métamorphiques et plutoniques de la chaîne hercynienne au sud (Pyrénées), au centre (montagne Noire) et au nord (Cévennes). Ces roches sont composées de Gneiss, Schistes, Micaschistes et de Granites ;
- Les roches sédimentaires antérieures à l'orogénèse pyrénéenne principalement visibles dans le département de l'Aude (Eocène) et du Gard (Crétacé, Jurassique) ;
- Les roches sédimentaires postérieures à l'orogénèse pyrénéenne situées majoritairement le long de la méditerranée et à l'embouchure des principaux cours d'eaux. Cet ensemble correspond en majeur partie à des dépôts alluviaux datant du quaternaire.



Carte 10 : Géologie simplifiée de l'ex-région du Languedoc-Roussillon (Source : Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon)

Comme le montre la carte précédente, le site d'étude est localisé au sein de roches sédimentaires datant de l'Oligocène.

3.1.1.1.2 Géologie à l'échelle du site

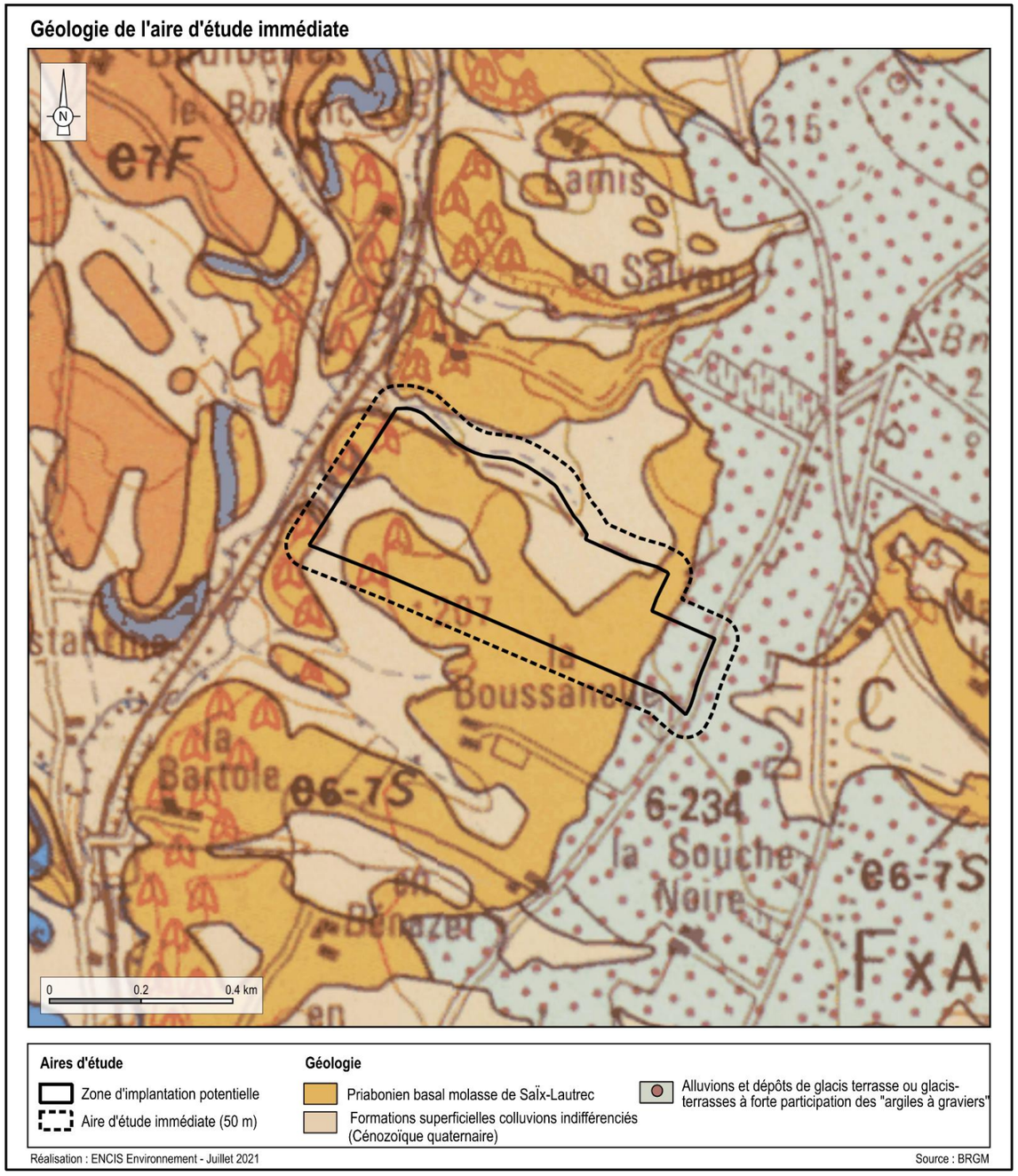
L'aire d'étude immédiate se situe sur la feuille géologique REVEL (n°1011). Elle se trouve à cheval sur trois entités distinctes :

N° carte	Notation	Description
1011	*E6-7S*	Tertiaire Eocène Bartonien supérieur - Priabonien basal molasse de Saïx-Lautrec
1011	FxA	Cénozoïque quaternaire et formations superficielles alluvions et dépôts de glacis terrasse ou glacis-terrasses à forte participation des "argiles à graviers"
1011	*C*	Cénozoïque quaternaire et formations superficielles colluvions indifférenciés

Tableau 19 : Description des formations géologiques présentes sur la zone d'étude (Source : BRGM)

Elle est entièrement localisée sur des formations sédimentaires datant du Tertiaire et du Quaternaire. Il s'agit principalement d'alternances argilo-gréseuses (*E6-7S*), d'alluvions argileux rougeâtres issus du remaniement d'« argiles à graviers », de faciès argileux du complexe « Mortadelle » (FxA) et de colluvions indifférenciées (C) majoritairement argileux tapissant les fonds de vallon.

Le BRGM ne référence aucune faille à proximité de la zone d'étude.



Carte 11 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude immédiate

La Base de données du Sous-Sol (BSS) éditée par le BRGM permet de préciser plus localement la géologie d'une zone à l'aide de sondages, forages ou autres ouvrages souterrains répertoriés. Ainsi, en complément des données sur la géologie superficielle déjà fournies par la carte géologique, la BSS permet de connaître la géologie plus profonde de la zone d'étude et la succession lithologique susceptible d'être présente. Le forage le plus près du site de Soupex et pour lequel sont fournis des documents est le forage n° BSS002HXZE, situé à 1,4 km au sud-est. Ce forage est situé sur la même couche de colluvion récent que la zone d'étude. Les autres forages sont trop éloignés, leur analyse n'est donc pas pertinente. Le log associé (cf. ci-dessous) du forage indique que le sous-sol en profondeur est bien composé d'une succession d'argiles et de grès sur une profondeur d'environ 189 m.

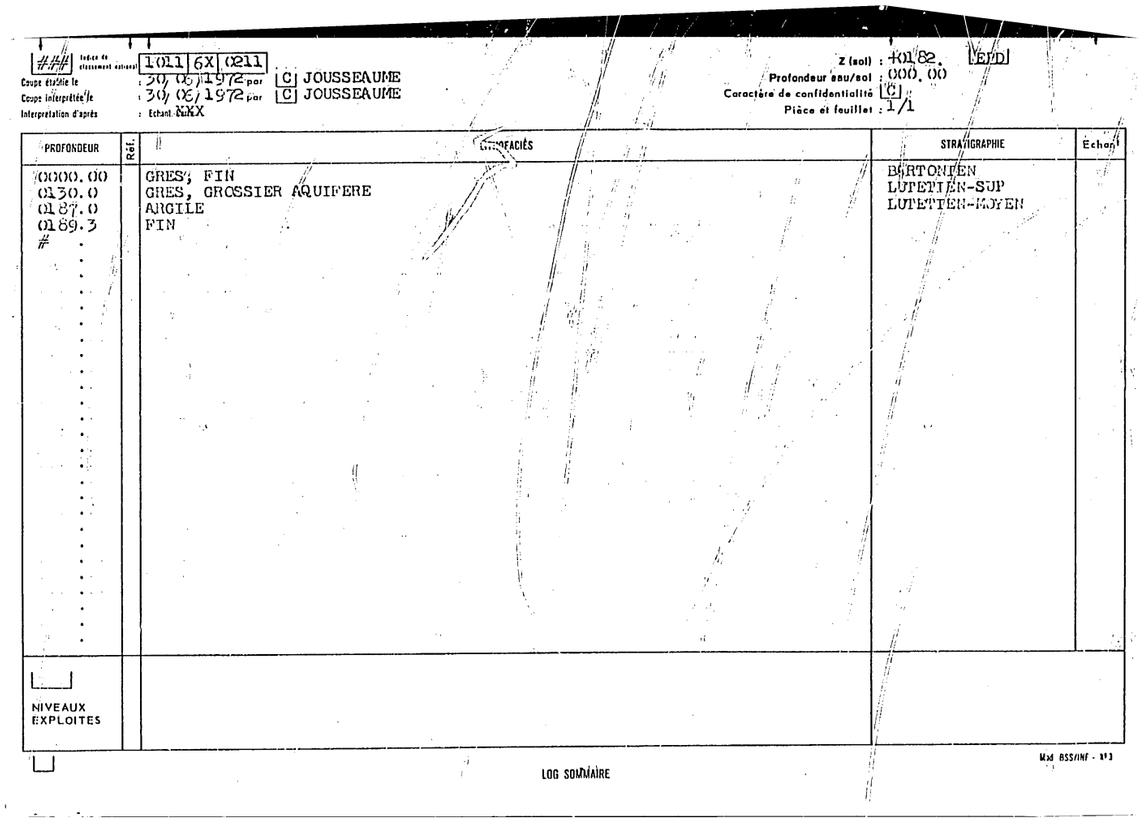
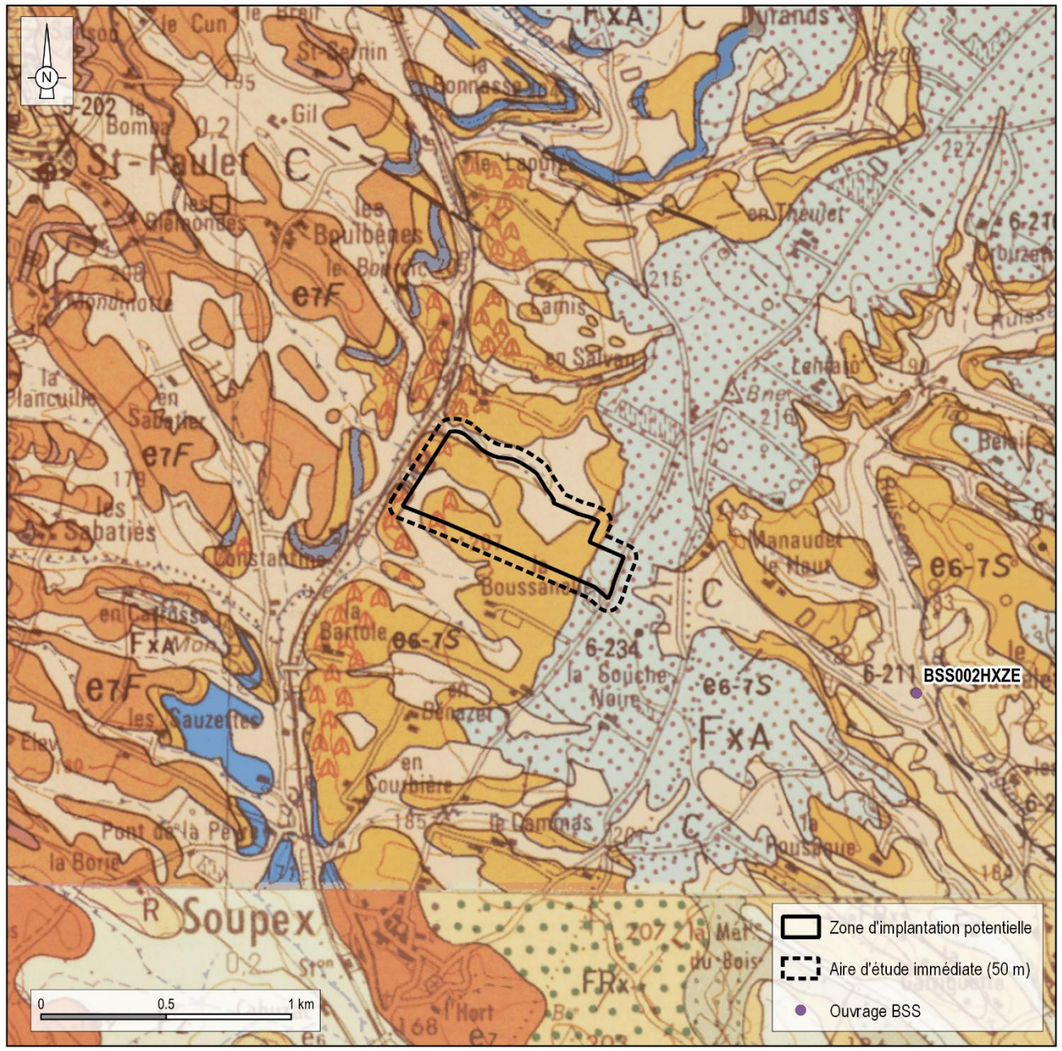


Figure 7 : Echelle stratigraphique du forage n° BSS002HXZE (Source : BRGM)

Localisation de l'ouvrage BSS



Carte 12 : Localisation de l'ouvrage BSS (source : BRGM)

Le sous-sol de l'aire d'étude immédiate est composé en majeur partie de formations argilo-gréseuses datant du Tertiaire. Des colluvions se sont ensuite déposées dans les fonds de vallée formant des couches plus argileuses. Ce type de sous-sol ne représente pas d'enjeu notable (niveau très faible).

Au regard d'un aménagement de type parc agrivoltaïque, la sensibilité est également jugée très faible en phase chantier, les travaux pouvant toucher les couches les plus superficielles, et très faible en phase exploitation.

3.1.1.2 Contexte pédologique

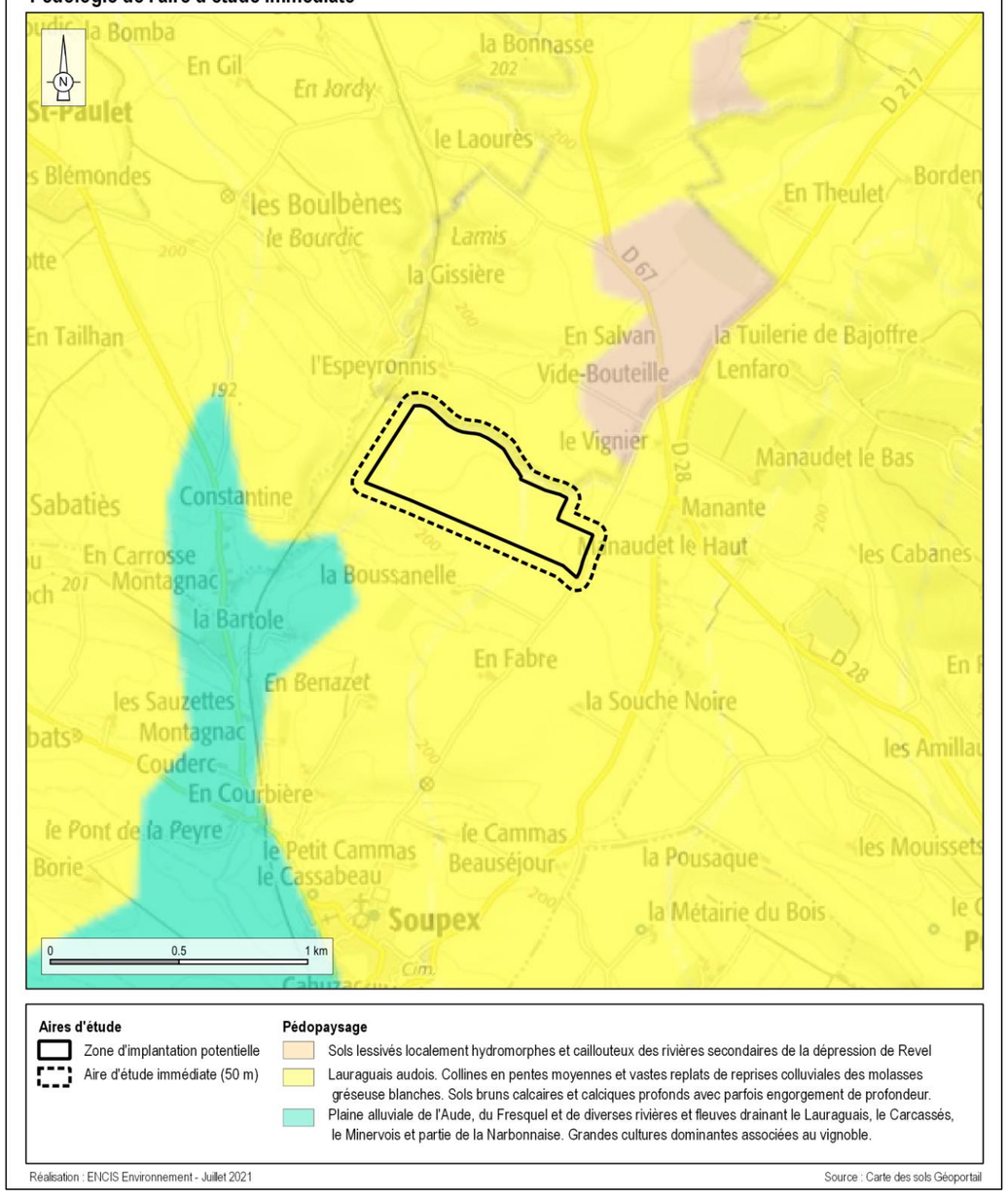
La diversité des reliefs et des roches couplée à l'action du climat, induisent une grande variété de sols.

D'après cette carte, le site de Soupex se trouve sur des vallées et terrasses alluviales, caractérisées par un sol de texture variable et de nature calcaire. L'aire d'étude immédiate repose sur l'unité UCS55221. D'après l'Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement (INRAE), ces sols correspondent à des collines en pentes moyennes et de vastes replats de reprises colluviales. Elles sont majoritairement composées de sols bruns calcaires et calciques (Calcosols à 55%). Quelques sols bruns faiblement lessivés à lessivés sont également présents.

Les sols du site d'implantation sont marqués par la présence de sols bruns calcaires. Ce type de sols représente un niveau d'enjeu et de sensibilité faible.

Avant la construction, une étude géotechnique (réalisation de carottages et prélèvements de sol) permettra de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des fondations des installations.

Pédologie de l'aire d'étude immédiate



Carte 13 : Pédopaysages de l'aire d'étude immédiate

3.1.1.3 Eaux souterraines

3.1.1.3.1 Nappes d'eau souterraines

Il convient de distinguer les nappes des formations sédimentaires des nappes contenues dans les roches dures du socle. Les nappes sédimentaires sont contenues dans des roches poreuses (ex : les sables, différentes sortes de calcaire…) jadis déposées sous forme de sédiments meubles dans les mers ou de grands lacs, puis consolidés, et formant alors des aquifères libres ou captifs. Les roches dures, non poreuses du socle, peuvent aussi contenir de l'eau, mais dans les fissures de la roche.

Au droit de l'aire d'étude immédiate, **une seule masse d'eau souterraine** de type sédimentaire est présente : il s'agit de la masse d'eau n° 334AJ01 «Graviers et grès du Paléocène et de l'Eocène inférieur et moyen au Sud de la montagne Noire » qui est à écoulement libre et captif.

3.1.1.3.2 Entités hydrogéologiques

La Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères (BDLisa) constitue le référentiel hydrogéologique à l'échelle du territoire national. Elle propose un découpage des entités hydrogéologiques selon trois niveaux géographiques : national, régional et local et fournit des informations sur leurs caractéristiques (nature, état, milieu…).

Entités hydrogéologiques de niveau 3 identifiées au droit de l'aire d'étude immédiate						
Code BDLisa	**Nom de l'entité**	**Ordre***	**Thème**	**Milieu**	**Nature**	**État**
334AJ01	*Graviers et grès du Paléocène et de l'Eocène inférieur et moyen au Sud de la montagne Noire (secteur de Castelnaudary)*	1	Sédimentaire	Poreux	Aquifère	À nappe libre et captive
334AM00	*Formations molassiques de l'Eocène du bassin de Carcassonne*	2	Sédimentaire	Poreux	Semi-perméable	À nappe libre et captive
** Ordre = superposition verticale des entités. L'entité d'ordre 1 est la plus proche de la surface.*						

Tableau 20 : Les entités hydrogéologiques locales présentes sous l'AEI (Source : BDLisa)

L'analyse de la carte géologique de Revel indique que la couche en surface est composée principalement d'alternances argilo-gréseuses (*E6-7S*), d'alluvions argileux (FxA) et de colluvions indifférenciées (C) majoritairement argileux tapissant les fonds de vallon.

Il est mentionné dans la notice de la feuille géologique de Revel que : *« La ressource principale ou « nappe infra-molassique » est contenue dans les formations détritiques grossières, à dominante de sables, sables arkosiques et graviers, qui s'intercalent entre le substratum ancien et les dépôts « molassiques » fins. Ces formations, qui ne correspondent pas à une définition stratigraphique rigoureuse, comprennent principalement, ici, l'ensemble dit « graviers d'Issel » et vraisemblablement les premiers termes de la molasse bartonienne. Cet aquifère, de plus en plus profond lorsqu'on s'éloigne de la Montagne noire, se situe à plus de 500 m de profondeur au Nord de Revel. Les débits d'exploitation rencontrés en sondage peuvent être considérables (plus de 100 m3/h localement sur la feuille Lavaur*) ».

De plus, il est indiqué dans la notice de la feuille géologique de Revel que : « *Les alluvions récentes et subactuelles de la vallée du Sor au voisinage et à l'amont de Soual constituent un aquifère généralement subordonné à la rivière, qui peut être capté par puits, avec des productivités de l'ordre d 3 mVh. Dans les autres vallées creusées dans les formations molassiques, les alluvions trop riches en argiles et silts, ne constituent en général que de médiocres réservoirs. Des ressources ponctuelles peuvent néanmoins s'y rencontrer ici ou là, à la faveur d'accumulations locales de cailloutis à bonne productivité.* »

Un aquifère peut être présent dans les formations du bassin versant du Fresquel.

La zone d'étude se situe dans un domaine sédimentaire et concerne l'entité hydrogéologique « Graviers et grès du Paléocène et de l'Eocène inférieur et moyen au Sud de la montagne Noire (secteur de Castelnaudary) ». La nature très argileuse de la couche superficielle au niveau de la zone d'étude nous permet d'en déduire le caractère captif de la nappe contenue dans l'entité hydrogéologique la plus superficielle (présence de terrains peu ou pas perméables formant le toit et la base de l'entité), cette masse d'eau s'avère être peu vulnérable aux éventuels risques de pollutions. L'enjeu est donc qualifié de faible.

Les effets potentiels d'un projet photovoltaïque sur les eaux souterraines concernent principalement :

- un risque de modification du régime d'alimentation de la nappe en lien avec l'imperméabilisation des sols sus-jacents (phase d'exploitation). La nappe étant captive sur ce secteur, elle n'est cependant pas ou peu alimentée par les eaux gravitaires provenant du sol. Le risque est donc très faible ;

- une atteinte des eaux en cas de pollution accidentelle. Cet évènement concernerait la phase de chantier et serait par définition rare. Le caractère captif de la nappe lui offre par ailleurs une protection. Le risque est donc très faible.

Le niveau de sensibilité est donc très faible en phases chantier et exploitation.

Dans tous les cas, des mesures devront être prises en compte en phase travaux afin d'éviter tout rejet accidentel de polluant dans les sols et les milieux aquatiques. Par ailleurs, des sondages géotechniques devront être réalisés avant la construction du projet.

3.1.2 Relief et eaux superficielles

3.1.2.1 Le contexte régional

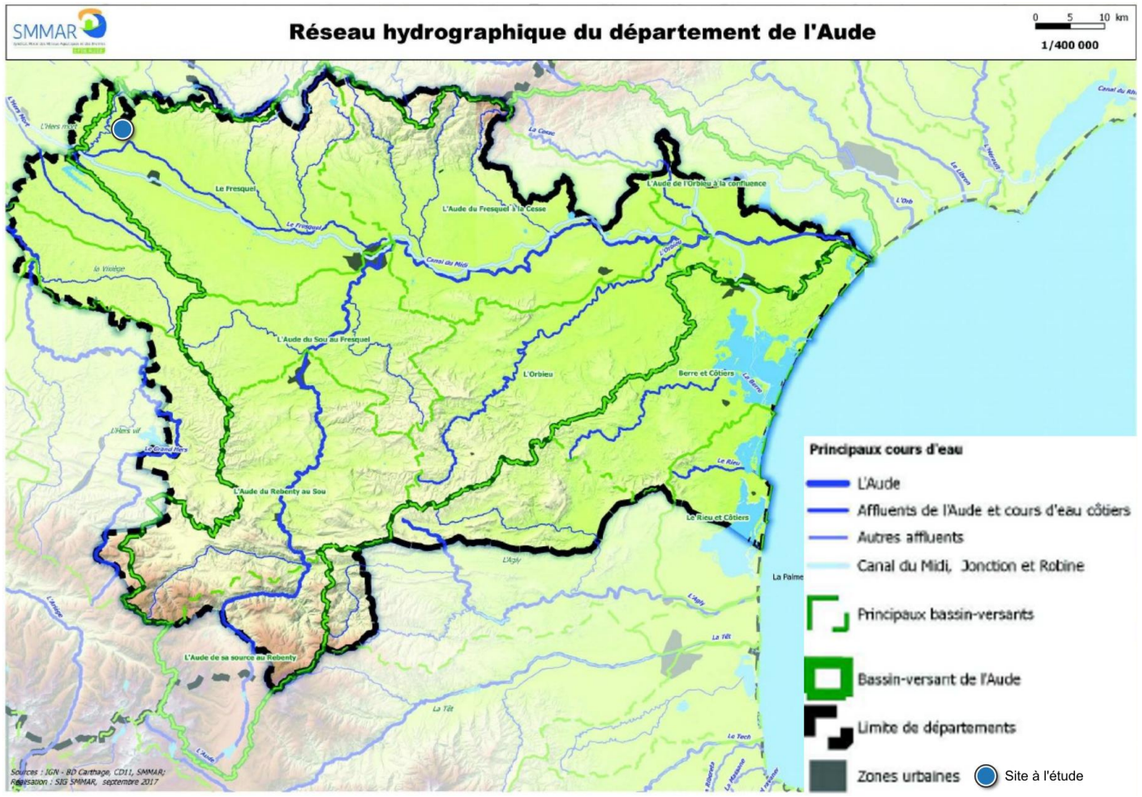
L'ancienne région Languedoc-Roussillon est une région très contrastée, possédant de vastes plaines peu élevées près de la côte méditerranéenne, le long du Rhône et du canal du Midi et des reliefs plus prononcés au sud-ouest (Pyrénées) à l'ouest (Montagne Noire) et au nord (Cévennes). Les points les plus élevés du relief de cette région peuvent atteindre 2900 m dans les Pyrénées tandis que les isohypses les plus basses rejoignent le niveau de la mer.



Carte 14 : Orographie régionale (Source : DDT11)

3.1.2.2 Le contexte départemental

L'Aude possède un réseau hydrographique assez particulier orienté autour de 4 bassins versants. Trois d'entre eux (le bassin de l'Aude, de la Berre et du Rieu) se jettent dans la mer Méditerranée et le dernier (le bassin de l'Hers), à l'ouest, rejoint l'océan Atlantique. Le bassin de l'Aude englobe la majeure partie du département, sa topographie rend bien compte de la composante multiple de son territoire. Les massifs de la Montagne Noire et du Haut-Minervois au Nord et des Pyrénées puis des Corbières au Sud, encadrent littéralement les vallées du Fresquel et de l'Aude qui constituent les deux principaux axes drainant ouest-est du département.



Carte 15 : Principaux reseaux hydrographiques (Source : SMMAR)

La zone d'étude correspond à la transition entre les premières marches de la montagne Noire à l'est et les zones plus plates de la vallée du Fresquel au sud. La morphologie globale de cette partie du département suit un pendage orienté vers le sud. Le site se trouve en amont du réseau hydrographique de l'Aude et du Fresquel.

3.1.2.3 Relief et eaux superficielles à l'échelle de l'aire d'étude éloignée

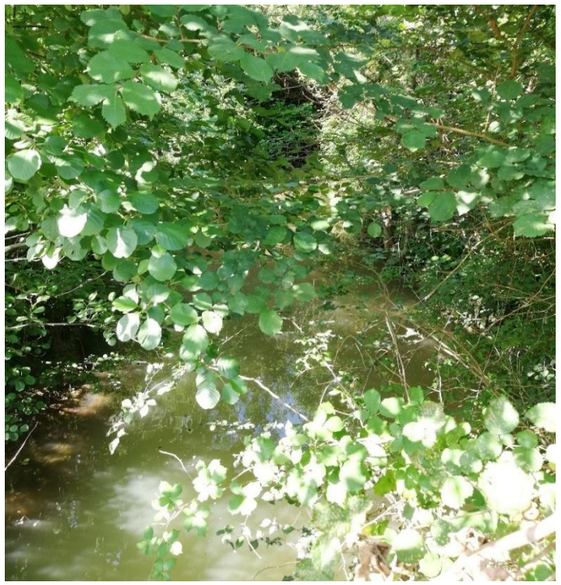
Le relief de l'AEE est marqué par la vallée du Fresquel, qui s'écoule du nord au sud et qui traverse à proximité immédiate la partie ouest de l'aire d'étude. Sur cette portion de cours d'eau, le Fresquel prend également le nom de « ruisseau de Soupex ». Les altitudes sont comprises entre 155 m en partie avale de la vallée du Fresquel, au sud, et 300 m à l'est mais elles s'échelonnent de 160 à 200 m sur la majorité de l'aire d'étude. Les lignes de crête sont orientées nord/sud sur la partie ouest et est/ouest sur la partie nord. Elles font office de ligne de partage des eaux entre trois sous-secteurs hydrographiques :

- L'Hers mort de sa source au confluent du Girou à l'ouest ;
- Le Fresquel en partie centrale/sud et sur la majorité de l'AEE ;
- Le Sor.



Photographie 9 : Vallée du Fresquel à proximité de la limite ouest de l'AEI (Source : ENCIS Environnement)

Quatre cours d'eau traversent l'AEE. Le ruisseau de Soupex, le Puginier et la rigole du canal du midi qui s'écoulent dans le sous-secteur hydrographique du Fresquel et le Ruisseau du Marès, à l'ouest, qui s'écoule au sein du sous-secteur de l'Hers mort, de sa source au confluent du Girou.



Photographie 10 : Le ruisseau de Soupex, à plus de 100m à l'ouest de la zone d'étude (Source : ENCIS Environnement)

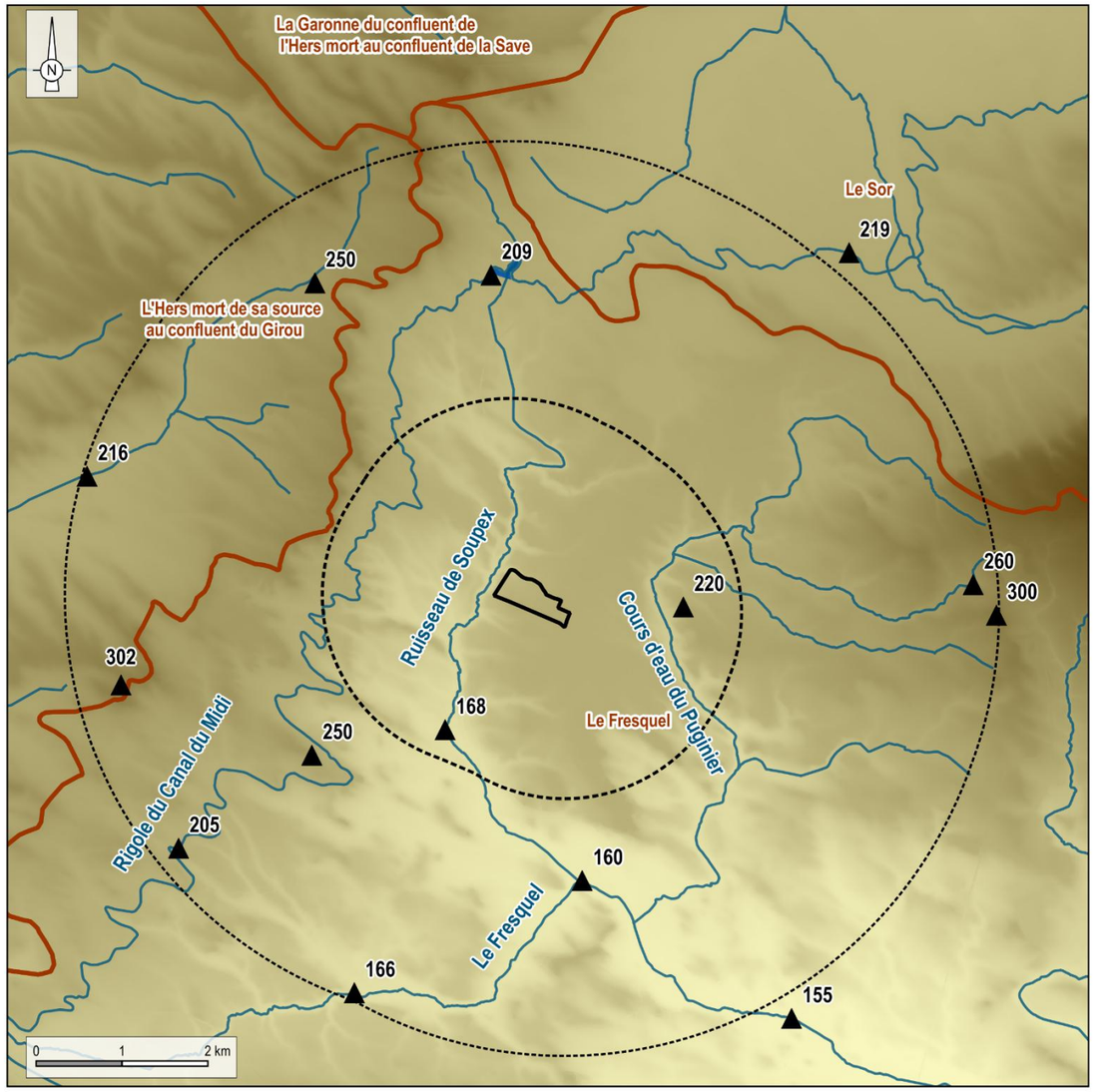
Le Fresquel est une rivière qui prend sa source à une altitude de 267 m dans le département de la Haute-Garonne. Principal cours d'eau de l'AEE, il parcourt 63 km et rencontre 22 affluents avant de se rejeter dans l'Aude.

Le ruisseau du Puginier est un affluent du Fresquel. Il prend sa source dans l'Aude et capte le ruisseau de la Caune et de Plaisance. Il parcourt 11,4 km sur un axe nord/sud avant rejoindre le Fresquel.

La rigole du canal du midi est un ouvrage humain prenant sa source à l'écluse du Laudot. Il contourne le lac de Lenclas au Nord de Soupex et passe à l'ouest de l'AER.

La zone d'étude se situe en partie occidentale de la montagne Noire, au cœur de la vallée du Fresquel. Les altitudes de l'AEE sont comprises entre 155 m et 300 m. Quatre cours d'eau traversent l'AEE : Le ruisseau de Soupex, le Puginier, la rigole du canal du midi et le Ruisseau du Marès.

Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée



Carte 16 : Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée

3.1.2.4 Relief et eaux superficielles des aires d'étude rapprochée et immédiate

A l'échelle de l'AER, le site de Soupex se trouve sur le versant occidental de la montagne Noire, au cœur de la vallée du Fresquel. Le pendage se fait en direction du cours d'eau de Soupex, qui passe au centre de l'AER avec un axe nord/sud. La pente est également influencée par le fossé temporaire situé en limite nord de la ZIP, celui-ci se rejette dans le Fresquel au nord-ouest. Le pendage est fort aux abords du cours d'eau et principalement au nord-ouest de la ZIP.

Sur le plateau entre le Fresquel et le Puginier, les altitudes sont comprises entre 180 m et 220 m. La vallée du Fresquel est plus encaissée, les altitudes allant de 165 m à 190 m au niveau du lit de la rivière.

Les altitudes au sein de l'aire d'étude immédiate sont comprises entre 184 m au nord-ouest et 211 m au sud-est. Le site présente en grande partie un dénivelé faible de 2,9 %.



Photographie 11 : Site (en second plan) vu depuis la route à 150 m au nord (Source : ENCIS Environnement)

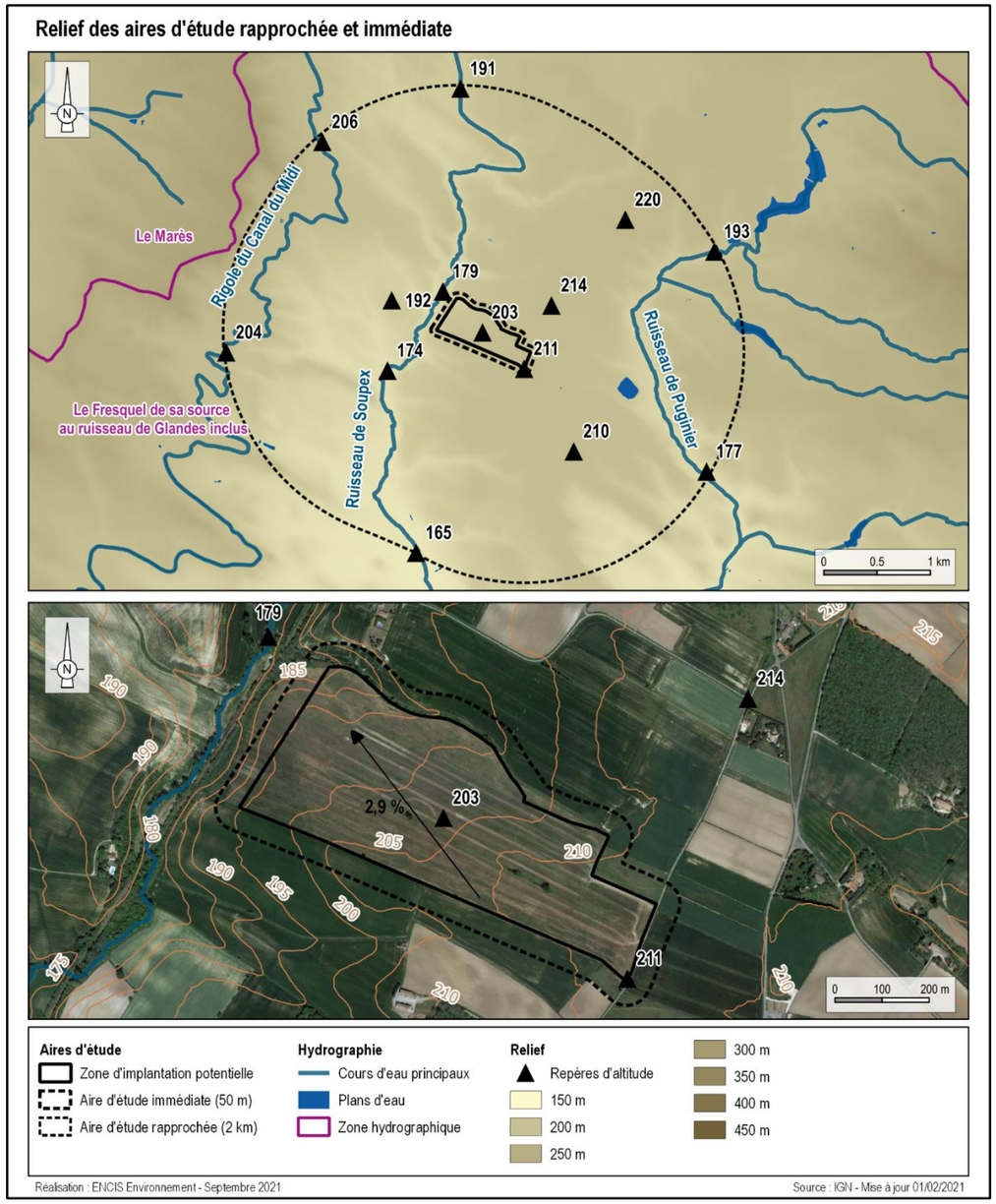
En termes de répartition des eaux superficielles, l'AER et l'AEI font entièrement partie du bassin d'alimentation de la masse d'eau du ruisseau de Soupex. Il n'est pas le seul cours d'eau identifié au sein de l'AER, il est entouré par la rigole du Canal du Midi à l'ouest et le cours d'eau de Puginier à l'est.

D'après la base de données du réseau hydrographique français « BD Carthage » et les vérifications de terrain réalisées le 11/08/2021, aucun cours d'eau ni aucun plan d'eau n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate. Un fossé temporaire longe le nord de la ZIP pour se rejeter dans le ruisseau de Soupex.



Photographie 12 : Fossé présent en limite nord de la parcelle (Source : ENCIS Environnement)

L'AER est marquée par la vallée du ruisseau de Soupex, qui creuse le plateau. L'aire d'étude présente un relief peu marqué en partie est et s'accentue à mesure que l'on s'approche du ruisseau et du fossé en limite nord. Le dénivelé moyen est de 2,9 % et la pente est orientée vers le nord-ouest. Les altitudes sont comprises entre 184 m et 211 m.
L'AER concerne le bassin d'alimentation de la masse d'eau du Fresquel. Un fossé temporaire est visible en limite nord de la ZIP. L'enjeu relatif au relief et aux eaux superficielles est donc faible.
Concernant la sensibilité vis-à-vis d'un projet du parc agrivoltaïque, la relative planéité du site ne demandera pas de terrassements notables et donc de modification marquée du relief. Par ailleurs, la proximité du réseau hydrographique vis-à-vis de la ZIP créé un risque d'atteinte physique et augmente grandement les risques de contamination en cas de pollution accidentelle lors des travaux. La sensibilité est donc qualifiée de modérée.



Carte 17 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate

3.1.2.5 Zones humides

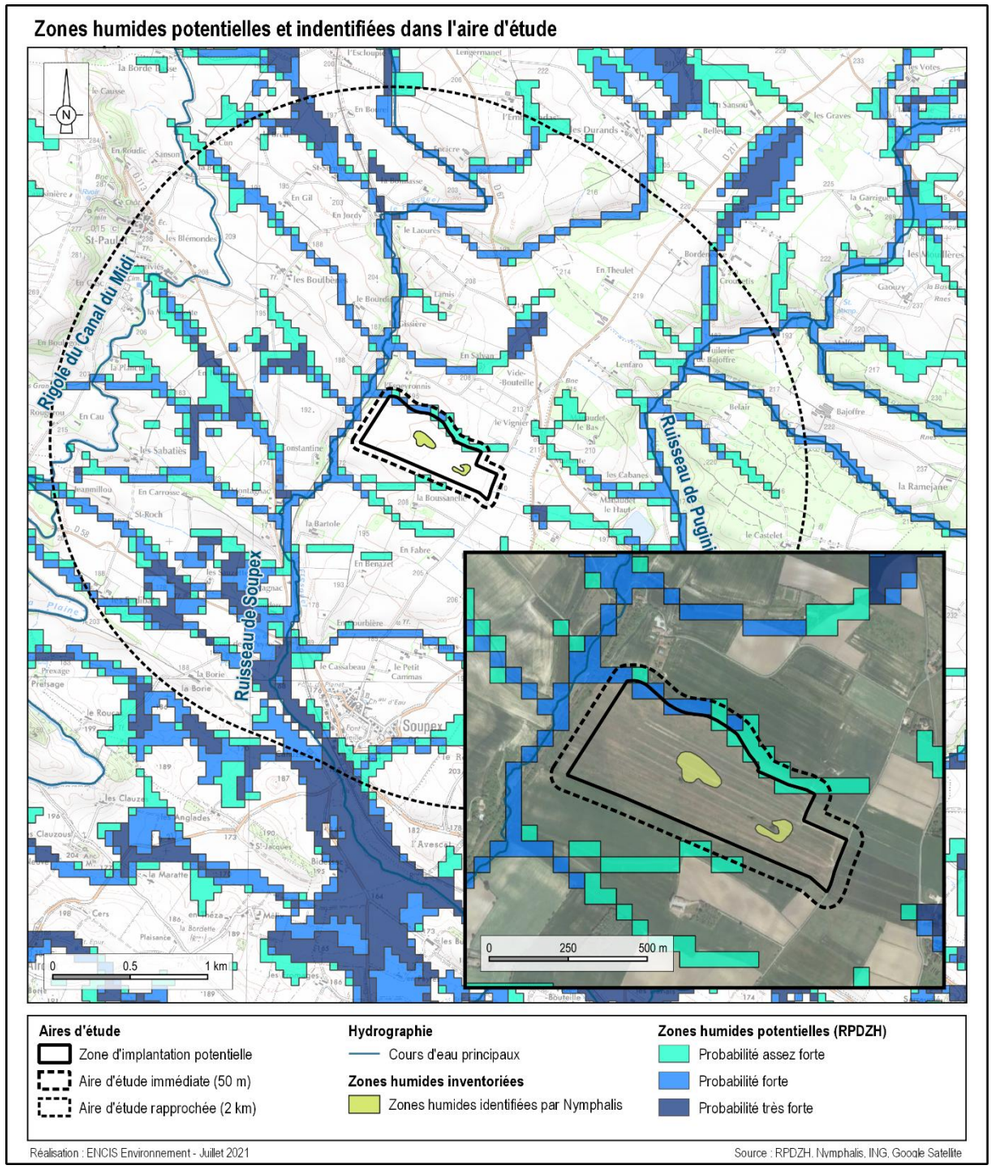
Conformément à la loi du 24 juillet 2019, le Code de l'environnement définit les zones humides comme des *« terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire, ou dont la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année »* (article L.211-1). Il s'agit de zones à vocations écologiques très importantes, puisqu'elles renferment de nombreuses fonctions (hydrologiques, biologiques,...).

Sollicitées par le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie, deux équipes de l'INRA d'Orléans (US InfoSol) et d'AGROCAMPUS OUEST à Rennes (UMR SAS) ont produit une carte des milieux potentiellement humides de la France métropolitaine.

Cette carte modélise les enveloppes qui, selon les critères géomorphologiques et climatiques, sont susceptibles de contenir des zones humides au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié. Les enveloppes d'extension des milieux potentiellement humides sont représentées selon trois classes de probabilité (assez forte, forte et très forte). Des zones potentiellement humides sont présentes en faible proportion au nord, au sud et à l'ouest de la ZIP. Ces zones correspondent aux rives du ruisseau de Soupex, situé à l'ouest de la zone d'étude et à des fossés temporaires en bordure de parcelles agricoles.

Un inventaire a été réalisé par le bureau Nymphalis dans le cadre de l'étude écologique afin d'identifier les potentielles zones humides présentes au sein de la ZIP. L'expertise pédologique a donc permis de mettre en évidence l'existence de deux zones humides de 0,94 et 0,45 ha au sein de la zone d'étude.

D'après les données RPDZH, des zones humides potentielles sont identifiées au niveau du Fresquel et du fossé situé au nord de la parcelle. L'expertise pédologique a également permis de mettre en évidence l'existence de deux zones humides de 0,94 et 0,45 ha au sein de la zone d'étude. Une attention particulière devra être portée sur ces zones afin de préserver le milieu et conserver la direction des écoulements actuels. L'enjeu et la sensiblité sont modérés.



Carte 18 : Zones humides dans l'aire d'étude immédiate

3.1.3 Usages, gestion et qualité de l'eau

La réglementation européenne sur l'eau exige l'atteinte du bon état général des eaux dès l'année 2015. Elle impose ainsi que les ouvrages ou activités ayant un impact sur les milieux aquatiques soient conçus et gérés dans le respect des équilibres et des différents usages de l'eau. Ainsi, la réalisation d'un ouvrage, de travaux ou d'une activité ayant un impact sur le milieu aquatique doit soumettre son projet à l'application de la Loi sur l'eau (art. L.214-1 et suivants du Code de l'environnement), au régime de Déclaration ou d'Autorisation selon la nomenclature Eau. Nous devrons évaluer les impacts de l'installation photovoltaïque sur les milieux aquatiques de la zone étudiée afin de déterminer la nécessité ou non de réaliser un dossier de déclaration ou d'autorisation « loi sur l'eau ».

Fin 2000, l'Union Européenne a adopté la directive cadre sur l'eau (DCE). Cette directive définit le bon état écologique comme l'objectif à atteindre pour toutes les eaux de surface : cours d'eau, plans d'eau, estuaires et eaux côtières. L'échéance à laquelle le bon état devra être atteint est fixée dans le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE).

3.1.3.1 Usages de l'eau

L'eau est nécessaire pour de nombreuses activités humaines, c'est pourquoi la préservation des ressources aquatiques est un enjeu d'intérêt général. Chacun de ces usages a ses propres contraintes en terme qualité et en quantité des eaux utilisées et rejetées. Certains usages peuvent également devenir source de pollution. Parmi les principaux usages de l'eau peuvent être distingués :

3.1.3.1.1 Consommation et santé

Les eaux de consommation, également appelées eaux potables, permettent les usages domestiques de l'eau (consommation, cuisine, hygiène, arrosage…) et doivent respecter des critères très stricts portant sur la qualité microbiologique, la qualité chimique et la qualité physique et gustative. Ces eaux sont prélevées dans le milieu naturel par des captages. Les captages destinés à l'alimentation en eau potable (AEP) disposent de périmètres de protection instaurés par la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 : le périmètre de protection immédiate, le périmètre de protection rapprochée et le périmètre de protection éloignée (facultatif). Les captages ayant fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) disposent, par cette DUP, de périmètres ayant une valeur juridique renforcée : il s'agit alors de servitudes. Ces périmètres sont associés à des règlements encadrant les usages, pratiques et occupations du sol autorisés ou non sur leurs emprises.

D'après la réponse à la consultation de l'ARS du 26/05/2021 et du site cart'Eaux (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), **aucun captage d'alimentation en eau potable ni aucun périmètre de protection associé ne sont concernés par le projet.**

Concernant les éventuelles canalisations d'adduction en eau potable, une Déclaration de projet de Travaux (DT) a été effectuée sur le site internet « construire sans détruire : réseaux et canalisations » de l'INERIS ; ceci afin d'identifier les différents réseaux présents sur l'emprise de l'AEI. Suite à cette consultation, il apparaît qu'aucune conduite d'eau potable n'est recensée sur le territoire d'étude.

Aucun usage lié à l'eau potable n'est recensé dans l'aire d'étude immédiate.

3.1.3.1.2 Agriculture

L'activité agricole nécessite d'importantes quantités d'eau pour l'élevage et l'irrigation des cultures. Elle représente aujourd'hui plus de 70 % de l'eau consommée en France. Des systèmes d'irrigation sont mis en place, comme des canons et rampes d'irrigation, alimentés par l'eau provenant de stations de pompage, à l'aide de tuyaux enterrés.

D'après la Base de données du Sous-Sol (BSS) éditée par le BRGM, aucun forage à usage agricole ni aucune station de pompage ne sont identifiés au sein et à proximité de l'aire d'étude immédiate.

Cependant une canalisation d'eau brute destinée à alimenter la parcelle en eau se trouve au sein de la ZIP. Elle est exploitée par BRL Exploitation. Après une consultation téléphonique avec l'exploitant, aucun contrat ni compteur n'est attribué à ce point d'eau.

Une canalisation destinée à l'irrigation est présente au sein de la ZIP mais, actuellement, aucun usage agricole de l'eau n'est recensé dans l'aire d'étude immédiate.

3.1.3.1.3 Aquaculture et pêche

La production de ressources halieutiques pour l'alimentation provient de l'aquaculture et de la pêche. Les espèces aquatiques sont très sensibles à la qualité de l'eau dans laquelle elles évoluent. Les cultures marines, notamment, nécessitent une bonne qualité bactériologique et chimique pour que les espèces puissent se développer et être consommées. Par ailleurs, les piscicultures peuvent être sources de pollutions et doivent maîtriser leurs propres rejets en cas d'aquaculture intensive.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.

3.1.3.1.4 Industrie et production d'énergie

De nombreuses usines sont implantées à proximité de l'eau pour une utilisation directe dans leurs procédés de fabrication, les commodités de rejets de sous-produits ou déchets générés par l'activité ou encore les commodités de transport des matières premières et produits finis.

Certains procédés de production d'énergie nécessitent de l'eau. Cela peut être pour une utilisation directe par les usines hydro électriques ou indirecte pour produire de la chaleur (géothermie, centrale thermique) ou pour refroidir les réacteurs nucléaires.

Si la qualité de l'eau utilisée pour ces activités n'est pas de grande importance, leur quantité doit être précisément régulée et les rejets sont strictement contrôlés afin de de ne pas impacter sur la qualité des masses d'eau.

Aucun usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.

3.1.3.1.5 Loisirs

De nombreux loisirs liés à l'eau existent, que ce soit en zone côtière, sur des plans d'eau ou sur des cours d'eau. Parmi eux on retrouve les sports nautiques, la baignade, les promenades en bateau ou encore la pêche récréative. Ces usages requièrent généralement un environnement aquatique de qualité.

Au sein de l'aire d'étude immédiate, aucun loisir n'est pratiqué.

3.1.3.1.6 Navigation

Le réseau fluvial peut être utilisé pour le transport de marchandises ou le tourisme.
Aucun usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.

3.1.3.1.7 Autres usages

L'eau peut avoir également d'autres usages, culturels par exemple avec sa mise en valeur par différents ouvrages architecturaux (fontaines, ponts, aqueducs…) ou la défense contre les incendies. ***Aucun équipement ou usage de ce type n'est recensé sur l'aire d'étude immédiate.***

Sur l'aire d'étude immédiate, les usages de l'eau sont faibles. Une attention particulière devra cependant être portée sur la canalisation d'eau brute inexploitée destinée à l'irrigation située au centre de la parcelle. L'enjeu et la sensibilité peuvent être qualifiés de faible, au regard du niveau de risque de perturbation des usages.

3.1.3.2 Gestion de l'eau

Le site à l'étude s'inscrit sur le territoire du SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée (cf.6.4), du SAGE Fresquel (cf. partie 6.5) et n'est pas concerné par un contrat de milieu.

3.1.3.3 Qualité des masses d'eau superficielles et souterraines

L'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée donne des indications sur la qualité des différentes masses d'eau du bassin dans son état des lieux en application de la Directive Cadre sur l'Eau (2000). Dans le cadre du projet de SDAGE 2022-2027, l'état des lieux 2019 des masses d'eau a été évalué à partir des campagnes de suivi de 2015 à 2017. Il permettra d'établir un programme d'actions dans le but de répondre aux objectifs européens pour l'atteinte du bon état écologique.

3.1.3.3.1 État des eaux superficielles

La qualité des eaux de surface se mesure en fonction de l'état écologique, de l'état chimique et de la présence de micropolluants. Le site d'étude est concerné par la masse d'eau superficielle du ruisseau de Soupex (FRDR12056).

Code masse d'eau	Nom masse d'eau	Etat écologique	Etat chimique sans ubiquistes[8]	Etat chimique avec ubiquistes	Pressions
FRDR12056	Ruisseau de Soupex	Médiocre (objectif bon état : 2027)	Bon état (objectif bon état : 2015)	Bon état (objectif bon état : 2015)	Altération de l'hydrologie, pollution diffuse par les nutriments et pesticides

Tableau 21 : Etat écologique de la masse d'eau superficielle de la ZIP (Source : SAGE Fresquel 2016)

3.1.3.3.2 État des eaux souterraines

La qualité des eaux souterraines s'évalue en fonction de leur état quantitatif et de leur état chimique.

Comme vu précédemment, l'aire d'étude concerne la masse d'eau souterraine « Graviers et grès du Paléocène et de l'Eocène inférieur et moyen au Sud de la montagne Noire ». L'évaluation de l'état quantitatif confirme l'état médiocre de cette masse d'eau souterraine. Les objectifs quantitatifs pour cette masse d'eau étaient d'atteindre un bon état en 2027. Cependant, l'état chimique des eaux est bon dans ce secteur.

L'aire d'étude immédiate est concernée par le SDAGE du Bassin Rhône-Méditerranée et par le SAGE Fresquel. Le ruisseau de Soupex a un état écologique médiocre (objectif d'atteinte de bon état en 2027) et un bon état chimique. Concernant les eaux souterraines, la masse d'eau « Graviers et grès du Paléocène et de l'Eocène inférieur et moyen au Sud de la montagne Noire » présente un bon état chimique, mais un état qualitatif médiocre.
Au regard de ces éléments, l'enjeu peut être qualifié de modéré. Néanmoins, au regard de la faible imperméabilisation des sols engendrés par un projet de parc agrivoltaïque, et donc du faible risque de modification des écoulements, et du caractère accidentel d'une possible pollution (évènement rare), la sensibilité est jugée faible.

3.1.4 Climat

3.1.4.1 Cadrage régional

La région d'Occitanie présente un climat à dominante méditerranéenne caractérisé par une forte sécheresse estivale et des précipitations abondantes en automne. Des influences sont également visibles :

- Des influences atlantiques sur les versants occidentaux des Pyrénées orientales ;
- Des influences alpines sur les hauteurs des Pyrénées ;
- Des influences continentales dans le Massif central ;
- Des influences du climat aquitain dans l'ouest.

[8] Les molécules ubiquistes sont des substances persistantes, bioaccumulables et toxiques qui ont été très largement émises et qui contaminent l'ensemble des milieux aquatiques. Etant bioaccumulables, elles doivent aussi être analysées au niveau des organismes aquatiques comme les poissons, les crustacés ou les mollusques.

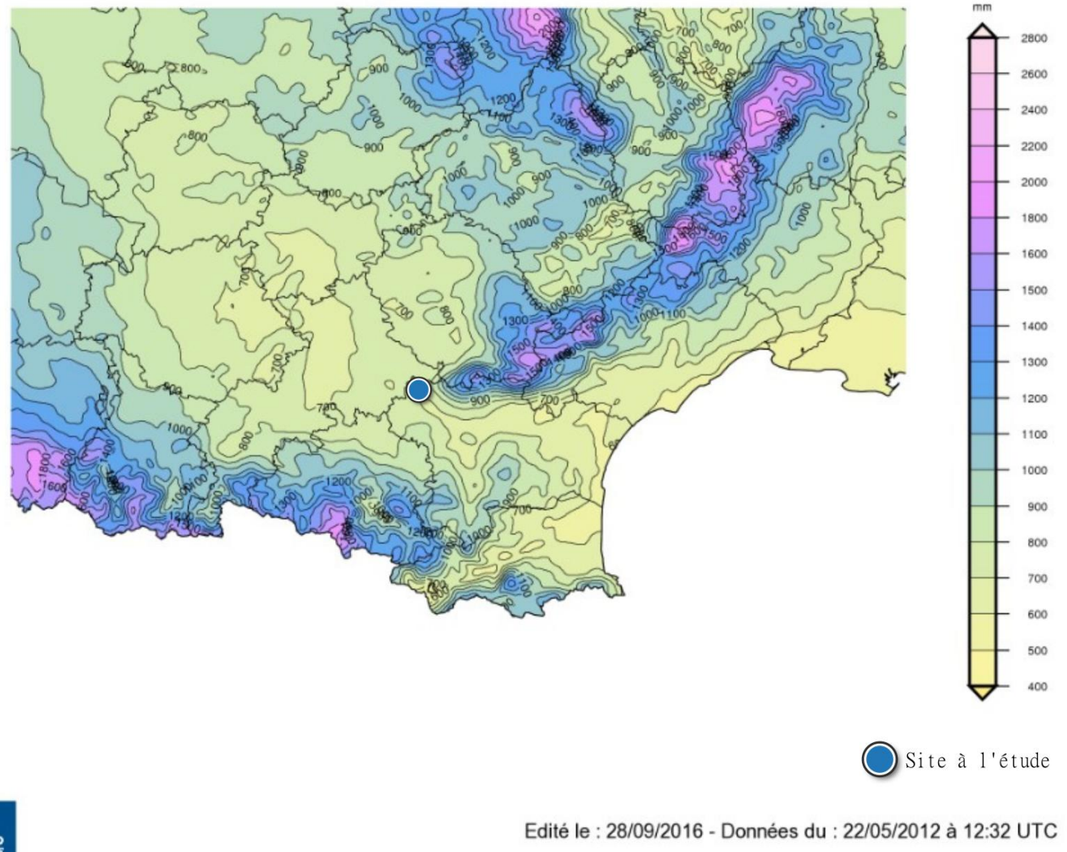
Dans le département de l'Aude, le climat est à dominante méditerranéenne. Cependant, il est possible de noter l'impact de la montagne Noire et du pays de Sault au Nord et au Sud du département qui apportent un climat à dominante montagnarde caractérisé par des températures très basses en hiver. L'ouest du département est également soumis à des précipitations plus important dû à l'influence du climat aquitain.

La zone d'étude de Soupex se situe à proximité des villes de Dourgne (21 km au nord-est) et de Carcassonne (39 km au sud-est). La station de Dourgne se trouvant au pied de la montagne Noire, cette station semble être la plus pertinente pour étudier le climat de Soupex. Cependant la station météorologique de Carcassonne sera utilisée afin de nous renseigner sur les caractéristiques climatiques manquantes sur la station de Dourgne.

	Données météorologiques moyennes de la station de Dourgne	Données météorologiques moyennes de la station de Carcassonne
Précipitations	832,3 mm cumulés par an en moyenne	648,5 mm cumulés par an en moyenne
Nombre de jours de pluie avec hauteur >= 1 mm	87,5 jours	105,8 jours
Température moyenne	13,3°C	14,2°C
Gel	35,9 jours par an	22,5 jours par an

Tableau 22 : Données météorologiques - stations Météo-France de Carcassonne et de Dourgne

Le zone d'implantation potentielle est caractérisée par un climat montagnard, du fait de sa proximité avec la montagne Noire. D'après la carte et le tableau précédents, la pluviométrie est comprise entre 730 et 930 mm (832,3 mm cumulés par an à Dourgne). Elle est légèrement supérieure à la moyenne française qui est de 800 mm et les températures moyennes sont d'environ 13,3°C. Les gelées sont par ailleurs peu fréquentes par rapport à la moyenne français qui est d'environ 60 jours.



Carte 19 : Moyennes annuelles de cumuls des précipitations (source : Météo France)

D'après le Global Solar Atlas 2.0 présentant l'irradiation direct normale de la France sur une période allant de 1994 à 2018, l'irradiation solaire à l'échelle de la région Occitanie est comprise entre 1000 kWh/m² et 1800 kWh/m². Au niveau du site de Soupex, l'irradiation solaire est d'environ 1400 kWh/m². Ce potentiel est favorable à la production d'électricité photovoltaïque et les projets sont amenés à se développer dans cette région.



Carte 20 : Carte de la ressource solaire (source : World Bank Group))

3.1.4.2 La pluviométrie, les températures et les intempéries

Selon les données météorologiques de la station la plus proche située sur la commune de Dourgne, les précipitations annuelles atteignent 832,2 mm. Le mois le plus pluvieux est le mois d'avril avec 94,8 mm en moyenne, juillet est le mois le plus sec avec 45,5 mm. La station a enregistré en moyenne 105,8 jours par an pendant lesquels il pleut au moins 1 mm. Les épisodes pluvieux les plus notables sont plus rares, puisqu'on compte 24,4 jours par an durant lesquels il pleut plus de 10 mm. La température annuelle moyenne est de 13,3°C, avec une amplitude thermique de 16°C. La station Météo France de Carcassonne a comptabilisé 17,5 jours d'orage en moyenne par an, 14,7 jours de brouillard, ainsi que 0,9 jours de grêle.

3.1.4.3 L'insolation et l'irradiation

3.1.4.3.1 L'insolation

La station de Carcassonne nous renseigne sur le rayonnement solaire. Cette station mesure un taux moyen de 2119,3 heures par an d'insolation[9].

Durée d'insolation moyenne en heures sur la période 1991 - 2010													
Carcassonne	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
	97,2	119,6	172,6	188,1	214,7	239,7	275,4	260,4	212,9	144,6	102,5	91,6	2119,3

Tableau 23 : Durée d'insolation moyenne

3.1.4.3.2 La fraction d'insolation

Une moyenne de 88,9 jours avec une fraction d'insolation[10] supérieure ou égale à 80 % est annoncée par Météo France. On peut donc affirmer que le temps est très ensoleillé au moins 88 jours/an.

Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation / Carcassonne (1991-2010)													
	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
= 0%	7,2	3,9	3,7	3,1	2,5	1,6	1	0,4	1,5	4,2	5,6	7	41,3
<= 20%	14,5	11,5	10,1	7,8	8,6	5,4	4,8	4,6	5,9	10,4	14,1	14,6	112,1
>= 80%	4,4	6	8,6	7,3	7,7	7,7	10,5	11	10,4	6,3	4,9	4,4	88,9

Tableau 24 : Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation

3.1.4.3.3 L'irradiation solaire

L'irradiation solaire est l'énergie reçue par un objet exposé à un flux de rayonnements en provenance du soleil.

[9] L'insolation au sens météorologique est l'exposition d'un objet au rayonnement solaire direct. Cette exposition est révélée par la présence d'ombres portées clairement dessinées. Météo France considère que la production de telles ombres n'est possible que lorsque l'éclairement de l'objet par le soleil a une valeur supérieure à 120 W/m².

[10] La fraction solaire est le rapport entre la durée d'insolation observée et la durée maximale théorique (du lever du soleil au coucher du soleil) pour un jour donné, cet indicateur permet d'apprécier si le temps est clair ou bien couvert.

La ressource solaire est déterminée grâce à des modélisations prenant en compte les données météorologiques et la topographie du terrain. Le modèle prévisionnel PV GIS développé par la Commission européenne permet de calculer les rayonnements diffus, direct, l'albédo et le rayonnement global pour des surfaces horizontales ou inclinées.

La ressource solaire du site étudié encourage à développer un projet photovoltaïque car l'irradiation moyenne annuelle est d'environ 1 675 kWh/m² pour un angle d'inclinaison optimal des panneaux de 35° (ratio supérieur à la moyenne française). Les détails de l'irradiation mensuelle (à l'inclinaison optimale des panneaux), de la part du rayonnement diffus par rapport au rayonnement global et de la température moyenne sont donnés ci-après.

Mois	Irradiation mensuelle à l'inclinaison optimale (kWh/m²)	Dif./global	Temp. moyenne mensuelle (°C)
Janv.	81,50	0,5	5,8
Fév.	99,26	0,5	6,3
Mars	141,23	0,5	9,3
Avril	159,65	0,4	12,7
Mai	166,33	0,4	16,4
Juin	176,72	0,4	20,7
Juill.	187,70	0,4	22,9
Août	187,61	0,4	22,1
Sept.	163,83	0,4	19,1
Oct.	136,62	0,4	15,3
Nov.	88,88	0,5	9,9
Déc.	86,01	0,5	6,1
Année	1675,34	0,44	13,89

Tableau 25 : Irradiation moyenne mensuelle du site

3.1.4.4 Le régime des vents

L'Aude fait partie des départements français les plus venteux de France avec 300 à 350 jours de vent par an. Ce phénomène est essentiellement dû aux reliefs nord et sud qui forme un couloir. Deux vents majeurs sont présents dans la région, le cers (appelé tramontane ou mistral) venant du nord-ouest et le vent marin (appelé l'autan) qui provient de la mer.

La station météorologique de Dourgne a enregistré une vitesse de vent moyenne annuelle de 2,3 m/s à 10 m d'altitude, soit environ 8,3 km/h. Le mois le plus venté est le mois de mars, avec 2,8 m/s (soit 10,1 km/h) ; le moins venté est le mois d'août avec 1,9 m/s (6,8 km/h).

Vitesse moyenne du vent à 10 m (en m/s) sur la période 1989-2010 (Source : Station Dourgne, Météo France)													
Dourgne	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
	2,5	2,7	2,8	2,7	2,3	1,9	1,9	1,7	1,9	2,4	2,4	2,4	2,3

Tableau 26 : Vitesse moyenne du vent à 10 m

En ce qui concerne la distribution des vents, la figure suivante montre clairement une dominance des vents selon un axe est/ouest.

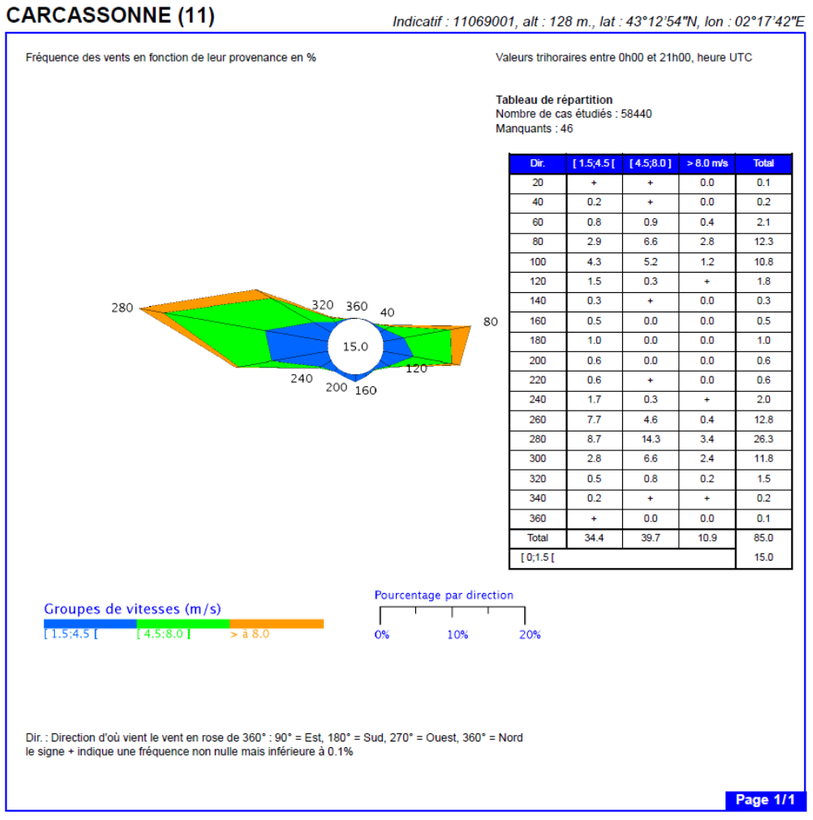


Figure 8 : Distribution des vents à Carcassonne (Source : Météo France)

Le site est caractérisé par un climat montagnard. Il est doté d'une irradiation favorable à la production d'électricité.
Comme l'ensemble du territoire national, il est soumis au changement climatique, ce qui représente un enjeu fort. En phase chantier, le niveau de sensibilité peut être qualifié de faible au regard des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les engins, tandis qu'en exploitation, la production d'énergie renouvelable de source solaire permettra d'éviter de telles émissions (sensibilité favorable).
Les principes constructifs du parc devront être adaptés aux conditions météorologiques.

3.1.5 Risques naturels

3.1.5.1 Définitions et contexte local

La notion de risque naturel recouvre l'ensemble des menaces que certains phénomènes et aléas naturels font peser sur des populations, des ouvrages et des équipements. Plus ou moins violents, ces évènements naturels sont toujours susceptibles d'être dangereux aux plans humain, économique ou environnemental.

Le risque majeur se définit comme la probabilité de survenue d'un évènement, dont les effets peuvent mettre en danger un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société. Il se caractérise par sa faible fréquence et sa gravité importante.

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Aude (DDRM de 2017), la commune concernée par le projet est soumise à sept risques naturels considérés comme majeur : le risque inondation (crue rapide), le feu de forêt, le mouvement de terrain du à l'argile (moyen à faible), l'effondrement, le glissement et les chutes de blocs et le risque sismique (très faible)

Ces risques sont détaillés dans les chapitres suivants, à l'instar des autres risques non majeurs recensés sur la commune.

3.1.5.2 Les risques climatiques

3.1.5.2.1 Les conditions climatiques extrêmes

Les phénomènes météorologiques extrêmes qui pourraient être à même de nuire au bon fonctionnement d'une installation photovoltaïque et entraîner des aléas climatiques doivent également être étudiés.

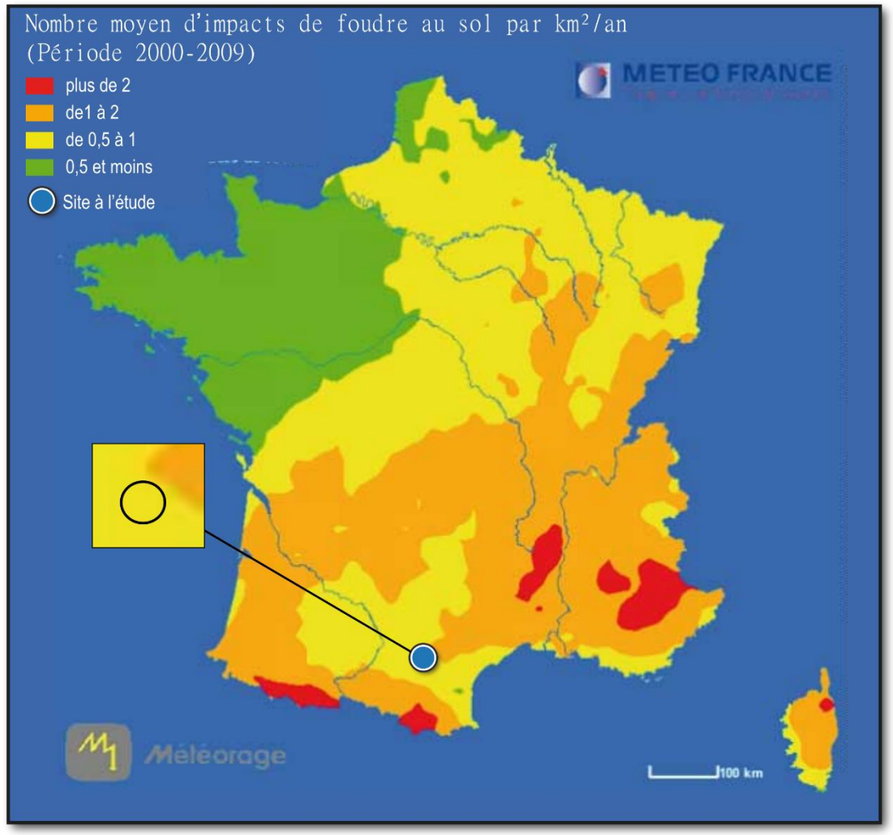
Données climatiques extrêmes à Dourgne	
Température maximale	40,3°C (le 27/06/2019)
Température minimale	-19,5°C (le 16/01/1985)
Pluviométrie mensuelle maximale	117,5 mm (le 17/06/2021)
Nombre de jours de gel	35,9 jours par an
Répartition annuelle des vitesses de vents maximums	Les rafales maximales de vent mesurées sur la période 1989-2010 par Météo France s'étalent entre 26 et 37 m/s.
Données climatiques extrêmes à Carcassonne	
Nombre de jours d'orage	17,5 jours par an
Nombre de jours de grêle	0,9 jours par an

Tableau 27 : Données climatiques extrêmes

3.1.5.2.2 La foudre

La meilleure représentation actuelle de l'activité orageuse est la densité d'arcs qui est le nombre d'arcs de foudre au sol par km² et par an. La valeur moyenne de la densité d'arcs, en France, est de 1,53 arcs par km² et par an. En France, les impacts de foudre au sol sont plus fréquents dans le sud-est et dans la chaîne des Pyrénées (cf. carte suivante).

D'après cette carte, le site d'étude présente un nombre faible à moyen d'impacts estimé par Météorage de 0,5 à 1 impacts par km² par an sur la période 2000-2009.



Carte 21 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain

3.1.5.2.3 Les tempêtes

Une tempête correspond à l'évolution d'une perturbation atmosphérique, ou dépression, le long de laquelle s'affrontent deux masses d'eau aux caractéristiques distinctes (température, teneur en eau).

De cette confrontation naissent notamment des vents pouvant être très violents. On parle de tempête lorsque les vents dépassent 89 km/h, soit 24,7 m/s. Elle peut être accompagnée d'orages donnant des éclairs et du tonnerre, ainsi que de la grêle et des tornades.

Les dernières tempêtes majeures ont eu lieu, comme dans de nombreuses parties du territoire français :

- En décembre 1999 (tempête Martin),
- En février 2009 (tempête Klaus),
- En janvier 2010 (tempête Xynthia).

A la station météorologique de Dourgne, les rafales de vent mesurées entre 1989 et 2010 s'échelonnent entre 26 et 37 m/s.

3.1.5.2.4 Les épisodes neigeux

Un épisode neigeux peut être qualifié d'exceptionnel pour une région donnée, lorsque la quantité ou la durée des précipitations est telle qu'elles provoquent une accumulation non habituelle de neige au sol entraînant notamment des perturbations de la vie socio-économique.

L'Aude est essentiellement exposée au risque d'épisodes neigeux exceptionnels en raison des nombreuses précipitations hivernales qui la concernent (du fait de la proximité du littoral méditerranéen et de son relief exposé aux vents dominants) pouvant aisément devenir neigeuses à l'occasion d'une baisse des températures.

D'après le DDRM de l'Aude, aucune commune du département n'est particulièrement exposée à des évènements climatiques d'ampleur, bien que cela reste possible.
Le niveau d'enjeu est donc faible et la sensibilité nulle, un parc agrivoltaïque n'ayant aucune influence sur ce risque. Toutefois, les phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage…) sont à prendre en considération. Les normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes devront donc être respectées.

3.1.5.3 Le risque sismique

Un séisme est une rupture brutale de roches au sein de l'enveloppe terrestre, à l'origine de la propagation d'ondes, qui peuvent se traduire en surface par une dégradation de bâtiments, un décalage de la surface du sol par la création de failles.

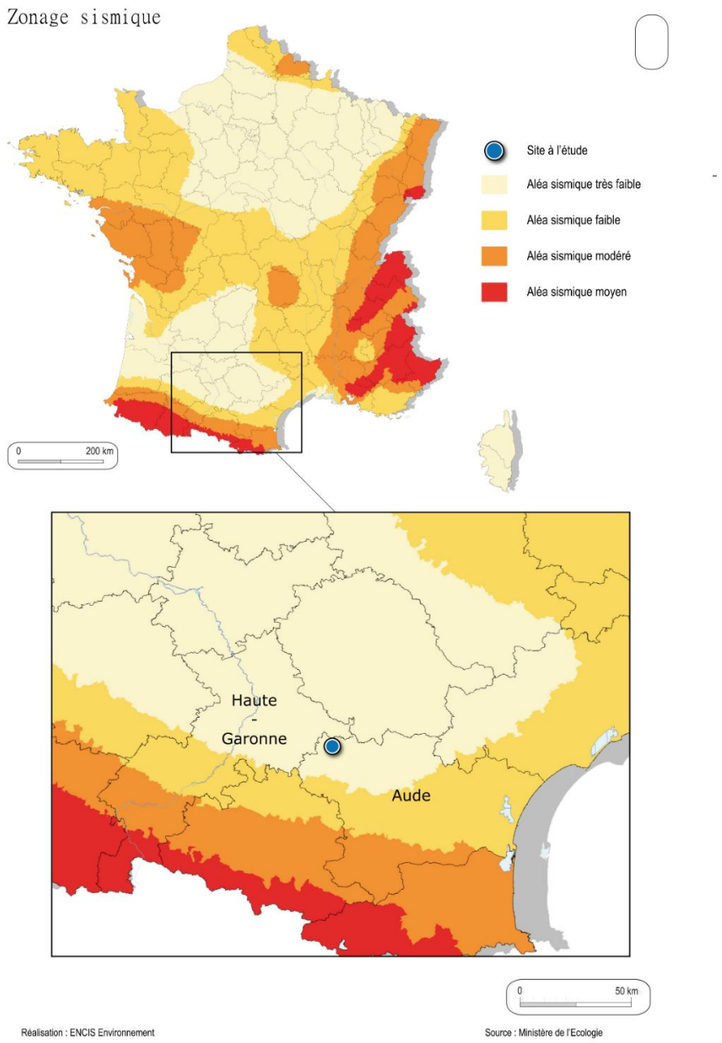
Le territoire français est divisé en cinq zones de sismicité croissante en fonction de la probabilité d'occurrence des séismes[11] :

- une zone de sismicité 1 où il n'y a pas de prescription parasismique particulière pour les bâtiments à risque normal (l'aléa sismique associé à cette zone est qualifié de très faible),
- quatre zones de sismicité 2 à 5, où les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments, et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.
- Les zones de sismicité 5 (aléa fort) se trouvent exclusivement sur des départements outre-mer.

Le cadre réglementaire fixant les règles de construction parasismiques est le suivant :

- l'arrêté du 22 octobre 2010 pour les bâtiments de la classe dite « à risque normal », applicable à partir du 1er mai 2011,
- l'arrêté du 24 janvier 2011 pour les installations classées dites Seveso, entrant en vigueur à partir du 1er janvier 2013.

Dans les zones d'aléa faible à fort (sismicité 2 à 5), les règles de construction parasismique sont applicables aux nouveaux bâtiments et aux bâtiments anciens dans des conditions particulières.



Carte 22 : Zonage sismique au niveau du site de projet

Compte tenu de son niveau d'aléa (zone 1), l'enjeu sismique à l'échelle du site est qualifié de très faible. Les centrales agrivoltaïques n'ont aucune influence sur la sismicité, la sensibilité est donc nulle. Par ailleurs, la situation de la zone d'étude en zone sismique d'aléa 1 exempte l'installation envisagée de règles particulières de construction parasismique (bâtiments techniques, etc.).

[11] Articles R.563-1 à R.563-8 du Code de l'environnement modifiés par les décrets n°2010-1254 du 22 octobre 2010 et n°2010-1255 du 22 octobre 2010, ainsi que par l'arrêté du 22 octobre 2010

3.1.5.4 Les mouvements de terrain

Le recensement des mouvements de terrain susceptibles de concerner la zone d'implantation potentielle s'est appuyé sur le site internet Géorisques. Selon cette base de données, le terme de mouvement de terrains regroupe les glissements, les éboulements et chutes de blocs, les coulées de boues, les effondrements et les érosions de berges.

Aucun mouvement de terrain n'est recensé au sein de l'aire d'étude rapprochée. Le plus proche est un cas de coulée situé à 3,9 km au sud-ouest du site. La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par des mouvements de terrain recensés dans les bases de données.

Le risque de mouvement de terrain existe dans l'Aude. La zone d'implantation potentielle reste donc concernée par un risque de mouvement de terrains.

Les aléas effondrement relatif à la présence de cavités souterraines et l'exposition au retrait-gonflement des sols argileux sont traités plus spécifiquement ci-après.

Aléa effondrement de cavités souterraines

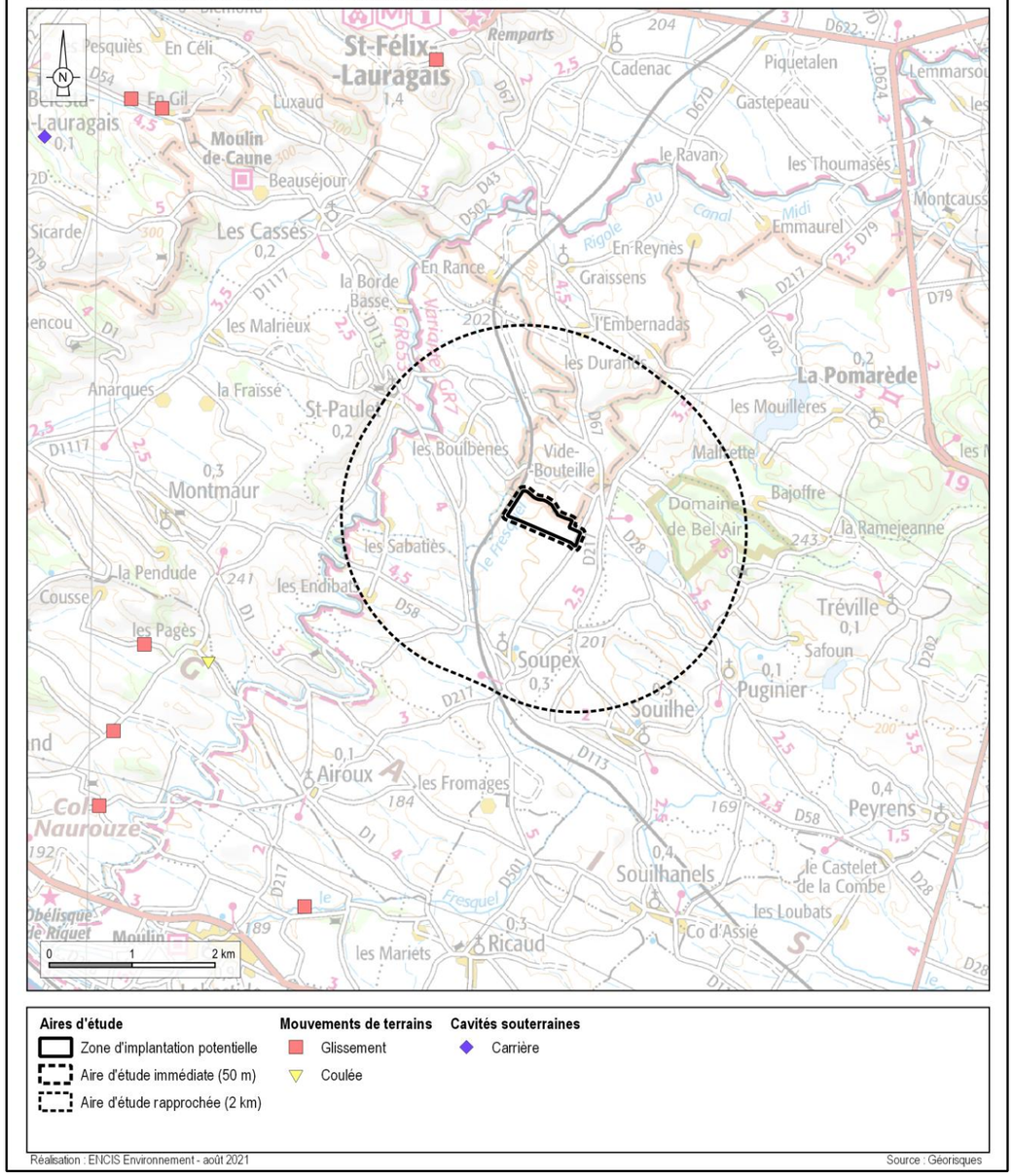
Le risque d'effondrement est souvent lié à la présence de cavités souterraines. Ces cavités peuvent être naturelles (ex : karst dans les substrats calcaires), ou d'origine anthropique (ex : anciennes mines ou carrières souterraines, champignonnières…). Les cavités naturelles sont mal connues.

Des dommages importants peuvent être liés à l'effondrement de cavités souterraines. La base BDCavités mise en place par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, gérée par le BRGM et disponible sur Géorisques, permet le recueil, l'analyse et le porter à connaissance des informations relatives à la présence de cavités.

Le site se trouve dans un secteur présentant des risques d'effondrement liés à la présence potentielle de cavités souterraines naturelles (dissolution du gypse) ou artificielles (carrières et ouvrages souterrains) du fait du contexte géologique dans lequel il s'inscrit. Aucune cavité n'est identifiée au sein de l'aire d'étude rapprochée. La zone la plus proche est une carrière à 7 km au nord-ouest du site. La zone d'implantation potentielle n'est pas concernée par des cavités souterraines recensées dans les bases de données.

D'après la base de données du BRGM, le site à l'étude n'est pas concerné par une cavité à risque.

L'aléa mouvement de terrain et les cavités souterraines



Carte 23 : Localisation des mouvements de terrain et des cavités souterraines

Exposition au retrait-gonflement des sols argileux

Ce phénomène peut induire des mouvements de terrain. En effet, les sols argileux voient leur consistance se modifier en fonction de leur teneur en eau. Ces modifications se traduisent par une variation de volume. En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation et donc de leur état de gonflement. En revanche, en période sèche, les mouvements de retrait peuvent être importants. Ce phénomène naturel résulte de plusieurs éléments :

- la nature du sol (sols riches en minéraux argileux « gonflants »),
- les variations climatiques (accentuées lors des sécheresses exceptionnelles),
- la végétation à proximité de la construction, des fondations pas assez profondes et/ou l'absence de structures adaptées lors de la construction…

L'exposition au phénomène de retrait-gonflement des argiles des sols fait l'objet d'une carte dédiée consultable sur le site internet Géorisques et couvrant l'ensemble du territoire national. Cette carte identifie trois zones d'exposition définies par l'article R.112-5 du Code de la construction et de l'habitation :

Zone	Description (R.112-5 du Code de la construction et de l'habitation)
Zone d'exposition forte	Formations essentiellement argileuses, épaisses et continues, où les minéraux argileux gonflants sont largement majoritaires et dont le comportement géotechnique indique un matériau très sensible au phénomène.
Zone d'exposition moyenne	Formations argileuses minces ou discontinues, présentant un terme argileux non prédominant, où les minéraux argileux gonflants sont en proportion équilibrée et dont le comportement géotechnique indique un matériau moyennement sensible au phénomène.
Zone d'exposition faible	Formations non argileuses mais contenant localement des passées ou des poches argileuses, où les minéraux argileux gonflants sont minoritaires et dont le comportement géotechnique indique un matériau peu ou pas sensible au phénomène, selon l'endroit où on le mesure.

Tableau 28 : Description des zones d'exposition au retrait-gonflement des sols argileux (Source : Géorisques)

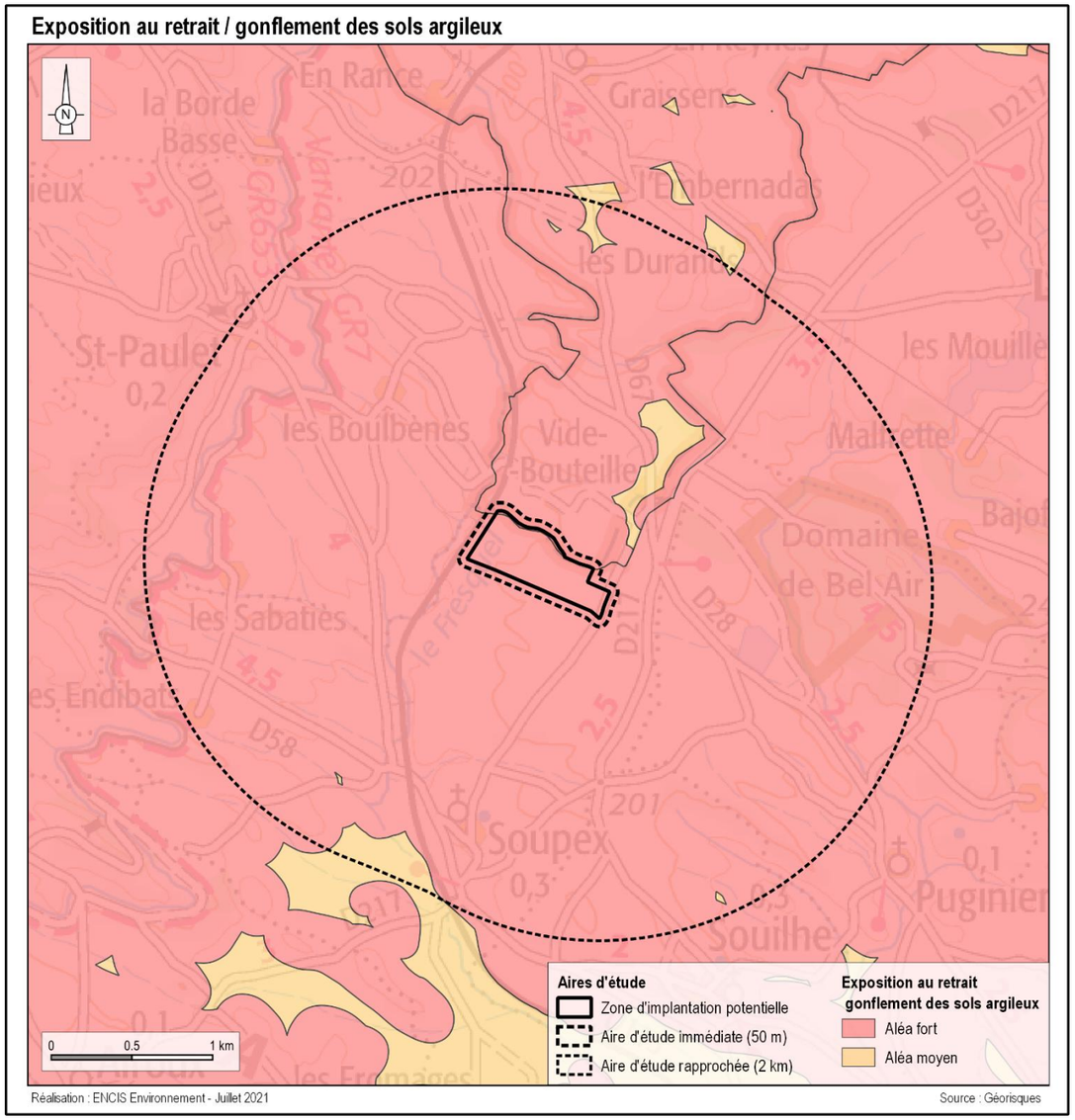
Les territoires qui ne sont pas classés dans l'une de ces trois zones sont des zones d'exposition résiduelle, où la présence de terrains argileux n'est, en l'état des connaissances, pas identifiée.

Dans l'Aude, 90 communes sont classées en aléa fort et 334 communes en aléa faible et moyen. Un document visant à définir les préconisations en matière de construction sur des terrains liés au phénomène de retrait-gonflement des argiles a été rédigé par la préfecture. La commune de Soupex se trouve en zone d'aléa moyen.

Concernant les mesures générales applicable aux bâtiments, le règlement précise *: « la réalisation d'une étude définissant les dispositions constructives nécessaires pour assurer la stabilité des constructions vis-à-vis du risque avéré de tassement ou de soulèvement différentiel et couvrant la conception, le pré-dimensionnement et les modalités d'exécution des fondations, ainsi que l'adaptation de la construction et de son environnement immédiat aux caractéristiques du site, conformément aux missions géotechniques spécifiées dans la norme NF P94-500. »*

Au sein de l'aire d'étude rapprochée, le risque est fort sur la majeure partie de la zone.

La zone d'implantation potentielle se trouve dans un secteur qualifié par un aléa fort. L'enjeu est fort et la sensibilité est considérée comme nulle du fait de l'absence d'aggravation du risque avec l'aménagement d'une centrale agrivoltaïque. Des sondages géotechniques permettront, en amont de la construction, de préciser la nature argileuse des sols et le risque associé.



Carte 24 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude

Synthèse

La commune de Soupex n'est pas soumise à un Plan de prévention des risques Mouvements de terrain et retrait-gonflement des sols argileux. Comme le montre les cartes présentées en pages précédentes, l'aire d'étude rapprochée :

- N'a pas été touché par **des phénomènes de mouvements de terrain** : glissements, coulée de boue, effondrements, érosion de berges.
- Ne possède pas de **cavités naturelles** ; Aucune cavité connue n'est recensée sur le périmètre de la ZIP ou de l'AER ; pour autant, leur présence sous ces emprises ne peut être exclue compte tenu de la nature du sous-sol.
- Est **concerné par le phénomène de retrait-gonflement des sols argileux**. Le territoire de l'aire d'étude immédiate s'inscrit en zone d'exposition forte.

Ainsi, l'enjeu relatif aux mouvements de terrain, incluant la potentialité de présence de cavités souterraines et l'exposition au retrait-gonflement des sols argileux, est considéré comme modéré compte tenu des potentiels dangers liés à ces évènements.
La mise en place du parc agrivoltaïque sur ce secteur pourrait être à l'origine de mouvements de terrain en raison des déplacements de terres réalisés en phase construction, des déplacements d'engins de chantier lourds et de la mise en place d'aménagements nouveaux pouvant exercer une contrainte sur le sol et le sous-sol du fait de leur poids (fondations des structures porteuses, panneaux, etc.). La sensibilité est donc jugée modérée en phase chantier et faible en exploitation.
Les risques inhérents aux mouvements de terrain devront être pris en compte dès la phase de conception du projet et en amont des travaux de construction. Par exemple, des sondages devront être réalisés avant le démarrage du chantier afin d'adapter les modalités de mise en place des fondations.

3.1.5.5 Les risques d'inondation

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque d'inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement et l'homme qui s'installe dans l'espace alluvial pour y implanter toutes sortes de constructions, d'équipements et d'activités.

Le territoire national français est concerné par 4 types d'inondations :

Type d'inondation	Localisation	Description
Inondation de plaine	Région de plaine	La rivière sort de son lit mineur lentement et peut inonder la plaine pendant une période relativement longue.
Inondation par remontée de nappe		Lorsque le sol est saturé d'eau, il arrive que la nappe affleure et qu'une inondation spontanée se produise. Ce phénomène concerne particulièrement les terrains bas ou mal drainés. Il est lent et peut perdurer.
Crue de rivières torrentielles et de torrents (secteur montagnard et de piémont)	Secteurs de montagne et de piémont	Lorsque des précipitations intenses tombent sur tout un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans le cours d'eau, d'où des crues brutales et violentes dans les torrents et les rivières torrentielles.
Crue rapide des bassins périurbains	Zone urbaine	L'imperméabilisation du sol (bâtiments, voiries, parkings, etc.) limite l'infiltration des pluies et accentue le ruissellement, ce qui occasionne souvent la saturation et le refoulement du réseau d'assainissement des eaux pluviales.

Tableau 29 : Types d'inondations rencontrées en France métropolitaine (Source : Géorisques)

La consultation de la base de données Géorisques et du DDRM de l'Aude met en évidence que la commune de la ZIP, située en secteur dit « de montagne et de piémont », est concernée par les types d'inondation suivants : **Crue de rivières torrentielles et de torrents**.

3.1.5.5.1 Inondation par débordement de cours d'eau

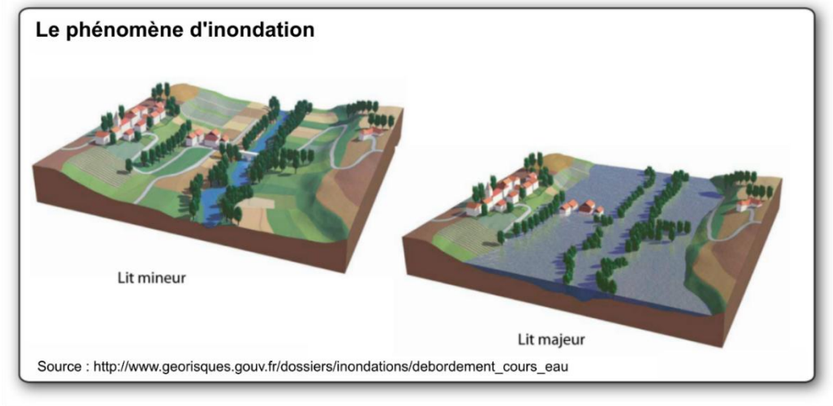


Figure 9 : Le phénomène d'inondation

L'Aude est un département irrigué par le fleuve du même nom. Son bassin versant présente une superficie totale de plus de 6000 km². Il est possible de le scinder en sous-bassins :

- La Haute-Vallée (de la source à Quillan), alimentée par la fonte des neiges et caractérisée par de profondes gorges ;
- La Vallée intermédiaire (de Quillan à Carcassonne), plus paisible draine les Corbières et les eaux du Razès ;
- La basse Vallée (de Carcassonne à la Méditerranée), draine les eaux du Lauragais et du sud-ouest de la Montagne Noire. Elle reçoit également l'Orbiel, l'Argent Double, l'Orbieu et la Cesse.

Lorsque les précipitations intenses tombent sur l'ensemble d'un bassin versant, les eaux ruissellent et se concentrent rapidement dans les cours d'eau. Ces crues peuvent être brutales et prendre un caractère torrentiel. Des zones karstiques, notamment dans le bassin versant de la Cesse, produisent également des élévations rapides et irrégulières de la ligne d'eau.

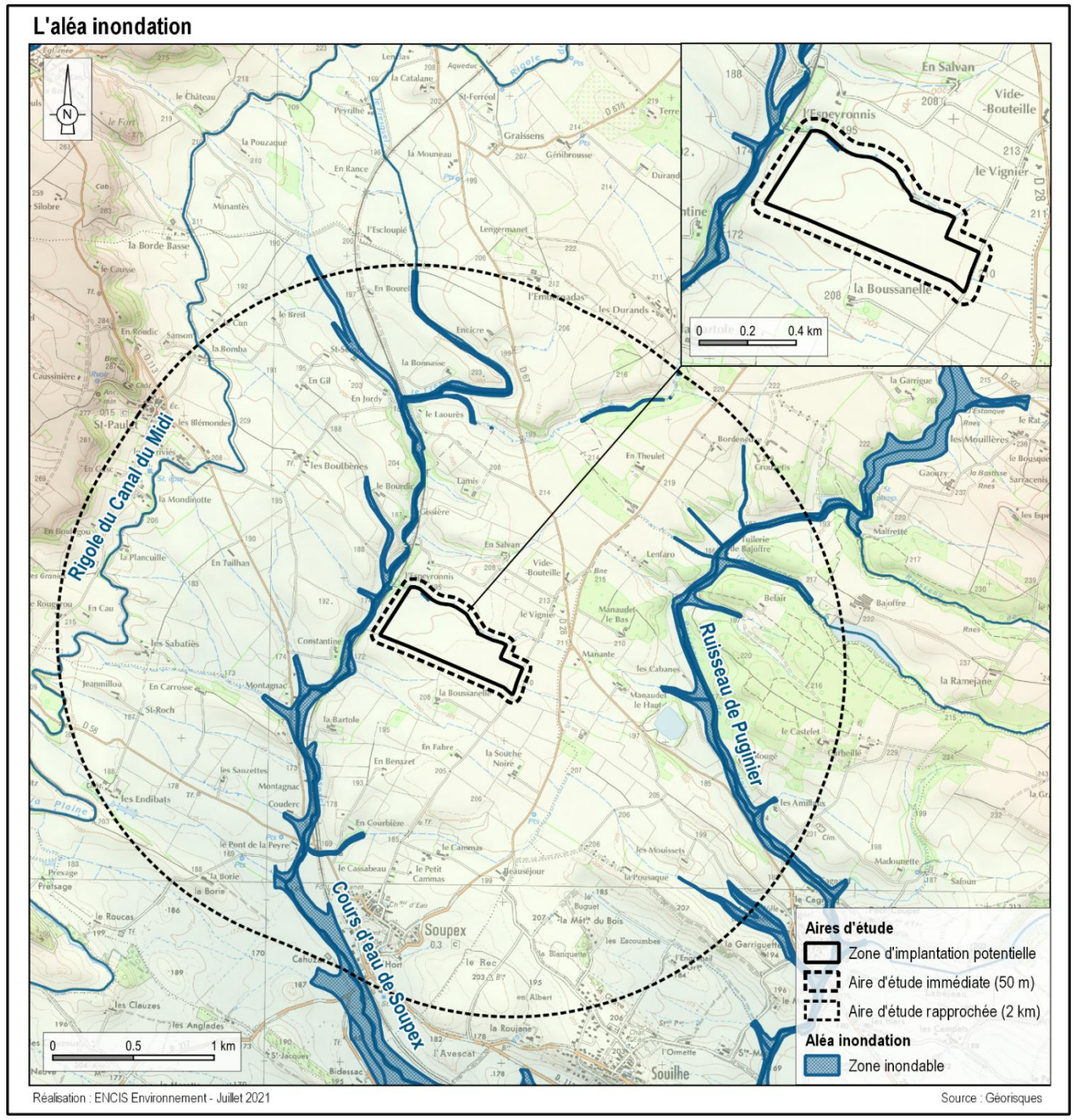
Les risques d'inondation ont été recensés grâce au Dossier Départemental des Risques Majeurs (2017) de l'Aude.

La commune de Soupex n'est pas concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRI) de la vallée du Fresquel.

Toutefois, la dalle 4 de l'atlas des zones inondables du Fresquel présente les risques d'inondation du cours d'eau de Soupex. L'aire d'étude immédiate n'est pas concernée directement par ce risque mais se trouve à moins de 50 m d'une zone inondable. La différence de relief entre le cours d'eau et la zone d'étude (18 m) permet cependant de réduire le risque d'inondation sur la parcelle.

Enfin, la commune de Soupex n'est pas inscrite au sein d'un territoire à risque important d'inondation (TRI) ou d'un Programme d'actions de prévention des inondations (PAPI).

L'extrémité nord-ouest du site se trouve à proximité d'une zone concernée par l'atlas des zones inondable du Fresquel.
Au vu de la proximité de la zone d'étude avec le cours d'eau du Fresquel et de la forte variation d'altitude (18 m), nous pouvons qualifier l'enjeu de faible à modéré.
La mise en place d'un parc agrivoltaïque risque d'augmenter le ruissellement et favoriser les phénomènes d'inondation. Cependant, les surfaces imperméabilisées lors de ce type de projet restent faibles, la sensibilité est donc faible.



Carte 25 : Aléa inondation dans l'aire d'étude rapprochée

3.1.5.5.2 Inondation par remontée de nappe

Les nappes phréatiques sont dites « libres » lorsqu'aucune couche imperméable ne les sépare du sol. Elles sont alimentées par la pluie, dont une partie s'infiltre dans le sol et rejoint la nappe. Si des éléments pluvieux exceptionnels surviennent et engendrent une recharge exceptionnelle, le niveau de la nappe peut atteindre la surface du sol. La zone non saturée est alors totalement envahie par l'eau lors de la montée du niveau de la nappe : c'est l'inondation par remontée de nappe.

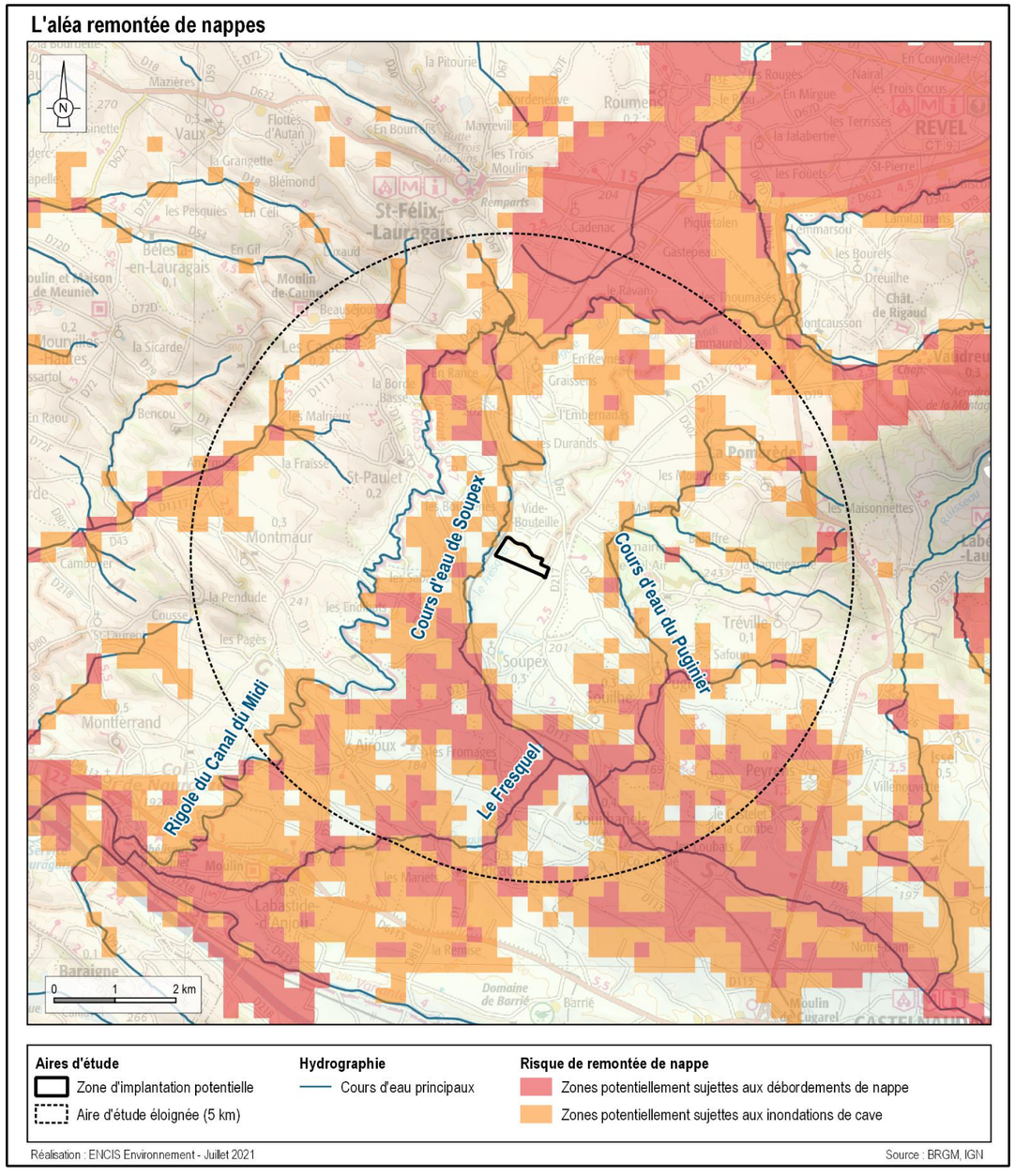


Figure 10 : Le phénomène d'inondation par remontée de nappe (Source : georisques.gouv.fr)

Une carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes a été réalisée par le BRGM. Cet outil a pour objectif l'identification et la délimitation des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes pour une période de retour d'environ 100 ans (évènement centennal). Il est précisé à son sujet qu'**elle ne doit pas être exploitée *« à une échelle supérieure au 1/100 000ème ».*** La carte distingue trois types de zonages :

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

Des zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe concernent la vallée du Fresquel. Toutefois, aucun risque n'est envisagé au niveau de l'aire d'étude immédiate.
L'enjeu et la sensibilité sont jugés nuls.
Des sondages géotechniques devront être réalisés avant la construction du projet afin d'adapter les modalités de mise en place des fondations. Dans le cas peu probable de fondations renforcées en profondeur, des mesures devront être prévues par un hydrogéologue.



Carte 28 : Zones de sensibilité aux inondations par remontées de nappes[12]

12 Cette carte ne doit pas être exploitée à une échelle supérieure au 1/100 000e, conformément à la notice Géorisques

3.1.5.6 Le risque de feu de forêt

Le terme « feu de forêt » désigne un feu ayant menacé un espace naturel combustible (bois, forêt, landes…), d'au moins 1 ha d'un seul tenant, et lors duquel une partie au moins des étages arbustifs et/ou arborés est détruite.

D'après le DDRM de l'Aude (2017), entre le 1er janvier 2011 et le 20 juin 2017, le département a subi 1 016 incendies de forêt sur une surface totale de 3 773 hectares. Dans 95 % des cas, l'origine de ces feux est liée à l'activité humaine.

L'Aude fait partie des trente-deux départements identifiés dans le code forestier comme devant faire l'objet d'un Plan Départemental de Protection des Forêts Contre les Incendies – PDPFCI - qui définit la politique de prévention en la matière à mettre en œuvre au niveau départemental.

Le PDPFCI 2018-2027 a été approuvé par le préfet de l'Aude par arrêté du 14 juin 2019, il a pour objectif :

- La diminution du nombre de départs de feux de forêts et la réduction des surfaces brûlées,
- La prévention des risques d'incendies et la limitation de leurs conséquences.

D'après les données de la DDTM 11, la commune de Soupex ne possède pas d'aléa de risque feu de forêt.

Dans sa réponse datée du 07/01/2022 (annexe 1 de l'étude d'impact), le SDIS de l'Aude émet un avis favorable au projet sous réserve du respect de leur prescriptions :

- Débroussaillement et emploi du feu.
- Desserte : Le projet doit répondre aux critères de défendabilité suivants :
  - Disposer d'une voie d'accès principale stabilisée, répondant aux caractéristiques des voies DFCI de catégorie 2 :
    - Largeur : 6 m (à défaut 4 m avec places de croisement de 4 m x 35 m espacées au plus de 200 m) ;
    - Pente inférieure à 10 % ;
    - Dévers inférieur à 3 % (localement 5 %) ;
    - Rayon des virages et lacets supérieur à 11 m ;
    - Bande de roulement stabilisée de bonne viabilité.
  - Permettre, au moyen d'une voie périphérique externe, située à l'extérieur des clôtures en terrain naturel d'une largeur de 6 mètres, l'accès continu des moyens de secours à l'interface située entre l'exploitation et l'environnement ou le tiers. En cas de d'impossibilité technique de réaliser une voie de 6 m, au même titre que pour la voie d'accès principale, la largeur de la voie pourra être réduite à 4 m, à condition que des surlargeurs de 4 m x35 m soient aménagées tous les 200 m ;
- Hydrants : Le parc devra être doté d'un hydrant normalisé 2x65-100 raccordé à une conduite alimentée en tout temps, permettant de servir 60 m3/h pendant 2 heures à une pression minimale d'1 Bar. A défaut de conduite AEP permettant d'atteindre cet objectif, l'hydrant pourra être constitué d'une réserve d'eau de 120 m3/h (bâche souple fermée ou citerne) raccordée par une canalisation enterrée à un poteau incendie 2x65-100. Il devra permettre de mobiliser l'eau soit par gravité, soit par aspiration. Cet hydrant sera situé à l'extérieur de l'enceinte et à proximité de l'entrée du parc sur une aire de manœuvre de 120 m^3 au moins ;
- Contrôle des intrusions : Le site devra être doté :
  - D'une clôture interdisant l'accès des installations au public ;
  - D'un portail d'entrée principal, fermé en temps normal et accessible pour les moyens de secours (Largeur mini : 4m), et d'un portail secondaires situé à l'opposé du portail principale si la surface du parc excède 10 ha.
- Aménagements paysagers, haies végétales et entretien :
  - Les haies végétales devront être constituées d'essences à faible combustibilité : Cyprès et résineux seront notamment proscrits ;
  - Un entretien végétal permanent du site devra être assuré de manière à contrôler l'enherbement.
- Infrastructures électriques : le pétitionnaire devra :
  - Prévoir l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
  - Installer dans les locaux « onduleurs » et « poste de liaison », des extincteurs appropriés aux risques ;
  - Afficher en lettres blanches sur fond rouge les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger.

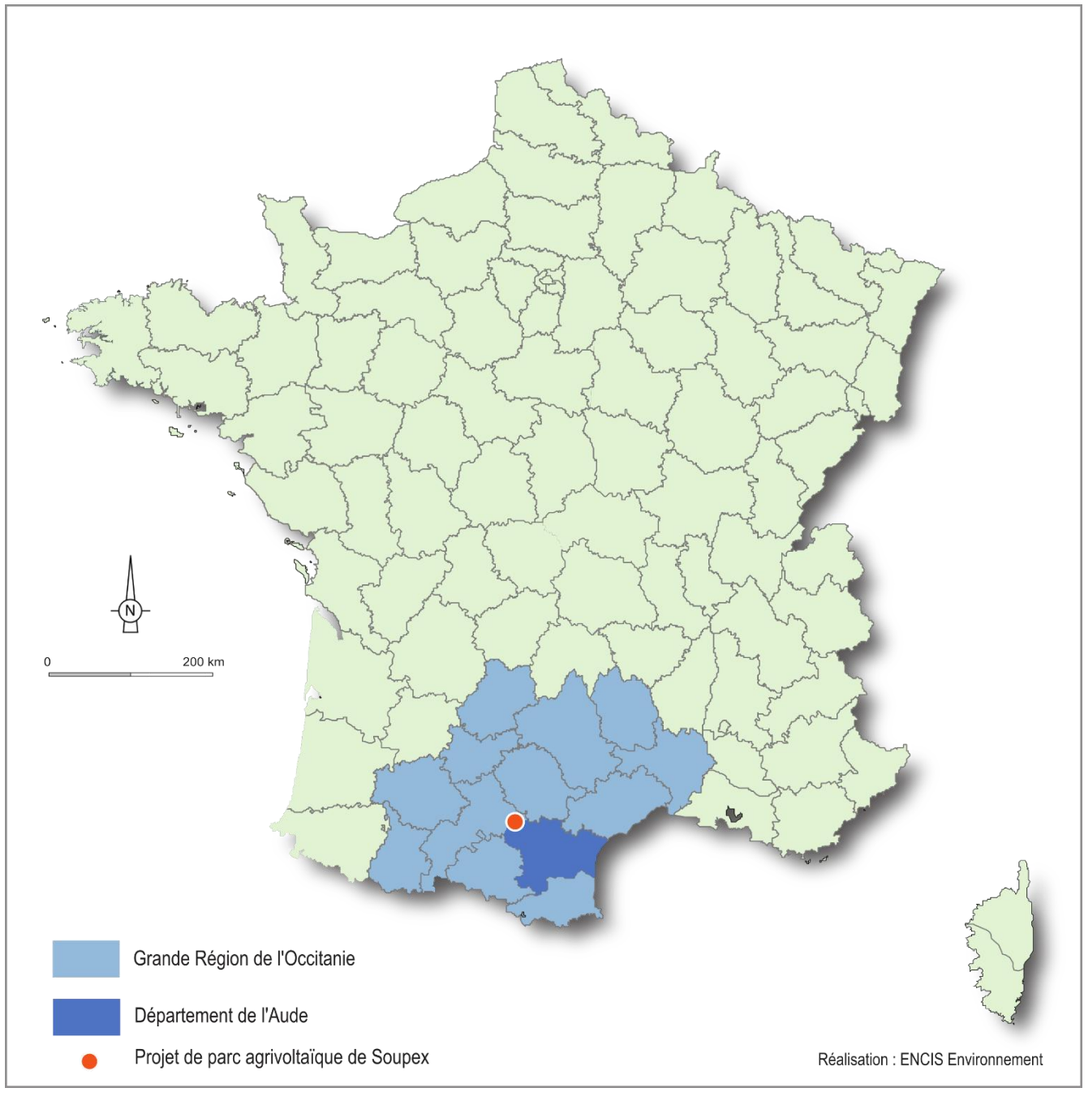
- Dossier des ouvrages exécutés : le pétitionnaire devra :
  - Fournir à l'issue des travaux le Dossier des Ouvrages Exécutés sur support papier et au format informatique ;
  - Communiquer, avant la mise en exploitation, les coordonnées d'un compétent susceptible d'être joint en tout temps en cas d'intervention de nos services sur le site. Les coordonnées de ce correspondant devront être transmises au SDIS et régulièrement mise à jour.

La commune de Soupex ne se trouve pas en zone d'aléa de feu de forêt et aucun boisement n'est présent au sein de l'aire d'étude immédiate. L'enjeu et la sensibilité sont donc nul.

3.2 Analyse de l'état initial du milieu humain

3.2.1 Situation géographique et administrative

Le site du projet de parc agrivoltaïque se trouve en partie nord-ouest du département de la l'Aude, au sein de la grande région de l'Occitanie.

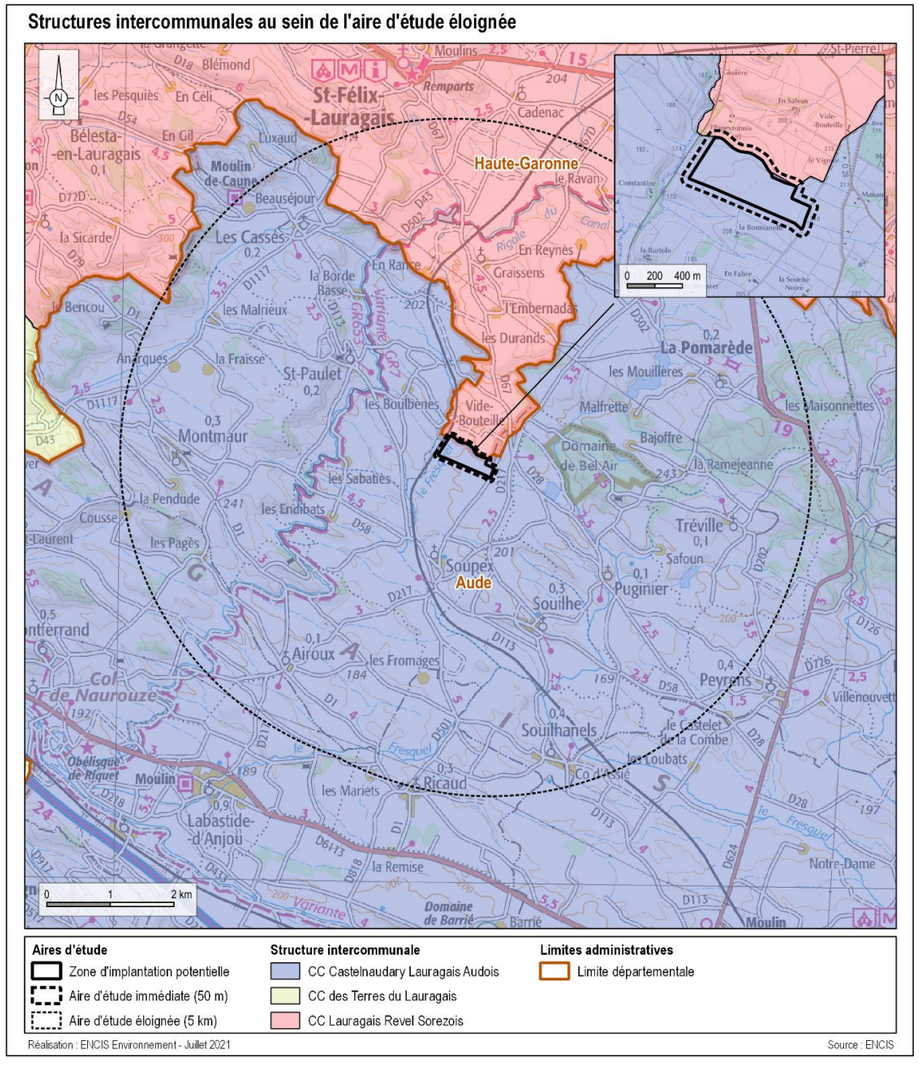


Carte 26 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain

Le site fait partie du territoire de la communauté de communes « Castelnaudary Lauragais Audois », créée le 1er janvier 2013 conformément aux décisions prises par la Commission départementale de coopération intercommunale de l'Aude, et elle regroupe 43 communes. Elle provient de la fusion de quatre communautés de communes :

- Castelnaudary et du Bassin Lauragais ;
- Hers et Ganguise ;
- Lauragais Montagne Noire ;
- Nord-Ouest Audois.

La partie nord de l'aire d'étude immédiate fait partie du territoire de la communauté de communes « Lauragais Revel Sorezois ». Située dans le département de Haute-Garonne, elle regroupe 28 communes.



Carte 27 : Localisation du site d'implantation à l'échelle des structures intercommunales

3.2.2 Démographie et habitat

3.2.2.1 Démographie et logement

3.2.2.1.1 Contexte départemental

Le département de l'Aude, sur laquelle se trouve majoritairement l'aire d'étude immédiate, s'étend sur un territoire de 6 139 km². En 2017, la population s'élevait à 370 260 habitants (INSEE, RGP 2017), soit une densité de 60,3 habitants au km², ce qui est inférieur à la moyenne régionale (83 hab./km²). L'Aude a connu une croissance démographique entre 2007 et 2012 de l'ordre de + 1% par an.

3.2.2.1.2 Contexte local

Après une diminution lente de 1968 jusqu'à 1975, la population de la communauté de communes Castelnaudary Lauragais Audois est depuis en constante augmentation. La population intercommunale était de 26 668 habitants en 2017. La densité de population est relativement faible mais n'a cessé d'augmenter à l'échelle intercommunale. On comptait en effet une densité moyenne de 40,5 hab./km² en 1968, contre 55,1 hab./km² en 2017.

L'aire d'étude immédiate se trouve sur les communes de Soupex (11) et de Saint-Félix-Lauragais (31). Le tableau ci-après présente les principaux indicateurs relatifs à la démographie et au logement sur ces communes. Ils sont issus des données de l'INSEE de 2018.

Démographie et logement					
	Population	**Densité (hab./km²)**	**Évolution démographique (2012-2018)**	**Résidences principales**	**Résidence secondaires**
Soupex	246	33,4	-0,7%	110 (86,7%)	3 (2,3%)
Saint-Félix-Lauragais	1271	24,5	-0,6%	572 (80%)	74 (10,5%)

Tableau 30 : Démographie et logement sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, RGP2018)

Saint-Félix-Lauragais apparaît comme la plus peuplé des deux communes. Elle compte en effet près de six fois plus d'habitants que Soupex, cependant sa densité est plus faible (24,5 hab./km² contre 33,4 hab./km²) dû à la superficie de son territoire qui est 7 fois plus grand.

L'évolution de population sur la commune de Soupex a connu deux pics majeurs entre 1968 et 2018. Un premier en 1975 (243 habitants) et un second en 2013 (275 habitants). La commune de Saint-Felix-Lauragais n'a quant à elle eu qu'un pic de population en 2008 (1362 habitants). Globalement, les deux communes sont en déclins depuis ces cinq dernières années.

La population de Soupex et de Saint-Felix-Lauragais est plus vieillissante que dans leur département. C'est particulièrement le cas à Soupex où la population âgée de 0 à 29 ans représente 29,7% de la population totale, contre 27,1% à Saint-Felix-Lauragais et 30,2% dans l'Aude. C'est à Saint-Felix-Lauragais que la population âgée de plus de 60 ans est la plus représentée (33,7% contre 30,1% à Soupex et 32,9% dans l'Aude).

En termes de logements, il y a beaucoup plus de résidences principales à Saint-Felix-Lauragais. Toutefois, la proportion de résidences principales est supérieure sur la commune de Soupex.

L'aire d'étude immédiate concerne les communes de Soupex et de Saint-Felix-Lauragais. Ces deux communes ont une population vieillissante. Saint-Felix-Lauragais apparaît comme la plus dynamique des deux, puisqu'elle est six fois plus peuplée. Enfin, on note une grande majorité de résidences principales sur les deux communes. L'enjeu est faible et la sensibilité au regard de l'implantation d'un parc agrivoltaïque est nulle ; ce type d'installation n'ayant pas d'influence sur ces composantes.

3.2.2.2 Habitat et autre bâti

3.2.2.2.1 Localisation et répartition de l'habitat

Le site de Soupex se trouve à 1,4 km au nord du bourg du même nom et à 1,4 km à l'est du bourg de Saint-Paulet. Comme le montre la carte suivante, le bourg et les quelques hameaux répartis de façon homogène sont compris dans l'aire d'étude rapprochée. Aucune zone d'activité n'est présente sur la commune de Soupex. L'habitation la plus proche est localisée à 125 m au nord-ouest de la ZIP, au lieu-dit l'Espeyronnis.



Photographie 13 : Bâti au lieu-dit l'Espeyronnis, vu du la ZIP (Source : ENCIS Environnement)



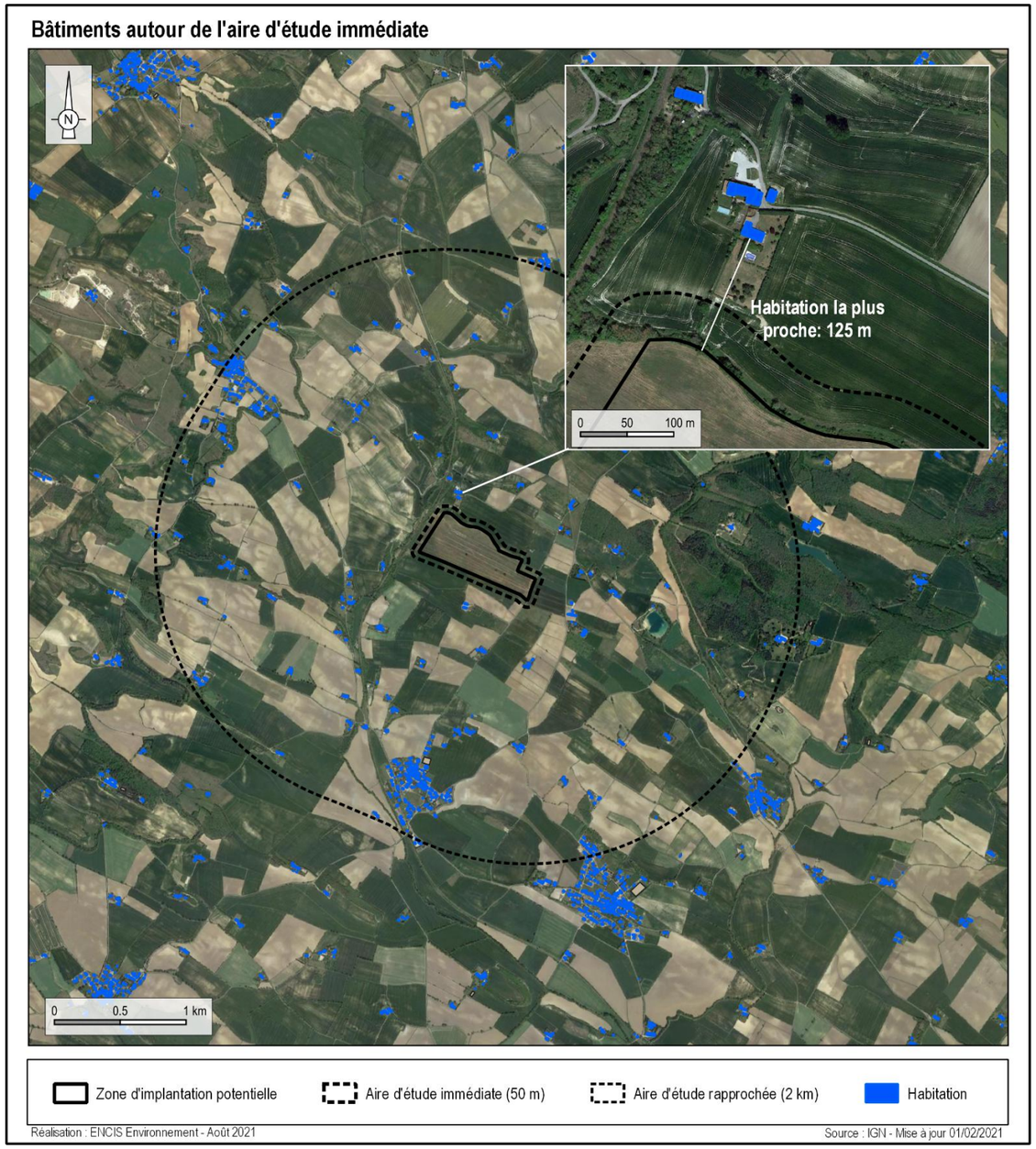
Photographie 14 : Bourg de Soupex (Source : ENCIS Environnement)

Le projet de parc agrivoltaïque n'est pas soumis à une distance d'éloignement spécifique par rapport aux habitations. Toutefois, le porteur de projet souhaite réduire les nuisances potentielles, notamment visuelles, que pourrait avoir le projet vis-à-vis des personnes occupant les habitations proches. Ce point est traité dans les parties 7.2.2 et 7.2.3 de la présente étude.

3.2.2.2.2 Autre bâti

Après visite sur site le 11/08/2021, aucun bâtiment n'est visible au sein de l'AEI.

L'implantation d'un parc agrivoltaïque doit obéir aux prescriptions des documents d'urbanisme en vigueur lorsqu'ils existent. La commune de Soupex ne dispose pas d'un plan local d'urbanisme, elle est donc soumise au règlement national d'urbanisme. La compatibilité du projet avec ce document est traitée en partie 6 de la présente étude. La ferme au lieu-dit l'Espeyronnis est proche du site d'implantation potentielle, ce qui lui confère une forte sensibilité visuelle vis-à-vis du projet. Les effets du projet seront analysés dans le détail et, le cas échéant, des mesures de réduction ou de compensation des nuisances potentielles seront proposées.



Carte 28 : Le bâti à proximité du site

Le site de Soupex est proche du lieu-dit l'Espeyronnis, la première habitation se trouvant à 125 m de la ZIP. Dans l'aire d'étude rapprochée, les principaux lieux de vie sont concentrés autour du bourg de Soupex et de Saint-Paulet.

L'enjeu et la sensibilité peuvent être qualifiés de modéré, au regard de la proximité avec l'habitation la plus proche et de la topographie de la ZIP.

3.2.3 Activités économiques

3.2.3.1 Emplois et secteurs d'activité

3.2.3.1.1 Données générales

Le département de l'Aude, au sein duquel se trouve majoritairement l'aire d'étude immédiate, compte 155 573 actifs (INSEE 2018), dont 59,3% d'actifs ayant un emploi. Les emplois sont répartis entre les quatre secteurs d'activité suivants : le tertiaire (79,3%), la construction (7,9%), l'industrie (7,2%) et l'agriculture (6,6%). Le taux de chômage[13] des 15-64 ans était de 12,6% en 2018.

La répartition des établissements actifs par secteur d'activité à l'échelle de la communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Établissements actifs par secteur d'activité au 31/12/2018					
	Agriculture, sylviculture et pêche	**Industrie**	**Construction**	**Commerce, transports, service divers**	**Administration, enseignement, santé, action sociale**
CC de Castelnaudary Lauragais Audois	8,2%	12,6%	12,9%	28,3%	13,7%

Tableau 31 : Répartition des secteurs d'activité des établissements actifs au sein de l'intercommunalité

(Source : INSEE, 2018)

Ces données montrent une nette dominance du secteur tertiaire, suivie du secteur secondaire et de l'agriculture.

3.2.3.1.2 Données locales

D'après les données 2018 de l'INSEE, les deux communes de l'AEI, Soupex et Saint-Felix-Lauragais, comptent au total 921 actifs (dont 83,9% sur Saint-Felix-Lauragais), dont 75% d'entre eux ayant un emploi. En 2015, le taux de chômage des 15-64 ans était de 5% à Soupex et de 14% à Saint-Felix-Lauragais.

La répartition des établissements actifs et des postes salariés par secteur d'activité, est détaillée dans le tableau ci-dessous.

Etablissements actifs par secteur d'activité (INSEE, 2018)		
	Soupex	Saint Felix Lauragais
Agriculture, sylviculture et pêche	0	6
Industrie manufacturière, industries extractives et autres	0	10
Construction	16,7	16,7
Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration	33,3	22,5
Information et communication	0	3,3
Activités financières et d'assurance	0	0
Activités immobilières	16,7	5,8
Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien	25	20
Administration publique, enseignement, santé humaine et action sociale	0	10,8
Autre activité de services	8,3	10,8

Tableau 32 : Établissements actifs et postes salariés par secteur d'activité sur les communes de l'AEI

(Source : INSEE, 2018)

À l'échelle des communes de l'AEI, les activités « Commerce de gros et de détail, transports, hébergement et restauration » sont celles comptant le plus d'établissements actifs, suivie des « Activités spécialisées, scientifiques et techniques et activités de services administratifs et de soutien ».

Les activités économiques sont principalement orientées vers le secteur du commerce de gros et de détail, du transport, de l'hébergement et de la restauration.
Le niveau d'enjeu est faible et la sensibilité favorable, au regard des emplois créés et maintenus, ainsi que des revenus engendrés par un projet de parc agrivoltaïque.

13 Pourcentage de chômeurs dans la population active (actifs occupés + chômeurs), à différencier de la part du chômage (proportion de chômeurs dans l'ensemble de la population). Source : INSEE.

3.2.3.2 Occupation des sols

La carte suivante présente l'occupation du sol de la zone d'étude et de l'aire éloignée à partir de la base de données du Service de la Donnée et des Études Statistiques (SDES), CORINE Land Cover 2018.

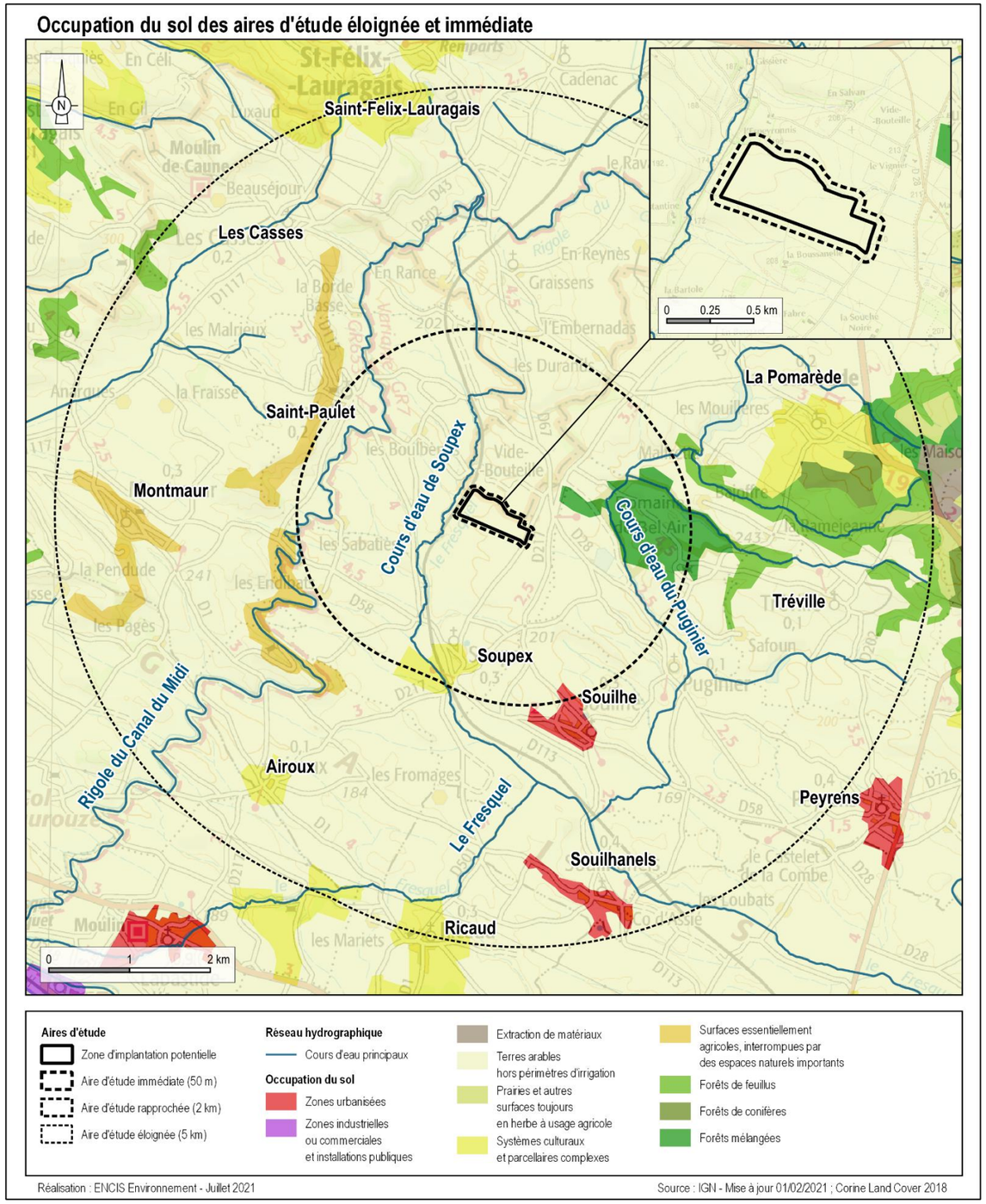
Le secteur se caractérise par une dominance de terres arables situées hors des périmètres d'irrigation. A l'est, la montagne Noire, commençant entre les communes de Tréville et la Pomarède, crée un ensemble naturel boisé parsemé de prairies.

Les terres arables se retrouvent sur le reste de l'AEE. L'urbanisation est très faible dans le secteur. De petites zones sont visibles au sud, correspondant aux communes de Soupex, Souilhe et Souilhanels. L'urbanisation sur le territoire suit principalement l'axe situé entre Toulouse et Carcassonne.

A une échelle plus fine et d'après la visite réalisée sur le terrain, on constate que l'aire d'étude immédiate est entièrement composée de surfaces essentiellement agricoles, interrompues par quelques arbres. L'analyse de l'état initial des milieux naturels et de la flore permettra de qualifier de manière plus précise les types d'occupation du sol présents au sein de l'AEI.

D'après la base de données CORINE Land Cover 2018, l'AEE est principalement composée de terres arables situées hors des périmètres d'irrigation. A l'est, la montagne Noire crée un ensemble naturel boisé parsemé de prairies et l'axe situé entre Toulouse et Carcassonne a permis l'urbanisation du sud de l'AEE. Cf paragraphe suivant (Activité agricole)

Au regard de la seule thématique du milieu humain, les quelques boisements de l'AEI et de la ZIP ne représente pas un intérêt pour l'exploitation (sylviculture) ainsi que pour les loisirs (promenade, chasse, etc.) ; l'enjeu est donc jugé faible. À l'échelle de la ZIP, l'implantation d'un parc agrivoltaïque n'altérera que très peu de boisement ; la sensibilité est donc très faible à cette échelle.



Carte 29 : Répartition de l'occupation des sols des aires d'étude éloignée et immédiate

3.2.3.3 Activité agricole

3.2.3.3.1 Au niveau départemental

L'agriculture audoise est majoritairement viticole avec 64 000 hectares de vignes en production qui s'étendent sur les massifs des Corbières et du Minervois, sur les plaines narbonnaises et du Carcassès et sur les coteaux du Razès et du Limouxin.

À l'ouest de Carcassonne, l'agriculture devient mixte puis laisse progressivement la place aux grandes cultures dans le Lauragais. L'élevage allaitant extensif est majoritaire sur le Pays de Sault, l'ouest des Corbières et de la Montagne noire.

L'Aude compte 7 300 exploitations agricoles qui travaillent sur 37 % du territoire, soit 226 000 hectares. Parmi elles, il y a 5 300 exploitations professionnelles selon INOSYS.

Le secteur agricole voit le nombre de ses emplois s'éroder régulièrement malgré une stagnation du nombre de salariés. Mais la chute ininterrompue du nombre d'exploitants agricoles, passé de 10000 en 1990 à 4900 en 2015 fragilise ce secteur. Ils occupent en 2015 37 % du territoire, soit 226 000 hectares.

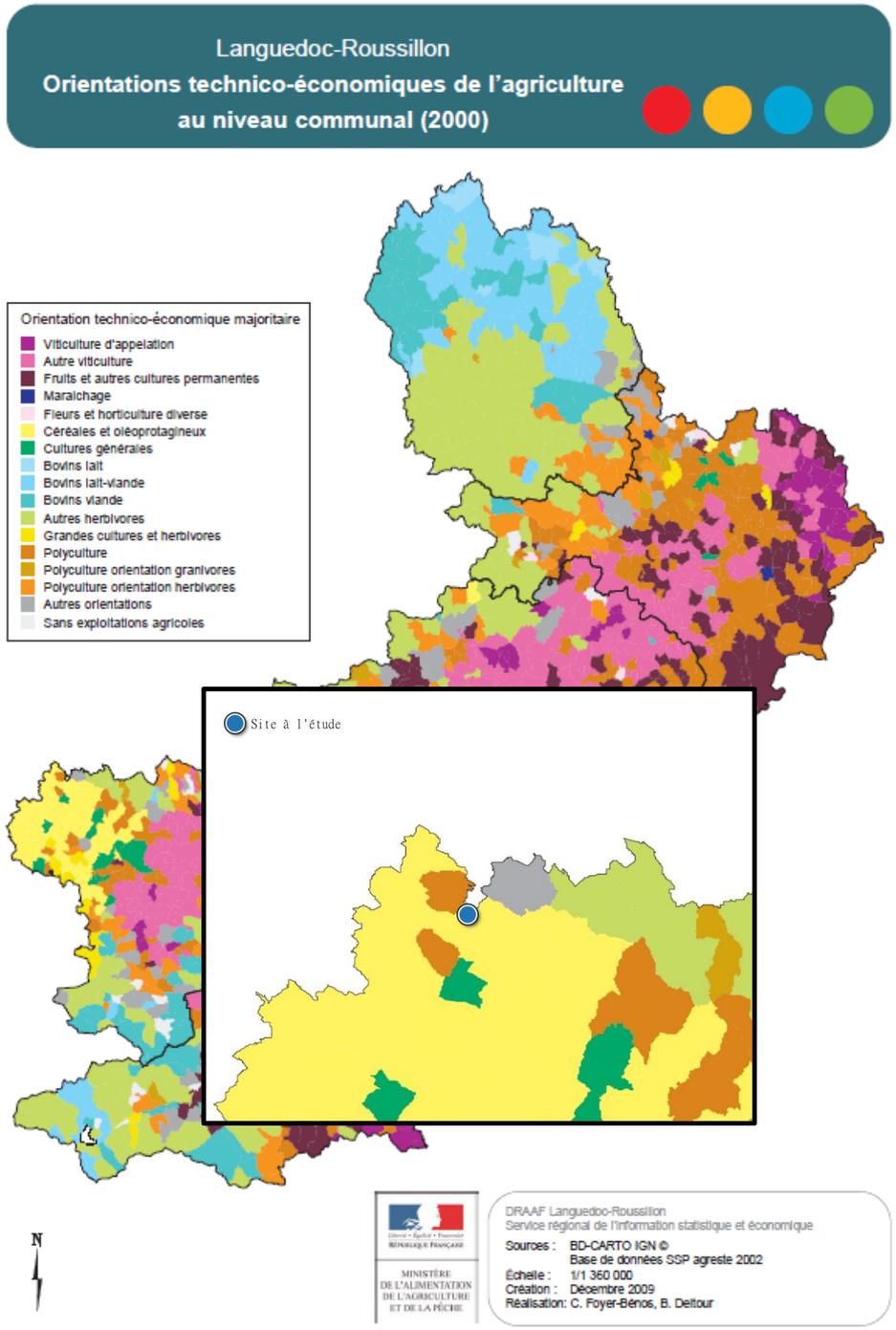


Figure 10 : Orientation technico-économique des communes de l'ex-région Languedoc-Roussillon

3.2.3.3.2 Au niveau local

Les résultats présentés ci-après sont issus des recensements agricoles de 2010 et 2020 réalisés par l'AGRESTE. Le secteur agricole est bien représenté dans l'économie de la commune d'accueil du projet (cf. partie 3.2.3.3.1). Les orientations technico-économiques de commune sont les céréales et les oléoprotagineux.

En 2020, 7 exploitations agricoles étaient recensées sur la commune de Soupex et 55 sur Saint-Felix-Lauragais. À l'instar de ce qui est constaté à l'échelle des départements, ce nombre est en constante diminution. La taille des exploitations a quant à elle augmentée entre 2000 et 2010.

La superficie agricole a augmenté sur la commune de Soupex (+ 8%) et diminué à Saint-Felix-Lauragais (-4%),

D'après le barème indicatif de la valeur vénale moyenne des terres agricoles en 2020, les terres et prés libres de la petite région agricole du Lauragais ont une valeur moyenne de 7210 €/ha.

Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI				
Indicateur	**Soupex**		**Saint-Felix-Lauragais**	
	2020	2010	2020	2010
Nombre d'exploitations	7	9	55	60
Superficie communale (ha)	737		5 190	
Superficie Agricole Utilisée (ha)	767	707	4053	4222
SAU par exploitation	-	-	-	-
Équivalent Temps Plein (ETP)	8	5	75	53
Production Brute Standard (PBS)	700	650	3 862	4100

Tableau 33 : Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI

(Source : Agreste 2000 et 2010)

3.2.3.3.3 Les signes officiels d'identification de la qualité et de l'origine (SIQO)

Les communes de Soupex et de Saint-Felix-Lauragais font partie du territoire de plusieurs IGP et AOP-AOC.

La commune de Soupex fait partie de 7 IGP :

- IGP : Aude ;
- IGP : Canard à foie gras du Sud-Ouest ;
- IGP : Haricot de Castelnaudary ;
- IGP Jambon de Bayonne ;
- IGP : Le pays d'Oc ;
- AB-IGP : Terres du Midi ;
- IGP : Volailles du Lauragais.

La commune de Saint-Felix-Lauragais fait, quant à elle, partie de 5 IGP :

- IGP : Canard à foie gras du Sud-Ouest ;
- IGP : Comté Tolosan ;
- IGP : Jambon de Bayonne ;
- IGP : Porc du Sud-Ouest ;
- IGP : Volailles du Lauragais.

Les appellations concernent la totalité du territoire des communes.

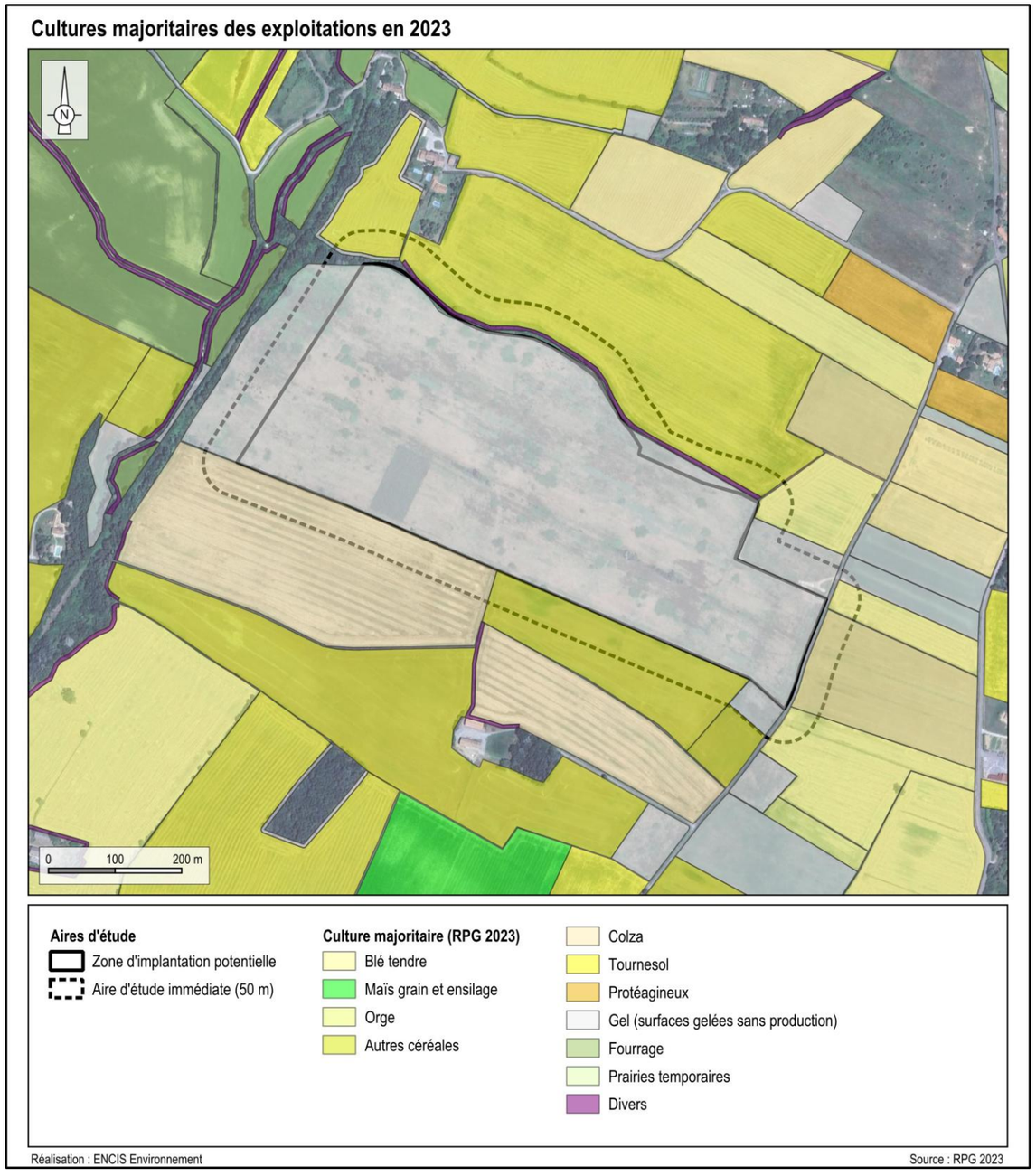
3.2.3.3.4 Usages agricoles des sols de l'AEI

Les données du Registre Parcellaire Graphique (RPG) 2023 permettent de se rendre compte de la nature de l'occupation agricole du territoire à cette date (cf. carte suivante). Le RPG sert à l'identification des parcelles agricoles et constitue une base de données géographiques servant de référence à l'instruction des aides de la PAC (Politique Agricole Commune).

La totalité de la ZIP se trouve sur une surface dite « gelée ». D'après l'actuel propriétaire du terrain, la zone d'étude n'est pas exploitée car le sol est trop pauvre. Aucune culture n'est donc envisagée sur le terrain. Des cultures de céréales diverses sont visibles en limite nord et sud de la ZIP.

Lors d'une visite de terrain réalisé le 11/08/2021, la totalité de la ZIP était couverte d'herbes hautes, ce qui coïncide avec les données du RPG.

D'après SOLVEO Energies, en 2024 la situation est la même, correspondant aux données du RPG 2023.



Carte 30 : Cultures majoritaires sur les parcelles agricoles au sein de l'aire d'étude immédiate

Lorsqu'un projet est implanté sur des terres agricoles, il existe, pour chaque département, un seuil de prélèvement définitif de surface agricole à partir duquel une « étude préalable agricole » est nécessaire. Dans le département de l'Aude, ce seuil est fixé à 1 ha au 7 avril 2017. Il sera donc vérifié en phase d'évaluation des impacts du projet si ce seuil est dépassé ou non. Si le projet occupe plus de 1 ha agricole, une étude préalable agricole sera menée.



Photographie 15 : Couvert végétal de l'aire d'étude (Source : ENCIS Environnement)

3.2.3.3.1 Autres activités

Lors de la visite de terrain le 11/08/2021, une activité apicole a été observée au nord-est de la parcelle.



Photographie 16 : Ruches sur la ZIP (Source : ENCIS Environnement)

L'activité agricole est un secteur important dans l'économie départementale, mais aussi locale. De manière globale, le nombre d'exploitations baisse sur les communes de l'AEI et dans le département. Les communes de l'AEI comptaient 62 exploitations en 2020, orientées vers la culture de céréales. Elles sont concernées par 12 IGP dont une AB-IGP.
D'après la visite de terrain, la totalité de la ZIP est couverte d'herbes hautes. Des zones de cultures se trouvent cependant au sein de l'AEI.
Les niveaux d'enjeu et de sensibilité peuvent être qualifiés de faible.

3.2.3.4 Activité sylvicole

Aucun boisement n'est présent sur la zone d'étude en 2021. D'après les photographies aériennes de 1950-1965, il est possible d'observer que la parcelle a été occupée en grand partie par des boisements. Ces boisements ont été supprimés afin d'exploiter la surface pour l'agriculture.



Figure 11 : Site entre 1950 et 1965 (photographie de gauche) et site en 2018 (source : google)

La zone d'étude ne possède pas de boisement. L'enjeu et la sensibilité sont donc nul.

3.2.4 Servitudes et contraintes

Un territoire peut être grevé par des limitations d'usage :

- Réglementaires : encadrées par des textes, elles constituent des limitations administratives au droit de propriété et d'usage des sols ; on parle dans ce cas de **servitudes d'utilité publique** ;
- Préconisées : il s'agit alors de **recommandations d'usage**.

Selon l'annexe du Livre I[er] du Code de l'urbanisme, les servitudes d'utilité publique peuvent être classées en quatre catégories :

- Les servitudes relatives à la **défense nationale** : ouvrages de défense des côtes et sécurité maritime, navigation aérienne militaire, zones d'exercice au tir, etc. ;
- Les servitudes relatives à **l'utilisation de certaines ressources et équipements** : infrastructures de transport et de distribution (énergie, produits chimiques, eau, communication), réseaux de transport de personnes et marchandises (voirie, chemin de fer, circulation aérienne civile, etc.), transmission d'ondes radioélectriques (centres de réception et d'émission radioélectriques, etc.) ;
- Les servitudes relatives à la **salubrité et à la sécurité publique** : plan de prévention des risques naturels, technologiques et miniers, captages d'eau potable, etc.
- Les servitudes relatives à la **conservation du patrimoine**, qu'il soit naturel (forêts, littoral maritime, eaux (dont l'eau potable), réserves naturelles, etc.), culturel (sites inscrits ou classés, monuments historiques, Sites Patrimoniaux Remarquables) ou sportif (terrains de sport dont le changement d'affectation est soumis à autorisation).

sont à prendre en considération dans la définition du projet.

Une bonne connaissance du territoire et de la localisation des servitudes et contraintes mènera au respect de la cohabitation des différentes activités. Une étude a donc été menée dans le cadre de l'étude d'impact afin **d'inventorier les servitudes d'utilité publique, règles et contraintes existantes** au sein de l'aire d'étude immédiate.

Les différentes administrations, organismes et opérateurs susceptibles d'être concernés par le projet ont été consultés. Leurs réponses et un tableau de synthèse de ces avis sont fournis en annexe 1 du présent dossier. Elles ont permis de déterminer la faisabilité technique du projet et d'effectuer un pré-cadrage de l'étude d'impact sur l'environnement.

Les servitudes d'utilité publique et préconisations d'usage relatives **aux réseaux et équipements, à la protection de la ressource en eau potable et à la défense nationale** sont détaillées ci-après. Celles relatives à la **salubrité et à la sécurité publique** sont identifiées et présentées dans les chapitres sur les risques. Enfin, celles portant sur la **conservation du patrimoine** sont détaillées dans le paragraphe suivant. Une cartographie de synthèse est proposée en fin de chapitre (cf. Carte 31).

3.2.4.1 Servitudes et contraintes liées à l'aviation civile et militaire

La seule base de données consultable est la carte aéronautique OACI (Organisation de l'Aviation Civile Internationale) de mars 2020 éditée par l'IGN. À la lecture de ce document, l'aire d'étude immédiate n'est grevée d'aucune contrainte ou servitude identifiée : le site est en dehors du réseau RTBA (Réseau Très Basse Altitude), hors des Espaces Aériens Contrôlés délimités autour des aérodromes et aucune activité n'est recensée (voltige, parachutage, vol en ballon, etc.).

L'aérodrome le plus proche du site est celui de Vaudreuille (11), à 7,7 km au nord-est du site.

Dans le cadre du projet de Soupex, la DGAC a été consultée le 26/05/2021. Aucune réponse n'a été reçu de la part de ce service

Le projet agrivoltaïque n'est pas concerné par une servitude aéronautique. L'enjeu et la sensibilité sont donc nuls

3.2.4.2 Servitudes et contraintes liées aux réseaux d'électricité

3.2.4.2.1 Réseaux de transport d'électricité (lignes à Haute Tension)

Aucun réseau de transport d'électricité n'est présent au sein de l'AER.

L'AER n'est pas concernée par la présence d'un réseau de transport d'électricité. L'enjeu et la sensibilité sont donc nul.

3.2.4.2.2 Réseau de distribution d'électricité

La première ligne à haute tension se trouve à 440 m au nord de la ZIP. C'est une ligne HTA aérienne. Deux lignes BT aériennes sont également visibles à moins de 300 m au nord et au sud de la ZIP. Cependant, aucune ligne ne traverse l'AEI.



Photographie 17 : Ligne HTA au nord de la ZIP (Source : ENCIS Environnement)

Dans le cadre du projet, la société ENEDIS a été consultée le 26/05/2021. Sans réponse à ce jours.

Concernant les distances à respecter pendant les travaux, des mesures particulières d'éloignement vis-à-vis des lignes environnantes peuvent être nécessaires. Le décret du 8 janvier 1965 relatif aux règles d'hygiène et de sécurité dans les travaux du bâtiment et les travaux publics s'applique. Les travaux sont considérés comme à proximité des ouvrages électriques lorsqu'ils sont situés à moins de 3 m dans le cas des lignes aériennes de tension inférieure à 50 000 volts (cas ici présent) et à moins de 1,5 m des lignes électriques souterraines, quelle que soit la tension.

Aucun réseau de distribution n'est présent au sein de l'AEI. L'enjeu et la sensibilité sont donc nuls

3.2.4.3 Servitudes et contraintes liées aux réseaux de gaz

3.2.4.3.1 Réseau de transport de gaz

Selon l'application Cartélie « Canalisations de transport de matières dangereuses » / Géorisques, la conduite de transport de gaz la plus proche du site est à environ 140 m à l'est de la ZIP. Elle est exploitée par Terega, anciennement TIGF. Aucune réponse n'a été reçu à ce jours.

3.2.4.3.2 Réseau de distribution de gaz

D'après Grdf, la commune de Soupex est desservie en gaz naturel. Une Déclaration de projet de Travaux (DT) a été effectuée sur le site internet « construire sans détruire : réseaux et canalisations » de l'INERIS ; ceci afin d'identifier les différents réseaux présents sur l'emprise de l'AEI. Suite à cette consultation, il apparaît **qu'aucune canalisation de distribution de gaz n'est recensée sur le territoire d'étude.**

D'après « construire sans détruire : réseaux et canalisation » de l'INERIS, aucune canalisation de distribution de gaz n'est recensée au sein de l'AEI

3.2.4.4 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et aux captages d'eau

3.2.4.4.1 Captages d'alimentation en eau potable

Pour les captages d'eau potable ne bénéficiant pas d'une protection naturelle efficace, la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992 a instauré la mise en place de périmètres de protection : le périmètre de protection immédiate, le périmètre de protection rapprochée, le périmètre de protection éloignée. Les captages ayant fait l'objet d'une Déclaration d'Utilité Publique (DUP) possèdent, par cette DUP, un périmètre ayant une valeur juridique renforcée : il s'agit alors d'une servitude. Les périmètres de protection immédiate des captages d'eau potable sont à respecter impérativement et un parc agrivoltaïque ne pourra, en aucun cas, se situer en son sein. Concernant les périmètres rapprochés et éloignés, l'ARS décide des restrictions d'usage de certaines activités.

D'après la réponse à la consultation de l'ARS du 26/05/2021 et du site cart'Eaux (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), **aucun captage d'alimentation en eau potable ni aucun périmètre de protection associé ne sont concernés par le projet.**

Aucun captage d'alimentation en eau potable ni aucun périmètre de protection n'est présent à proximité de la zone d'étude.

3.2.4.4.2 Réseaux d'adduction en eau potable et d'assainissement

Dans sa réponse datée du 22/07/2021 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), BRL Exploitation, le gestionnaire du réseau d'eau, signale la présence d'une canalisation d'eau brute venant du sud, qui traverse le centre de la parcelle en direction du nord-est (cf. Carte annexe 1). Après consultation téléphonique avec l'exploitant, il s'agit d'une canalisation sous pression en fonte de diamètre 125 mm avec un point d'eau à l'extrémité nord. Elle est destinée à alimenter la parcelle agricole en eau. Cependant aucun compteur, ni contrat n'est associé à ce point d'eau. La servitude pour ce type d'ouvrage est de 2 m autour de la canalisation.

Les dispositions techniques générales et minimales à respecter pour la protection et l'exploitation des réseaux est également présenté en annexe 1.

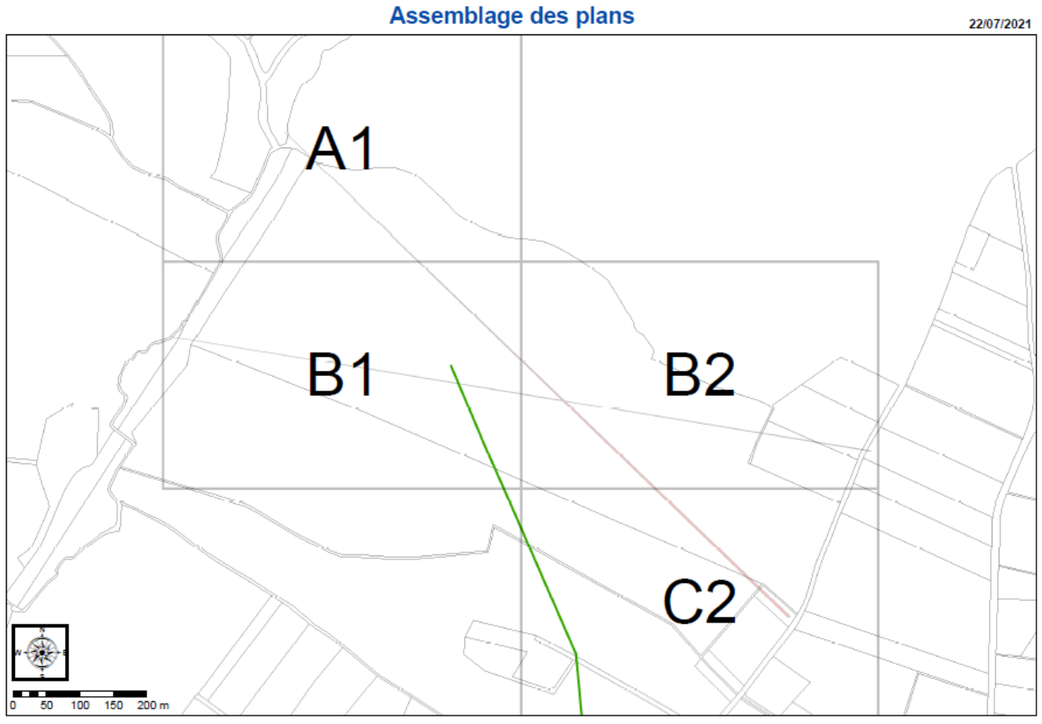


Figure 12 : Localisation de la canalisation d'eau brute au sein de la parcelle. (source: BRL exploitation)

A notre connaissance, aucun réseau d'eau potable n'est recensé dans l'aire d'étude immédiate.

Une conduite d'eau brute destinée à l'irrigation de la parcelle est présente au sein de la zone d'étude. Elle n'est pas exploitée et traverse le centre de la ZIP sur un axe nord-ouest/sud-est. Une attention particulière devra être porté sur les préconisation de BRL exploitation. Une servitude de 2 m est nécessaire autour de la canalisation. Une étude devra être menée afin de valider le tracé de la canalisation sur le terrain.

3.2.4.4.3 Conduites forcées

D'après la consultation de la base de données en ligne « Réseaux et canalisations », aucune conduite forcée n'est présente dans l'aire d'étude immédiate.

Aucune conduite forcée n'est à noter au sein de l'aire d'étude immédiate.

3.2.4.5 Servitudes et contraintes liées aux infrastructures de transport

3.2.4.5.1 Transport routier

Aucune autoroute n'est présente au sein de l'aire d'étude éloignée. L'autoroute la plus proche est l'A61, à 8,2 km au sud du site.

A l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, le réseau routier s'organise en routes locales autour de la D217 (à 270 m à l'est du site), la D113 (à 550 m à l'ouest du site), deux routes départementales passant par Soupex. Depuis ces voies de communications, des chemins ruraux et des route locales desservent également les lieux de vie alentours et les parcelles agricoles.

A une échelle plus fine, on note que la bordure est de la ZIP longe une de ces routes locales.



Photographie 18 : chemin rural à l'est de la ZIP, chemin rural au nord de l'AER, D217 (source : ENCIS Environnement)

Aucune contrainte relative à l'implantation d'un parc agrivoltaïque n'est spécifiée dans le règlement de voirie de l'Aude. De plus, la route départementale la plus proche du site se trouve à 270 m du site.

Aucune contrainte liée au réseau routier n'est à noter.

3.2.4.5.2 Transport ferroviaire

Une voie ferrée est présente à 100 m de la ZIP. Elle longe de façon parallèle la limite ouest sur 350m. Cette ligne correspond à la ligne qui relie la commune de Castelnaudary dans le département de l'Aude à la commune de Rodez dans l'Aveyron en passant par les communes de Castres et Albi. Elle appartient à la SNCF depuis 2015 et constitue la ligne 736 000 du réseau ferré national. Composée d'une voie unique non électrifiée elle permet la circulation d'Intercités de nuit et de TER. Le trafic de marchandises a disparu dans les années 2000.

Après une visite sur le terrain le 11/08/2021, nous avons constaté que cette ligne était potentiellement abandonnée, du fait de la présence d'une végétation abondante sur les rails. De plus, d'après le site de la SNCF, aucun train n'est programmé sur cette ligne.





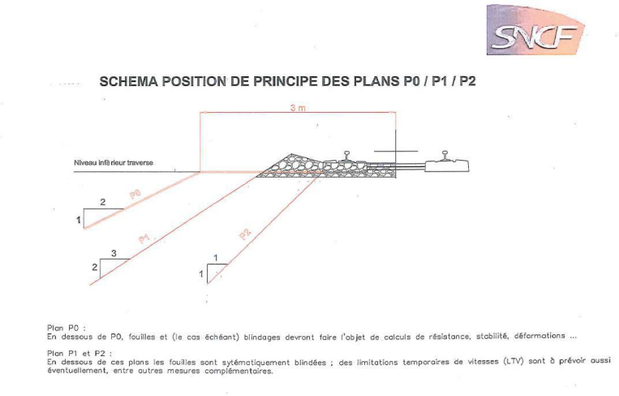
Photographie 19 : Rail de la ligne 736 000 entre Castelnaudary-Rodez (source :Encis Environnement)

La SNCF (Réseau Midi Pyrénées) a livré un ensemble de préconisations et de prescriptions dans le cadre de travaux réalisés à proximité des installations ferroviaires. Ces préconisations (cf. annexe 1 de l'étude d'impact) concernent deux axes :

- Les travaux tiers dans le domaine ferroviaire ;
- Les travaux tiers hors du domaine ferroviaire.

Les prescriptions dans le cadre de travaux tiers hors du domaine ferroviaire sont les suivantes, sont totalement proscris sans validation préalable de SNCF Réseau :

- Toute intrusion dans le domaine public ferroviaire ;
- Toute pénétration sans autorisation régulière dans le domaine public ferroviaire quel que soit le motif est strictement interdite et réprimé par l'article L2242-4 du Code des Transports ;
- Tous les travaux tiers de terrassement ou actions pouvant entrainer la déstabilisation du terrain (vibration, explosifs, …). Notamment toutes les interventions pouvant affecter la zone dite sensible sous le domaine public ferroviaire englobant la pente dite P0 ;



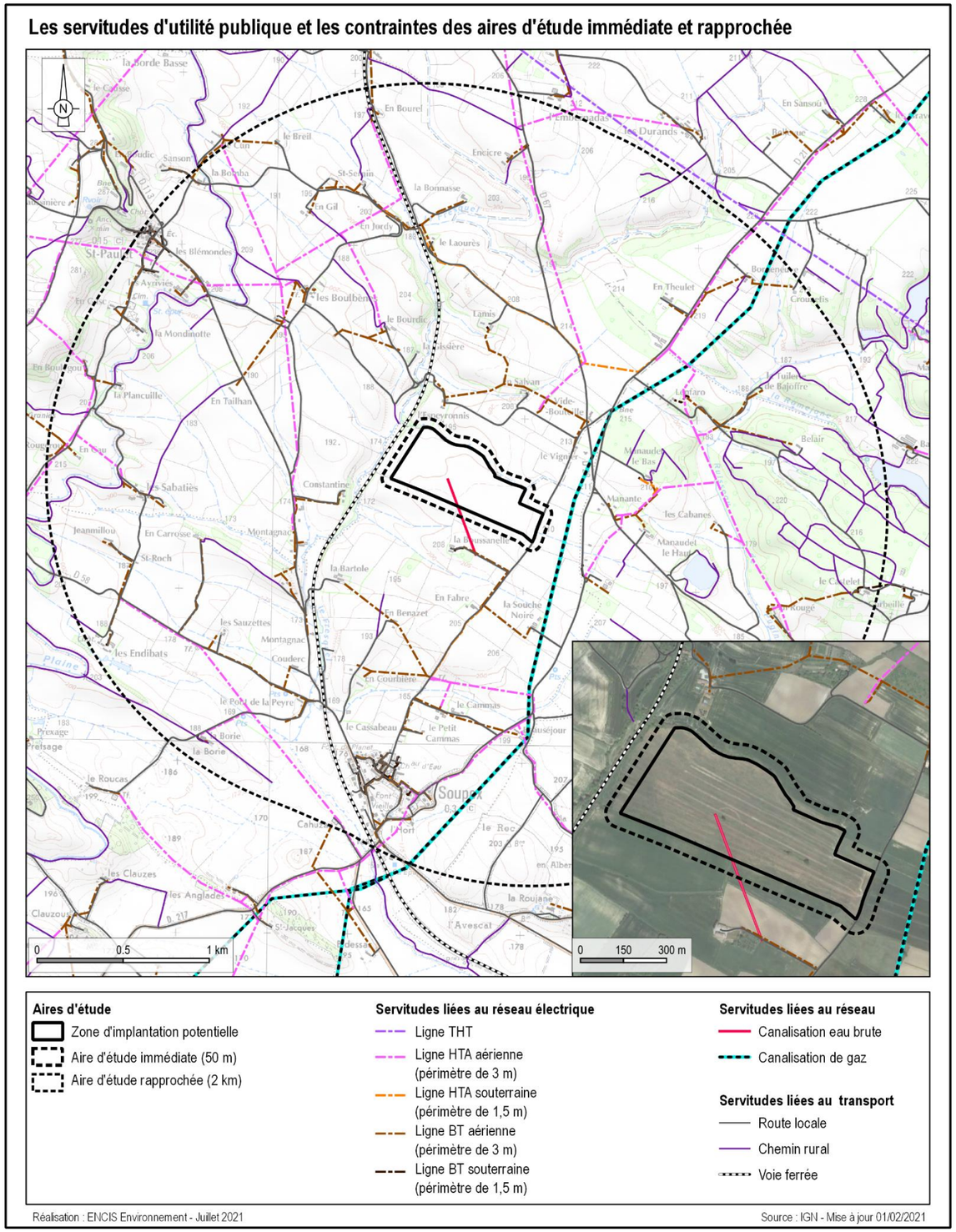
- Tous travaux ou utilisation d'engins et ou matériels de chantier proche du domaine public ferroviaire pouvant entrainer un survol, un risque de renversement, de projection ou de chute de toutes natures que ce soit sur ce domaine ;
- Tout travaux situés à une distance inférieure à 100 mètres d'un passage à niveau ;
- Toute approche à moins de 3 m de toutes installations électriques.

Dans tous ces cas de figure une validation préalable des travaux tiers par SNCF Réseau est nécessaire.

Malgré le fait que la ligne semble abandonnée à l'heure actuelle, une attention particulière devra être portée sur les préconisations de la SNCF lors de la réalisation du projet. En effet, la ligne peut être réhabilité par la SNCF dans les années à venir. L'enjeu et la sensibilité (notamment en phase chantier) sont modérées.

3.2.4.6 Synthèse des servitudes et contraintes

Aucune ligne électrique ne se trouve au sein de l'AEI. Une ligne ferroviaire et une conduite de gaz se trouvent cependant à proximité de l'AEI. Un chemin rural longe également la limite est de la ZIP, celui-ci permettant donc d'y accéder . Une canalisation d'eau brute destinée à l'irrigation de la parcelle est recensée au centre de la parcelle.
L'enjeu est modéré du fait de la présence d'une canalisation au sein de la ZIP et la sensibilité est qualifiée de modérée en phase chantier et faible en phase d'exploitation.



Carte 31 : Servitudes et contraintes au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée

3.2.5 Patrimoine culturel et vestiges archéologiques

3.2.5.1 Monuments historiques

Un monument historique est un édifice ou un espace qui a été classé ou inscrit afin de le protéger pour son intérêt historique ou artistique. Les monuments historiques peuvent être classés ou inscrits. Sont classés, « *les immeubles dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public* ». C'est le plus haut niveau de protection. Sont inscrits parmi les monuments historiques « *les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat au titre des monuments historiques, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation* ». Les monuments historiques bénéficient d'un périmètre de protection, généralement égal à 500 m. Le monument le plus proche est la croix discoïdale du château de Saint-Paulet, à 2,1 km à l'ouest de l'AEI. Les sensibilités patrimoniales des monuments historiques sont étudiées dans le volet paysage et patrimoine (cf. partie 3.3 du présent dossier).

L'AEI n'est donc grevée par aucun périmètre de protection de monument historique. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.5.2 Sites inscrits et classés

Les sites inscrits et classés relèvent du Code de l'Environnement. Un **site inscrit** est un espace naturel ou bâti de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque qui nécessite d'être conservé. En site inscrit, l'administration doit être informée au moins 4 mois à l'avance des projets de travaux et l'Architecte des Bâtiments de France émet un avis simple (sauf pour les permis de démolir qui supposent un avis conforme). Un **site classé** est un site de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque, dont la qualité appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état et la préservation de toute atteinte grave. Le classement concerne des espaces naturels ou bâtis, quelle que soit leur étendue. Cette procédure est très utilisée dans le cadre de la protection d'un « paysage », considéré comme remarquable ou exceptionnel. En site classé, tous les travaux susceptibles de modifier l'état des lieux ou l'aspect des sites sont soumis à autorisation spéciale préalable du Ministère chargé des sites, après avis de la DREAL, de la DRAC (Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine du département concerné) et de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS).

D'après l'Atlas des patrimoines, disponible en ligne, l'aire d'étude rapprochée intègre un site classé. Il correspond à l'ensemble formé par la rigole de la plaine et la rivière le Laudot, classé le 16/10/2001. Il est situé à 1,2 km au nord-ouest de l'AEI et la traverse sur un axe nord/sud.

L'enjeu et la sensibilité relatifs aux sites inscrits et classés sont nuls.

3.2.5.3 Sites patrimoniaux remarquables

Les sites patrimoniaux remarquables (SPR), créés par la loi du 7 juillet 2016 relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine, sont « *les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public* ». Ce dispositif a pour objectif de protéger et mettre en valeur le patrimoine architectural, urbain et paysager de nos territoires et d'identifier clairement les enjeux patrimoniaux sur un même territoire.

Ces enjeux sont retranscrits dans un plan de gestion du territoire qui peut prendre la forme d'un plan de sauvegarde et de mise en valeur (document d'urbanisme) ou d'un plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine (servitude d'utilité publique).

Les sites patrimoniaux remarquables se substituent aux secteurs sauvegardés, zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP), aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP).

Aucun site patrimonial remarquable ne se trouve dans l'aire d'étude éloignée. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.5.4 Sites classés au patrimoine mondial de l'UNESCO

Le patrimoine mondial ou patrimoine mondial de l'UNESCO désigne un ensemble de biens culturels et naturels présentant un intérêt exceptionnel pour l'héritage commun de l'humanité. Ce patrimoine fait l'objet d'un traité international intitulé « Convention pour la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel », adopté par l'UNESCO en 1972, actualisé chaque année depuis 1978 par le Comité du patrimoine mondial de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO), une institution spécialisée de l'Organisation des Nations unies.

La Rigole de la Plaine, affluent du canal du midi fait partie du patrimoine mondial de l'UNESCO. Elle se trouve à 1,2 km à l'ouest de la ZIP et au sein de la zone tampon du périmètre UNESCO. Les sensibilités sont étudiées dans le volet paysage et patrimoine (cf. partie 3.3 du présent dossier).

La ZIP se trouve au sein de la zone tampon du périmètre UNESCO de la Rigole de la Plaine. L'enjeu et la sensibilité sont forts.

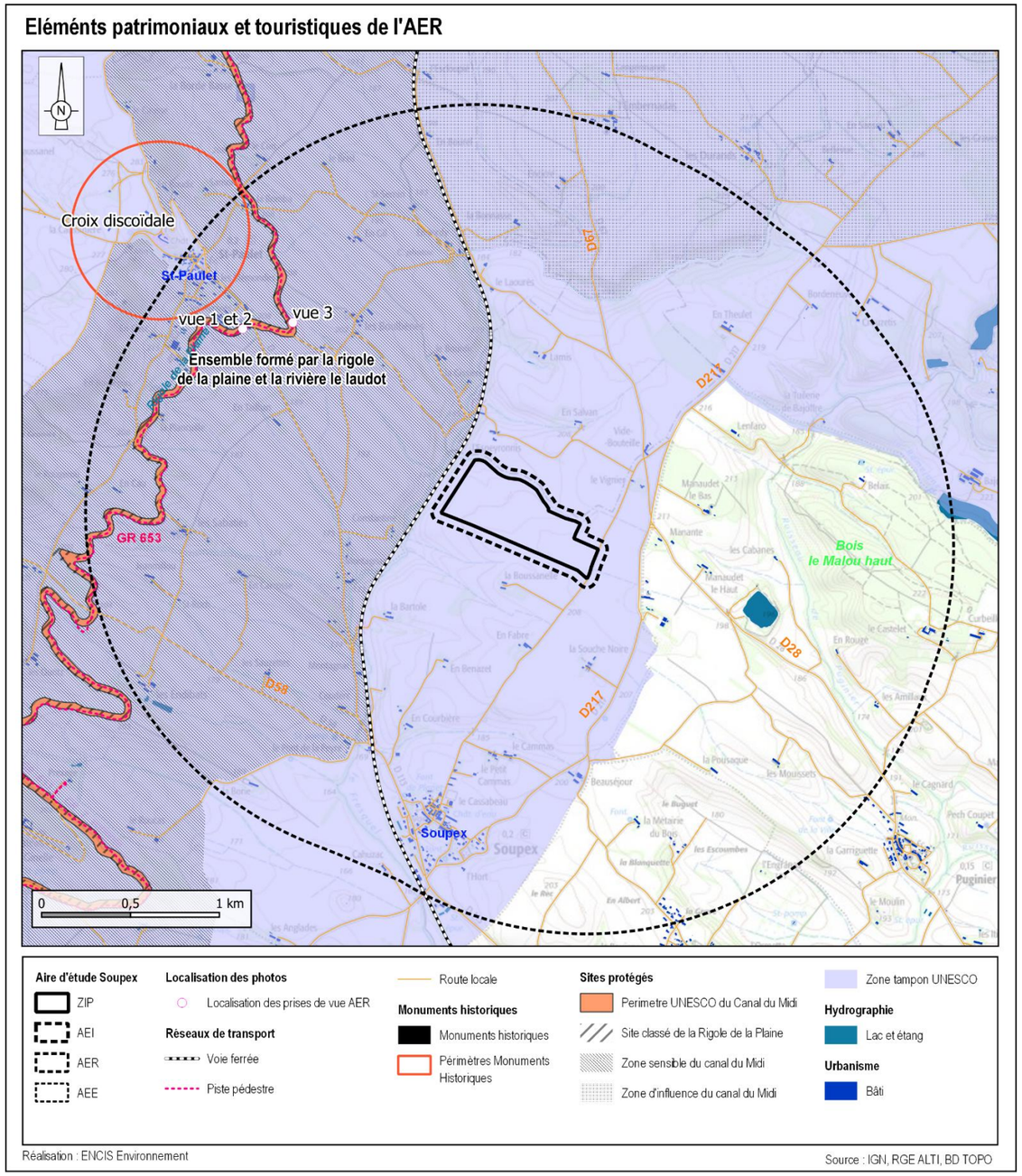
3.2.5.5 Vestiges archéologiques

Les vestiges archéologiques font partie de l'héritage culturel humain. L'implantation du parc agrivoltaïque est réalisée en veillant à ce qu'elle ne soit pas sur des vestiges.

La Direction Régionale des Affaires Culturelles (DRAC) a été consultée le 26/05/2021 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact). Aucune réponse n'a été reçu à ce jours.

L'Atlas des Patrimoines permet de visualiser les Zones de Présomption de Prescription Archéologique (ZPPA) qui correspondent à des secteurs à fort potentiel archéologique pour lesquels les projets d'aménagement affectant le sous-sol sont présumés faire l'objet de prescriptions de diagnostic préalablement à leur réalisation. Au regard de cette base de données, la commune de Soupex, et donc le site d'implantation, ne sont concernés par aucune ZPPA. La plus proche se situe à près de 6 km au sud-est de la ZIP (cf. carte ci-contre).

Aucun vestige archéologique ou aucune zone de présomption de prescription archéologique n'est présent au sein de l'AEI.
L'Enjeu et la sensibilité sont nuls.



Carte 23 : Patrimoine culturel et vestiges archéologiques sur l'aire d'étude immédiate

3.2.6 Risques technologiques

3.2.6.1 Définition et contexte local

Les risques technologiques sont liés à l'action humaine et plus précisément à la manipulation, au transport ou au stockage de substances dangereuses pour la santé et l'environnement. Ils peuvent entraîner des conséquences graves sur les personnes, leurs biens et / ou l'environnement.

D'après le Dossier Départemental des Risques Majeurs de l'Aude (2017) et de la Haute-Garonne (2019) ainsi que d'après la base de données Georisques, les communes de Soupex et de Saint-Felix-Lauragais sont soumises au risque de transport de matières dangereuses et radon. Saint-Felix-Lauragais est également soumise au risque de rupture de barrage. Ces risques sont traités en partie 3.2.6.

Type de risque par commune						
Commune	**Industriel**	**Rupture de barrage**	**Transport de matières dangereuses**	**Nucléaire**	**Radon**	**Total**
Soupex	-	-	1	-	1	2
Saint-Felix-Lauragais	-	1	1	-	1	3

Tableau 34 : Type de risque technologique par commune

3.2.6.2 Le risque industriel

Un risque industriel majeur est un évènement accidentel se produisant sur un site industriel et entraînant des conséquences immédiates graves pour le personnel, les populations avoisinantes, les biens et/ou l'environnement.

3.2.6.2.1 Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Toute exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains, est une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

Les activités relevant de la législation des ICPE sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration, en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui peuvent être engendrés. Certaines installations classées présentant un risque d'accident majeur sont soumises à la directive SEVESO 3[14] (régime d'autorisation avec servitude), et différenciées en seuil haut et seuil bas.

D'après la base de données des installations classées, disponible sur Géorisques, consultée en juillet 2021, cinq ICPE en fonctionnement sont recensées sur les communes de l'aire d'étude rapprochée. La plus proche est une carrière située à 3 km sur la commune de Saint-Paulet.

Site	Type d'activité	Commune	Distance au site	Régime	Statut Seveso
M. SEMENOU Didier	Carrière	Saint Paulet	2,9 km	Autorisation	Non seveso
SICA POMAREDE	Commerce de gros (commerce interentreprises) d'animaux vivants	La Pomarède	4,7 km	Autorisation	Non seveso
PIERRE ALQUIER et FILS	Exploitation forestière	Saint-Felix-Lauragais	6,6 km	Autorisation	Non seveso
3V DEVELOPPEMENT SARL chez VOLTALIA	Installation terrestre de production d'électricité	Saint-Felix-Lauragais	6,8 km	Autorisation	Non seveso
SICA ROUQUET	Agriculture, stockage	Saint-Felix-Lauragais	7,8 km	Autorisation	Non seveso

Tableau 35 : Liste des ICPE en fonctionnement sur les communes de l'AER

3.2.6.2.2 Établissements SEVESO

D'après le DDRM 11, le département de l'Aude compte 7 établissements classés SEVESO seuil haut et 4 établissements classés SEVESO seuil bas, dont la grande majorité a pour activité principale le stockage de gaz et d'hydrocarbures.

D'après le DDRM 31, le département de l'Haute-Garonne compte 10 établissements classés SEVESO seuil haut et 5 établissements classés SEVESO seuil bas.

L'établissement SEVESO le plus proche du projet est la société Etienne Lacroix tous artifices, située à 26 km au sud-ouest sur la commune de Mazeres.

D'après la consultation de la base de données des installations classées, des ICPE sont présentes sur les communes de l'aire d'étude rapprochée. Toutefois, aucune d'entre elle n'est située dans un rayon de 2 km (AER) autour du site. L'enjeu est donc faible et la sensibilité est qualifiée de nulle.

3.2.6.3 Le risque de rupture de barrage

Conçus pour résister à la pression de l'eau, les barrages peuvent malgré tout rompre, en raison d'un défaut de construction d'entretien ou un évènement inattendu. Les causes peuvent ainsi être techniques, naturelles ou humaines. Cette rupture peut être progressive ou brutale selon les caractéristiques du barrage.

Le département de l'Aude compte 234 barrages classés au titre de la sécurité des ouvrages hydrauliques :

14 La directive 2012/18/UE du 4 juillet 2012 relative aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses, dite directive Seveso 3, est entrée en vigueur en juin 2015.

- 6 de classe A ;
- 0 de classe B ;
- 35 de classe C ;
- 193 de classe D.

Les barrages de classe A dans l'Aude possèdent les caractéristiques suivantes :

Nom	Usage	Type	Mise en eau	Hauteur (m)	Capacité (m³)
Cavayère	Loisir, irrigation	Remblai	1998	26	1 350 000
Cenne-Monesties	Eau potable	Poids	1885	22	137 000
Galaube	Irrigation	Remblai	2000	34,3	8 050 000
Ganguise	Irrigation	Remblai	1980	34	44 600 000
Lampy	Eau potable et irrigation	Poids	1782	16,2	1 637 000
Laprade	Eau potable et irrigation	Remblai	1984	30,9	8 800 000

Tableau 36: Caractéristiques des barrages de classe A dans l'Aude (source: DDRM11)

De plus, trois barrages situés dans des départements voisins pourraient également engendrer une onde de submersion sur des communes audoises en cas de rupture : Matemale (66), Puyvalador (66), Montbel (09).

La commune de Soupex n'est pas concernée par le risque de rupture de barrage. Cependant la commune de Saint-Felix-Lauragais est soumise à ce risque du fait de sa proximité avec le barrage de Cammazes situé dans le département du Tarn. Les rives du Sor (rivière du barrage de Cammazes) se trouve à 11,4 km de la zone d'étude, le risque d'inondation est donc nul.

La zone d'étude n'est pas concernée par le risque de rupture de barrage. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.4 Le risque relatif au transport de matières dangereuses (TMD)

Le risque relatif au transport de matières dangereuses est consécutif à un accident se produisant lors du transport par voie routière, ferroviaire, aérienne, d'eau ou par canalisation, de matières dangereuses. Les conséquences peuvent être une explosion, un incendie ou un dégagement de nuage toxique, selon les matières transportées. Ce risque est potentiellement présent sur chaque voie de communication empruntée par un convoi transportant des matières dangereuses (route, voie ferrée, canal…), mais est à relativiser par rapport à la fréquentation du réseau.

Dans l'Aude, le risque lié au TMD est particulièrement présent au niveau des axes suivants :

Voie	Nom	Début de section	Fin de section
Autoroute	A 9	Haute-Garonne	Narbonne
	A 61	Pyrénées-Orientales	Hérault
Route départementale	RD 6113	Haute-Garonne	Narbonne
	RD 6009	Hérault	Pyrénées-Orientales
	RD 118	Tarn	Quillan
	RD 117	Quillan	Pyrénées-Orientales
	RD 6161	RD 6113	RD 6113
	RD 201 / RD 101	RD 620	Lastours
	RD 6139	Sigean	Port-la-Nouvelle
	RD 169	RD 607	Moussan
	RD 624	Haute-Garonne	Castelnaudary
	RD 610 / RD 5	Trèbes	Hérault
	RD 620 / RD 11	Carcassonne	La Redorte
	RD 4 / RD 119	Bram	Ariège
Voie ferrée	640	Haute-Garonne	Hérault
	677	Pyrénées-Orientales	Hérault
	736	Castelnaudary	Revel
	734	Narbonne	Bize-Minervois

Tableau 37: Principaux axes de circulations du département

Les communes de Soupex et Saint-Félix-Lauragais sont concernées par le risque lié au TMD associé aux canalisations de gaz présentes entre Revel et Labastide d'Anjou et à la voie ferrée n°736 entre Castelnaudary et Revel.

La ZIP se trouve à proximité de la voie ferrée n°736 (à l'ouest) et d'une canalisation de gaz (à l'est) elle est donc particulièrement soumise à ce risque. Cependant, ces infrastructures ne se trouvent pas dans l'AEI. L'enjeu est donc qualifié de faible à modéré et la sensibilité est nulle, un projet agrivoltaïque n'aggravant pas ce risque.

3.2.6.5 Le risque nucléaire

Le risque nucléaire provient de la survenue d'accidents, conduisant à un rejet d'éléments radioactifs à l'extérieur des conteneurs et enceintes prévus pour les contenir. Les accidents peuvent survenir lors du transport (sources radioactives intenses quotidiennement transportées), lors d'utilisations médicales ou industrielles de radioéléments, ou en cas de dysfonctionnement grave sur un centre nucléaire de production d'électricité (CNPE).

Selon la « Liste des installations nucléaires de base au 31 décembre 2019 » établie par l'Autorité de Sûreté Nucléaire, la centrale la plus proche se trouve à Golfech, à 119 km au nord-ouest du projet, qui n'est donc pas concerné par le risque nucléaire.

L'AEI n'est pas directement concernée par le risque nucléaire. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.6 Les sites et sols pollués

La **base de données BASOL** du Ministère en charge de l'environnement recense les sites et sols pollués (ou potentiellement pollués) appelant une action des pouvoirs publics, à titre préventif ou curatif.

La **base de données BASIAS** du BRGM est un inventaire historique des sites industriels et activités de service, en activité ou non. Elle recense tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution de l'environnement.

D'après la consultation de ces deux bases de données, en juillet 2021, un site est référencé dans la base de données BASOL sur la commune Saint-Felix-Lauragais. Il s'agit de la société Alquier et Fils qui exploite depuis 1996 une unité de sciage et de traitement de bois. Elle se situe au lieu-dit « La Prade », hors du périmètre de l'AER.

Aucun site ou sol pollué n'est présent au sein de l'AEI ou de l'AER. L'enjeu et la sensibilité sont nuls.

3.2.6.7 Le risque radon

Le radon est un gaz radioactif d'origine naturelle provenant de la désintégration du radium, lui-même issu de la désintégration de l'uranium contenu dans la croûte terrestre. Il est inodore et incolore. Le radon est présent partout à la surface de la Terre mais plus particulièrement dans les sous-sol granitiques et volcaniques.

Une exposition régulière durant de nombreuses années, à des concentrations excessives de radon accroît le risque de développer un cancer du poumon. Cet accroissement du risque est proportionnel au temps d'exposition et à sa concentration dans l'air respiré.

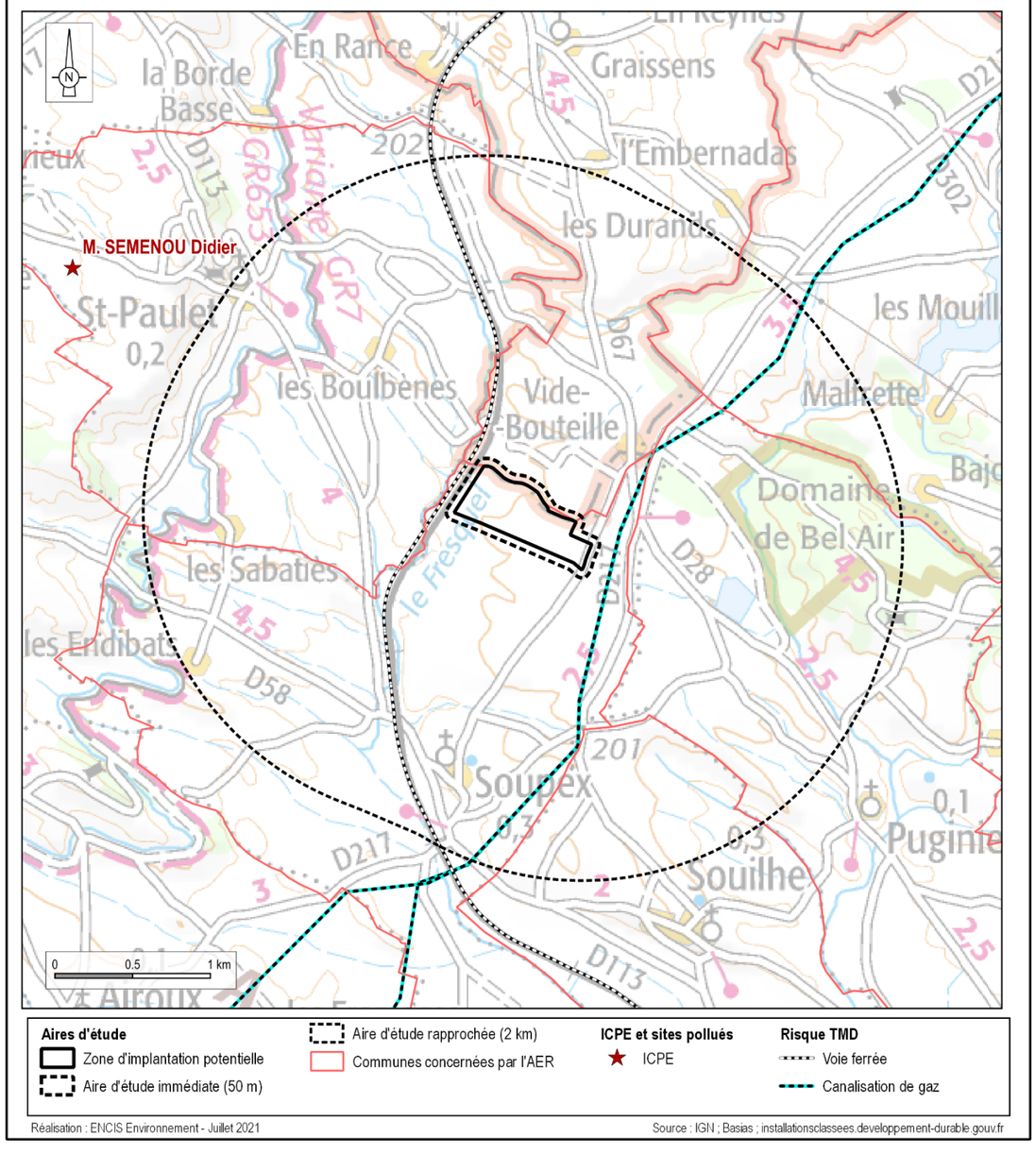
L'institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRNS) a réalisé une cartographie du potentiel du radon. Les communes sont classées en 3 catégories (1 pour les plus faibles teneurs, 3 pour les plus fortes). L'ensemble des communes de l'Aude est concerné.

La commune de Soupex se situe en catégorie 1. Les communes à potentiel de catégorie 1 sont principalement localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Sur ces formations, une grande majorité de bâtiments présente des concentrations en radon faibles. Les résultats d'une campagne nationale de mesure, réalisée en 2013 par l'INRS en France métropolitaine montrent que dans les communes classées en catégorie 1, seulement 20% des bâtiments dépassent 100 Bq.m^{-3} et moins de 2% dépassent 400 Bq.m^{-3}.

La zone d'étude se trouve en zone de catégorie 1, l'enjeux est donc modéré. Néanmoins, la réalisation d'un projet agrivoltaïque n'aura aucun impact sur ce risque, la sensibilité est donc nul.

3.2.6.8 Conclusion

Les risques technologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



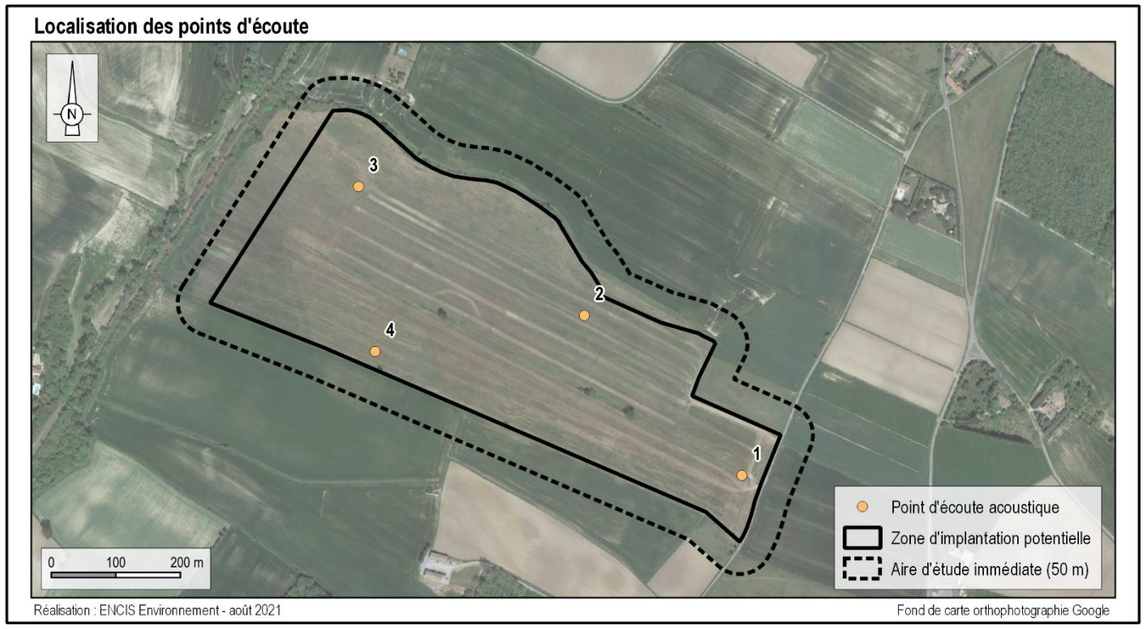
Carte 32 : Risques technologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Aucun site et sol pollué, ni aucun établissement seveso et ICPE n'est recensé au sein de l'AER. Cependant, la présence d'une voie ferrée et d'une canalisation à proximité de l'AEI entraine un risque relatif au

transport de matières dangereuses. De ce fait, l'enjeu est considéré comme modéré. Cependant le projet n'aggrave pas ce risque, la sensibilité est donc nulle.
Des préconisations devront être prises afin de prendre en compte les risques liés au transport de matières dangereuses.

3.2.7 Environnement acoustique

La sensibilité acoustique d'un site varie selon plusieurs facteurs : gradient de vent, bruit particulier, relief, influence de la météorologie. Pour connaître l'état des lieux sonore du secteur, plusieurs mesures acoustiques ont été réalisées au niveau de trois points de l'aire d'étude immédiate (cf. carte ci-dessous), à l'aide d'un sonomètre. Le site à l'étude se trouve en zone rurale, à l'écart de toute infrastructure importante de pollution sonore.



Carte 33 : Localisation des points de mesure acoustique

Le contexte sonore est celui d'une zone rurale, caractérisé par les sources de bruit potentielles suivantes, identifiées lors des mesures :

- Une route qui longe la limite est de la ZIP,
- L'écoulement de la rivière du Fresquel,
- Une route à 150 m au nord de la ZIP,
- Le passage de petits avions (aéroclub de Castelnaudary ou de Revel),
- Le passage des engins agricoles.

Lors de la sortie sur le terrain, les bruits les plus significatifs étaient l'écoulement de l'eau dans la rivière.

Mesures acoustiques									
Localisation	Coordonnées (Lambert 93)		Dates et heures	Conditions de mesures			Mesures de bruit en dB(A)		
	X	Y		Vitesse du vent	Température	Météo	Min	Max	Moy.
Point 1 : Est de la ZIP	611256,29	6255329,30	11/08/2021 9h	2,5 m/s	25°C	Ensoleillé	29,8	36,3	31,5
Point 2 : Centre nord de la ZIP	610687,33	6255521, 38	11/08/2021 9h30	1,4 m/s	28°C	Ensoleillé	28,2	36,8	29,8
Point 3 : Nord-ouest de la ZIP	611011,90	6255577,12	11/08/2021 9h52	13 m/s	29,6°C	Ensoleillé	33,4	42,0	35,1
Point 4 : Centre sud de la ZIP	610661,60	6255776,92	11/08/2021 10h10	11,2 m/s	31,1°C	Ensoleillé	31,5	39,0	35

Tableau 38 : Environnement sonore du site (Source : ENCIS Environnement)

L'environnement acoustique présente un enjeu faible au regard de l'implantation du parc agrivoltaïque. La sensibilité peut être qualifiée de modérée pendant la construction (émissions de bruits liés aux engins de chantier) et de faible en exploitation.

3.2.8 Consommations et sources d'énergie actuelles

3.2.8.1 Le contexte français

Le volume total de production électrique a progressé de 11 % entre 2022 et 2023 pour atteindre 494,7 TWh, tout en restant en-dessous des niveaux antérieurs à 2020[15]. Notamment, la production électrique de toutes les filières décarbonées a nettement progressé (nucléaire, hydraulique, éolien, solaire).

Les sources de production d'électricité sont réparties comme suit : le nucléaire (320,4 TWh), l'hydraulique (58,8 TWh), l'éolien terrestre et en mer (50,8 TWh), le gaz (30,0 TWh), le solaire (21,6 TWh), le thermique renouvelable et déchets (10,4 TWh) et dans une moindre mesure, le fioul et le charbon (respectivement 1,7 et 0,8 TWh). L'évolution du parc français en 2023 a notamment été permise par la progression des filières renouvelables (+ 4,7 GW au total, dont 3,1 GW de puissance solaire photovoltaïque).

[15] Source : Bilan électrique 2023, RTE

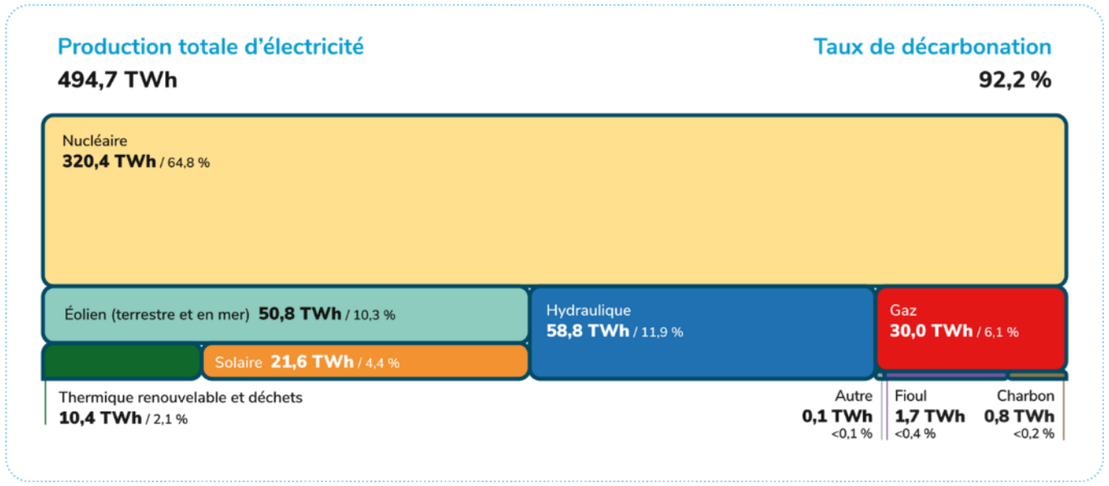


Figure 13 : Répartition de l'énergie produite en 2023 (Source : RTE, Bilan 2023)

Selon les données du Bilan électrique 2023, la consommation française d'électricité, corrigée des aléas météorologiques et des effets calendaires, a représenté un volume de 445,7 TWh en 2023, soit un recul de 3,2 % par rapport à l'année précédente, où la consommation avait déjà diminué du fait de la crise énergétique.

3.2.8.2 L'énergie en région Occitanie

En 2023[16], avec 36,2 TWh, la consommation brute est en légère baisse (-3,6 %) par rapport à 2022 (37,3 TWh). La consommation régionale représente 8,1 % de la consommation d'électricité nationale (445 TWh). Concernant la production d'énergie en Occitanie, 22,7 TWh ont été produits en 2023, soit une baisse de 22,1 % par rapport à 2022 (+ 11 % au niveau national). Composée pour près d'un tiers de production nucléaire et deux tiers d'énergies renouvelables, cette production est globalement décarbonée à hauteur de 98,6 %. Cette baisse de la production régionale s'explique d'une part par le fort recul de la production nucléaire (-62 %) lié à l'arrêt des deux réacteurs de Golfech sur certaines périodes.

La production d'énergie solaire augmente de 15 % en 2023 (+16 % au niveau national), en lien avec le développement de nombreuses installations, de même que la production éolienne, qui augmente de 12 %.

Avec l'hydraulique, la production d'énergie électrique d'origine renouvelable (22,5 TWh) couvre à elle seule 62,8 % de la consommation en Occitanie.

Le parc installé d'énergies renouvelables en Occitanie continue à se développer : +3,8 % par rapport à 2022, essentiellement grâce au solaire et à l'éolien qui représentent respectivement 3,6 GW et 1,7 GW. Ainsi, le parc de production solaire progresse à lui seul de 12,5 %, le parc de production éolien de 6,2 %.

La région est la 2ème contributrice au développement massif du solaire. Sur 1 900 MW installés en France en 2023, près de 25 % l'a été en Occitanie (500 MW), suivant la même dynamique d'évolution que l'année précédente. Globalement, l'Occitanie reste la 2ème région de France pour son parc installé d'énergie renouvelable.

	Production	Évolution par rapport à 2022	
Nucléaire	4,5 TWh	- 63 %	↘
Thermique	0,3 TWh	- 14 %	↘
Hydraulique	9,3 TWh	+ 2 %	↗
Éolien	3,5 TWh	+ 12 %	↗
Solaire	4,3 TWh	+ 15 %	↗
Thermique renouvelable et déchets	0,8 TWh	+ 9 %	↗
Total	**22,7 TWh**	**- 22,1 %**	↘

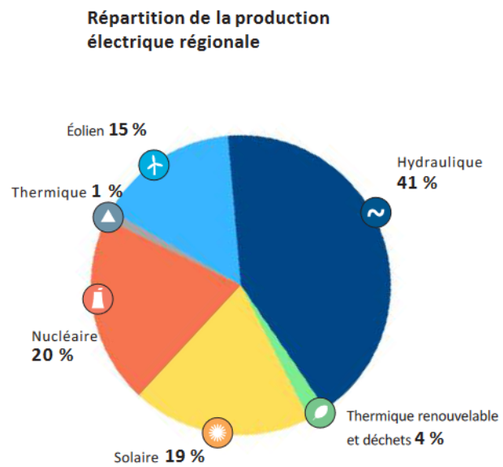


Figure 14 : Production électrique en Occitanie en 2023 et évolution par rapport à 2022 (source : RTE, bilan électrique 2023)

En moyenne annuelle, la production d'électricité renouvelable en Occitanie couvre 47,7% de la consommation régionale. Une partie de l'énergie produite est exportée vers l'Espagne, la Nouvelle-Aquitaine et la région PACA.

3.2.8.3 État des lieux de la filière photovoltaïque en Occitanie et dans l'Aude

Au 30 juin 2024[17], l'**Occitanie** est la deuxième région française en matière de nombre de parcs photovoltaïques installés. Le parc de production d'électricité renouvelable atteint 4 071 MW pour la filière photovoltaïque pour la région et 404 MW pour l'Aude. Elle est également la seconde région la plus productrice, avec 4,3 TWh en fin d'année 2023, derrière la Nouvelle-Aquitaine et devant la Provence-Alpes-Côte-d'Azur.

Les objectifs de production pour le photovoltaïque défini dans le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) d'Occitanie qui a été approuvé le 14 septembre 2022, sont de multiplier par 2,6 la production d'énergies renouvelables en 2040. Respecter cette trajectoire exige d'atteindre des seuils de production par secteur de production d'EnR, dont 7 000 MW en 2030 et 15 000 MW en 2050 pour le photovoltaïque. Le SRADDET fixe comme ambition forte de devenir une Région à énergie positive d'ici 2050. À ce titre, il fixe pour la filière photovoltaïque, un objectif de production de 9,0 TWh en 2030 et de 19,6 TWh en 2050. À la fin du quatrième trimestre 2023, la production solaire photovoltaïque atteint 4,3 TWh, l'objectif est donc atteint à 47 %.

[16] Bilan électrique 2023 – RTE

[17] Publication STAT Info Energie – Tableau de bord photovoltaïque – Deuxième trimestre 2024

3.2.8.4 Consommation et production d'énergie dans l'aire d'étude

Le service Observation et Statistiques du ministère de la Transition Écologique et Solidaire a recensé les installations de production d'électricité renouvelable en 2017 pour lesquelles a été conclu un contrat d'obligation d'achat en vertu de la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité. Sur la commune de Soupex, seules des installations photovoltaïques sont recensées. Des éoliennes sont également présentes sur la commune de Saint-Felix-Lauragais.

	Installations de production d'électricité renouvelable dans les communes de l'AEI			
Commune	**Nombre d'installations éoliennes**	**Puissance installée (MW)**	**Nombre d'installations photovoltaïques**	**Puissance installée (MW)**
Soupex	0	0	4	0,01
Saint-Felix-Lauragais	6	10	27	0,29

Tableau 39 : Recensement des installations de production d'électricité renouvelable sur les communes de l'AEI

Sur les communes de l'AEI, la puissance installée de source renouvelable s'élève à 10,3 MW.

Si l'on rapporte ces besoins au ratio français, la consommation d'électricité des habitants de ces deux communes serait de 1 687 MWh[18].

47,7% des installations du parc de production électrique d'Occitanie sont de source renouvelable, et principalement l'hydraulique. La part de la production d'énergie des communes de l'AEI est faible par rapport à leurs besoins énergétiques.
Ainsi, l'enjeu relatif à la consommation et la production d'énergie est modéré au regard de la présence des énergies renouvelables sur le territoire. La sensibilité est très faible en phase chantier (consommation d'énergie) et favorable en exploitation (production d'énergie renouvelable).

3.2.9 Qualité de l'air

L'air est un mélange de gaz composé de 78% d'azote et de 21% d'oxygène. Le dernier pourcent est un mélange de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone (CO_2), de traces de gaz rares, d'une multitude de particules en suspension et de divers polluants naturels ou liés à l'activité humaine.

Dans chaque région de France, des associations de surveillance de la qualité de l'air agréées par le ministère en charge de l'environnement (AASQA) se chargent de surveiller la qualité de l'air, d'informer les populations de la qualité de l'air qu'elles respirent et de prévoir son évolution à l'échelle régionale pour mieux anticiper les phénomènes de pollution atmosphérique. Elles sont regroupées au sein de la fédération nationale ATMO France.

3.2.9.1 Bilan régional de qualité de l'air

Atmo Occitanie a établi pour l'année 2020 un bilan de la qualité de l'air à l'échelle régionale. Comme l'indique la figure ci-après, les concentrations d'ozone (O3) ne respectent pas les objectifs de qualité sur l'ensemble de la région. Les concentrations les plus élevées de dioxyde d'azote sont mesurées à proximité des voies à forte circulation dans les grandes villes.

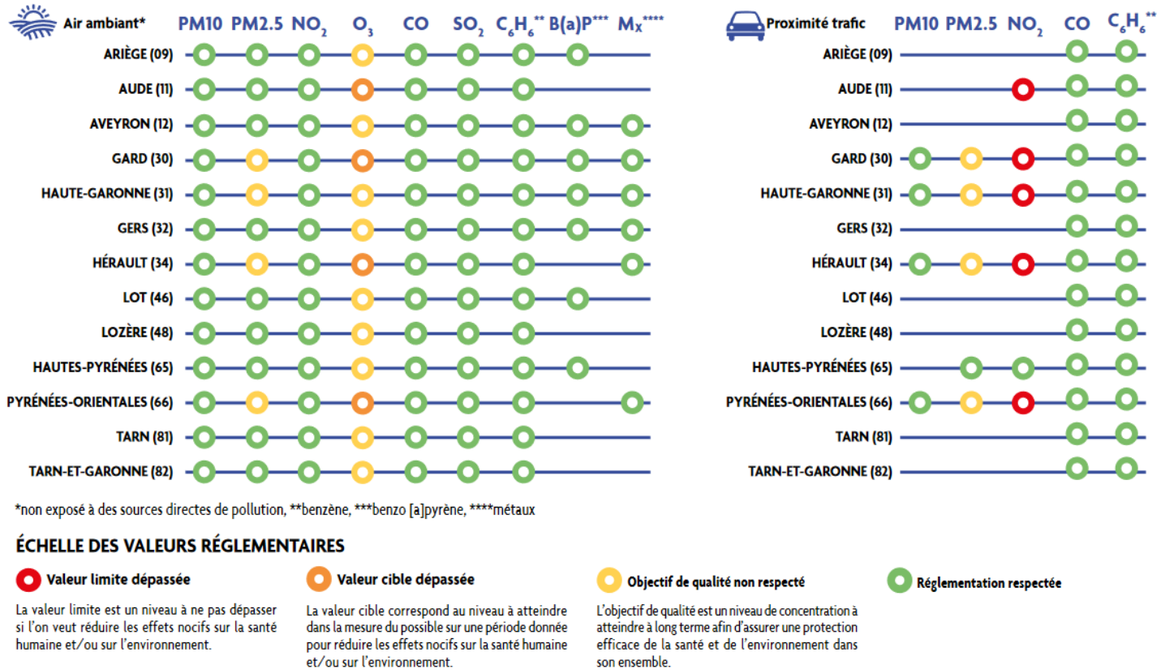


Figure 15 : Synthèse réglementaire 2019 en Occitanie (Source : Atmo Occitanie)

3.2.9.2 Émissions à l'échelle départementale

Atmo Occitanie a établi un inventaire des émissions à l'échelle régionale, afin d'évaluer les rejets de polluants émis par une activité au niveau de chaque territoire (département, intercommunalité). Sur le département de l'Aude, la répartition des émissions est fournie dans la figure suivante :

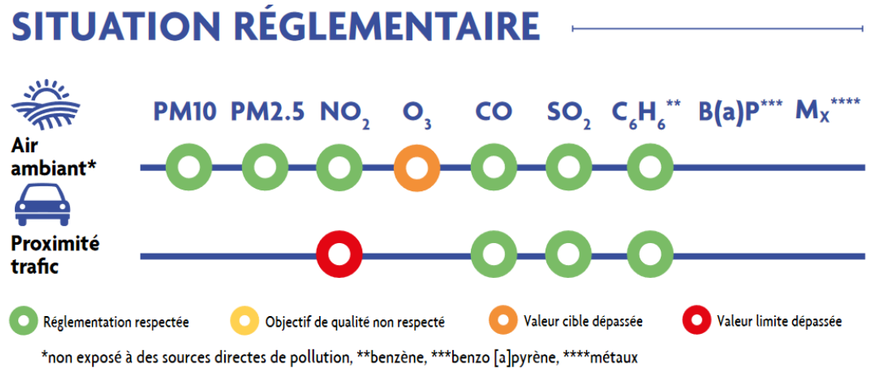


Figure 16 : : Situation règlementaires dans l'Aude (Source : Atmo Occitanie)

18 Nombre d'habitants x 7 000 kWh/hab. (ratio français de consommation d'électricité finale par habitant en 2017)

3.2.9.3 Données de mesures locales

L'indice ATMO est un indicateur synthétique quotidien de qualité de l'air spécifique aux agglomérations de plus de 100 000 habitants. Anciennement basé sur 4 polluants, il prend aujourd'hui en compte 5 polluants (dioxyde de soufre SO_2, dioxyde d'azote NP_2, particules en suspension, particules inférieures à 2,5 micromètres et ozone O_3), et caractérisant l'air à l'échelle urbaine sur une échelle de 1 (bon) à 6 (Extrêmement mauvais), selon des niveaux de référence.

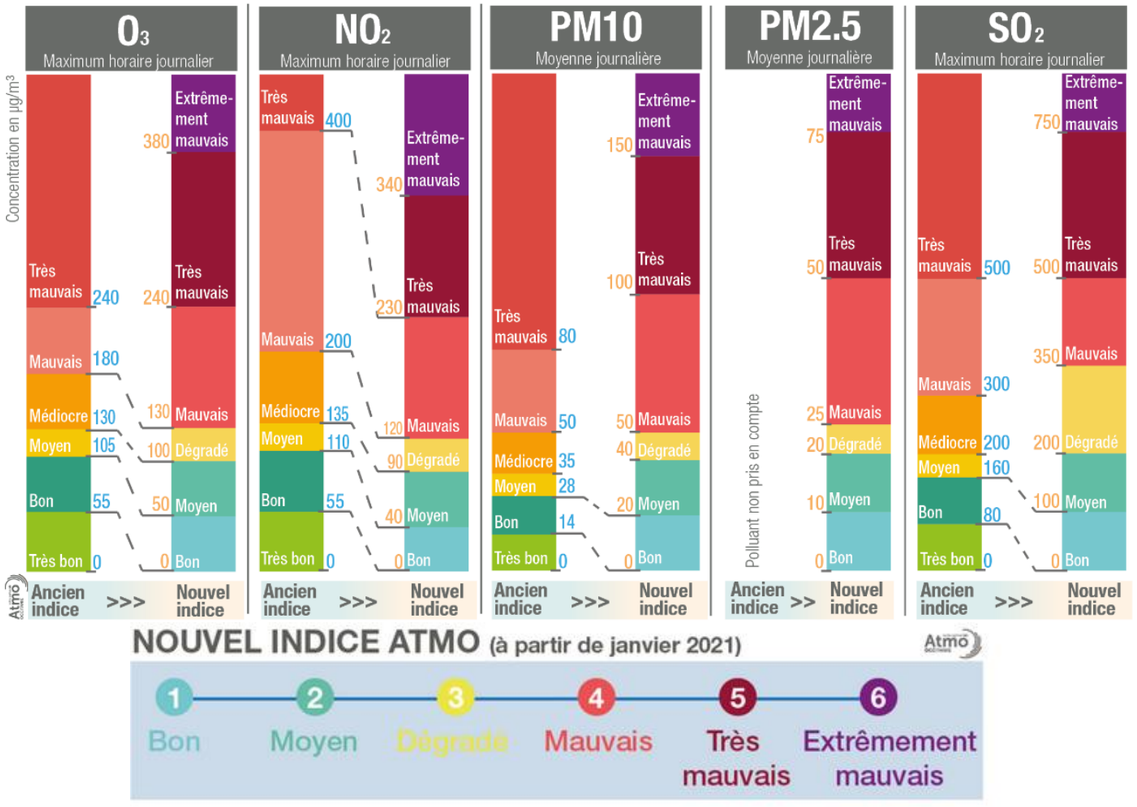


Tableau 40 : Définition de l'indice Atmo

L'agglomération la plus proche de l'AEI est Carcassonne (11). Comme le montre la figure suivante, en 2020, les indices de qualité de l'air ont été relativement bons en fond (éloigné des sources directes de pollution) à l'exception de l'ozone.

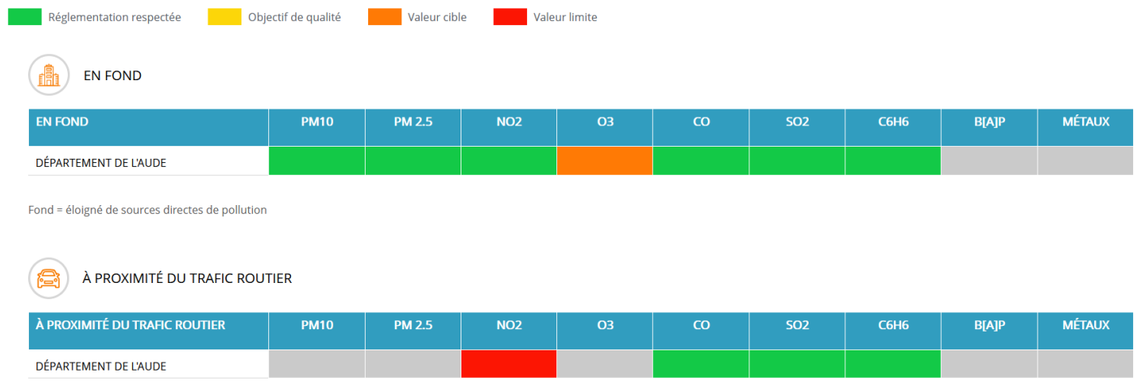


Figure 17 : Suivi des seuils règlementaires dans les Pyrénées-Orientales en 2020

(Source : Atmo Occitanie, 2020))

Les pollens allergisants constituent, au sens du Code de l'Environnement, une pollution de l'air dans la mesure où ils peuvent engendrer des allergies respiratoires chez les personnes sensibles. Ils sont donc également surveillés par l'ARS Occitanie ainsi que le Réseau National de Surveillance Aérobiologique (RNSA). L'ambroisie est une plante sauvage envahissante, dont le pollen est particulièrement allergisant. Le département des Pyrénées-Orientales est régulièrement placé en vigilance vis-à-vis des pollens notamment concernant les pollens de cyprès

Considérant que la zone d'implantation du projet de parc agrivoltaïque se trouve en milieu rural à l'écart des sources les plus importantes de pollution atmosphérique (grands axes routiers, activités industrielles), et au vu des mesures locales, on peut supposer que la qualité atmosphérique de l'aire d'étude immédiate est bonne.

Les principales sources d'émissions à l'échelle de l'intercommunalité sont l'agriculture, le résidentiel et tertiaire et le transport routier. La qualité de l'air sur l'AER est globalement bonne et respecte les valeurs limites réglementaires.
L'environnement atmosphérique est donc à préserver, ce qui en fait un enjeu fort. La sensibilité est néanmoins très faible en phase chantier au regard des émissions engendrés par les engins, et favorable en exploitation (émissions de polluants évitées par la production d'énergie renouvelable).

3.2.10 Plans et programmes

La description et l'analyse de la compatibilité du projet avec les règles et documents d'urbanisme opposables, ainsi que son articulation avec les plans et programmes sont réalisées en Partie 8 de l'étude.

3.3 Analyse de l'état initial du paysage et du patrimoine

Le paysage est la résultante d'un état relationnel entre un territoire plus ou moins étendu et l'être humain. Celui-ci donne lieu à des pratiques économiques, sociales, artistiques, etc. L'intrication complexe qui existe entre ces éléments articule une variabilité d'usages endémiques et/ou exotiques, inféodés aux territoires ainsi qu'aux envies et besoins anthropiques. C'est dans un équilibre entre protection et développement que pourra se maintenir la cohérence entre installations humaines, développement des dynamiques naturelles, etc.

Dans un souci de bonne intégration du projet de parc agrivoltaïque, une étude paysagère a été menée en deux étapes : la première étant l'état initial de l'environnement paysager et la seconde l'évaluation des impacts. La partie suivante dresse l'état initial. Celle-ci aborde le territoire par emboitement d'échelles, du périmètre éloigné vers le site d'implantation, du général au particulier. Ainsi, par zoom, seront abordées les unités paysagères concernées par l'aire d'étude éloignée du projet, les structures paysagères et les sensibilités patrimoniales et culturelles alentours. Nous nous attacherons ensuite à localiser les « spectateurs et acteurs » du paysage rapproché et immédiat, en étudiant notamment le réseau routier et pédestre, la répartition urbaine ainsi que les usages et pratiques inhérentes au site d'étude.

3.3.1 Analyse paysagère de l'aire d'étude éloignée

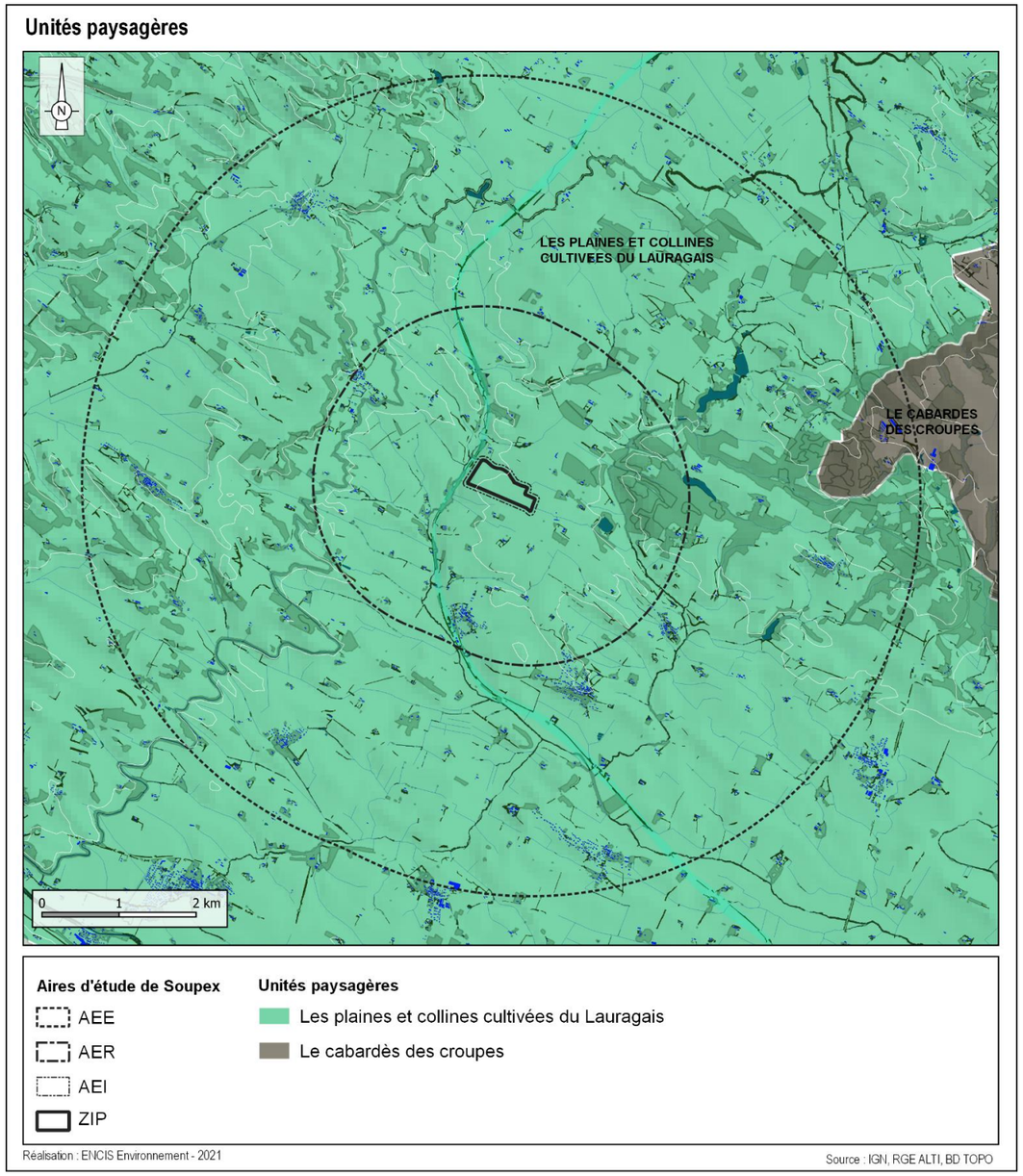
Cette étape comprend une identification des grandes unités paysagères du territoire, une description des paysages et un inventaire des paysages remarquables et des sites patrimoniaux de l'aire d'étude éloignée (à 5 km autour du site).

3.3.1.1 Les grandes ambiances et les unités paysagères

Cette approche du paysage à l'échelle du périmètre éloigné se fait par l'étude de l'atlas des paysages et d'autres littératures le complétant. L'analyse est affinée par une visite du territoire.

L'AEE est située dans l'unité des plaines et collines cultivées du Lauragais, dans le grand ensemble du Sillon Audois. Ce dernier est ponctué par une seconde unité qui amorce les piémonts de la Montagne Noire, l'unité du Cabardès des croupes, à l'est de l'AEE. Les plaines et collines cultivées, bien qu'étant une unité relativement homogène et particulièrement prépondérante dans le grand paysage de l'Aude, se révèlent être jalonnées par de nombreux évènements (infrastructures, cours d'eau, lacs et étangs) qui articulent des ambiances endémiques.

Bien que l'unité du Cabardès des Croupes soit en majorité hors du périmètre d'étude, celle-ci possède de nombreuses relations visuelles dans l'AEE, ainsi une description étayée sera développée.



Carte 34 : Les unités paysagères de l'AEE

3.3.1.1.1 L'unité paysagère des plaines et collines cultivées du Lauragais

Distinctes des paysages du littoral et des montagnes, les plaines se caractérisent par une douceur des reliefs, étirés ou aplanis et largement cultivés. Les grandes infrastructures de communication (route nationale, autoroute, canal, voie ferrée, etc.) jalonnent les bourgs les plus importants.

Dessiné par les cours d'eau du Fresquel et de l'Aude, le Lauragais regroupe la majorité des activités du département. Permettant la liaison entre le Bassin aquitain et la Méditerranée, il présente une succession de paysages qui évoluent en passant du climat océanique à l'ouest, au climat méditerranéen à l'est.

Dynamiques

L'ouest du sillon audois est occupé par le Lauragais. Depuis Bram, où la vigne cède définitivement la place aux labours, ce pays à forte identité agricole s'allonge largement au-delà des limites départementales et régionales jusqu'à Toulouse. Il forme un généreux paysage de plaines et de collines basses, clairement tenu par le glacis du Cabardès au nord et les collines de la Piège au sud. Le Lauragais, couloir naturel de communication, est entièrement traversé par l'autoroute A61 et la RN113 qui prennent le relais de l'ancienne voie romaine d'Aquitaine (aujourd'hui RD33). Hors des aires urbaines de Toulouse et de Carcassonne, les villes et villages du Lauragais ne connaissent pas un développement urbain massif, car l'essentiel de l'activité économique se concentre à Castelnaudary. Au total, les plaines et collines du Lauragais forment un ensemble qui s'allonge sur 30 kilomètres de long pour 10 kilomètres de large environ.

Enjeux vis-à-vis d'un parc agrivoltaïque

Le principal enjeu identifié dans l'atlas des paysages du Languedoc Roussillon, et précisé par la visite de site, est le façonnage d'un équilibre qualitatif entre espaces agricoles, sites urbains et infrastructures des grandes plaines. La recherche de cet équilibre n'entre pas en contradiction avec la mise en place d'un projet agrivoltaïque.



Photographie 20 : Les plaines et collines cultivées du Lauragais

3.3.1.1.2 Les Cabardès des Croupes

Située au nord du département, en limite avec le Tarn, la Montagne Noire offre une silhouette très massive, compacte et allongée d'est en ouest. Cet imposant relief sombre semble s'unir d'un même élan depuis le Lauragais pour atteindre le sommet du Pic de Nore. Cette forme particulière lui a valu la comparaison avec un cétacé campé à l'entrée du Lauragais.

Dynamiques

Le Cabardès forme un glacis appuyé sur les pentes de la Montagne Noire qui s'incline vers la plaine de l'Aude. Il s'étend sur 40 kilomètres depuis la vallée de la Clamoux, s'avançant dans le Lauragais pour former la pointe ouest de la Montagne. À mi-hauteur, entre les sommets de la Montagne qui le dominent et les cuestas plus sèches à ses pieds, il est formé de croupes cultivées et pâturées.

Une quinzaine de villages et de nombreuses fermes occupent ce territoire, les bourgs les plus importants étant Saissac et Cuxac-Cabardès. Un réseau de petites routes départementales traverse le Cabardès et relient les principales villes situées de part et d'autre de la Montagne Noire : Revel, Castres et Mazamet au nord, Castelnaudary, Bram et Carcassonne au sud.

Enjeux vis-à-vis d'un parc agrivoltaïque

Le principal enjeu identifié dans l'atlas des paysages du Languedoc Roussillon est la reconnaissance et la préservation des paysages agricoles remarquables. Cette préservation n'est pas en contradiction avec la composition d'un parc agrivoltaïque à condition qu'elle sache s'adapter au territoire et au site d'étude.



Photographie 21 : Le Cabardès des croupes

3.3.1.2 Les structures paysagères de l'AEE

L'AEE présente deux typologies de relief, l'une vallonnée jalonnée de cours d'eau temporaires, d'émergences infrastructurelles au centre. La seconde est plus abrupte et est réellement émergente dans la lecture territoriale Audoise. L'ensemble est cultivé en monoculture de tournesol, de blé ou de colza. L'AEE accueille les axes de circulations douces et rapides qui prennent place dans les anfractuosités du territoire, tels que la voie de chemin de fer reliant Revel à Castelnaudary ou encore le GR 653 qui empreinte la rigole de la plaine, un des affluents du canal du midi. De ce maillage émergent des villes de différentes tailles. Les écrits de Paul-Vidal de La Blache, géographe qui a dépeint un tableau exhaustif de La France au début du XXe siècle, font état de ce lieu de passage historique.

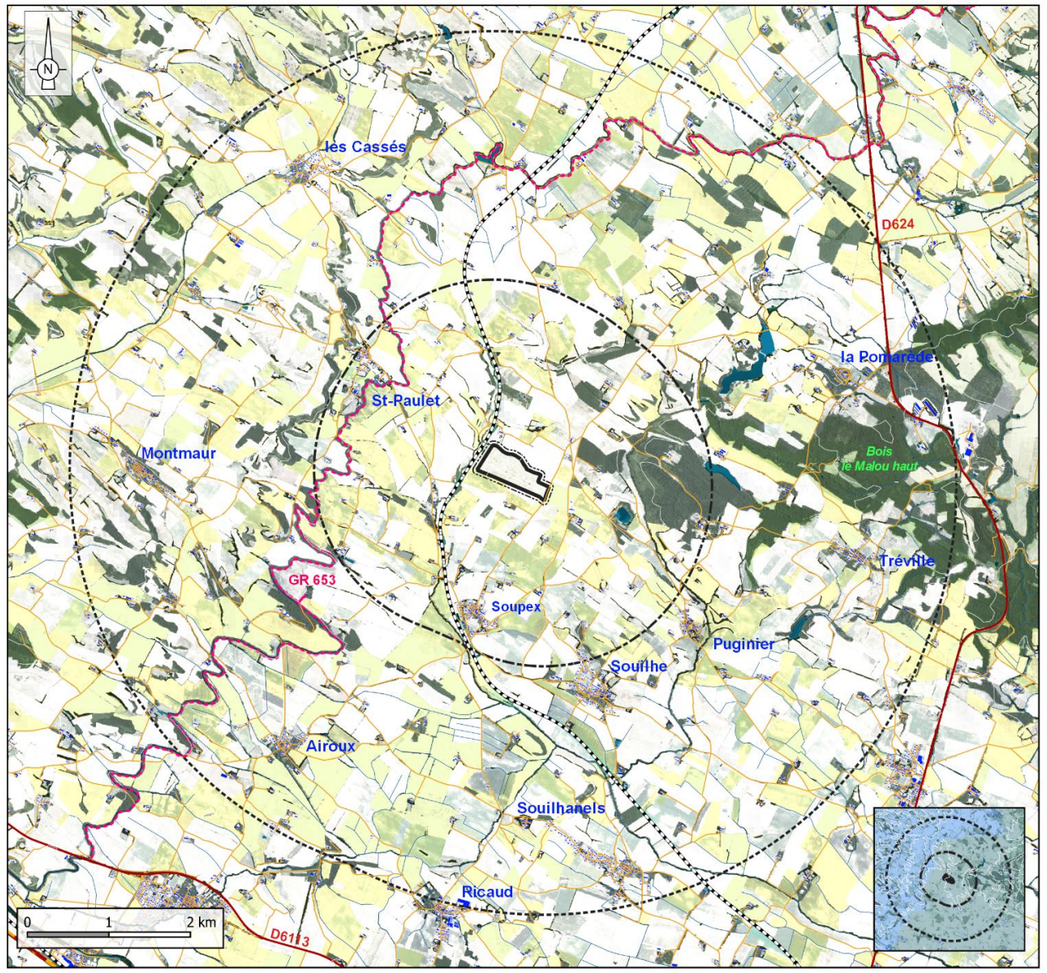
« Mais de Narbonne à Toulouse se déroule la grande voie historique, foulée par les Gaulois Tectosages, les Romains, les Wisigoths, les Arabes, les Croisés de Simon de Montfort, les Anglais du Prince Noir, et ceux de 1814. Beaucoup de bourgs ou petites villes, jadis fortifiés, se distinguent de loin sur les premières croupes de la Montagne-Noire… » p. 503 – Tableau de la géographie de la France – Préface de Pierre George, de l'institut – édition La Petite Vermillon – 1994

Le paysage de l'Audois, notamment dans le périmètre d'étude, est relativement unitaire, du moins en ce qui concerne la topographie, l'occupation des sols, ainsi que les usages territoriaux. Hormis le long des voies de communication et le long de la rigole de la plaine, les formes urbaines créent une armature territoriale qui s'imbrique entre les espaces cultivés en openfield et les espaces boisés morcelés. Cette dernière forme un axe structurant duquel se ramifient de nombreuses routes. La D624 et la D6113 constituent deux axes majeurs, deux lignes de vie à l'échelle départementale (Revel >< Castelnaudary et Carcassonne >< Toulouse), ainsi que la voie ferrée de train qui passe en dessous de la ligne d'horizon. Il s'agit des principaux axes de découverte des paysages de l'AEE.



Photographie 22 : Le paysage élargi de l'AEE, vue depuis la ville de Saint-Paulet

Structure paysagère de l'AEE



Carte 35 : Les structures paysagères de l'AEE

3.3.1.3 Les perceptions visuelles lointaines

Une carte d'évaluation de l'influence visuelle du projet dans l'AEE a été réalisée dans cette étude (voir pages suivantes). Pour la carte, le calcul de la zone d'influence visuelle (ZIV) théorique a été effectué en prenant en compte le relief et la végétation. Cette carte fait ressortir cinq principaux espaces de localisation des visibilités potentielles en dehors de l'AER :

- Au nord de l'AEE, au niveau du Lac de Lenclas (vue 1 ci-dessous) ;
- Au nord-est, au croisement de la D217 et de la route locale menant au lieu-dit de « la Ferrière » (vue 2 ci-dessous) ;
- Au sud au lieu-dit « le Château », entre le hameau « les Cassés » et le lieu-dit « l'Escloupié » (vue 3 page suivante) ;
- Au sud-ouest, le long de la D58, au lieu-dit « Fondrech » (vue 4 page suivante) ;
- À l'ouest, à l'entrée nord du village « Ricaud » (vue 5 page suivante).

Il s'agit de secteurs de plaines, de lignes de crête où le relief est plus important que l'altitude moyenne de l'ensemble du périmètre d'étude. En réalité, les boisements et la végétation opèrent souvent l'effet de masque visuel car ces espaces de plateaux collinéens sont fréquemment boisés, ce qui limite les visibilités lointaines.



Photographie 23: Vue vers l'AEI, au nord de l'AEE, au niveau du Lac de Lenclas, la ZIP à gauche est en dessous de la ligne d'horizon (vue 1 localisée sur la carte suivante)



Photographie 24: Au nord-ouest, au croisement de la D217 et de la route locale menant au lieu-dit de « la Ferrière », la ZIP au centre est masquée par un boisement (vue 2 localisée sur la carte suivante)



Photographie 25 : Au nord-ouest au lieu-dit « le Château », entre le hameau « les Cassés » et le lieu-dit « l'Escloupié », la ZIP est entièrement visible (vue 3 localisée sur la carte suivante)

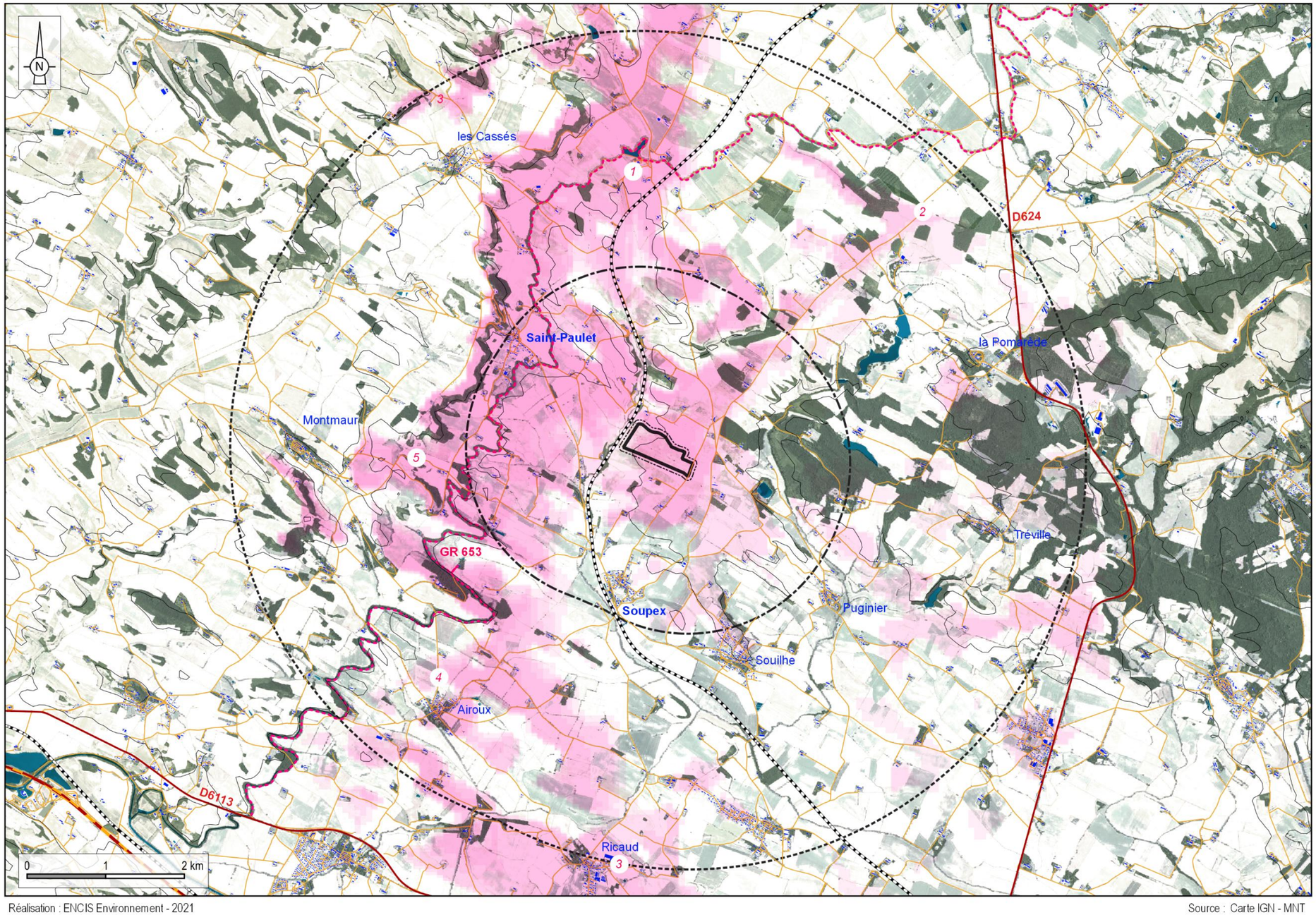


Photographie 26 : À l'ouest de l'AEE, le long de la D1, au lieu-dit « Fondrech », la ZIP au centre est en partie visible (vue 4 localisée sur la carte suivante)



Photographie 27 : Au sud de l'AEE, le long de la D58 à l'entrée nord du village « Ricaud », la ZIP au centre est masquée par les boisements (vue 5 localisée sur la carte suivante)

Zone d'influence visuelle théorique en fonction du relief et des principaux boisements de l'AEE



Aire d'étude Soupex
- AEE
- AER
- AEI
- ZIP

ZIV
- Secteur de visibilité théorique

Réseaux de transport
- Voie ferrée
- Autoroute
- Route principale
- Route locale
- Piste pédestre

Urbanisme
- Bâti

Hydrologie
- Cours d'eau

Le modèle prend en compte le relief (BD ALTI de l'IGN avec un pas de 75 m) et les principaux boisements (d'après la base de données Corine Land Cover 2018 – SOeS – code 3). La précision de la modélisation ne permet pas de signifier les ondulations topographiques et les effets de masque générés par les haies, les arbres isolés ou les éléments bâtis (maison, bâtiments agricoles, talus, panneaux, etc.). La perception visuelle dépendra également en grande partie des conditions climatiques qui peuvent aller jusqu'à rendre le projet très peu perceptible (brouillard, nuages bas fréquents).

Réalisation : ENCIS Environnement - 2021

Source : Carte IGN - MNT

Carte 36 : Zone d'influence visuelle théorique du projet en fonction du relief et des principaux boisements de l'AEE

3.3.1.4 Les effets sur les lieux de vie et les axes de circulation ou autre élément de notoriété

Dans l'aire éloignée, les lieux de vie et axes de circulation importants sont :

- Souilhe ;
- Ricaud ;
- Puginier ;
- Tréville ;
- Les Cassés ;
- Montmaur ;
- Airoux ;
- Soupex ;
- Saint-Paulet ;
- La Pomarede ;
- Souilhanels ;
- D624 ;
- D6113 ;
- Voie ferrée ;
- GR653.

Le vallonnement naturel de l'unité paysagère ainsi que le peu de masques végétalisés articulent des cônes de visibilité. Les vues vers le site sont possibles depuis ces points de fréquentation moyenne à élevée dans l'aire éloignée.

Les routes

On note la présence de quatre axes de déplacements importants à proximité de l'AEI :

- **La D624** : route principale reliant Castelnaudary à Revel. Elle traverse une portion restreinte au nord-est et au sud, proche de l'AEE et de la communauté de communes. Elle passe à 6 kilomètres au plus proche de l'AEI. Le relief, en partie encaissé, emprunté par la départementale, notamment le long du piémont de la Montagne Noire n'articule pas de vue. ***Sa sensibilité est nulle.***
- **La D6113** : passant au sud-est, en limite de l'AEE est l'ancienne voie reliant Toulouse à Carcassonne. Elle est depuis plus de 10 ans parallèle à l'autoroute. La route est à plus de 5 km de la ZIP. Les multiples bosquets et collines masquent complètement la ZIP. La vue ne s'articule pas. ***Sa sensibilité est nulle.***
- **La voie ferrée** : linéaire passant au nord puis au sud de la ZIP, la voie ferrée Castelnaudary >< Revel est particulièrement fréquentée. Des vues minimes s'y développent, notamment dans la partie nord de l'AEE, au niveau du lieu-dit « l'Escloupié ». Cependant, la vitesse et l'effet de feutrage exercé par la végétation réduisent les vues potentielles. ***Sa sensibilité est très faible.***
- **Le GR 653** : traversant le territoire d'étude du sud-ouest au nord-est, le GR est adjacent au site classé de la rigole de la plaine. Le positionnement en balcon et l'occultation végétale disparate donnent des vues épisodiques et très localisées sur toute la longueur de la route pédestre. ***La sensibilité est faible.***

Les lieux de vie

La topographie en balcon à l'ouest de l'AEE, cumulée à la présence minime des structures végétales, laissent se développer des vues larges vers la ZIP. Les vues sur l'AER se déclinent en onze lieux :

- **Montmaur** : située à l'ouest et en contrebas de la ligne d'horizon, la ville est dans une concavité topographique, aucune vue vers l'AEI n'est possible. ***La sensibilité est nulle.***
- **Les Cassés** : retranchées derrière un rideau arboré et un rehaussement topographique à l'ouest, les vues vers l'AEI sont impossibles. ***Sa sensibilité est nulle.***
- **La Pomarede** : située à l'est de l'AEI, la ville se blottit dans un renfoncement topographique. Les vues vers l'AEI sont impossibles. ***Sa sensibilité est nulle.***
- **Tréville** : à l'est de l'AEI, située dans un vallonnement, les vues potentielles sont minimes. Celles-ci s'articulent à la sortie du village à l'ouest. Cependant, un masque végétal se dresse juste devant la route locale. Les vues vers l'AEI sont restreintes. ***Sa sensibilité est très faible.***
- **Puginier** : situé en deçà de la ligne d'horizon, le site s'implante le long d'une vallée alluviale légèrement encaissée, celle du Puginier. Les toponymes de la ville retranscrivent cette situation en cuvette « Font de la ville » est un exemple parmi d'autres. Les vues vers l'AEI sont impossibles. ***Sa sensibilité est nulle.***
- **Souilhe et Soupex** : les villes s'enracinent sur la ligne de crête d'un vallonnement. Les vues concernent uniquement les entrées des villes au nord au niveau de « la Blanquette » ou du « Rec » deux points hauts dans le paysage majoritairement plan. Les vues vers l'AEI sont restreintes. ***Leur sensibilité est très faible.***
- **Souilhanels** : ville rue en arrière du vallonnement du sillon géologique de l'Aude. Les vues recensées correspondent à des lieux en périphérie de la nappe urbaine. Les vues vers l'AEI sont restreintes. ***Sa sensibilité est faible.***
- **Saint-Paulet** : promontoire topographique offrant un belvédère sur la plaine située 20 mètres en dessous, la ville de Saint-Paulet possède des vues vers la ZIP. ***Sa sensibilité est modérée.***
- **Airoux et Ricaud** : hybridées dans des ensembles boisés, les lieux de vie entretiennent des vues avec l'AEI. Les axes de déplacement accentuent la visibilité, il y a peu de présence végétale. ***Leur sensibilité est modérée.***

3.3.1.5 L'inventaire patrimonial et emblématique

Le patrimoine est, au sens du Code du patrimoine, « l'ensemble des biens immobiliers ou mobiliers, relevant de la propriété publique ou privée, qui présentent un intérêt historique, artistique, archéologique, esthétique, scientifique ou technique ».

L'inventaire des monuments historiques, Sites Patrimoniaux Remarquables, sites inscrits et classés souligne les éléments importants du patrimoine naturel et architectural du secteur.

Les tableaux et analyses suivantes répertorient les éléments patrimoniaux l'AEE, leurs enjeux et leurs sensibilités visuelles vis-à-vis de la zone de projet (méthodologie définissant l'enjeu et la sensibilité disponible au chapitre 2.5 du présent dossier).

3.3.1.5.1 Les monuments historiques

Un monument historique est un immeuble ou un objet qui, comme l'indique le Code du patrimoine, présente un intérêt public du point de vue de l'histoire ou de l'art et à ce titre bénéficie d'une protection juridique (loi du 31 décembre 1913).

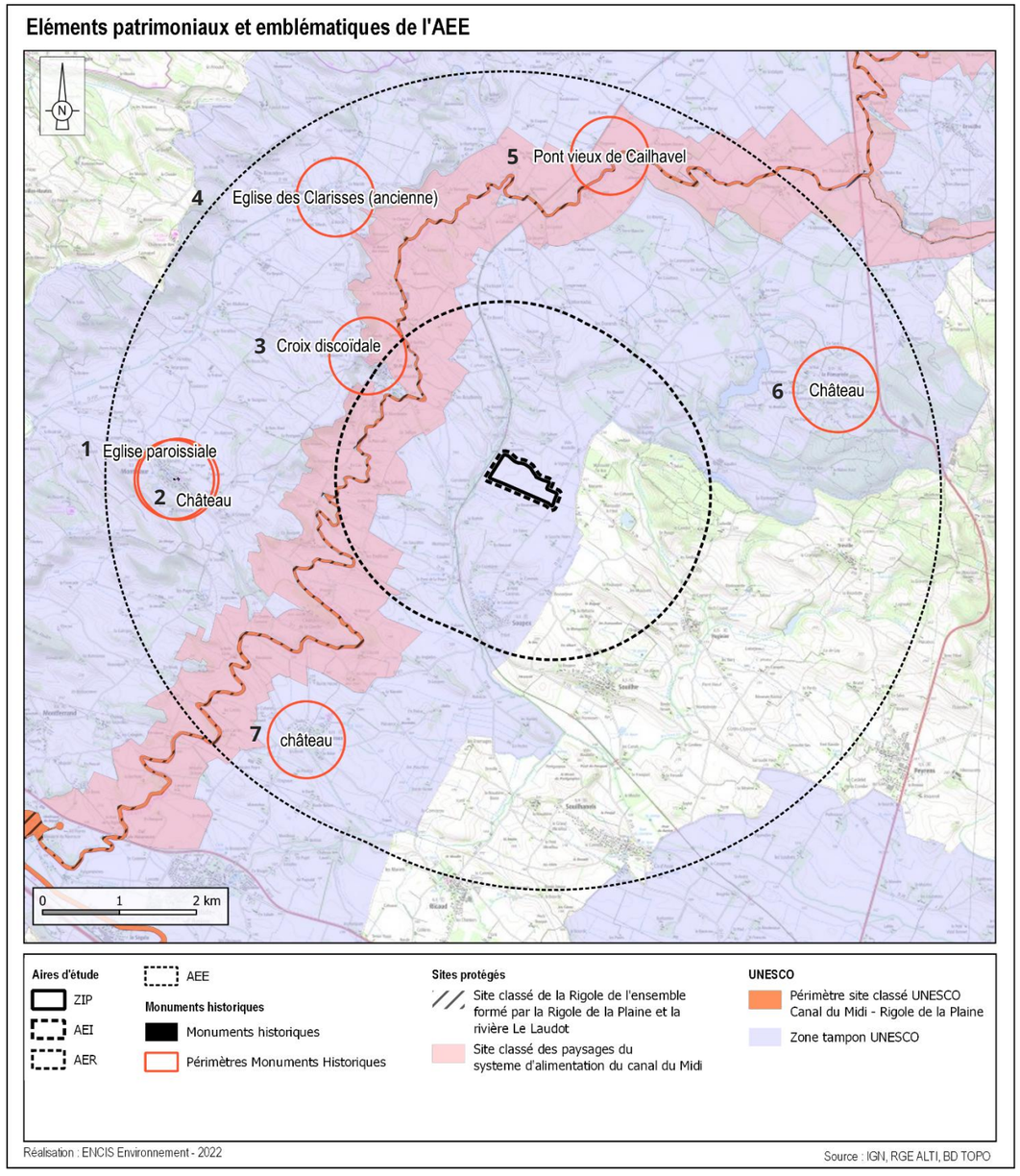
Les dossiers de demande de protection d'immeubles sont instruits à la demande des propriétaires par les directions régionales des affaires culturelles (DRAC), puis soumis pour avis à différentes commissions.

En effet, il existe deux types de protection :

- Le **classement** qui s'applique aux édifices présentant un intérêt majeur ; le ministre chargé de la Culture et de la Communication prend les arrêtés de classement sur proposition de la Commission nationale des monuments historiques (CNMH).
- L'**inscription** au titre des monuments historiques protège les édifices d'intérêt régional ; elle est prise par arrêté du préfet de région après avis de la commission régionale du patrimoine et des sites (CRPS), composée de spécialistes, d'élus, de responsables d'associations et de représentants de l'État et des collectivités territoriales.

Les Monuments Historiques sont référencés par la base de données Mérimée du ministère de la Culture. La carte ci-contre localise les 7 monuments historiques répertoriés, tous situés dans l'AEE.

Les monuments historiques les plus reconnus et les plus emblématiques sont l'Eglise paroissiale Saint Baudile et le Château de Montmaur, situés tous les deux dans le centre historique de la ville du même nom, Montmaur. Ces derniers dominent le bourg et sont associés à la skyline de l'Audois.



Carte 37 : Localisation des éléments patrimoniaux et emblématiques de l'AEE

La totalité des monuments historiques de l'AEE présente une sensibilité nulle. En effet, ils sont pour la plupart situés dans des bourgs eux-mêmes implantés dans des secteurs aux bocages plus ou moins denses. Les rideaux d'arbres filtrent les visibilités, celles-ci sont le plus souvent partielles, localisées à la périphérie des bourgs et donc en marge des édifices protégés.

	Inventaire des monuments historiques					
Commune	**Nom**	**N° MH**	**Protection**	**Enjeu**	**Sensibilité**	**Distance à l'AEI**
Montmaur	Eglise paroissiale Saint-Baudile	1	Inscrit	Modéré	Nulle	4 km
Montmaur	Château de Montmaur	2	Inscrit	Modéré	Nulle	4,1 km
Saint-Paulet	Croix discoïdale	3	Inscrit	Modéré	Nulle	2,2 km
Les Cassés	Ancienne église des Clarisses	4	Inscrit	Modéré	Nulle	4 km
Saint-Félix-Lauragais	Pont Vieux de Cailhavel ou Pont Saint-Jean, sur la rigole de la plaine	5	Inscrit	Modéré	Nulle	4,1 km
La Pomarède	Château de La Pomarède	6	Inscrit partiellement	Modéré	Nulle	3,8 km
Airoux	Château de l'Airoux	7	Inscrit partiellement	Modéré	Nulle	4,1 km

Tableau 41 : Inventaire des monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée

- **Eglise paroissiale Saint-Baudile**

L'église est mentionnée au XVe siècle. L'homogénéité de la construction permet de la considérer comme bâtie en une seule fois vers la fin du XVe ou le début du XVIe siècle. D'après deux blasons sculptés aux chapiteaux, l'édification peut être située entre 1471 et 1495. Au XIXe siècle, des réparations importantes ont été effectuées (réfection des fenêtres et de la voûte du chevet ; démolition de l'ancien clocher en 1889 et reconstruction sur son ancienne base en 1892). L'édifice est à nef unique, avec chevet polygonal et chapelles latérales entre les contreforts. Le sanctuaire à cinq pans a été remanié au XIXe siècle et ne présente de particulier qu'une petite porte en accolade qui s'ouvre au nord sur une sacristie. Les quatre travées de la nef sont voûtées sur croisées d'ogives, Culs de lampe, chapiteaux et clés sculptés. Toutes les chapelles latérales sont voûtées sur nervures prismatiques reposant sur culs de lampe sculptés ou non. En avant du portail, le porche est voûté sur ogives avec formerets. Ces arcs reposent sur des supports communs aux culs de lampe sculptés (dragon, monstre, tête barbue, etc.). Le monument fait état d'une reconnaissance locale importante, il est inscrit. **L'enjeu est modéré.**

La visibilité et covisibilité sont impossibles car l'église se situe au centre d'une ville dense. Le cœur de ville ne permet aucune ouverture visuelle vers la ZIP. **La sensibilité de ce monument est nulle.**

- **Ancienne église des Clarisses**

La fondation du couvent des Cassès serait antérieure à 1333. Le pape Jean XXII, dont le pontificat se situe entre 1316 et 1334, y autorisa la substitution de la règle de sainte Claire à celle de saint Benoît. L'église devait exister avant 1365 mais divers aspects de sa construction font douter qu'elle remonte à 1322, date de l'installation du couvent. A la Révolution, les constructions furent mises en adjudication. La nef a entièrement disparu ainsi que les bâtiments monastiques. Il ne reste de l'église que le sanctuaire et une chapelle. Le sanctuaire est pentagonal. Des trois grandes baies qui éclairaient le sanctuaire, une seule a conservé à peu près son remplage. C'est une haute fenêtre à deux formes trilobées, sous un trilobe, les redents évidés. La chapelle, accolée à la première travée de la nef, forme un transept. À l'amorce du mur ruiné de la nef, entre les parements du mur, le remplissage est constitué par des pierres de petit calibre et un mortier gras. Le monument fait état d'une reconnaissance locale importante, il est inscrit. **L'enjeu est modéré.**

La visibilité et covisibilité sont impossibles car l'église se situe au centre d'une ville dense. De la même manière, le cœur de ville ne permet aucune ouverture visuelle vers la ZIP. **La sensibilité de ce monument est nulle.**

- **Château de Montmaur**

Édifice de plan carré, flanqué de quatre tours rondes. C'est un des rares châteaux du Moyen-Âge à avoir conservé son caractère primitif. Une première porte surmontée d'une salle de guet, avec mâchicoulis, donne accès dans l'enceinte protégeant l'entrée du château. Elle est elle-même défendue par un autre mâchicoulis. Fenêtres à meneaux. Gargouilles sculptées. Meurtrières aux murs et aux tours. Le donjon occupe le centre du château. Cette construction du XVe siècle a été remaniée au XVIIe siècle.Le monument fait état d'une reconnaissance locale importante, il est inscrit. **L'enjeu est modéré.**

La visibilité et covisibilité sont impossibles car le château se situe au centre d'une ville dense. Le cœur de ville ne permet aucune ouverture visuelle vers la ZIP. **La sensibilité de ce monument est nulle.**

- **Pont Vieux de Cailhavel ou Pont Saint-Jean, sur la rigole de la plaine**

L'un des ponts les plus intéressants de la rigole, le seul avec le pont du Riat à être proche de son état d'origine, et représentatif des ponts du XVIIe siècle. Très peu utilisé, il est aussi celui qui a subi le moins de modifications. Un abreuvoir est accolé à l'aval de la culée rive droite remaniée à une époque récente. Tous les détails de la construction de ce pont (taille des pierres, retraite des naissances de la voûte sur les pieds-droits des culées) incitent à le dater de l'époque de la construction du canal. Le monument fait état d'une reconnaissance locale importante, il est inscrit. **L'enjeu est modéré.**

Il n'y a pas de visibilité ni de covisibilité car le pont se trouve dans un boisement dense et hermétique à la vue. **La sensibilité de ce monument est nulle.**

- **Château de La Pomarède**

Le château, dont les premières mentions remontent au XIe siècle, est une construction des XIVe et XVe siècles, à l'exception du donjon élevé à la fin du XIe et au XIIe siècles. Le château est un ensemble fortifié situé sur une légère éminence. L'enceinte, de tracé trapézoïdal, était protégée par un fossé artificiel de tracé circulaire. L'entrée principale est précédée par un pont à trois arches du XVIIe siècle. Le monument fait état d'une reconnaissance locale importante, il est partiellement inscrit. **L'enjeu est modéré.**

Il n'y a pas de visibilité ni de covisibilité car le château est au centre d'une ville dense. Aucune ouverture visuelle depuis le site n'est possible. **La sensibilité de ce monument est nulle.**

- **Croix discoïdale de Saint-Paulet**

Elle se trouve dans l'ancien cimetière, désaffecté au XIXe siècle et devenu une annexe du parc du château. Les anciens piliers de l'entrée ont été conservés. Sur celui de gauche a été érigée une ancienne stèle. Sur l'autre, pour faire pendant, une stèle semblable a été placée, mais taillée pour la circonstance. Cette croix discoïdale est du type à épaulement, accusant fortement la silhouette anthropoïde. L'aire d'extension de ces stèles, pour la région, semble limitée au nord du Lauragais. La stèle comprend une base à fort empattement, posée sur le mur, puis une partie étroite, surmontée par un épaulement. Le montant se continue ensuite en se raccordant au disque supérieur. Le tout est taillé dans un seul bloc. Sur la face est, une croix grecque est taillée en réserve dans le disque supérieur. Un second cercle plus petit, mordant sur le cercle du haut, entoure une seconde croix grecque au niveau de l'épaulement. Sur la face ouest, le disque supérieur est orné, en réserve, d'une croix grecque identique à celle de l'autre face. La partie inférieure, plane, est décorée en creux, au trait, d'une croix à douze branches égales, pommetées (type dérivé de la croix de Toulouse). L'époque de construction reste inconnue. Le monument fait état d'une reconnaissance locale importante, il est inscrit. **L'enjeu est modéré.**

La visibilité et covisibilité sont impossibles car la croix est en arrière d'un rehaussement topographique qui masque complètement la vue**. La sensibilité de ce monument est nulle.**

- **Château de l'Airoux**

Seigneurie du domaine royal. L'entrée a disparu et probablement aussi l'une des ailes qui entouraient sur trois côtés la cour d'entrée. Cette dernière était précédée par un pont-levis (démoli au début du XXe siècle), fermée par un mur et entourée sur trois côtés par des bâtiments. L'escalier est situé dans une tourelle d'angle à droite de l'entrée. Seuls deux éléments des défenses extérieures subsistent : à droite de l'entrée une canonnière ovale ; à l'angle extérieur nord-ouest la base d'une échauguette. La superstructure de cet ouvrage était en brique. La tourelle d'escalier octogonale s'ouvre par une porte encadrée par un ordre dorique à colonnes engagées. La frise est ornée de triglyphes compartimentant quatre métopes. Le décor des métopes commence, à gauche, par une rosace pour se terminer, à droite, par un bucrane. Au-dessus, des denticules sont surmontés par un fronton circulaire, lui-même orné de denticules. Le monument fait état d'une reconnaissance locale importante, il est inscrit partiellement. **L'enjeu est modéré.**

Il y a visibilité et covisibilité, le château se situe en façade sud-ouest du hameau. Celle-ci ne permet aucune ouverture visuelle vers la ZIP. **La sensibilité de ce monument est nulle.**

3.3.1.5.2 Les sites inscrits et classés

Les sites classés et inscrits sont des espaces ou des formations naturelles remarquables dont le caractère historique, artistique, scientifique, légendaire ou pittoresque appelle, au nom de l'intérêt général, la conservation en l'état (entretien, restauration, mise en valeur…) et la préservation de toutes atteintes graves (destruction, altération, banalisation…). Comme pour les monuments historiques, la loi sur la protection des sites prévoit deux niveaux de protection, l'inscription et le classement (loi du 2 mai 1930, codifié dans les articles L.341-1 à 22 du Code de l'environnement français lors de sa création par l'ordonnance du 18 septembre 2000). La mise en œuvre de cette législation relève de la responsabilité de l'Etat, et fait partie des missions du ministre en charge de l'environnement. Le classement ou l'inscription justifient un suivi qualitatif, et notamment une autorisation préalable pour tous travaux susceptibles de modifier l'état ou l'apparence du territoire protégé.

Il y a deux sites classés qui ont été recensés dans le périmètre de l'AEE de l'AER et de l'AEI, il s'agit :

- de l'ensemble formé par la rigole de la plaine et la rivière le Laudot, affluent du canal du midi. En périmètre de ce linéaire classé s'établit l'aire de protection UNESCO ;
- des paysages des rigoles du système d'alimentation du canal du midi.

- **La rigole de la plaine**

La rigole de la plaine débute au lieu-dit « Pont-Crouzet » dans la Montagne Noire sur la commune de Sorèze où elle capte une partie des eaux du Sor, lui-même autrefois alimenté en amont par les eaux de la rigole de la montagne. Après un parcours très sinueux au plus proche de la ligne de partage des eaux, d'abord côté Atlantique, puis côté Méditerranée — la ligne de partage est franchie au lieu-dit « Graissens » non loin du lac de Lenclas —, la rigole de la plaine débouche sur le canal du midi au seuil de Naurouze, alimentant ainsi le bief de partage du canal. C'est la seule source d'alimentation du canal du midi entre Carcassonne et Toulouse, soit 109 km de linéaire et 3,65 millions de m^3 d'eau retenus dans les biefs.



Photographie 28 : : La rigole de la plaine et son cheminement champêtre

Nota bene : La rigole est site classé, la zone tampon du bien UNESCO est autour de la rigole. L'ensemble des vues présentées dans l'analyse des perceptions depuis les aires éloignées et rapprochées se développent en bordure du site classé. La ZIP se trouve entièrement dans la zone Tampon UNESCO. Depuis le site classé, la ZIP est partiellement perceptible. La sensibilité de ce site est très faible.

- **Site classé UNESCO**

Décrit dans l'AER, enjeu fort et sensibilité globalement *très faible dans l'AEE.*

- **Site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi**

Décrit dans l'AER, l'enjeu est fort et la sensibilité globalement *très faible dans l'AEE*.

3.3.1.5.3 Les Sites Patrimoniaux Remarquables

La loi LCAP (loi relative à la liberté de création, à l'architecture et au patrimoine) du 07/07/2016 prévoit la mise en place du dispositif des sites patrimoniaux remarquables.

« Sont classés au titre des sites patrimoniaux remarquables les villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, au point de vue historique, architectural, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public. Peuvent être classés, au même titre, les espaces ruraux et les paysages qui forment avec ces villes, villages ou quartiers un ensemble cohérent ou qui sont susceptibles de contribuer à leur conservation ou à leur mise en valeur ».

À l'égal de la protection au titre des abords, il s'agit d'une servitude d'utilité publique. Ce nouveau classement se substitue à un certain nombre de dispositifs existants : les secteurs sauvegardés, les zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) et les aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine (AVAP). Tous ces secteurs identifiés comme des sites à enjeux patrimoniaux deviennent de plein droit des sites patrimoniaux remarquables.

Leur protection obéit au même régime que pour les espaces protégés au titre des abords. **Aucun site patrimonial remarquable n'est recensé dans le périmètre d'étude.**

3.3.1.6 Le contexte touristique

Activité en lien direct avec les paysages et le patrimoine, le tourisme et l'usage récréatif des lieux doivent être étudiés afin de comprendre et de lister les lieux et espaces qui bénéficient d'une plus grande fréquentation.

Cet inventaire doit être fait à double titre :

- pour déterminer les perceptions sociales et l'attraction des lieux déjà reconnus par une protection et un inventaire (monument historique, patrimoine UNESCO, site emblématique, etc.) ;
- pour inventorier des lieux qui, même s'ils ne bénéficient pas de protection ou de reconnaissance spécifique, sont attractifs pour des observateurs potentiels du paysage.

Cet inventaire permet de retrouver, en plus du patrimoine répertorié et protégé qui attire de nombreux touristes, différents sites et circuits touristiques dans l'aire d'étude.

3.3.1.6.1 Principaux sites touristiques de la région et du département

L'Aude est un département touristique riche d'un patrimoine historique et culturel important et de sites naturels très variés. Le tourisme y est favorisé par un important parc hôtelier toutes catégories, disponibles à l'année. La variété des biotopes ajoutée à la richesse du patrimoine bâti autorise un tourisme aux quatre saisons et pour tous les goûts. En été, la station balnéaire de Port-Leucate fait place comble. Ventée, elle est appréciée des surfeurs. On se baigne aussi à Narbonne Plage et Gruissan Plage, mais également dans les nombreux lacs et rivières du département.

Tout au long de l'année, l'Aude programme des rendez-vous culturels ou festifs. Le carnaval de Limoux, l'un des plus longs au monde. Il se déroule tous les week-ends de mi-janvier à fin mars, animé par des bandes en costumes de Pierrot (les fécos) accompagnés de musiciens. Dans la région limouxine, les vignerons du Sieur d'Arques, organisent Toques et clochers, leur fête de la gastronomie, le week-end des Rameaux. Narbonne et Carcassonne s'animent de très nombreux spectacles tout au long de l'été. La Saint-Pierre (29 juin), la fête des pêcheurs, est très vivace à Leucate et à Gruissan. Dans cette dernière commune, la Saint-Pierre s'accompagne d'un pèlerinage à Notre-Dame des Auzils. Autre pèlerinage, celui de Notre-Dame de Marceille (début octobre), en l'honneur de la Vierge du dimanche. Très pointu, le festival Voix d'étoiles à Port-Leucate, festival international des voix du cinéma d'animation, se déroule fin octobre.

Les cinq sites les plus visités dans le département (parmi les structures dont le nombre d'entrées est supérieur à 5 000) sont :

- **le village de Montolieu :** village médiéval perché sur un éperon rocheux, entre les gorges de la Dure et de l'Alzeau, et les villages alentours connaissent la prospérité économique avec les industries textiles et papetières.

- **le village de Lastours :** situé à 17 km environ au nord de Carcassonne, le village de Lastours est connu pour ses quatre châteaux médiévaux, intimement liés à l'histoire du Catharisme. Initialement appelé Cabaret - de *caput arietis* qui signifie " tête de bélier " - le site est à l'origine du nom de ce terroir aujourd'hui connu sous le nom de Cabardès. Le village actuel, postérieur à la Croisade contre les Albigeois, est entouré de gisements miniers connus depuis l'Antiquité.

- **Les grottes de Cabrespine :** le petit village de Cabrespine se trouve aux confins du Minervois et du Cabardès, niché dans la vallée de la Clamoux, entre plaine et montagne. Il a appartenu à l'abbaye de Lagrasse de l'époque de Charlemagne et ce, jusqu'à la Révolution. Le château, construit au XIe siècle, a été plus tard, une garnison royale, mais il ne reste aujourd'hui que quelques ruines en cours d'étude.

- **La ville de Carcassonne :** la Cité de Carcassonne, inscrite dans un somptueux décor naturel, est sans doute le plus connu. Les visiteurs repèrent de loin la silhouette de cette forteresse à nulle autre pareille, grâce à la célèbre double enceinte qui protège son château.

- **La cité médiévale de Carcassonne :** La cité apparaît au détour du paysage languedocien comme irréelle, tellement imposante et superbe, avec ses 52 tours et ses 3 km de remparts.

Aucun de ces sites n'est situé dans le périmètre d'étude.

3.3.1.6.2 Principaux sites touristiques de l'aire d'étude éloignée

Globalement, les attraits touristiques du secteur relèvent de deux grandes thématiques :

- **Le patrimoine religieux :** Abbayes majestueuses, citadelles, sont la mémoire de l'Aude et ont contribués au fil des siècles à forger l'identité de ce territoire. Des trésors d'histoire, d'architecture et de culture, que le Département s'attèle à préserver, valoriser et transmettre au plus grand nombre. Il est possible de prendre pour exemple les villages de Saint-Paulet, Airoux et Montmaur qui répondent à ces critères.

- **La découverte et les sorties naturelles :** La multiplicité des paysages de l'Audois permet à part égale une multitude d'usages liés à ce territoire. À titre d'exemple, la rigole de la plaine nommée rigole du canal du midi est une des principales richesses du sud-ouest de la France. Au départ de la prise d'Alzeau, la rigole de la Montagne est un édifice prodigieux par sa taille et par l'environnement dans lequel elle a été construite. Ce canal de 26 km jusqu'à la percée des Cammazes, ou voûte Vauban, a été imaginé et construit par Pierre Paul Riquet et achevé par Vauban en 1686.

Sur le périmètre de l'AEE, les sites touristiques sont nombreux, ils sont concentrés dans les bourgs et villages ainsi que sur des sites naturels identifiés.

Certains commerçants interrogés ont le sentiment que la fréquentation touristique a diminué ces dernières années. Ils étaient souvent habitués à accueillir un tourisme itinérant qui empruntait le circuit de grande randonnée pédestre le long de la rigole de la plaine. Ils accueillent ponctuellement des visiteurs de passage comme les groupes de cyclistes.

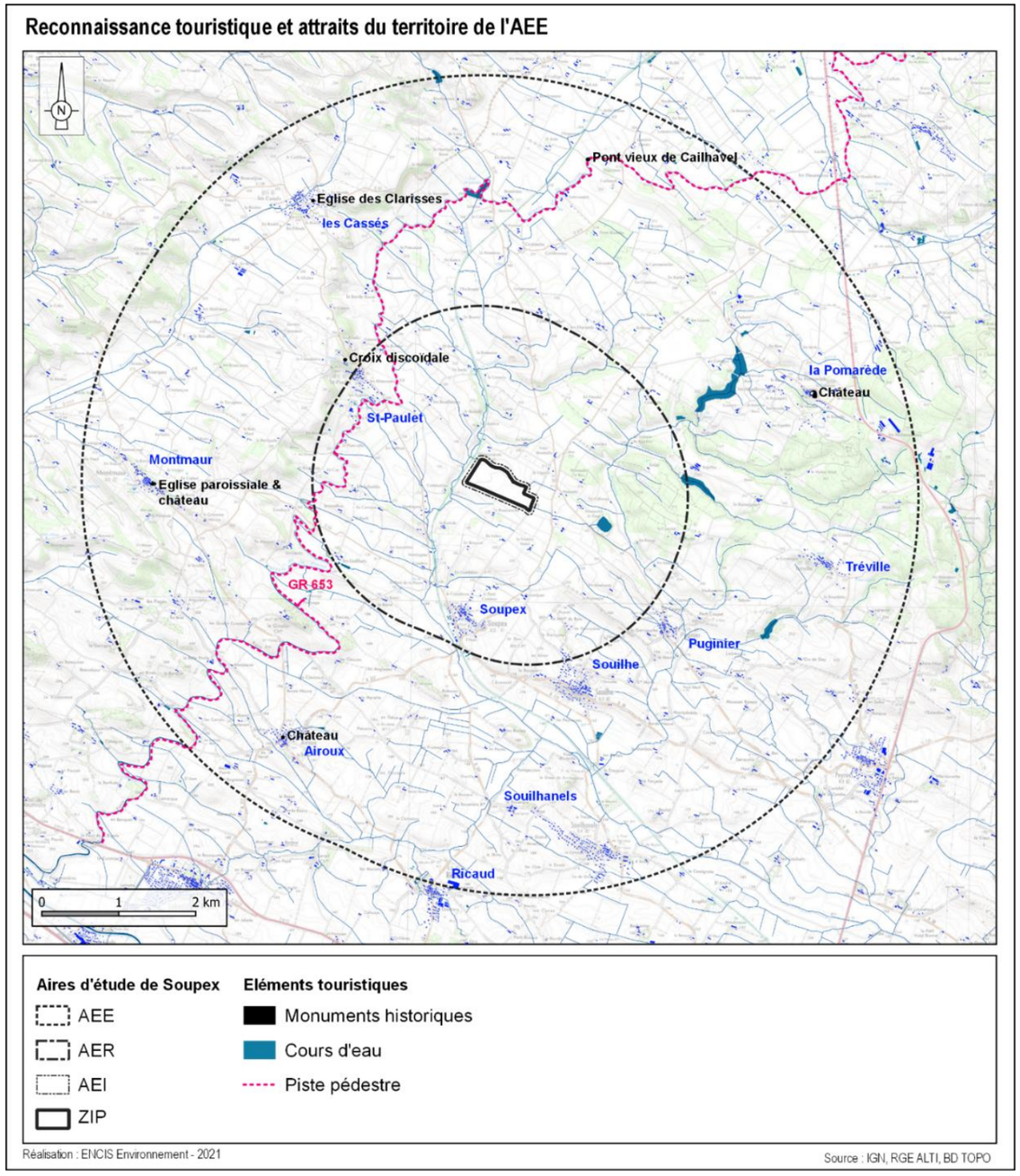
Hébergements et restauration (INSEE 2013 ; CDT 87 ;Office du Tourisme de Soupex)					
	Nombre de chambres d'hôtel (AEE)	Nombre de personnes en gîte - chambre d'hôtes (AEE)	Capacité des campings	Résidences secondaires	Nombre de restaurants
Nombre de sites	2	10	0	53	3

Tableau 42 : Hébergements touristiques et restauration

L'ensemble des sites touristiques est listé dans le tableau suivant et localisé sur la carte ci-contre.

Inventaire des sites touristiques					
Commune	Nom	Protection	Enjeu	Sensibilité	Distance à l'AEI
Montmaur	Eglise paroissiale Saint-Baudile	Inscrit	Modéré	Nulle	4 km
Montmaur	Château de Montmaur	Inscrit	Modéré	Nulle	4,1 km
Saint-Paulet	Croix discoïdale	Inscrit	Modéré	Nulle	2,2 km
Les Cassés	Ancienne église des Clarisses	Inscrit	Modéré	Nulle	4 km
Saint-Félix-Lauragais	Pont Vieux de Cailhavel ou Pont Saint-Jean, sur la rigole de la plaine	Inscrit	Modéré	Nulle	4,1 km
La Pomarède	Château de La Pomarède	Inscrit partiellement	Modéré	Nulle	3,8 km
Airoux	Château de l'Airoux	Inscrit partiellement	Modéré	Nulle	4,1 km
Mixte	Rigole de la plaine	Classé	Fort	Très faible	1,2 km

Tableau 43 : Inventaire des sites touristiques de l'AEE



Carte 38 : Reconnaissance touristique et attraits du territoire de l'AEE

3.3.1.7 Les perceptions sociales du paysage

La définition du paysage la plus largement reprise et qui fait autorité est celle de la « Convention Européenne du Paysage » dite « Convention de Florence » signée par le Conseil de l'Europe le 20 octobre 2000. Le paysage y est notamment défini à travers le regard et le sentiment des observateurs : *« 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 s'agit donc dans cette partie de recenser et de comprendre les représentations sociales du paysage de l'état initial à travers la bibliographie et l'iconographie existante sur **l'identité des paysages et leur histoire, mais aussi sur les paysages reconnus réglementairement (voir chapitres précédents), représentés par des artistes, signalés pour le tourisme (voir chapitre précédent)**.

3.3.1.7.1 Les facteurs d'évolution des représentations du paysage

La perception du paysage peut être affectée ou sublimée par divers facteurs :

- **Une dimension temporelle :** l'interprétation du paysage évolue. Ses éléments sont « vus » d'une manière différente selon les époques. Il était inconcevable aux débuts des congés payés d'aller en vacances pour visiter les marais salants autour d'Aigues-Mortes, c'était un lieu de production, une industrie. Aller à la campagne pour se « ressourcer » n'était pas non plus à la mode, chacun connaissait la campagne, et n'y trouvait pas d'intérêt « relaxant ». Elle avait une fonction plus productive et quotidienne.

- Comme le précise Graham Fairclough [19], les éléments du paysage se banalisent, évoluent et s'approprient au fur et à mesure du temps : « En prenant de l'ancienneté, les nouveautés (constructions ou forêts, villes ou exploitations agricoles, parcs éoliens ou encore autoroutes) suscitent un intérêt et un respect croissants, leur acceptation résultant soit d'un processus de familiarisation, soit tout simplement d'une réconciliation, puis d'une assimilation. »

- **Le résultat de sentiments :** « Les perceptions se réfèrent aux manières dont un paysage agit sur l'appareil neuro-sensitif des individus en provoquant des sensations ou stimulant des sentiments qui passent essentiellement par l'ensemble des sens humains et qui interfèrent avec les centres cérébraux de la mémoire. Tel paysage, par le spectacle qu'il offre au regard, par les sons qui en émanent, par les odeurs qui s'en dégagent ou par les sensations tactiles qu'il suscite agit sur la sphère neurosensorielle et provoque des impressions ou des sentiments en interagissant avec les enregistrements mémoriels. La perception est ainsi davantage du ressort de l'individu et s'inscrit dans le champ des sensations et des sentiments. » (Briffaud S., Luginbühl Y., 2013).

- **Le résultat de valeurs sociales :** l'appropriation ou l'attachement à des lieux dépend des valeurs sociales et culturelles de l'individu et de son expérience. Des caractéristiques esthétiques du paysage (cohérence, lisibilité, qualité, caractère fantasmatique, etc.) peuvent donc être communes à une société ou un groupe d'individus (ex : goût pour la symétrie, sentiment d'appartenance territoriale, association entre bien-être/santé et paysage, etc.).

- **Le résultat de besoins et intérêts individuels** : selon l'expérience de chacun, des caractéristiques particulières confèrent à certains paysages une importance particulière (ex : favoriser le calme, besoin de découverte nature, favoriser des paysages ouverts ou intimistes, etc.).



Photographie 29: : Le sillon Audois

[19] Fairclough Graham, « Chapitre 2 - L'histoire et le temps : gérer le paysage et ses perceptions », in Martine Berlan-Darqué et al, Paysages : de la connaissance à l'action, Editions Quæ « Update Sciences & Technologies », 2007

3.3.1.7.2 Histoire et identité des paysages

Les paysages contemporains de l'Audois sont les héritiers d'une très longue histoire où l'homme a progressivement composé avec la nature pour modeler le visage du territoire que nous connaissons aujourd'hui. Il est possible de décliner cette évolution en quatre axes principaux :

- (1) l'évolution du peuplement et des réseaux de déplacement ;
- (2) l'évolution des pratiques et techniques agricoles, induisant un métissage agricole ;
- (3) la maîtrise de l'eau, articulant la conquête des espaces marécageux ;
- et (4) l'évolution de l'urbanisme.

3.3.1.7.3 Évolution des paysages

Néolithique et époque gallo-romaine : affirmation de la présence humaine dans les paysages audois.

Il y a 12 000 ans, l'Aude est majoritairement couverte de steppes froides et d'arbres clairsemés (bouleaux, pins), les paysages étaient principalement ouverts, en mutation constante. Au cours de cette aire, l'humain marque de son empreinte de nombreux sites de vallée en dehors de l'AEE.

À partir de –12 000 av. JC, le couvert forestier se densifie, notamment par l'augmentation progressive de la température terrestre, de nouvelles essences composent le couvert forestier (chêne et charme, puis hêtre). L'homme y puisse de nouvelles ressources qui impulsent le développement de la population.

À partir du néolithique (-3200 à -2000 av. JC) et avec l'incursion de l'agriculture, l'humain entame la construction du premier pan de l'agriculture audoise : des percées sont aménagées dans les forêts, afin d'y cultiver, d'y pratiquer l'élevage et d'alimenter ses activités industrielles en bois, notamment les prémisses de la métallurgie. L'apparition de nouveaux outils (notamment l'araire en bois venue de Mésopotamie) va enclencher l'organisation d'un premier dessin agricultural, celui du premier quadrillage de parcelles cultivées.

L'Aude a la particularité d'être sur un axe de déplacement, reliant les villes du sillon Audois, entre Toulouse et Narbonne.

Après la conquête des Gaulles, les romains confortent les fortifications des villes, retracent et améliorent les chemins existants. Sur un plan agricole, l'agriculture est celle du blé, elle permet le développement de l'artisanat et du commerce. Les vignobles apparaissent dans le pays audois et le vin est commercialisé dans tout le pays latin. Enfin, les gisements de minerais de la Montagne Noire connaissent une importante activité.

Invasions et Moyen-Âge : déclin et reprise des incrémentations territoriales.

Le développement du catharisme va enclencher de nouvelles organisations sociales, administratives et politiques, les paysages audois traversent un nouveau cycle de transformations. Dans un premier temps, les villes « rétrécissent » et se concentrent dans les castrums. Les populations se regroupent et cherchent protection auprès des plus grands propriétaires terriens, beaucoup de terres cultivées sont ainsi délaissées et partent en friche, retournant peu à peu à l'état de forêt.

Après l'an 1000 et le début du Moyen-Âge, les seigneurs occitans tentent de reconquérir leurs terres. Malgré quelques soubresauts occitans, les cathares sont persécutés via le traité de Meaux en 1229 et l'inquisition en 1233. Les anciennes forteresses cathares de l'Aude servent de postes avancés. L'inquisition va faire trembler les audois jusqu'en 1320. La répression, la terreur et la délation sont importantes et de nombreuses personnes sont tuées sur le bûcher. De vastes exploitations agricoles se constituent au sein des seigneureries les plus puissantes, favorisant de nouveaux défrichements, l'innovation dans les pratiques culturales et l'introduction de nouvelles cultures (apparition du froment et du seigle). Beaucoup de routes sont refaites et l'activité commerciale s'intensifie : la culture de la vigne se répand progressivement sur tout le territoire. La fin du Moyen-Âge est marquée par le déclin sensible de la population et l'abandon de pans entiers de terres cultivées.

De la Renaissance à la Révolution française : amélioration des voies de communication.

Beaucoup de villages entreprennent durant cette période la construction de nouvelles fortifications. En 1659, le traité des Pyrénées repousse la frontière à la ligne de crête des Pyrénées, provoquant l'abandon des forteresses royales de l'Aude. La fin du conflit avec l'Espagne permet un essor économique de la région.

Au XVIIe siècle, Pierre-Paul Riquet creuse, sous l'autorité de Colbert, le canal royal de Languedoc (canal du midi) entre la mer Méditerranée et Toulouse, en traversant l'Aude d'est en ouest. Ce moyen de communication majeur permet le développement de l'économie textile, du minerai, des céréales et du vin. Jusqu'à la Révolution, les pays audois s'enrichissent.

De la Révolution française au XIXe siècle : départementalisation, extension des voies de communication, prémisse de la révolution agricole.

En venant chambouler les fondements de l'ordre ancien, la Révolution française marque l'aude d'un nouvel essor qui va marquer intrinsèquement les paysages audois. Le département a été créé à la Révolution française, le 4 mars 1790, en application de la loi du 22 décembre 1789, à partir d'une partie de l'ancienne province du Languedoc. Dès lors, les siècles suivants seront tout aussi riches de transformation que les siècles précédents, notamment par la forte production viticole. On amende les terres selon de nouvelles techniques (marnage et chaulage des sols argileux). Le cycle des assolements est modifié lui aussi, faisant reculer la proportion de terres laissées chaque année en jachère. C'est au XIXe siècle que les vignobles audois sont à leurs apogées (quantitativement). L'Aude connaît une forte production viticole tandis que les céréales du Lauragais éprouvent de grandes difficultés. Le département subit la surproduction et la mévente du vin. En 1907, sous l'impulsion de Marcelin Albert et du maire de Narbonne, Ernest Ferroul, la crise viticole se transforme en révolte des vignerons. Cela se traduit par la création à partir de 1909 de nombreuses caves coopératives audoises.

Le XXe siècle : révolutions urbaine et agricole.

Le XXe siècle est sans conteste celui où, avec les développements du machinisme, l'apport des produits issus de l'industrie chimique et la maîtrise du drainage, l'évolution des pratiques aura été la plus rapide et la plus spectaculaire, particulièrement à partir des années 1950. Les enjeux d'autosuffisance alimentaire de la Communauté Economique Européenne ont motivé la mise en place de la première PAC (Politique Agricole Commune) en 1962.Certains paysages ruraux ont été profondément marqués : le parcellaire s'est adapté à la mécanisation, en particulier par le remembrement qui s'est accompagné d'un arrachage massif des haies devenues gênantes et alors jugées inutiles. Les grandes cultures, les céréales et vignes, se sont rapidement développées, notamment dans les espaces de collines, où elles ont marqué les assolements de leurs présences. À partir des années 1980, les préoccupations environnementales se sont faites de plus en plus présentes et pressantes et ont remis en cause cette politique productiviste.

Depuis le début des années 2000, on peut observer une stabilisation des pratiques agricoles, les surfaces implantées en prairies sont stables, voire en légère hausse depuis 2010.

3.3.1.7.4 Synthèse des enjeux liés aux perceptions sociales

L'analyse des perceptions sociales du territoire a permis de mettre en avant plusieurs enjeux :

- Un paysage rural associé à ses productions locales : céréales et vignes ;
- Une identité liée à son histoire : un patrimoine historique riche datant de l'époque médiévale, associée à Pierre-Paul Riquet, une exploitation des ressources de l'eau ;
- Des monuments et sites reconnus institutionnellement (le plus important étant le canal du midi).

Le projet agrivoltaïque de Soupex s'inscrit donc au cœur d'un territoire à l'identité marquée et protégée. Ce dernier pourrait trouver sa place dans une démarche d'exploitation des ressources naturelles (le soleil en l'occurrence), au même titre que l'exploitation passée des ressources de l'eau.

Les enjeux principaux concernent la préservation du caractère rural du territoire, et la proximité du hameau de Soupex, depuis laquelle des vues restreintes sont possibles en entrée de hameau.
En ce qui concerne les sites classés et le périmètre de protection UNESCO les enjeux sont forts et des visibilités ou covisibilités lointaines sont ponctuellement possibles avec le projet. Globalement avec la distance, leur sensibilité reste faible à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

3.3.2 Analyse paysagère de l'aire d'étude rapprochée

3.3.2.1 Les structures et éléments paysagers

- Le patrimoine végétal

L'AER est constituée d'un ensemble collinéen central autour duquel se décline une succession de micro-vallonnements et de fossés. Cette succession d'émergences au relief vallonné est composée d'un écrin de boisements denses à l'est, le Bois le Malou Haut, aux essences variées (Chêne pédonculé, Hêtre commun, Charme commun, etc).

Dans la plaine Audoise, aux quatre points cardinaux s'articulent des prairies temporaires et des openfields céréaliers (tournesol, colza, blé, etc.).

- L'eau

L'AER est en amont d'un bassin versant, celui du canal du midi, qui s'écoule en direction du nord-ouest vers Toulouse, d'abord vers la ville de Castelnaudary, Labastide-d'Anjou, Avignonet-Lauragais longeant la Ganguise, ruisseau parallèle au canal.

En amont de celle-ci, de nombreuses vallées accueillent des ruisseaux temporaires, le canal remonte jusqu'au sud-est de la Montagne Noire. Le canal passe à l'ouest de l'AER et suit le linéaire du GR653.

- Les usages

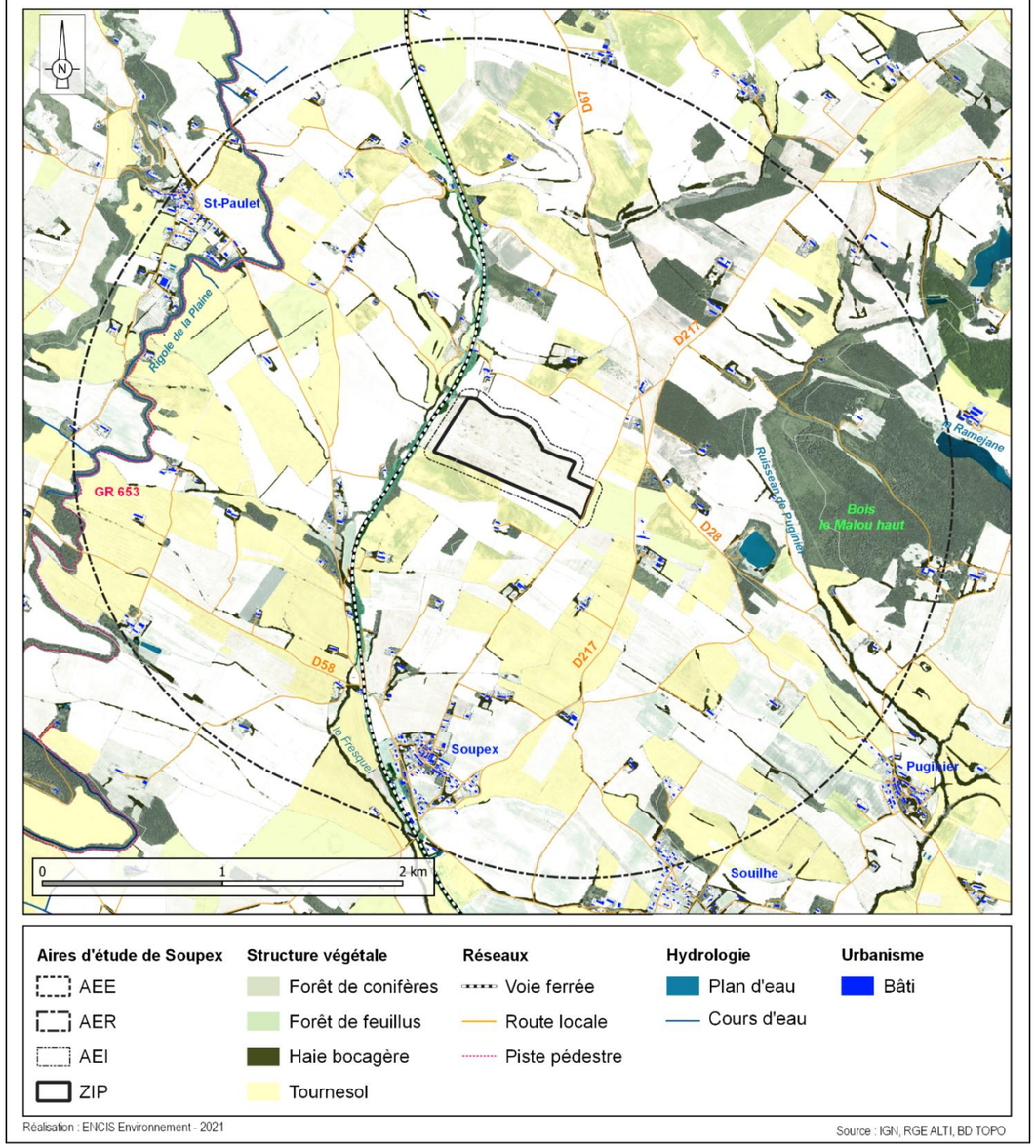
L'ensemble de l'AER présente peu de ramifications pédestres, l'unique réellement prégnante et qui développe une perméabilité d'usages du sud-ouest au nord-ouest est le GR 653. Véritable axe de destination dans le territoire, celui-ci draine une grande quantité d'usages inféodés à sa typologie (campings, *guinguettes*, etc.) tous hors de l'AER.

Les villes, toutes tenues en périmétrie de l'AER, étirent un maillage de connexions carrossables restreint, notamment entre le quatuor de villes : Saint-Paulet, Soupex, Souilhe et Puginier. Cette présence sous-jacente de cheminements s'articule fragilement au GR 653. Le cas est similaire, plus à l'ouest au niveau de la voie ferrée qui scinde l'AER en deux portions quasi équivalentes.



Photographie 30 : Village de Saint-Paulet, au nord-ouest de la ZIP

Structure paysagère de l'AER



Carte 39 : Structure paysagère de l'AER

3.3.2.2 Les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER

Les tableaux et analyses suivantes répertorient les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER, leurs enjeux (qualité, degré de reconnaissance, rareté, fréquentation, etc.) et leurs sensibilités visuelles vis-à-vis de la zone d'implantation potentielle. La méthodologie définissant l'enjeu et la sensibilité est disponible au chapitre 1.2.1 du présent dossier.

Aucun monument inscrit, aucun SPR et ni aucun autre site touristique n'ont été répertorié dans l'AER.

La rigole de la plaine et la rivière le Laudot ainsi que le canal du midi, site classé UNESCO. Le canal du midi possède 360 km navigables assurant la liaison entre la Méditerranée et l'Atlantique et ses 328 ouvrages (écluses, aqueducs, ponts, tunnels, etc.). Le réseau du canal du midi, réalisé entre 1667 et 1694, constitue l'une des réalisations de génie civil les plus extraordinaires de l'ère moderne, qui ouvrit la voie à la révolution industrielle. Le souci de l'esthétique architecturale et des paysages créés qui anima son concepteur, Pierre-Paul Riquet, en fit non seulement une prouesse technique, mais aussi une œuvre d'art. Le canal du midi est classée selon 4 critères :

- **Critère (i) - *représenter un chef d'œuvre du génie créateur humain*** : Le canal du midi est l'une des réalisations d'ingénierie civile les plus extraordinaires de l'ère moderne. Un projet solaire n'aura pas d'effet notable vis-à-vis de ce critère. ***L'enjeu est fort mais la sensibilité vis-à-vis du critère (i) est très faible.***
- **Critère (ii) - *témoigner d'un échange d'influences considérable sur le développement de l'architecture ou de la technologie, des arts monumentaux, de la planification des villes ou de la création de paysages* :** Le canal du midi est représentatif de l'éclosion technologique qui a ouvert la voie à la révolution industrielle et à la technologie contemporaine. En outre, il associe à l'innovation technologique un grand souci esthétique sur le plan architectural et sur le plan des paysages créés par l'homme, approche que l'on retrouve rarement ailleurs. Le projet solaire est susceptible d'avoir un effet sur ce critère dans la mesure où il s'insèrera en périphérie des paysages façonnés lors de la création de l'ouvrage. Des covisibilités entre le projet et les paysages du site UNSECO pourraient être générées et ainsi modifier localement la perception de ces derniers. ***L'enjeu est fort et la sensibilité vis-à-vis du critère (ii) est globalement très faible et peut être localement forte à modérée.***
- **Critère (iv) - *offrir un exemple éminent d'un type de construction ou d'ensemble architectural ou technologique ou de paysage illustrant une ou des périodes significative(s) de l'histoire humaine*** : Le canal du midi est remarquable en tant que premier grand canal à bief de partage, construit pour répondre à un objectif stratégique d'aménagement du territoire. Il représente par excellence une période significative de l'histoire européenne, celle des transports fluviaux par la maîtrise du génie civil hydraulique. Un projet solaire n'aura pas d'effet notable vis-à-vis de ce critère. ***L'enjeu est fort et la sensibilité vis-à-vis du critère (iv) est très faible.***
- **Critère (v) - *être un exemple éminent d'établissement humain traditionnel, de l'utilisation traditionnelle du territoire ou de la mer, ou de l'interaction humaine avec l'environnement*** : Le canal du midi est devenu dès sa construction l'élément le plus marquant du territoire traversé, d'autant mieux assimilé par l'environnement qu'il a modelé le paysage en douceur. Le projet solaire est susceptible d'avoir un effet sur ce critère dans la mesure où il pourrait ponctuellement, à l'échelle très locale, modifier la perception de ces paysages traditionnels ; le canal constituant le point de repère et l'élément structurant majeur du territoire. Cet effet est à nuancer en fonction de l'emprise et de l'éloignement du projet à la rigole ainsi que des visibilités générées. D'un autre côté, le projet photovoltaïque constitue également un exemple de l'interaction humaine avec l'environnement, à travers l'exploitation de l'énergie solaire. Un dialogue pourrait ainsi s'articuler entre deux symboles de l'utilisation du territoire, traditionnelle (pour le canal du midi), et moderne et industrielle (pour le parc photovoltaïque). ***Vis-à-vis du critère (v) l'enjeu est fort. La sensibilité est nulle à forte selon les secteurs mais reste globalement faible.***

Intégrité et authenticité

Le canal du midi est toujours en fonctionnement et ses caractéristiques sont pour la plupart inchangées depuis sa création. Les modifications effectuées ont touché les ouvrages de génie civil sans atteindre leur spécificité ni leur valeur patrimoniale, en revanche le vieillissement et le dépérissement des plantations d'alignements font évoluer les paysages du canal du midi.

L'œuvre de Pierre-Paul Riquet est toujours présente matériellement. Ni son sens ni sa portée historique n'ont été altérés et les modifications et adaptations qui ont été opérés au fil des siècles ont une authenticité qui leur est propre car ils reflètent l'évolution de l'ingénierie. ***Le projet n'aura pas d'effet sur l'intégrité et l'authenticité du canal en lui-même, l'enjeu est fort mais la sensibilité est très faible***.

Protection et gestion

Le canal du midi est protégé au titre des sites classés et certains de ses éléments le long également au titre des monuments historiques. Les abords du canal du midi font l'objet d'un classement depuis 2017 au titre des paysages du canal du midi et, plus récemment début 2022, ce sont également les paysages des rigoles du système d'alimentation du canal du midi qui ont fait l'objet d'une inscription au titre des sites classés (voir paragraphe suivant).

Voici les différents zonages liés au canal du midi, site classé au patrimoine mondial de l'Unesco (source : www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr) :

- (1) Zone tampon UNESCO : se base sur les limites communales des communes interceptées par le canal du midi (et son système d'alimentation)
  D'après le Code du Patrimoine, Art L. 612-1 alinea 2 « *Pour assurer la protection du bien, une zone, dite « zone tampon », incluant son environnement immédiat, les perspectives visuelles importantes et d'autres aires ou attributs ayant un rôle fonctionnel important en tant que soutien apporté au bien et à sa protection est, sauf s'il est justifié qu'elle n'est pas nécessaire, délimitée autour de celui-ci en concertation avec les collectivités territoriales concernées puis arrêtée par l'autorité administrative.* » La zone tampon ne possède pas de Valeur Universelle Exceptionnelle mais elle contribue à la protection de la Valeur Universelle Exceptionnelle du bien.
- (2) Zone sensible : espace de visibilité réciproque avec le canal (1ers plans visuels), pouvant contenir des zones urbanisées récemment construites puisque classées en zone AU. Elle correspond aux

paysages nettement perçus depuis les abords du canal et depuis lesquels on peut découvrir son tracé. Sa délimitation est basée sur des limites physiques (relief, grande structure végétale, bâti, route, etc..).

- (3) Zone d'influence : au-delà de la zone sensible, espace de visibilité correspondant aux paysages plus éloignés et le plus souvent délimités par des reliefs, zone de vigilance notamment au regard des grands projets d'aménagement.
- (4) Site classé « Paysages du canal » : abords du canal majoritairement désignés en zones naturelles ou agricoles dans le document d'urbanisme.
  À noter que ce périmètre de protection se réfère aux abords du canal en lui-même et non pas à ses rigoles d'alimentation, il n'est donc pas présent dans les périmètres des aires d'étude, contrairement au site classé des paysages des rigoles du système d'alimentation du canal du midi (décrit ci-dessous).
- (5) Site classé « canal du midi » : correspond au Domaine Public Fluvial de l'État

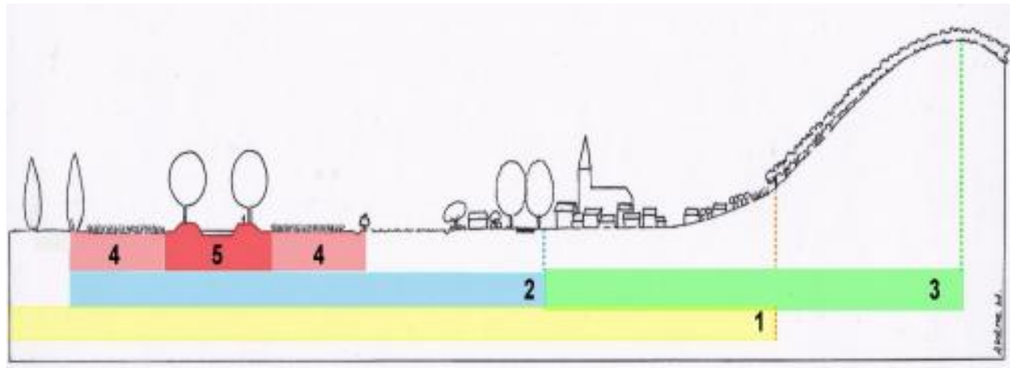


Figure 18 : Zonages liés au canal du midi (source : www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr)

Le site classé de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot ne permet que des vues épisodiques vers la ZIP. Cependant, la ZIP est incluse dans le périmètre UNESCO, plus précisément au sein de la zone Tampon. Elle se trouve en bordure de la zone sensible du canal du midi. Il y aura de fait, des visibilités immédiates sur le projet, depuis la zone Tampon et la zone sensible. La zone d'influence et le canal du midi étant localisés de manière plus éloignée, présenteront des perceptibilités plus limitées. ***La sensibilité du site classé de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot est modérée tout comme celle du site classé Unesco et de la zone d'influence. Pour la zone sensible et la zone tampon, leur sensibilité est définie comme forte.***

Le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi

Les paysages hydromorphologiques du système d'alimentation (vue 4) sont fondateurs de la particularité et du caractère unique du canal du midi. Ils constituent une pièce majeure du dispositif conçu et réalisé par Pierre-Paul Riquet. Ils donnent sens et permettent une compréhension de la complexité du système de collecte des eaux qui alimentent le canal et la prouesse technique que celui-ci représente. Ils possèdent des caractéristiques propres aux territoires traversés et à leurs reliefs : Montagne Noire, double cuesta du Lauragais et plaine lauragaise. Leur préservation permet de pérenniser la lecture de ces caractéristiques de l'ouvrage dans le paysage.

Leur classement en janvier 2022 a permis de compléter la protection des abords du canal et de son système d'alimentation, après le classement des paysages du canal du midi en 2017. Bien que le périmètre du site classé soit présent dans l'AER, la ZIP n'est pas incluse dans le périmètre de protection. Le projet solaire n'est donc pas incompatible avec le classement.

Des vues existent cependant depuis le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi en direction de la ZIP ainsi que des covisibilités entre le site classé et le projet depuis les abords de la rigole de la plaine. Avec l'ouverture paysagère, les routes locales présentent également des visibilités sur projet. Localement, l'éloignement et la présence de certains linéaires boisés peut limiter les perceptions. ***L'enjeu est fort et la sensibilité des paysages du système d'alimentation du canal du midi est définie comme modérée.***



Photographie 31 : Vue 1 vers l'ouest depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi



Photographie 32 : Vue 2 vers l'est depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi



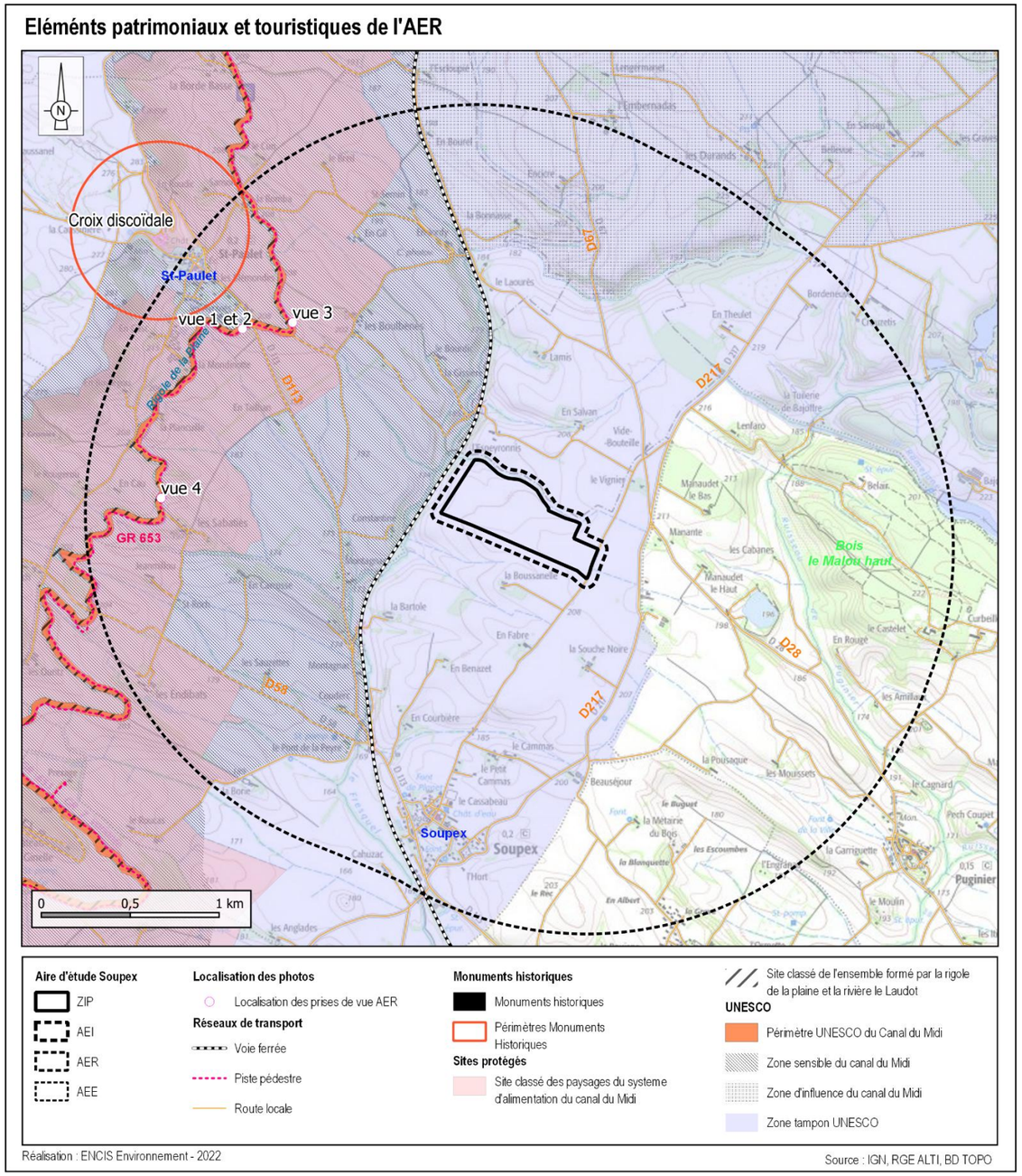
Photographie 33 : Vue 3 vers la ZIP depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi



Photographie 34 : Vue 4 vers la ZIP depuis le site classé de la rigole de la plaine avec vue sur les paysages du système d'alimentation du canal du midi au premier plan, la zone sensible et la zone tampon UNESCO

Inventaire des sites patrimoniaux et touristiques de l'AER					
Commune	**Nom**	**Protection**	**Enjeu**	**Sensibilité**	**Distance à l'AEI**
Mixte	Rigole de la plaine et rivière le Laudot	Classé	Fort	Modérée	1,2 km
Mixte	Canal du midi	Unesco	Fort	Modérée	1,2 km
Mixte	Zone d'influence du canal du midi	Unesco	Fort	Modérée	1 km
Mixte	Zone sensible du canal du midi	Unesco	Fort	Forte	50 m
Mixte	Zone tampon du canal du midi	Unesco	Fort	Forte	AEI comprise dans l'aire de classement
Mixte	Paysages du système d'alimentation du canal du midi	Classé	Fort	Modéré	800m

Tableau 44 : Inventaire des sites patrimoniaux et touristiques de l'AER



Carte 40 : Éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER

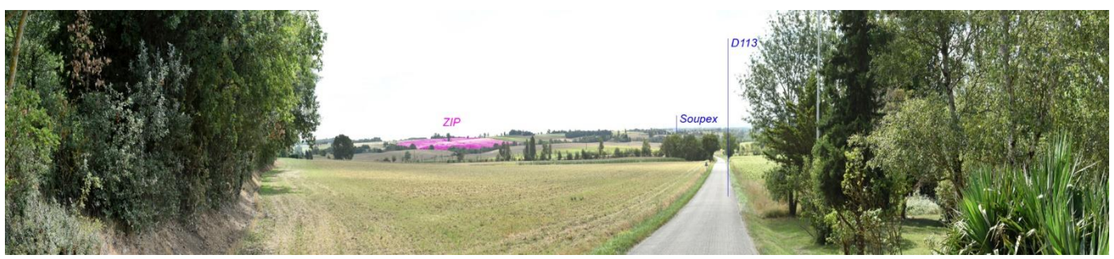
3.3.2.3 Les effets sur les lieux de vie et les axes de circulation, les sites protégés et sites touristiques ou autre élément de notoriété

La topographie et l'importance des structures végétales cloisonnent les vues. Celles-ci sont néanmoins plus dégagées au niveau des secteurs les plus ouverts, sur les points hauts.

Les routes

On note la présence de cinq axes routiers importants à proximité de l'AEI :

- **La D58** : route principale de la communauté de communes reliant Saint-Paulet à Soupex, elle passe à 500 m au plus proche de l'AEI. Le relief en partie encaissé emprunté par la départementale, notamment le long de la voie ferrée articule peu de vues. ***Sa sensibilité est nulle.***
- **La D217** : route secondaire partant de Soupex et se rendant à Revel. C'est une route qui empreinte une transversale nord-est >< sud et qui passe à 100 m de l'AEI. Elle donne des vues sur l'AEI. ***Sa sensibilité est ponctuellement forte, lorsque la route passe à proximité immédiate de la zone de projet.***
- **La D28** : route relativement fréquentée qui passe au centre de l'AER. Étant donné la topographie plane de cette portion de la plaine et l'occultation minime qu'apportent les bosquets et haies bocagères, le site est perçu entre Puginier et le croisement avec la D217. ***La sensibilité est ponctuellement forte, le long de la D28.***
- **La D67** : de la même manière, étant une route transversale dans le territoire, la départementale 67 est un réel itinéraire bis qui emprunte les chemins de traverse. Par conséquent, la route est relativement fréquentée. Étant donné la topographie plane de cette portion de la plaine et l'occultation minime qu'apportent les bosquets et haies bocagères, le site est perçu entre Puginier et le nord de l'AER. ***La sensibilité ponctuelle est forte.***
- **Le GR653** : traversant le territoire d'étude du sud-ouest au nord-est, le GR est adjacent au site classé de la rigole de la plaine. Le positionnement en balcon et l'occultation végétale disparate donnent des vues fréquentes sur toute la longueur de la route pédestre. ***La sensibilité est modérée.***



Photographie 35 : Vue depuis le croisement de la route D113 et de la Rigole de la Plaine

Les lieux de vie

La topographie en balcon cumulée à la présence minime des structures végétales, laissent se développer des vues panoramiques, spécifiquement à l'ouest et plus temporairement à l'est.

Les vues sur l'AER se déclinent en trois niveaux de localités urbaines en périphérie de l'AEI :

- **Saint-Paulet** : située au nord-ouest, en balcon vers le site de projet, la ville possède des vues ouvertes sur vers l'AEI qui sont ponctuelles. ***Sa sensibilité est modérée.***
- **Soupex** : situé au sud de l'AER, en deçà du niveau altimétrique de l'AEI, le village possède des vues très restreintes vers l'AEI. ***Sa sensibilité est très faible.***
- **Souilhe** : situé en ligne périmétrique, au sud-est de l'AER, Souilhe est aussi, en partie, en deçà du niveau altimétrique de l'AEI et derrière une proéminence topographique. Le hameau possède des vues feutrées et en dessous de la ligne d'horizon. ***Sa sensibilité est très faible.***
- **La Boussanelle** : situé en ligne périmétrique, au sud de l'AEI, La Boussanelle est aussi, en partie, en deçà du niveau altimétrique de l'AEI. Le hameau possède des vues feutrées. ***Sa sensibilité est très faible.***
- **L'espeyronnis** : situé en ligne périmétrique, au nord de l'AEI, L'espeyronnis est en deçà du niveau altimétrique de l'AEI. Le hameau possède des vues feutrées. ***Sa sensibilité est très faible.***
- **La Gissière** : situé en ligne périmétrique, au nord de l'AEI, La Gissière est derrière un massif boisé. Le hameau ne possède pas de vue. ***Sa sensibilité est nulle.***
- **En Salvan** : situé en ligne périmétrique, au nord de l'AEI, En Salvan est derrière un massif boisé. Le hameau ne possède pas de vue vers la ZIP. ***Sa sensibilité est nulle.***
- **Le Vignier** : situé en ligne périmétrique, au nord de l'AEI, Le Vignier est derrière un massif boisé. Le hameau ne possède pas de vue vers la ZIP. ***Sa sensibilité est nulle.***

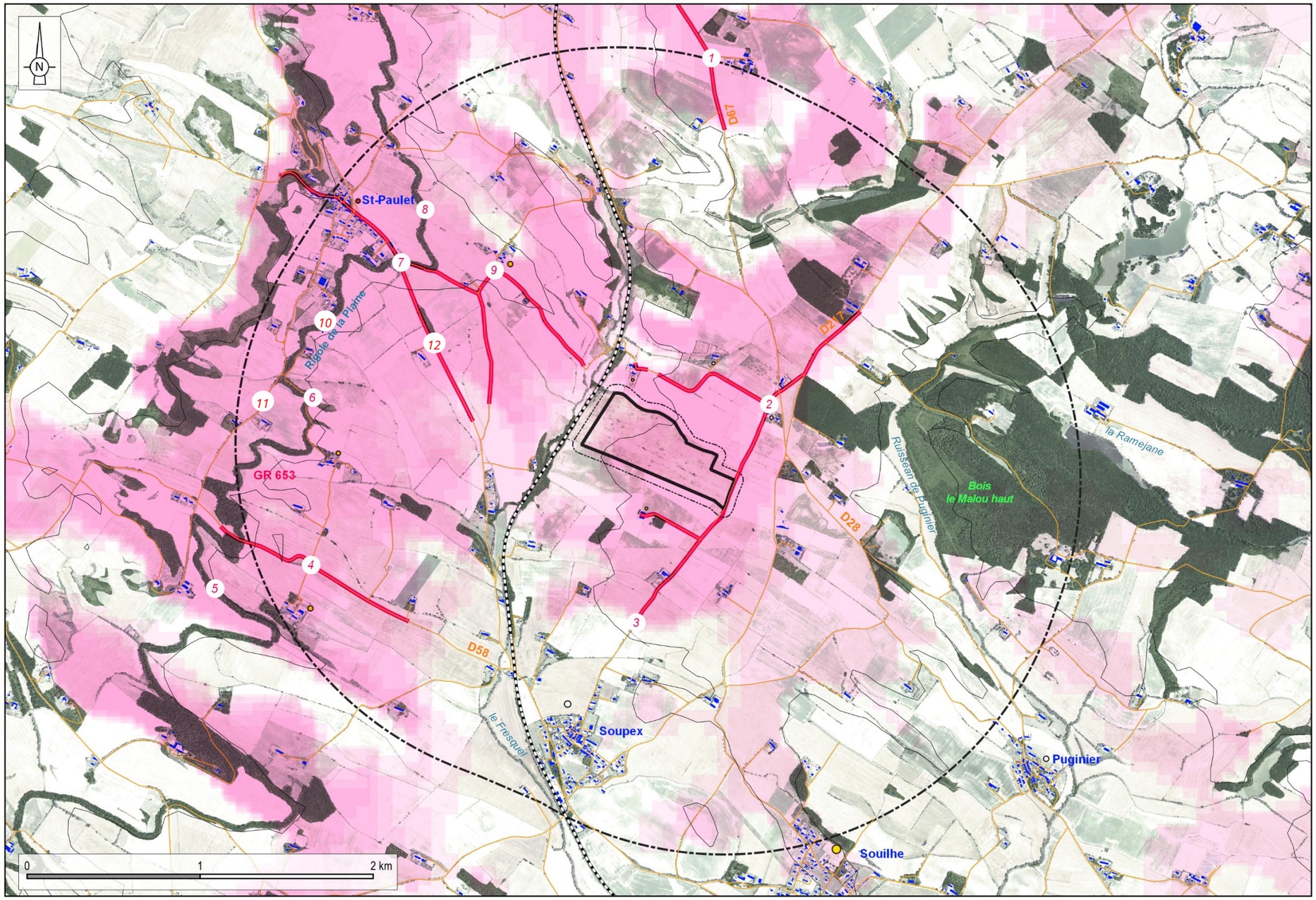


Photographie 36 : Vue depuis le château de Saint-Paulet (site privé)

Les vues vers l'ouest sont panoramiques et ouvertes. Il en est de même dans les portions carrossables et pédestres. Les photomontages et coupes de la partie sur les impacts transcriront les effets attendus.

Dans le périmètre rapproché, les sensibilités relatives à la visibilité du site depuis le périmètre rapproché concernent principalement le village de Saint-Paulet et l'ensemble des axes de circulation et de déambulation.
Il conviendra de proposer un projet en adéquation avec les structures paysagères (topographie, motifs, lignes de forces…).

Perceptions visuelles et sensibilités des lieux de vie de l'AER



Réalisation : ENCIS Environnement - 2021

Source : Carte IGN - MNT

Carte 41 : Perceptions visuelles et sensibilités des lieux de vie de l'AER



Photographie 37 : Vue depuis la route la D67, les vues vers la ZIP sont feutrées par les boisements et le rehaussement topographique (vue 1 localisée sur la carte précédente)



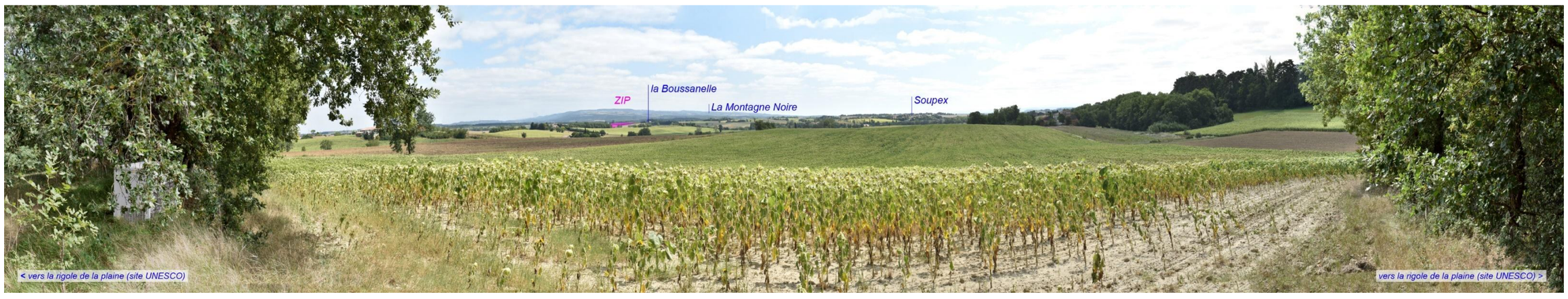
Photographie 38 : Vue depuis la route locale du Hameau du Vignier, les vues sont ouvertes et la ZIP visible (vue 2 localisée sur la carte précédente)



Photographie 39 : Vue depuis la D63, le masque végétal épais et le rehaussement topographique occultent complètement la ZIP (vue 3 localisée sur la carte précédente)



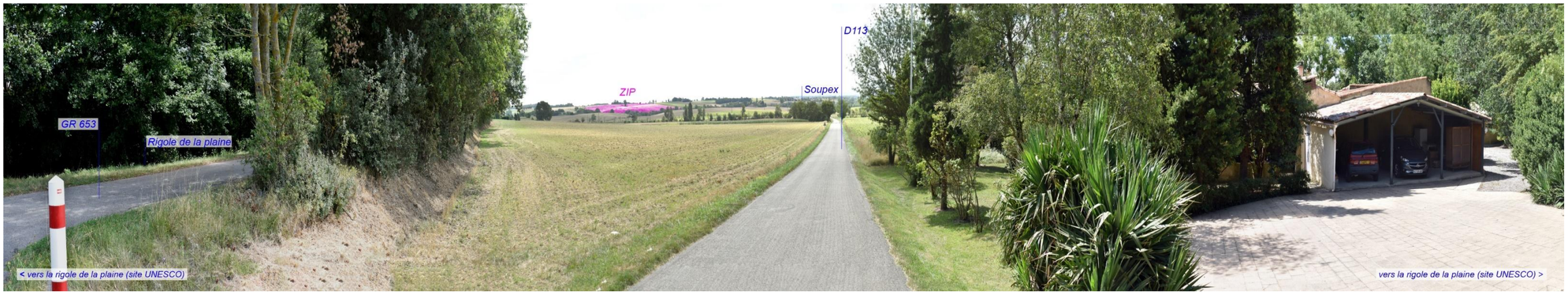
Photographie 40 : Vue depuis le croisement de la D58 et la route d'En Carrosse ouest, la ZIP est en deçà de la ligne d'horizon, les vues sont impossibles (vue 4 localisée sur la carte précédente)



Photographie 41 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est en partie visible (vue 5 localisée sur la carte précédente)



Photographie 42 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est entièrement visible (vue 6 localisée sur la carte précédente)



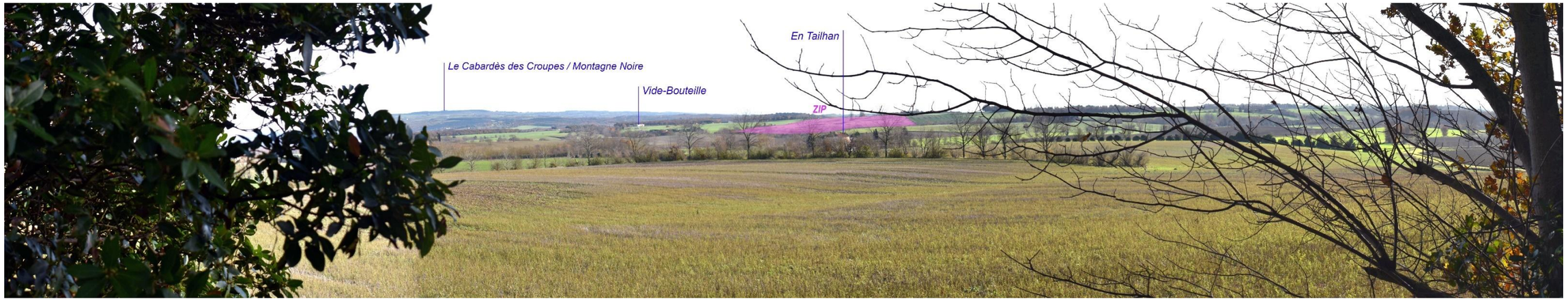
Photographie 43 : Entre la rigole de la plaine et la D113, la ZIP est entièrement visible (vue 7 localisée sur la carte précédente)



Photographie 44 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est entièrement visible (vue 8 localisée sur la carte précédente)



Photographie 45 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est en partie visible, un masque végétal feutre complètement l'autre portion de la ZIP (vue 9 localisée sur la carte précédente)



Photographie 46 : Vue depuis les abords de la Rigole de la Plaine, la ZIP est entièrement visible. La végétation peut partiellement masquer la visibilité selon la saison (vue 10 localisée sur la carte précédente)

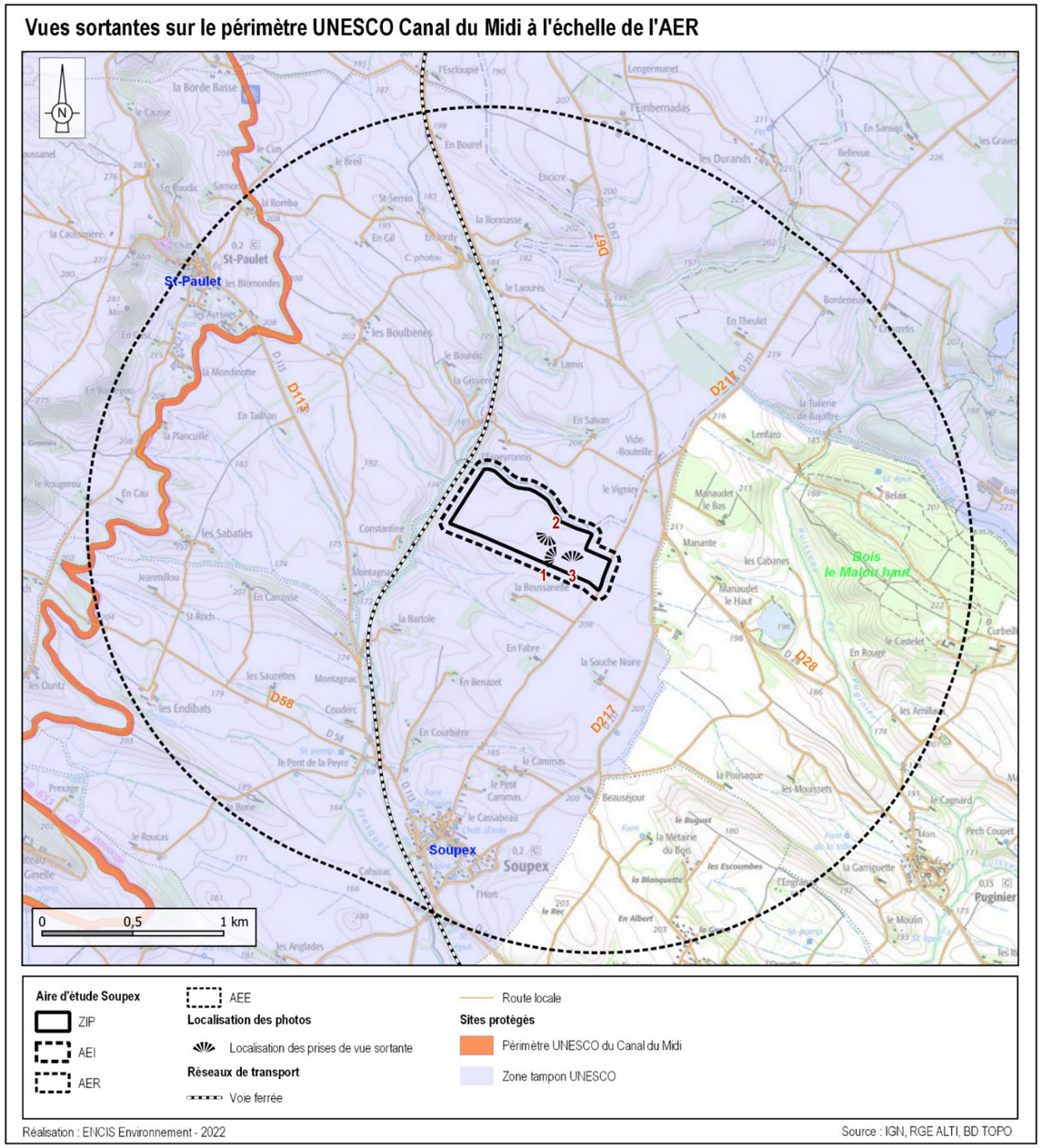


Photographie 47 : Vue depuis une route locale à proximité du hameau En Cau au sud de St-Paulet, la vue sur la ZIP est masquée par le linéaire boisé de la Rigole de la Plaine (vue 11 localisée sur la carte précédente)



Photographie 48 : Vue depuis la D113 à proximité du hameau En Tailhan, les parcelles agricoles associées au relief offrent un paysage ouvert, la ZIP est entièrement visible (vue 12 localisée sur la carte précédente)

L'ensemble des vues présentées précédemment illustre des visibilités potentielles sur la ZIP depuis l'ensemble de l'aire de protection UNESCO (site classé, zone sensible ou zone tampon). Les photographies suivantes complètent l'analyse avec des vues sortantes, qui illustrent les visibilités sur l'aire UNESCO depuis l'intérieur de la ZIP.



Carte 42 : Vues sortantes sur le périmètre UNESCO du canal du midi à l'échelle de l'AER.



Photographie 49 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction de l'ouest, la pente naturelle du site offre une vue panoramique sur le périmètre UNESCO, en particulier sur le coteau boisé souligné par la rigole de la plaine et ponctué de hameaux, mais également sur les paysages intermédiaires agricoles. Le village de St-Paulet constitue un point de repère (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 50 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction du sud vers les hameaux En Fabre et La Boussanelle. Avec la pente naturelle et l'ouverture visuelle le regard alterne entre les hameaux les plus proches et les reliefs plus lointains, aux pieds desquels se devine le tracé de la rigole de la plaine (vue 2 localisée sur la carte précédente)



Photographie 51 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction du Nord, la vue est largement ouverte sur les hameaux de Vide-Bouteille et le Vignier adossés aux boisements ainsi que sur le coteau boisé et la rigole de la plaine en arrière-plan en direction de l'ouest (vue 3 localisée sur la carte précédente)

3.3.3 Analyse paysagère de l'aire d'étude immédiate

L'AEI s'insère dans une parcelle unitaire, adjacente au tronçon ferré Revel >< Castelnaudary. L'aire d'étude est entourée par des champs céréaliers, notamment composés de monocultures de tournesol, de colza ou de blé. Dans la bande immédiatement adjacente à la ZIP, les relations au terroir y sont singulières.

- Nord : au nord, cette première bande feutre les vues vers les grands paysages du nord Audois. Les hameaux limitrophes apparaissent et disparaissent partiellement à mesure de la déambulation dans la parcelle. Ainsi, les hameaux de la Gissière, de l'Espeyronnis, de Salvan et du Vignier, qui sont composés de maisons pavillonnaires des années 1980 ou de fermes agricoles, deviennent visibles épisodiquement. Une légère concavité topographique vient créer un effet de seuil entre la ZIP et l'AEI.

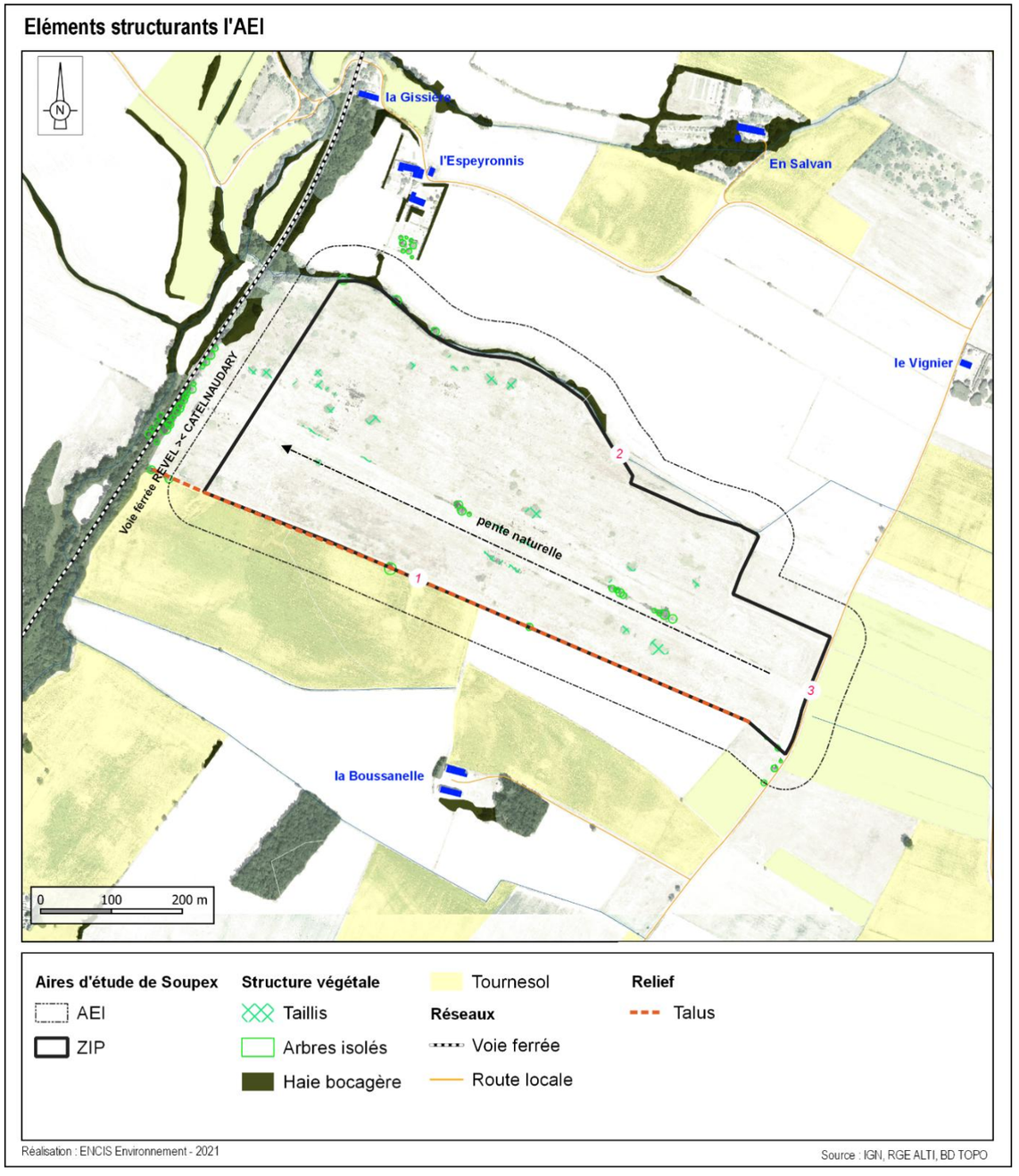
- Sud : dans la partie sud, les rapports au terroir de proximité sont tout autre. Le seuil parcellaire est beaucoup plus net, rectiligne et ouvert, laissant s'installer des arbres isolés sur un décrochage topographique. Les vues s'organisent autour de bois denses et parcellisés. Le hameau de la Boussanelle s'incrémente à cette organisation cubique et donne l'échelle à l'espace ouvert.

- Est : la portion est de l'AEI est adjacente à une route locale qui relie le site aux hameaux de l'AER (Soupex, etc.). Les vues sont panoramiques et complètement ouvertes, elles prolongent les bosquets en formation dans la ZIP.

- Ouest : cette dernière portion du micro-terroir propose une relation contemporaine au paysage. En effet, la voie ferrée Revel >< Castelnaudary passe en contrebas des abords immédiats de l'AEI. Cette infrastructure, bien que relativement récente, constitue une réelle variante de motif paysager dans l'Audois, de plus, elle constitue un élément de repère prégnant dans un ensemble paysager uniforme.

Comme évoqué précédemment, en annexe de cette parcelle cheminent des axes de circulations douces. Ceux-ci donnent, lorsqu'ils passent au nord-est de la parcelle, des vues systématiques sur l'AEI, tant sur la parcelle en projection que sur l'emprise ferrée et ses sons périodiques.

Le site est composé d'une multitude de relations avec son territoire, des relations tant physiques que visuelles. Il conviendra de proposer un projet en adéquation avec les éléments, motifs et palettes de couleur existants dans l'environnement initial.



Carte 43 : Éléments structurants de l'aire d'étude immédiate



Photographie 52 : Vue depuis la portion basse de la ZIP, les vues sont complètement ouvertes (vue 1A localisée sur la carte précédente)



Photographie 53 : Vue depuis la portion basse de la ZIP, les vues sont complètement ouvertes, on situe en face le passage de la rigole de la plaine, au niveau du côteau du Mondinotte (vue 1B localisée sur la carte précédente)



Photographie 54 : Vue depuis la portion haute de la ZIP, le long de la route locale, les vues sont complètement ouvertes (vue 2A localisée sur la carte précédente)



Photographie 55: Vue depuis la portion haute de la ZIP, le long de la route locale, les vues sont complètement ouvertes (vue 2B localisée sur la carte précédente)



Photographie 56: Vue depuis la portion sud-ouest, un talus place la parcelle cultivée en tournesol à +1.00 m de la ZIP, les vues sont ouvertes, le parc éolien à proximité du village de Durand est perceptible (vue 3A localisée sur la carte précédente)



Photographie 57 : Vue depuis la portion sud-ouest, un talus place la parcelle cultivée en tournesol à -1.00 m de la ZIP, les vues sont ouvertes, le parc éolien à proximité du village de Durand est perceptible (vue 3B localisée sur la carte précédente)

3.3.4 Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux

À l'échelle de l'AEE (Aire d'étude éloignée) :

Avec ses typologies de relief jalonnées de collines et ses couverts boisés morcelés, l'ensemble territorial de l'AEE donne des vues fréquentes vers la ZIP. Le principal secteur de visibilité identifié concerne six espaces de visibilité :

- **La voie ferrée** au nord-ouest de la ZIP ou la vitesse et l'effet de feutrage exercé par la végétation réduisent les vues potentielles. ***Sa sensibilité est très faible.***
- **Le GR653** qui traverse le territoire d'étude du sud-ouest au nord-est. Son positionnement en balcon et l'occultation végétale disparate donnent des vues épisodiques et très localisées sur toute la longueur de la route pédestre. ***La sensibilité est faible.***
- **Tréville** : à l'est de l'AEI, située dans un vallonnement, la ville a des vues potentielles minimes. Celles-ci s'articulent à la sortie du village à l'ouest. Un masque végétal se dresse juste devant la route locale. Les vues vers l'AEI sont restreintes. ***Sa sensibilité est très faible.***
- **Saint-Paulet** : promontoire topographique offrant un belvédère sur la plaine située 20 m au-dessus du niveau moyen de la plaine, la ville de Saint-Paulet possède des vues dégagées vers la ZIP. *Sa sensibilité est modérée.*
- **Ricaud** : promontoire topographique offrant un belvédère sur la plaine située 20 mètres au-dessus, la ville de Ricaud possède des vues vers la ZIP. ***Sa sensibilité est modérée.***
- **Airoux** : hybridée dans ensemble boisé, la ville entretient des vues avec l'AEI. Les Axes de déplacement accentue la visibilité, il y a peu de présence végétale. ***Sa sensibilité est modérée.***

L'AEE est aussi composée de **7 monuments historiques dont *l'enjeu est modéré et la sensibilité nulle***. En revanche, la présence du site de projet dans le **périmètre UNESCO, et à 1,2 km du site classé de la rigole de la plaine et à 800 m du site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi, *dont les enjeux sont forts, donne des sensibilités très faibles compte tenu du fait que les visibilités sont lointaines.***

À l'échelle de l'AER (Aire d'étude rapprochée) :

L'AER est constituée d'une plaine centrale autour de laquelle se décline une succession de micro-vallonnements. L'ensemble de l'AER présente peu de ramifications pédestres, l'unique réellement prégnante et qui développe une perméabilité d'usages du sud-ouest au nord-ouest est le GR 653. De la même manière que dans l'AEE, ce tronçon est attenant au périmètre UNESCO du site classé canal du midi et de la rigole de la plaine dont *l'enjeu est fort.* À l'échelle de l'AER, des visibilités s'insèrent dans des espaces aux panoramas larges**, *la sensibilité du site classé de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot est modérée, tout comme celle du périmètre UNESCO canal du midi, du GR, du site classé des paysages du système d'alimentation du canal et de la zone d'influence. Pour la zone sensible et la zone tampon, leur proximité avec la ZIP leur confère une sensibilité forte.***

À l'échelle de l'AEI et de la ZIP :

L'AEI s'insère dans une parcelle unitaire, adjacente au tronçon ferré Revel >< Castelnaudary. Elle est cernée par des champs céréaliers notamment composés de monocultures de tournesol, de colza et de blé. Dans la bande immédiatement adjacente à la ZIP, **les ouvertures visuelles y sont omniprésentes.**

Comme évoqué précédemment, en annexe de cette parcelle, cheminent des **axes de circulations douces attenants à la rigole de la plaine dont l'*enjeu est fort et la sensibilité faible*.**

La ZIP étant incluse dans le périmètre UNESCO, il y aura par conséquent des visibilités immédiates sur le projet, mais uniquement à l'échelle de la parcelle et de ses abords directs. ***Les sensibilités sont fortes*, bien que globalement, à l'échelle du site UNESCO dans son ensemble*, elles restent très faibles.***

Au regard de la synthèse des enjeux paysagers et touristiques, il apparaît que les sensibilités et contraintes majeures soient concentrées sur le fait que la ZIP soit dans l'aire de classement l'UNESCO.
Il est donc proposé de privilégier un aménagement qui prend en considération les vues et les saisonnalités de la plaine. Ces deux aspects participent à l'identité du territoire et sont à mettre en valeur.

Ces éléments mis en lien avec la présence de paysages pittoresques et d'une nature relativement préservée, sont au même titre des supports d'activités de loisirs, de tourisme, de sensibilisation et d'apprentissage. Un projet agrivoltaïque dans ce secteur doit tenir compte de cet équilibre et contribuer à le maintenir en l'état tout en accompagnant son développement.

Il conviendra ainsi de proposer un projet en adéquation avec les structures paysagères existantes, en tenant compte des dynamiques naturelles et anthropiques. Le site est composé de champs céréaliers, relativement plan, avec des bocages et vues très dégagées vers l'est, le sud et l'ouest ainsi que le long des voies de circulation. Il sera louable de proposer un projet en adéquation avec ces éléments, textures et palettes de couleurs existant dans l'environnement initial.

3.3.5 Préconisations d'insertion paysagère et patrimoniale

En ce sens, les préconisations sont les suivantes :

- proposer une occupation du sol homogène du projet en privilégiant une forme simple ;
- conserver les haies et boisements au centre et autour du site pour maintenir la discrétion du parc et ainsi favoriser le développement de la flore locale ;
- des plantations pourront être effectuées sur les limites de parcelles pour réduire les visibilités, notamment à l'est et au nord ;
- tenir compte des vues depuis les routes, GR et prévoir un travail sur le végétal pour accompagner l'intégration du parc agrivoltaïque dans le paysage ;
- privilégier les motifs et palettes de couleur observés sur le territoire ;
- conserver l'enherbement de la prairie et favoriser la repousse végétale (sous les panneaux et sur les chemins) ;
- privilégier les motifs, textures et palettes de l'environnement local (bardage bois, ...) pour les locaux techniques.

3.3.6 Synthèse de l'analyse paysagère du site UNESCO canal du midi et des sites classés associés

3.3.6.1 Analyse paysagère dans l'aire d'étude éloignée

3.3.6.1.1 Les sites classés et le patrimoine UNESCO

Il y a deux sites classés qui ont été recensés dans le périmètre de l'AEE de l'AER et de l'AEI, il s'agit :

- de l'ensemble formé par la rigole de la plaine et la rivière le Laudot, affluent du canal du midi. En périmètre de ce linéaire classé s'établit l'aire de protection UNESCO ;
- des paysages des rigoles du système d'alimentation du canal du midi.

- **La rigole de la plaine**

La rigole de la plaine débute au lieu-dit « Pont-Crouzet » dans la Montagne Noire sur la commune de Sorèze où elle capte une partie des eaux du Sor, lui-même autrefois alimenté en amont par les eaux de la rigole de la montagne. Après un parcours très sinueux au plus proche de la ligne de partage des eaux, d'abord côté Atlantique, puis côté Méditerranée — la ligne de partage est franchie au lieu-dit « Graissens » non loin du lac de Lenclas —, la rigole de la plaine débouche sur le canal du midi au seuil de Naurouze, alimentant ainsi le bief de partage du canal. C'est la seule source d'alimentation du canal du midi entre Carcassonne et Toulouse, soit 109 km de linéaire et 3,65 millions de m^3 d'eau retenus dans les biefs.



Photographie 58 : : La rigole de la plaine et son cheminement champêtre

Nota bene : La rigole est site classé, la zone tampon du bien UNESCO est autour de la rigole. L'ensemble des vues présentées dans l'analyse des perceptions depuis les aires éloignées et rapprochées se développent en bordure du site classé. La ZIP se trouve entièrement dans la zone Tampon UNESCO. Depuis le site classé, la ZIP est partiellement perceptible. La sensibilité de ce site est très faible.

- **Site classé UNESCO**

Décrit dans l'AER, enjeu fort et sensibilité globalement *très faible dans l'AEE.*

- **Site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi**

Décrit dans l'AER, l'enjeu est fort et la sensibilité globalement *très faible dans l'AEE*.

3.3.6.1.2 Contexte touristique

Globalement, les attraits touristiques du secteur relèvent de deux grandes thématiques :

- **Le patrimoine religieux**
- **La découverte et les sorties naturelles :** La multiplicité des paysages de l'Audois permet à part égale une multitude d'usages liés à ce territoire. À titre d'exemple, la rigole de la plaine nommée rigole du canal du midi est une des principales richesses du sud-ouest de la France. Au départ de la prise d'Alzeau, la rigole de la Montagne est un édifice prodigieux par sa taille et par l'environnement dans lequel elle a été construite. Ce canal de 26 km jusqu'à la percée des Cammazes, ou voûte Vauban, a été imaginé et construit par Pierre Paul Riquet et achevé par Vauban en 1686.

En lien avec le GR 653 qui suit son tracé, le site classé de la *rigole de la plaine* compte parmi les principaux sites touristiques de l'AEE. *L'enjeu est fort et la sensibilité très faible.*

3.3.6.1.3 Identité des paysages et perception sociales.

Les paysages contemporains de l'Audois sont les héritiers d'une très longue histoire où l'homme a progressivement composé avec la nature pour modeler le visage du territoire que nous connaissons aujourd'hui. Il est possible de décliner cette évolution en quatre axes principaux :

- (1) l'évolution du peuplement et des réseaux de déplacement ;
- (2) l'évolution des pratiques et techniques agricoles, induisant un métissage agricole ;
- (3) la maîtrise de l'eau, articulant la conquête des espaces marécageux ;
- et (4) l'évolution de l'urbanisme.

L'analyse des perceptions sociales du territoire a permis de mettre en avant plusieurs enjeux :

- Un paysage rural associé à ses productions locales : céréales et vignes ;
- Une identité liée à son histoire : un patrimoine historique riche datant de l'époque médiévale, associée à Pierre-Paul Riquet, une exploitation des ressources de l'eau ;
- Des monuments et sites reconnus institutionnellement (le plus important étant le canal du midi).

Le projet agrivoltaïque de Soupex s'inscrit donc au cœur d'un territoire à l'identité marquée et protégée. Ce dernier pourrait trouver sa place dans une démarche d'exploitation des ressources naturelles (le soleil en l'occurrence), au même titre que l'exploitation passée des ressources de l'eau.

En ce qui concerne les sites classés et le périmètre de protection UNESCO les enjeux sont forts et des visibilités ou covisibilités lointaines sont ponctuellement possibles avec le projet. Globalement avec la distance leur sensibilité reste faible à l'échelle de l'aire d'étude éloignée.

3.3.6.2 Analyse paysagère dans l'aire d'étude rapprochée.

3.3.6.2.1 Les éléments patrimoniaux et touristiques.

La rigole de la plaine et la rivière le Laudot ainsi que le canal du midi, site classé UNESCO. Le canal du midi possède 360 km navigables assurant la liaison entre la Méditerranée et l'Atlantique et ses 328 ouvrages (écluses, aqueducs, ponts, tunnels, etc.). Le réseau du canal du midi, réalisé entre 1667 et 1694, constitue l'une des réalisations de génie civil les plus extraordinaires de l'ère moderne, qui ouvrit la voie à la révolution industrielle. Le souci de l'esthétique architecturale et des paysages créés qui anima son concepteur, Pierre-Paul Riquet, en fit non seulement une prouesse technique, mais aussi une œuvre d'art. Le canal du midi est classée selon 4 critères :

- **Critère (i) - *représenter un chef d'œuvre du génie créateur humain*** : Le canal du midi est l'une des réalisations d'ingénierie civile les plus extraordinaires de l'ère moderne. Un projet solaire n'aura pas d'effet notable vis-à-vis de ce critère. ***L'enjeu est fort mais la sensibilité vis-à-vis du critère (1) est très faible.***
- **Critère (ii) - *témoigner d'un échange d'influences considérable sur le développement de l'architecture ou de la technologie, des arts monumentaux, de la planification des villes ou de la création de paysages* :** Le canal du midi est représentatif de l'éclosion technologique qui a ouvert la voie à la révolution industrielle et à la technologie contemporaine. En outre, il associe à l'innovation technologique un grand souci esthétique sur le plan architectural et sur le plan des paysages créés par l'homme, approche que l'on retrouve rarement ailleurs. Le projet solaire est susceptible d'avoir un effet sur ce critère dans la mesure où il s'insèrera en périphérie des paysages façonnés lors de la création de l'ouvrage. Des covisibilités entre le projet et les paysages du site UNSECO pourraient être générées et ainsi modifier localement la perception de ces derniers. ***L'enjeu est fort et la sensibilité vis-à-vis du critère (2) est globalement très faible et peut être localement forte à modérée.***
- **Critère (iv) - *offrir un exemple éminent d'un type de construction ou d'ensemble architectural ou technologique ou de paysage illustrant une ou des périodes significative(s) de l'histoire humaine*** : Le canal du midi est remarquable en tant que premier grand canal à bief de partage, construit pour répondre à un objectif stratégique d'aménagement du territoire. Il représente par excellence une période significative de l'histoire européenne, celle des transports fluviaux par la maîtrise du génie civil hydraulique. Un projet solaire n'aura pas d'effet notable vis-à-vis de ce critère. ***L'enjeu est fort et la sensibilité vis-à-vis du critère (3) est très faible.***
- **Critère (v) - *être un exemple éminent d'établissement humain traditionnel, de l'utilisation traditionnelle du territoire ou de la mer, ou de l'interaction humaine avec l'environnement*** : Le canal du midi est devenu dès sa construction l'élément le plus marquant du territoire traversé, d'autant mieux assimilé par l'environnement qu'il a modelé le paysage en douceur. Le projet agrivoltaïque est susceptible d'avoir un effet sur ce critère dans la mesure où il pourrait ponctuellement, à l'échelle très locale, modifier la perception de ces paysages traditionnels ; le canal constituant le point de repère et l'élément structurant majeur du territoire. Cet effet est à nuancer en fonction de l'emprise et de l'éloignement du projet à la rigole ainsi que des visibilités générées. D'un autre côté, le projet agrivoltaïque constitue également un exemple de l'interaction humaine avec l'environnement, à travers l'exploitation de l'énergie solaire. Un dialogue pourrait ainsi s'articuler entre deux symboles de l'utilisation du territoire, traditionnelle (pour le canal du midi), moderne, agricole et industrielle (pour le parc agrivoltaïque). ***Vis-à-vis du critère (v) l'enjeu est fort. La sensibilité est nulle à forte selon les secteurs mais reste globalement faible.***

Intégrité et authenticité

Le canal du midi est toujours en fonctionnement et ses caractéristiques sont pour la plupart inchangées depuis sa création. Les modifications effectuées ont touché les ouvrages de génie civil sans atteindre leur spécificité ni leur valeur patrimoniale, en revanche le vieillissement et le dépérissement des plantations d'alignements font évoluer les paysages du canal du midi.

L'œuvre de Pierre-Paul Riquet est toujours présente matériellement. Ni son sens ni sa portée historique n'ont été altérés et les modifications et adaptations qui ont été opérés au fil des siècles ont une authenticité qui leur est propre car ils reflètent l'évolution de l'ingénierie. ***Le projet n'aura pas d'effet sur l'intégrité et l'authenticité du canal en lui-même, l'enjeu est fort mais la sensibilité est très faible***.

Protection et gestion

Le canal du midi est protégé au titre des sites classés et certains de ses éléments le long également au titre des monuments historiques. Les abords du canal du midi font l'objet d'un classement depuis 2017 au titre des paysages du canal du midi et, plus récemment début 2022, ce sont également les paysages des rigoles du système d'alimentation du canal du midi qui ont fait l'objet d'une inscription au titre des sites classés (voir paragraphe suivant).

Voici les différents zonages liés au canal du midi, site classé au patrimoine mondial de l'Unesco (source : www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr) :

- (1) Zone tampon UNESCO : se base sur les limites communales des communes interceptées par le canal du midi (et son système d'alimentation)
  D'après le Code du Patrimoine, Art L. 612-1 alinea 2 « *Pour assurer la protection du bien, une zone, dite « zone tampon », incluant son environnement immédiat, les perspectives visuelles importantes et d'autres aires ou attributs ayant un rôle fonctionnel important en tant que soutien apporté au bien et à sa protection est, sauf s'il est justifié qu'elle n'est pas nécessaire, délimitée autour de celui-ci en concertation avec les collectivités territoriales concernées puis arrêtée par l'autorité administrative.* » La zone tampon ne possède pas de Valeur Universelle Exceptionnelle mais elle contribue à la protection de la Valeur Universelle Exceptionnelle du bien.
- (2) Zone sensible : espace de visibilité réciproque avec le canal (1ers plans visuels), pouvant contenir des zones urbanisées récemment construites puisque classées en zone AU. Elle correspond aux paysages nettement perçus depuis les abords du canal et depuis lesquels on peut découvrir son tracé. Sa délimitation est basée sur des limites physiques (relief, grande structure végétale, bâti, route, etc..
- (3) Zone d'influence : au-delà de la zone sensible, espace de visibilité correspondant aux paysages plus éloignés et le plus souvent délimités par des reliefs, zone de vigilance notamment au regard des grands projets d'aménagement.

- (4) Site classé « Paysages du canal » : abords du canal majoritairement désignés en zones naturelles ou agricoles dans le document d'urbanisme.
  À noter que ce périmètre de protection se réfère aux abords du canal en lui-même et non pas à ses rigoles d'alimentation, il n'est donc pas présent dans les périmètres des aires d'étude, contrairement au site classé des paysages des rigoles du système d'alimentation du canal du midi (décrit ci-dessous).
- (5) Site classé « canal du midi » : correspond au Domaine Public Fluvial de l'État

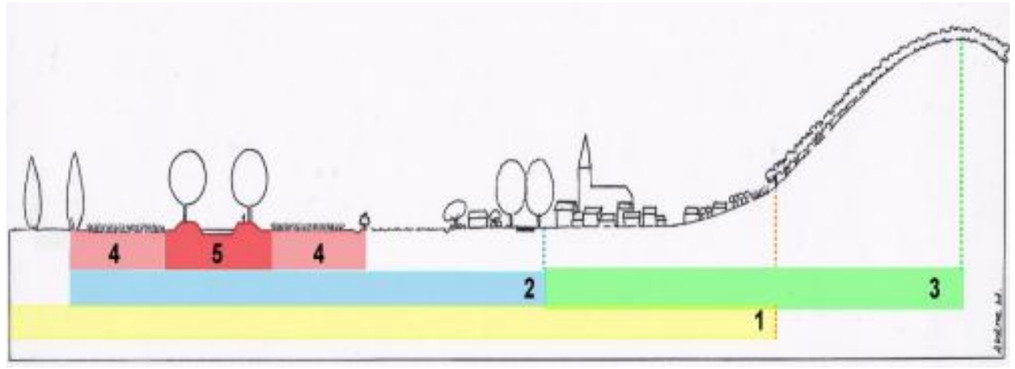


Figure 19 : Zonages liés au canal du midi (source : www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr)

Le site classé de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot ne permet que des vues épisodiques vers la ZIP. Cependant, la ZIP est incluse dans le périmètre UNESCO, plus précisément au sein de la zone Tampon. Elle se trouve en bordure de la zone sensible du canal du midi. Il y aura de fait, des visibilités immédiates sur le projet, depuis la zone Tampon et la zone sensible. La zone d'influence et le canal du midi étant localisés de manière plus éloignée, présenteront des perceptibilités plus limitées. ***La sensibilité du site classé de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot est modérée tout comme celle du site classé Unesco et de la zone d'influence. Pour la zone sensible et la zone tampon, leur sensibilité est définie comme forte.***

Le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi

Les paysages hydromorphologiques du système d'alimentation (vue 4) sont fondateurs de la particularité et du caractère unique du canal du midi. Ils constituent une pièce majeure du dispositif conçu et réalisé par Pierre-Paul Riquet. Ils donnent sens et permettent une compréhension de la complexité du système de collecte des eaux qui alimentent le canal et la prouesse technique que celui-ci représente. Ils possèdent des caractéristiques propres aux territoires traversés et à leurs reliefs : Montagne Noire, double cuesta du Lauragais et plaine lauragaise. Leur préservation permet de pérenniser la lecture de ces caractéristiques de l'ouvrage dans le paysage.

Leur classement en janvier 2022 a permis de compléter la protection des abords du canal et de son système d'alimentation, après le classement des paysages du canal du midi en 2017. Bien que le périmètre du site classé soit présent dans l'AER, la ZIP n'est pas incluse dans le périmètre de protection. Le projet agrivoltaïque n'est donc pas incompatible avec le classement.

Des vues existent cependant depuis le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi en direction de la ZIP ainsi que des covisibilités entre le site classé et le projet depuis les abords de la rigole de la plaine. Avec l'ouverture paysagère, les routes locales présentent également des visibilités sur projet. Localement, l'éloignement et la présence de certains linéaires boisés peut limiter les perceptions. ***L'enjeu est fort et la sensibilité des paysages du système d'alimentation du canal du midi est définie comme modérée.***



Photographie 59 : Vue 1 vers l'ouest depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi



Photographie 60 : Vue 2 vers l'est depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi



Photographie 61 : Vue 3 vers la ZIP depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi

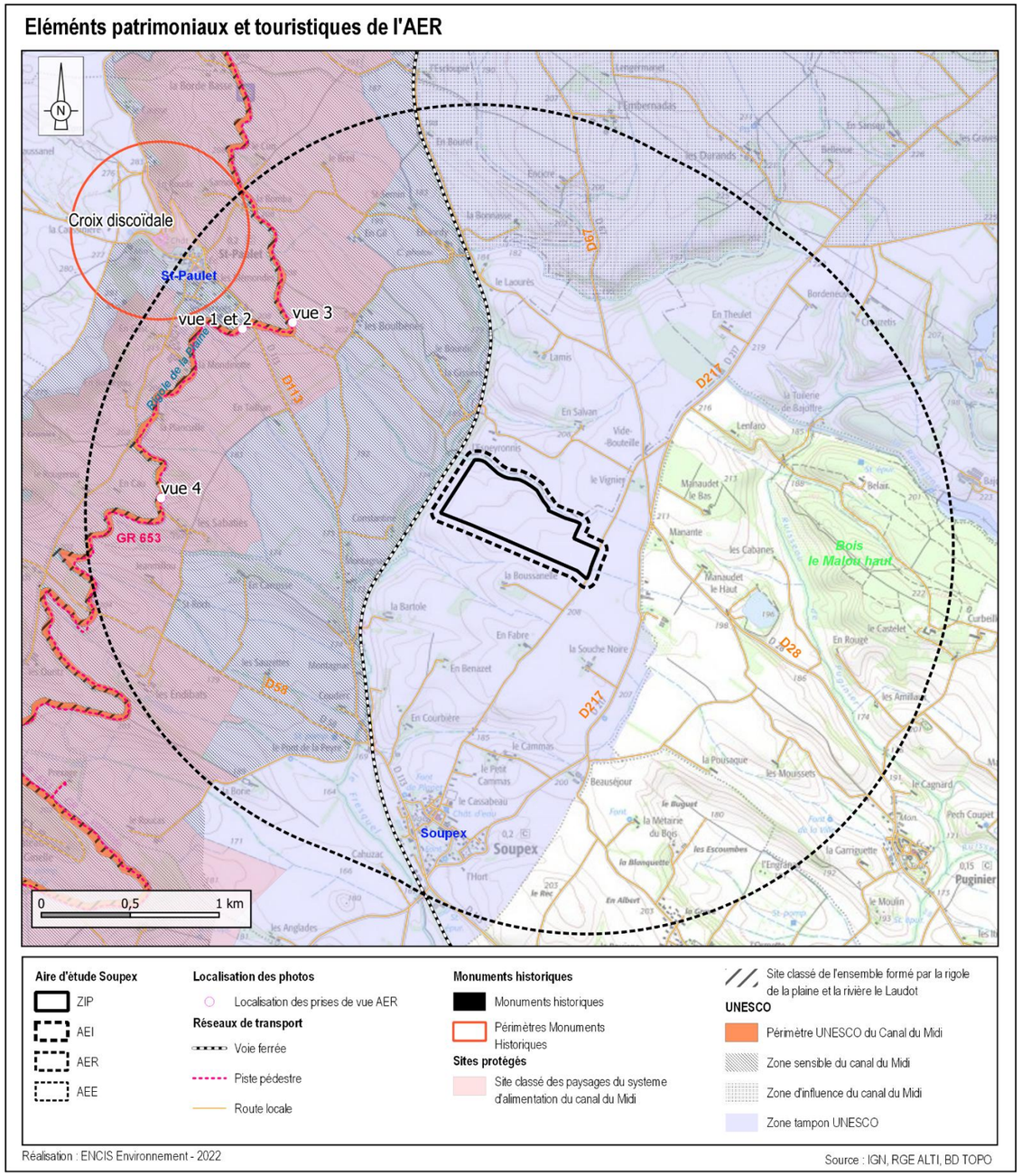


Photographie 62 : Vue 4 vers la ZIP depuis le site classé de la rigole de la plaine avec vue sur les paysages du système d'alimentation du canal du midi au premier plan, la zone sensible et la zone tampon UNESCO

Inventaire des sites patrimoniaux et touristiques de l'AER					
Commune	**Nom**	**Protection**	**Enjeu**	**Sensibilité**	**Distance à l'AEI**
Mixte	Rigole de la plaine et rivière le Laudot	Classé	Fort	Modérée	1,2 km
Mixte	Canal du midi	Unesco	Fort	Modérée	1,2 km
Mixte	Zone d'influence du canal du midi	Unesco	Fort	Modérée	1 km
Mixte	Zone sensible du canal du midi	Unesco	Fort	Forte	50 m
Mixte	Zone tampon du canal du midi	Unesco	Fort	Forte	AEI comprise dans l'aire de classement
Mixte	Paysages du système d'alimentation du canal du midi	Classé	Fort	Modéré	800m

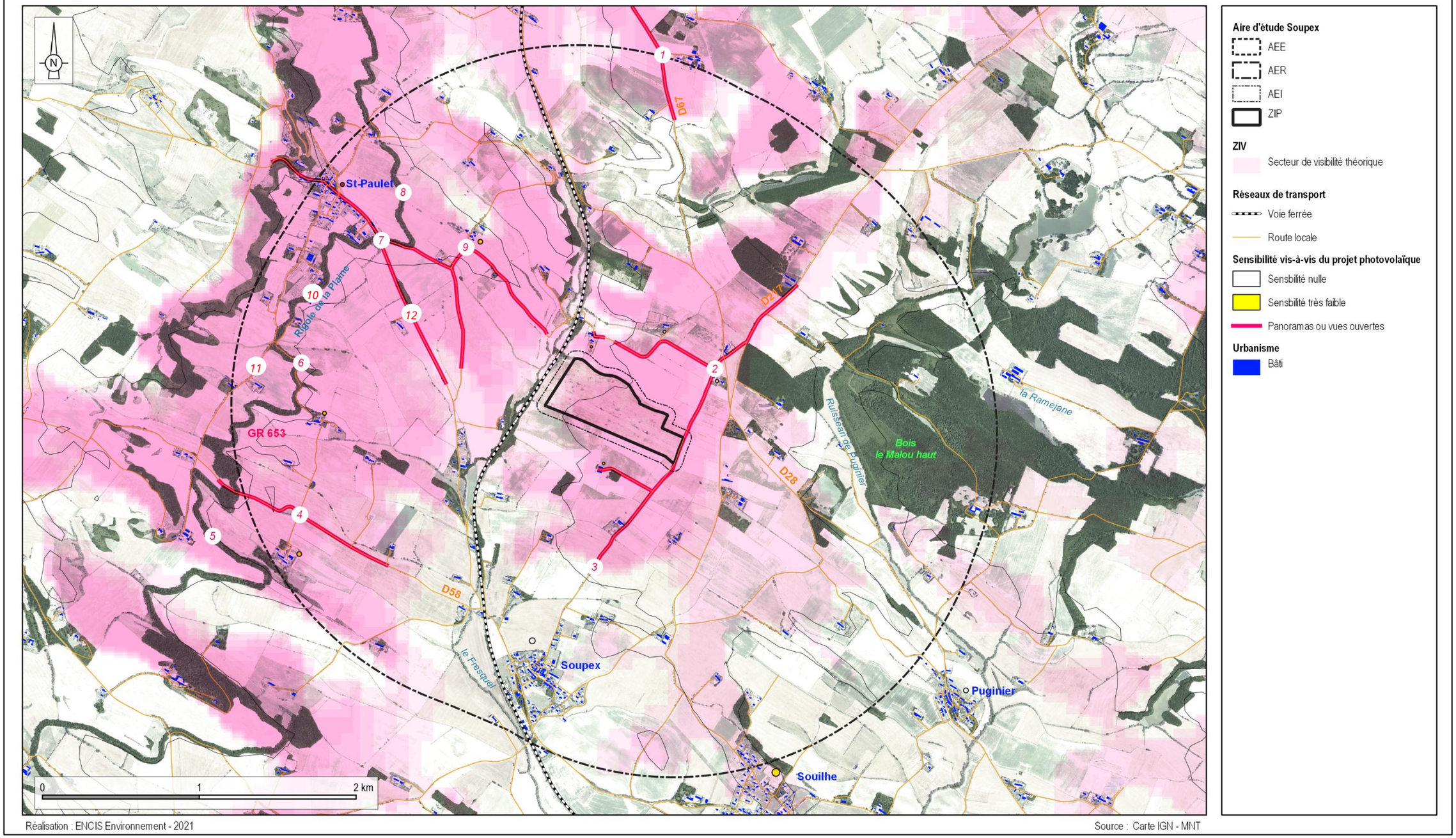
Tableau 45 : Inventaire des sites patrimoniaux et touristiques de l'AER

L'ensemble des vues analysées dans les pages suivantes sont localisées, a minima, dans le périmètre de la zone tampon du site UNESCO canal du midi.



Carte 44 : Éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER

Perceptions visuelles et sensibilités des lieux de vie de l'AER



Réalisation : ENCIS Environnement - 2021

Source : Carte IGN - MNT

Carte 45 : Perceptions visuelles et sensibilités des lieux de vie de l'AER



Photographie 63 : Vue depuis la route la D67, les vues vers la ZIP sont feutrées par les boisements et le rehaussement topographique (vue 1 localisée sur la carte précédente)



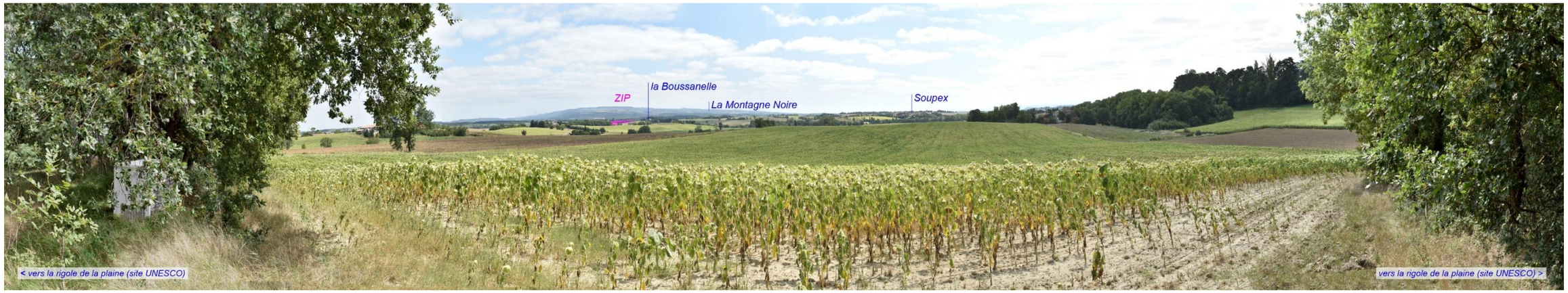
Photographie 64 : Vue depuis la route locale du Hameau du Vignier, les vues sont ouvertes et la ZIP visible (vue 2 localisée sur la carte précédente)



Photographie 65 : Vue depuis la D63, le masque végétal épais et le rehaussement topographique occultent complètement la ZIP (vue 3 localisée sur la carte précédente)



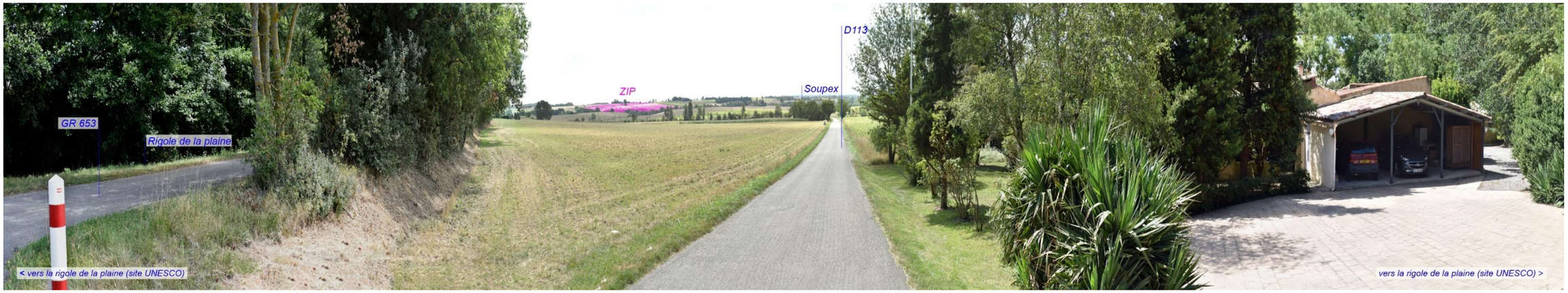
Photographie 66 : Vue depuis le croisement de la D58 et la route d'En Carrosse ouest, la ZIP est en deçà de la ligne d'horizon, les vues sont impossibles (vue 4 localisée sur la carte précédente)



Photographie 67 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est en partie visible (vue 5 localisée sur la carte précédente)



Photographie 68 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est entièrement visible (vue 6 localisée sur la carte précédente)



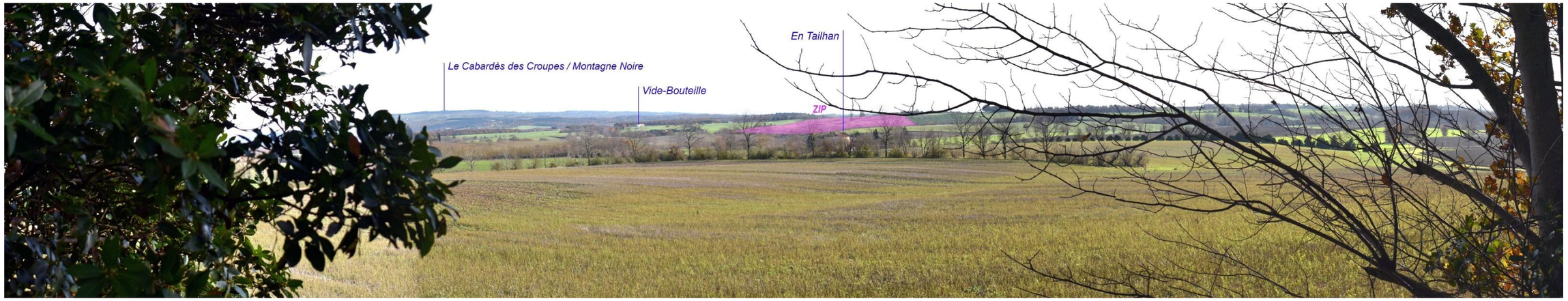
Photographie 69 : Entre la rigole de la plaine et la D113, la ZIP est entièrement visible (vue 7 localisée sur la carte précédente)



Photographie 70 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est entièrement visible (vue 8 localisée sur la carte précédente)



Photographie 71 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est en partie visible, un masque végétal feutre complètement l'autre portion de la ZIP (vue 9 localisée sur la carte précédente)



Photographie 72 : Vue depuis les abords de la Rigole de la Plaine, la ZIP est entièrement visible. La végétation peut partiellement masquer la visibilité selon la saison (vue 10 localisée sur la carte précédente)

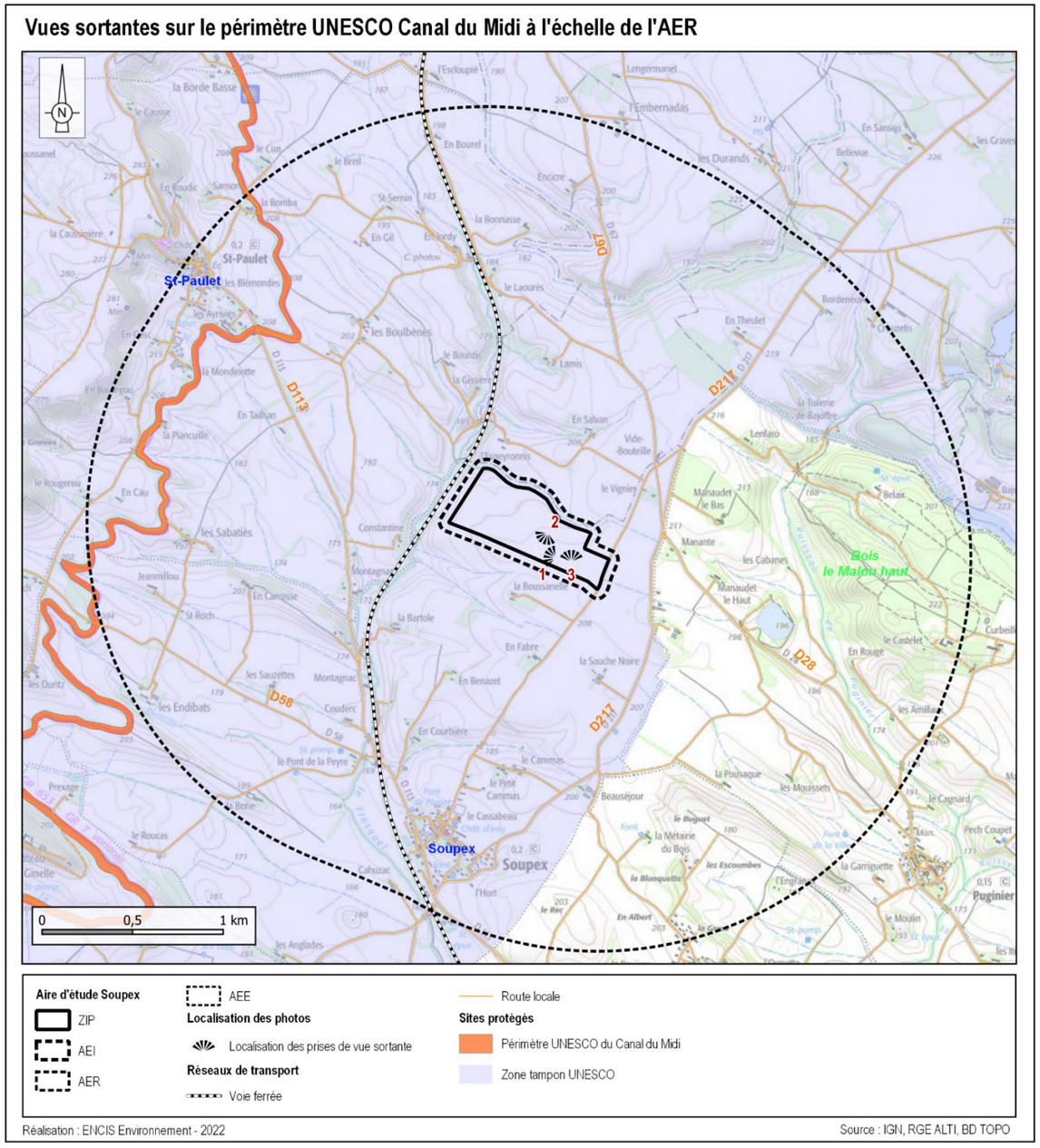


Photographie 73 : Vue depuis une route locale à proximité du hameau En Cau au sud de St-Paulet, la vue sur la ZIP est masquée par le linéaire boisé de la Rigole de la Plaine (vue 11 localisée sur la carte précédente)



Photographie 74 : Vue depuis la D113 à proximité du hameau En Tailhan, les parcelles agricoles associées au relief offrent un paysage ouvert, la ZIP est entièrement visible (vue 12 localisée sur la carte précédente)

L'ensemble des vues présentées précédemment illustre des visibilités potentielles sur la ZIP depuis l'ensemble de l'aire de protection UNESCO (site classé, zone sensible ou zone tampon). Les photographies suivantes complètent l'analyse avec des vues sortantes qui illustrent les visibilités sur l'aire UNESCO depuis l'intérieur de la ZIP.



Carte 46 : Vues sortantes sur le périmètre UNESCO du canal du midi à l'échelle de l'AER.



Photographie 75 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction de l'ouest, la pente naturelle du site offre une vue panoramique sur le périmètre UNESCO, en particulier sur le coteau boisé souligné par la rigole de la plaine et ponctué de hameaux, mais également sur les paysages intermédiaires agricoles. Le village de St-Paulet constitue un point de repère (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 76 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction du sud vers les hameaux En Fabre et La Boussanelle. Avec la pente naturelle et l'ouverture visuelle le regard alterne entre les hameaux les plus proches et les reliefs plus lointains, aux pieds desquels se devine le tracé de la rigole de la plaine (vue 2 localisée sur la carte précédente)



Photographie 77 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction du Nord, la vue est largement ouverte sur les hameaux de Vide-Bouteille et le Vignier adossés aux boisements ainsi que sur le coteau boisé et la rigole de la plaine en arrière-plan en direction de l'ouest (vue 3 localisée sur la carte précédente)

3.3.6.3 Analyse paysagère dans l'aire d'étude immédiate.

L'AEI s'insère dans une parcelle unitaire, adjacente au tronçon ferré Revel >< Castelnaudary. Elle est cernée par des champs céréaliers notamment composés de monocultures de tournesol, de colza et de blé. Dans la bande immédiatement adjacente à la ZIP, les ouvertures visuelles y sont omniprésentes.

Comme évoqué précédemment, en annexe de cette parcelle, cheminent des axes de circulations douces attenants à la rigole de la plaine dont l'enjeu est fort et la sensibilité faible.

La ZIP étant incluse dans le périmètre UNESCO, il y aura par conséquent des visibilités immédiates sur le projet, mais uniquement à l'échelle de la parcelle et de ses abords directs. ***Les sensibilités sont fortes, bien que globalement, à l'échelle du site UNESCO dans son ensemble, elles restent très faibles.***

3.3.6.4 Synthèse des enjeux liés au site UNESCO canal du midi et des sites classés associés

À l'échelle de l'AEE (Aire d'étude éloignée) :

La présence du site de projet dans le périmètre UNESCO, et à 1,2 km du site classé de la rigole de la plaine et à 800m du site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi, dont les enjeux sont forts, donne des ***sensibilités très faibles compte tenu du fait que les visibilités sont lointaines.***

À l'échelle de l'AER (Aire d'étude rapprochée) :

À l'échelle de l'AER, des visibilités s'insèrent dans des espaces aux panoramas larges, ***la sensibilité du site classé de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot est modérée, tout comme celle du périmètre UNESCO canal du midi, du GR, du site classé des paysages du système d'alimentation du canal et de la zone d'influence. Pour la zone sensible et la zone tampon, leur proximité avec la ZIP leur confère une sensibilité forte.***

À l'échelle de l'AEI et de la ZIP :

Comme évoqué précédemment, en annexe de cette parcelle, cheminent des axes de circulations douces attenants à la rigole de la plaine dont l'enjeu est fort et la ***sensibilité faible.***

La ZIP étant incluse dans le périmètre UNESCO, il y aura par conséquent des visibilités immédiates sur le projet, mais uniquement à l'échelle de la parcelle et de ses abords directs. ***Les sensibilités sont fortes, bien que globalement, à l'échelle du site UNESCO dans son ensemble, elles restent très faibles.***

Au regard de la synthèse des enjeux paysagers et touristiques, il apparaît que les sensibilités et contraintes majeures soient concentrées sur le fait que la ZIP soit dans l'aire de classement l'UNESCO.
Il est donc proposé de privilégier un aménagement qui prend en considération les vues et les saisonnalités de la plaine. Ces deux aspects participent à l'identité du territoire et sont à mettre en valeur.

Ces éléments mis en lien avec la présence de paysages pittoresques et d'une nature relativement préservée, sont au même titre des supports d'activités de loisirs, de tourisme, de sensibilisation et d'apprentissage. Un projet agrivoltaïque dans ce secteur doit tenir compte de cet équilibre et contribuer à le maintenir en l'état tout en accompagnant son développement.

Il conviendra ainsi de proposer un projet en adéquation avec les structures paysagères existantes, en tenant compte des dynamiques naturelles et anthropiques. Le site est composé de champs céréaliers, relativement plan, avec des bocages et vues très dégagées vers l'est, le sud et l'ouest ainsi que le long des voies de circulation. Il sera louable de proposer un projet en adéquation avec ces éléments, textures et palettes de couleurs existant dans l'environnement initial.

3.4 Analyse de l'état initial du milieu naturel

3.4.1 Habitats naturels

L'expertise du site a permis de mettre en évidence la présence de **4 types d'habitats élémentaires**, avec dominance d'un habitat de friche post-culturale.

Tous ces habitats sont issus de perturbations anthropiques liées à un usage agricole du site qui perdure depuis de nombreuses décennies.

3.4.1.1 Analyse diachronique

La comparaison de l'occupation des sols entre 1950 et nos jours (cf. carte ci-après) apporte plusieurs informations qui permettent de relativiser la richesse biologique du secteur étudié.



Carte 47 : Analyse diachronique de l'évolution de l'occupation du sol entre 1950 et nos jours

En 1950, la zone d'étude était occupée par un boisement sans doute un boisement thermophile de chênes pubescents. L'espace agricole voisin était composé de petits parcellaires. Dans les années 1970, la zone d'étude est occupée par des cultures annuelles. Deux drains traversent la zone d'étude, dont l'un est encore visible de nos jours, accompagné d'une végétation arborée (haies centrale).

Les parcelles agricoles voisines ont subi les effets du remembrement agricole visible par un accroissement des superficies parcellaires.

De nos jours, la zone d'étude est en désuétude, les friches ayant colonisé les milieux anciennement cultivés.

3.4.1.2 Contexte actuelle

La zone étudiée se situe au cœur d'une zone de transition entre deux grandes régions biogéographiques :

- La région eurosibérienne, en son domaine atlantique collinéen, s'étendant vers l'ouest ;
- La région méditerranéenne, en son domaine ibéro-provençal s'étendant vers l'est.

Les causes sont en grande partie liées à l'orientation du relief par rapport aux perturbations océaniques : le secteur est ainsi marqué par deux caractéristiques topographiques :

- Le resserrement des reliefs entre le massif de la Malepère, au sud, et la Montagne Noire, au nord ;
- L'inflexion de l'orientation de la bordure méridionale de la Montagne Noire qui passe de nord-ouest/sud-est à ouest/est.

Cette orientation du relief provoque un phénomène, classique en météorologie insulaire notamment, d'assèchement de la masse d'air sur la portion « sous le vent » dominant. Ici, les vents dominants sont océaniques et sont généralement très humides. Ils perdent leur humidité sur le piémont nord de la montagne Noire ou avant le goulet d'étranglement Malepère/Montagne Noire qui accroît le vent et chasse les nuages.

Cette zone de transition est plus ou moins large et effective suivant les groupes biologiques et les espèces considérées.

L'installation des espèces méditerranéennes à l'intérieur des terres du Lauraguais nécessite néanmoins des habitats favorables, mimant les caractéristiques des habitats méditerranéens, notamment en termes de sécheresse édaphique et de pauvreté en éléments nutritifs. Ils correspondent bien souvent aux pelouses calcaricoles sèches exposées sud-ouest, dispersées çà et là dans le Lauraguais, suivant les caractéristiques géologiques. Les friches sont des habitats secondairement utilisés par ces espèces, du fait d'une concurrence marquée par les espèces atlantiques dont l'usage du sol a permis un enrichissement en matières nutritives et donc une implantation souvent durable de ces espèces.

Les friches de la zone d'étude, à l'inverse des friches méditerranéennes, sont dominées par un contingent d'espèces graminéennes à large répartition euro-sibérienne. Elles sont caractérisées par une nette pauvreté floristique avec dominance de graminées coloniales qui apparaissent par places en formations monospécifiques à paucispécifiques avec le Chiendent des champs *Elytrigia campestris*, le Fromental *Arrhenatherum elatius*, le Dactyle aggloméré *Dactylis glomerata* et divers Poa (*Poa pratensis, P. trivialis*).

Quelques patchs de végétations plus acidoclines s'intercalent au sein de ces végétations de friches, avec la présence de la Flouve odorante *Anthoxanthum odoratum* et de l'Agrostide capillaire *Agrostis capillaris*.

Ces végétations herbacées sont piquetées de quelques poches arbustives, notamment de ronciers pour la majorité des friches, et sinon de Genêt à balais *Cytisus scorparius* et de Ciste à feuilles de sauge *Cistus salviifolius* pour les friches acidoclines.

Ces friches sont en résilience après un usage agricole sans doute intensif (usage de produits phytosanitaires, amendements organiques et minéraux, drainage). Cette résilience va conduire cet habitat vers des fourrés ronceux puis sans doute une frênaie-chênaie. Cette résilience est particulièrement lente au regard de la pauvreté floristique de ces friches.



Photographie 78 :Friche de la zone d'étude dominée ici par le Fromental dont la pauvreté floristique se manifeste par un aspect non fleuri du fait de l'absence de « plantes à fleurs » d'astéracées, de fabacées ou encore de brassicacées.

Ainsi, la zone d'étude n'est pas constituée des habitats d'intérêt qui font la renommée du Lauragais et qui sont les pelouses calcaricoles sèches installées sur les puechs encore préservés de la mécanisation.

A ces friches, viennent s'ajouter des habitats secondaires de haies et de chênaie pubescente.

L'ensemble des habitats de la zone d'étude sont décrits dans le tableau ci-suivant.

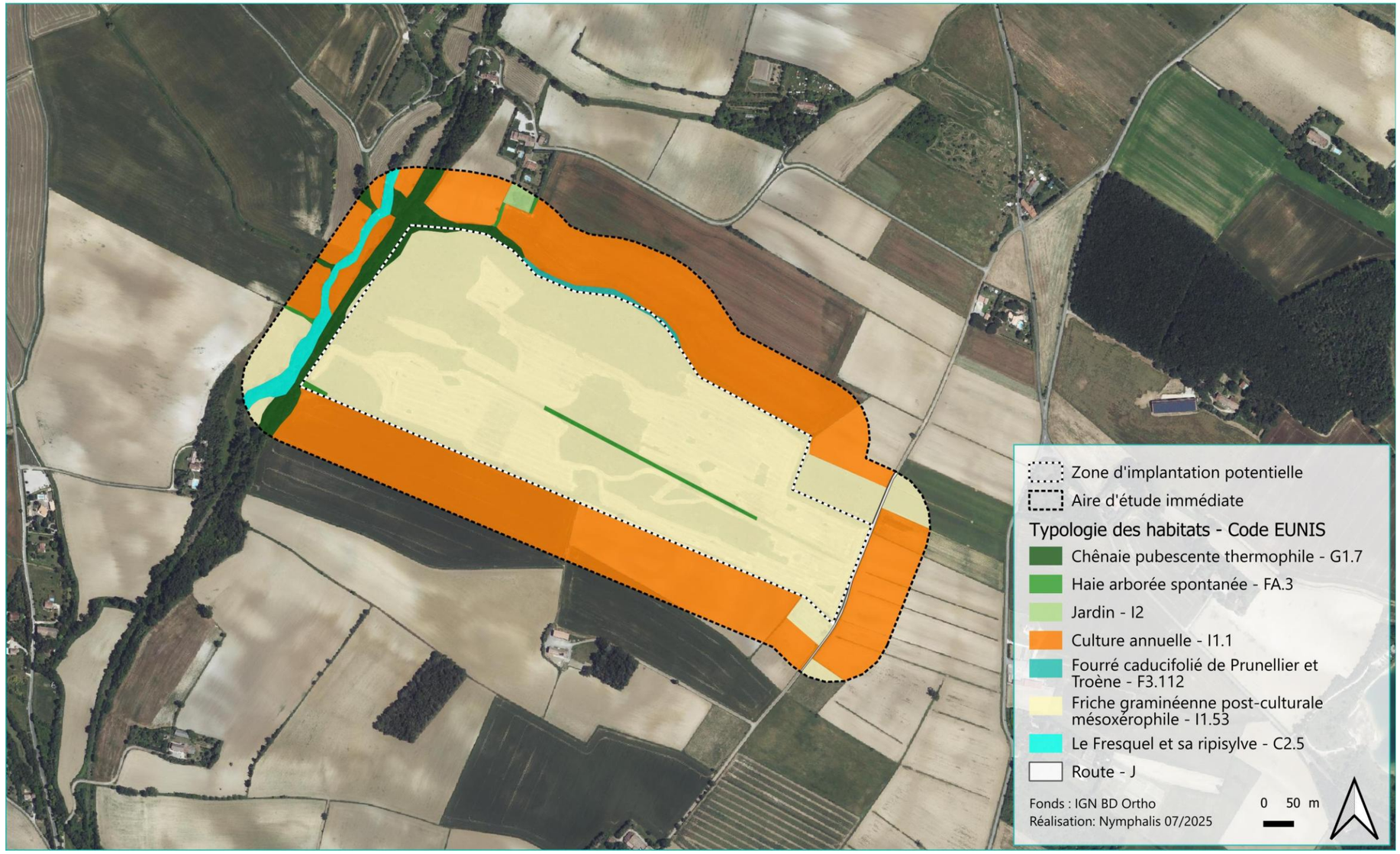
Grands types d'habitats	Sous-type d'habitats (Code EUNIS – Code EUR28 – ZH)	Contexte	Espece patrimoniale presente	Etat de conser-vation	Niveau d'enjeu local
Habitats arbores	 **Chênaie pubescente thermophile (G1.7)**	Cet habitat est largement distribué sur la diagonale Toulouse-Bordeaux. Il correspond à la végétation potentielle du secteur biogéographique. Ces formations sont assez anciennes, visibles sur la photo-aérienne la plus ancienne disponible sur Geoportail (1950 environ). Contrairement aux causses où l'habitat est dynamique du fait de la déprise agricole, il se retrouve ici en régression dans la plaine lauragaise en raison de l'intensification des pratiques culturales. Le Chêne pubescent *Quercus pubescens* (photo ci-contre, prise dans la zone d'étude) y est dominant. Au sein de la zone d'étude, les individus sont assez jeunes dans l'ensemble La végétation d'accompagnement est composée de l'Aubépine *Crataegus monogyna*, du Viorne lantane *Viburnum lantana*, ou encore de l'Erable champêtre *Acer campestre*.  Surface occupée [m²] : 1.542	-	Bon	**Faible**
	 **Haies spontannées arborées (G5.1 – p.)**	Végétation spontanée développée au niveau d'un fossé ayant servi à drainer la zone d'étude. Les espèces dominantes sont des espèces ornithochores comme le Prunellier *Prunus spinosa*, l'Aubépine *Crataegus monogyna* ou encore le Cerisier sauvage *Prunus avium*. Quelques grands peupliers sont également présents. Cet habitat représente un enjeu faible en raison de son rôle dans la diversification des milieux de la plaine lauragaise, mais également pour leur rôle de corridor écologique pour la faune. Surface occupée [m²] : 6072	*Jynx torquilla Linnaeus, 1758*	Bon	**Faible**
Habitat arbustifs	**Fourré caducifolié de Prunellier et Troène (F3.112 – p.)**	Formation végétale arbustive largement dominée par le Prunellier *Prunus spinosa*. Elle se développe en condition thermophile, sur sol assez profond et correspond à une phase d'embuissonnement des friches. En complément du Prunellier, nous pouvons relever la présence du Troène *Ligustrum vulgare,* du Viorne lantane *Viburnum lantana* ou encore de l'Aubépine à un style *Crataegus monogyna.* Cet habitat représente un enjeu faible en raison de son rôle dans la diversification des milieux de la plaine lauragaise, mais également pour leur rôle de corridor écologique pour la faune. Surface occupée [m²] : 321	-	Bon	**Faible**
Habitats ouverts herbaces	 **Friche graminéenne post-culturale mésoxérophile (I1.53 – p.)**	Ce sont des végétations herbacées hautes et denses, souvent nitrophiles, qui colonisent les espaces au sein desquels les cycles de cultures sont interrompus. La friche est un habitat polymorphe mais toujours caractérisé par la présence d'espèces pionnières communes et ubiquistes au sein de biotopes régulièrement perturbés et enrichis en substances nutritives. Le cortège d'espèces indicatrices est majoritairement constitué de graminées vivaces coloniales (*Arrhenatherum elatius, Holcus lanatus, Elytrigia campestris, Dactylis glomerata*) et d'astéracées annuelles ou pérennes (Picride fausse vipérine *Helminthotheca echioides*, crépides *Crepis* spp. Andryale à feuilles entières *Andryala integrifolia*, vergerettes *Erigeron* spp.), ou encore d'Apiacées annuelles ou bisannuelles (Carotte sauvage *Daucus carota*, Torilis des champs *Torilis arvensis*, Salsifis des prés *Tragopogon pratensis*). Les fourrés constituent l'étape suivante au sein de la série progressive de la végétation en direction du climax forestier. Ils prennent le plus souvent la forme d'une formation buissonnante spinescente au sein de laquelle les espèces ornithochores (dispersion des semences par les oiseaux, souvent des fruits charnus aux couleurs chaudes) prennent une place prépondérante. En l'état, l'habitat ne représente pas d'enjeu particulier. Sa diversité floristique y est très faible et sa résilience très lente. Surface occupée [m²] : 276793.	-	Altere	**Pas d'enjeu**

Tableau 46 : Grands types d'habitats naturels

Diagnostic écologique dans le cadre d'un projet de parc agrivoltaïque - Commune de Soupex (11)

Caractérisation des habitats naturels au sein de la zone d'étude

Nymphalis



Carte 48 : Cartographie des habitats naturels

Diagnostic écologique dans le cadre d'un projet de parc agrivoltaïque - Commune de Soupex (11)

Enjeux relatifs aux habitats naturels

Nymphalis



Carte 49 :: Cartographie des enjeux relatifs aux habitats naturels

3.4.2 Flore

Nous avons relevé la présence effective de **132 espèces végétales** (*cf*. liste en annexe).

Ces espèces sont, pour leur très grande majorité, des espèces banales du domaine atlantique de la vaste région euro-sibérienne avec présence de quelques espèces d'affinités méditerranéennes, également communes à très communes au sein du domaine ibéro-provençal de la région biogéographique méditerranéenne.

Les espèces dominantes sont des espèces graminéennes vivaces de friches mésophiles à mésoxérophiles. Quelques secteurs plus diversifiés, en pente, donc sans doute moins impactés par la mécanisation agricole, présentent des faciès plus diversifiés avec présence d'orchidées comme l'Orchis bouc *Himantoglossum hircinum* et l'Orchis pourpre *Orchis purpurea*.

Les friches sont plutôt anciennes, comme en témoigne la présence limitée en recouvrement, d'espèces adventices des cultures annuelles comme par exemple la Knautie à feuilles entières *Knautia integrifolia* ou encore le Cirse des champs *Cirsium arvense*.



Photographie 79 : Knautie à feuilles entières – Knautia integrifolia (Caprifoliaceae), adventice des cultures annuelles de céréales, relictuelle au sein de la zone d'étude (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, 11.06.2021).

L'état de conservation des habitats apparaît altéré du fait de leur mise en culture plus ou moins ancienne, prolongée et intensive. Il en résulte une très faible diversité végétale, comparativement à des habitats naturels de milieux ouverts de pelouses calcaricoles du secteur ou même de friches méditerranéennes au sein desquelles il est régulier de dépasser les 150 espèces végétales même sur de petites superficies.

La part des espèces méditerranéennes est ici très faible avec quelques représentants comme par exemple le Ciste à feuilles de sauge *Cistus salviifolius,* le Chardon laiteux *Galactites tomentosus* ou encore l'Urosperme de Délachamps *Urospermum dalechampii*.



Photographie 80 : Ciste à feuilles de sauge - Cistus salviifolius (Cistaceae), espèce à large répartition méditerranéenne, présente notamment sur la frange littorale atlantique. (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, 07.06.2021.)

3.4.2.1 Espèces à statut

Aucune espèce végétale protégée et/ou à statut n'a été observée lors des inventaires.

Au regard de l'état de conservation des habitats, aucune espèce n'y est attendue.

3.4.2.2 Autres espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de mettre en évidence la présence de **5 espèces invasives**, listées au sein du tableau ci-dessous, selon le référentiel taxonomique Taxref :

Nom latin	Nom français	Statut
Allium ampeloprasum L., 1753	Ail Faux-Poireau	INV(I)
Celtis australis L., 1753	Micocoulier de provence	INV(I)
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	INV(J)
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	INV(I)
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	INV(M)

Tableau 47 : Espèces végétales invasives relevées

Légende : Espèce allochtone effectivement ou potentiellement invasive (=espèce exotique envahissante). Prise en compte seulement des espèces classées ***I (Introduit), J (Introduit envahissant)****, M (****Introduit non établi)*** *et* ***B (Occasionnel)*** *dans TAXREF. Ces espèces introduites sont généralement codées LRN(NA) dans la liste rouge nationale. Les espèces considérées* ***comme effectivement invasives sont ainsi codées INV(J) dans la liste flore.***

Ces espèces s'observent de manière anecdotique au sein de la zone d'étude, notamment le Séneçon sud-africain.

Ces espèces sont directement concurrencées par les graminées vivaces coloniales. Elles ne représentent pas de menaces pour la flore indigène de la zone d'étude et de ses environs proches.

3.4.3 Zones humides

3.4.3.1 Critère de végétation

L'expertise du critère de végétation permet de mettre en évidence :

- L'absence d'habitat naturel de cotation H. cité à l'annexe II table B. de l'arrêté du 24 juin 2008. Aucun habitat n'est donc indicateur de la présence d'une zone humide au sein de la zone d'étude ;
- La présence de **16 espèces végétales** listées à l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 (*cf*. tableau ci-dessous) :

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Famille
Carex otrubae Podp., 1922	Laîche cuivrée	Cyperaceae
Carex pendula Huds., 1762	Laîche à épis pendants	Cyperaceae
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	Épilobe à petites fleurs	Onagraceae
Equisetum telmateia Ehrh., 1783	Grande prêle	Equisetaceae
Eupatorium cannabinum L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre	Asteraceae
Fraxinus angustifolia Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	Oleaceae
Juncus bufonius L., 1753	Jonc des crapauds	Juncaceae
Juncus conglomeratus L., 1753	Jonc aggloméré	Juncaceae
Lythrum hyssopifolia L., 1753	Salicaire à feuilles d'hyssope	Lythraceae
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	Poaceae
Populus alba L., 1753	Peuplier blanc	Salicaceae
Populus nigra L., 1753	Peuplier commun noir	Salicaceae
Rubus caesius L., 1753	Rosier bleue	Rosaceae
Salix alba L., 1753	Saule blanc	Salicaceae
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré	Salicaceae
Solanum dulcamara L., 1753	Douce amère	Solanaceae

Tableau 48 :Espèces végétales hygrophiles relevées

Ces espèces présentent un recouvrement non significatif, inférieur à 50 % sur l'ensemble de la zone d'étude. Leur recouvrement est au mieux par poche, d'environ 5 à 10 % tout au plus.

Ces faibles recouvrements ne permettent pas de délimiter une zone humide au sein de la zone d'étude.

Ainsi, la zone d'étude n'accueille aucune zone humide selon le critère de végétation.

3.4.3.2 Critère pédologique

Une expertise pédologique a été réalisée en s'appuyant sur des critères géologiques, topographiques et hydrologiques afin de compléter la recherche de zones humides au sein de la zone d'étude.

Géologie - Géomorphologie

La plus grande partie de la zone d'étude est située sur des collines en pente moyenne de reprises colluviales des molasses gréseuses blanches de l'Eocène.

En aval et vers l'ouest, en limite de la zone d'étude, des alluvions récentes et actuelles du Fresquel sont présentes dans ce secteur.

L'expertise pédologique

L'expertise pédologique a été menée au niveau des habitats de « friches post-culturales », de cotation p. selon l'arrêté du 24 juin 2008, afin d'y relever la présence d'éventuelles zones humides selon le critère pédologique. Il s'agit de sols bruns calcaires profonds limono-argileux avec souvent des engorgements de profondeur favorisés par le caractère peu perméable des matériaux et par la morphologie du terrain. Celle-ci est caractérisée par un paysage vallonée avec l'existence ponctuelle de cuvettes qui peuvent favoriser la rétention des eaux.

Au regard de la géomorphologie de la zone d'étude, les sondages ont été réalisés dans les secteurs les plus susceptibles d'héberger des zones humides d'un point de vue topographique et géologique en prenant en compte :

- Les faibles pentes et les zones les plus basses ou en cuvette ;
- La proximité des habitats présentant quelques espèces végétales hygrophiles (cf. tableau précédent) ;
- Les abords du Fresquel.

Dix-huit sondages ont été réalisés dans la zone d'étude et dans les secteurs mentionnés ci-dessus. Etant donné la géologie du substrat et les conditions hydromorphologiques, cinq types de sol ont été identifiés lors de la réalisation des sondages : le fluviosol, le calcosol, le calcosol rédoxique, le calcosol rédoxisol et le rédoxisol. (Baize & Girard, 1995 et 2008). Seul le rédoxisol (sondages S01, S03, S13 et S14) est caractéristique de zones humides.

Les sols sont décrits ci-après.

Fluviosol, non caractéristique de zones humides	
Descriptif	Sols alluviaux fluviatiles, non ou peu évolués, relativement homogènes ou hétérogènes en fonction des éléments transportés par le cours d'eau. Le fluviosol est uniquement présent dans le secteur en limite du Fresquel. Aucune trace d'hydromorphie n'est présente dans les 120 cm sondés.
Code ZH (GEPPA, 1981)	-
Sondages concernés	S09 et S10
Profil des sondages	Limon peu argileux. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée.
	
Contexte	Près du cours d'eau et soumis en amont par une forte pente
Habitats concernés	Terrain en friche

Calcosol, non caractéristique de zones humides	
Descriptif	Sols bruns calcaires et calciques profonds, limono-argilo-sableux à limono-sablo-argileux, développés sur colluvions formées de reprises molassiques. Aucune trace d'hydromorphie n'est présente dans les 120 cm sondés.
Code ZH (GEPPA, 1981)	-
Sondages concernés	S05, S06, S15, S17 et S18
Profil des sondages	Limon peu argileux à argileux. Aucune trace d'hydromorphie n'a été observée.
	
Contexte	Situés dans les secteurs plus en amont qui ont servi à délimiter la zone humide selon la côte où ils sont situés.
Habitats concernés	Terrain en friche

Calcosol rédoxique, non caractéristique de zones humides	
Descriptif	Sols bruns calcaires et calciques profonds, limono-argilo-sableux à limono-sablo-argileux, développés sur colluvions formées de reprises molassiques. Des traces d'hydromorphie débutent à partir de 50 cm de profondeur.
Code ZH (GEPPA, 1981)	IIIb
Sondages concernés	S04 et S07
Profil des sondages	Limon peu argileux à argileux. Avec des traces rédoxiques faibles à partir de 50 cm de profondeur.
	
Contexte	Les sondages délimitent la zone humide centrale de la zone d'étude vers l'ouest (S07) et vers l'est (S04).
Habitats concernés	Terrain en friche

Calcosol rédoxisol, non caractéristique de zones humides	
Descriptif	Sols bruns calcaires et calciques profonds, limono-argilo-sableux à limono-sablo-argileux, développés sur colluvions formées de reprises molassiques. Des traces d'hydromorphie apparaissent entre 25 et 50 cm de profondeur.
Code ZH (GEPPA, 1981)	IVb
Sondages concernés	S02, S08, S11, S12 et S16
Profil des sondages	Limons peu argileux à argileux avec des traces rédoxiques faibles à partir de 25 cm et s'accentuant en profondeur
	
Contexte	Situés dans le secteur central de la zone d'étude. Malgré la présence des traces à partir de 25 cm de profondeur, le manque d'un horizon G réductique dans les premiers 120 cm confirme l'absence des zones humides au droit de ces sondages.
Habitats concernés	Terrain en friche

Rédoxisol, caractéristique de zones humides	
Descriptif	Sol profond, argilo-limoneux, à caractères vertiques et avec des traces d'hydromorphie développées dès la surface.
Code ZH (GEPPA, 1981)	Vb
Sondages concernés	S01, S03, S13 et S14
Profil des sondages	Limons peu argileux à argileux avec des traces rédoxiques faibles dès la surface et s'accentuant en profondeur
	
Contexte	Situés dans deux secteurs en cuvette de la zone d'étude favorisant la rétention des eaux. Il s'agit de deux zones humides selon le critère pédologique.
Habitats concernés	Terrain en friche

L'expertise pédologique a donc permis de mettre en évidence l'existence de deux zones humides de 0,94 et 0,45 ha au sein de la zone d'étude. Cette zone humide a été délimitée au regard des résultats des sondages S01, S03, S13 et S14.

Au sein de la zone d'étude, la surface totale de zones humides au regard du critère pédologique s'étend sur 1,39 ha.

3.4.3.3 Délimitation finale

L'expertise des deux critères (végétation et sol) a permis de mettre en évidence la présence de zones humides au sein de la zone d'étude, s'étendant sur une surface de 13 860 m².

Ces zones humides sont portées sur la carte ci-après.

Elles sont liées à la présence de cuvettes à substrat limono-argileux, sans aucune connexion avec le cours d'eau du Fresquel en contre-bas, ni avec le fossé en limite nord du périmètre d'étude. En fait il s'agit de zones humides ponctuelles, isolées, d'alimentation essentiellement météorique, dont l'origine tient à la présence d'un substrat peu perméable, ce dernier ayant fait l'objet de labours réguliers, ce qui n'a pas permis le phénomène d'argilluviation de se mettre en place.

Diagnostic écologique dans le cadre d'un projet de parc agrivoltaïque - Commune de Soupex (11)

Localisation des zones humides au sein de la zone d'étude

Nymphalis



Carte 50 : Cartographie des zones humides

3.4.4 Invertébrés

Une liste de **51 espèces d'invertébrés (*cf.* liste en annexe)** a été dressée à l'issue des prospections naturalistes comprenant 1 espèce d'arachnide, 3 espèces de mollusques gastéropodes et 47 espèces d'insectes dont notamment 9 espèces de coléoptères, 11 espèces d'hémiptères, 1 espèce d'hyménoptère, 10 espèces de lépidoptères, 1 espèce de Mantodea, 2 espèces de neuroptères, 3 espèces d'odonates et 10 espèces d'orthoptères.

Les espèces recensées sont communes à très communes au sein de la région du Lauragais, et plus largement à l'échelle régionale à suprarégionale.

La liste d'espèces est à l'image de la pauvreté de la liste floristique, et de l'état de conservation des habitats naturels.

Au sein des différents groupes expertisés, nous pouvons relever la dominance des espèces liées aux graminées avec par exemple les coléoptères *Calamobius filum* et *Rhagonycha fulva*, ce dernier étant très abondant, les hétéroptères *Aelia acuminata, Aelia rostrata* et *Neottiglossa leporina*, et enfin les lépidoptères *Brintesia circe* (Silène), *Coenonympha pamphilus* (Fadet commun) et *Maniola jurtina* (Myrtil).



Photographie 81 : : Aelia rostrata (Hemiptera Pentatomidae)(Nymphalis, photo prise hors de la zone d'étude.)

Du point de vue des principaux groupes expertisés, les coléoptères principalement floricoles ont été relevés. La diversité de la zone d'étude est assez faible du fait du recouvrement important en graminées. Notons au sein de ce groupe, la présence d'une espèce exotique, la Coccinelle asiatique *Harmonia axyridis*, avec l'observation de plusieurs individus au sein de la haie centrale à la zone d'étude.

Notons au mieux l'observation du Chrysomelidae, *Dicladispa testacea* (*cf.* photo ci-après), de répartition méditerranéeo-atlantique, se raréfiant en s'éloignant de la zone méditerranéenne. L'espèce se nourrit aux dépens des cistes. Plusieurs individus ont été prélevés en fauchant les cistes à feuilles de sauge *Cistus salviifolius*, au sein de la zone d'étude.



Photographie 82 : Dicladispa testacea (Coleoptera Chrysomelidae) (Nymphalis, photo prise hors de la zone d'étude.)

Aucun coléoptère saproxylophage n'a été mis en évidence au sein de la zone d'étude. Les espèces à statut liées notamment aux feuillus, tout particulièrement aux chênes, comme le Grand capricorne *Cerambyx cerdo*, sont jugées absentes de la zone d'étude, du fait de l'absence d'arbres présentant des caractéristiques favorables à l'accueil de leurs larves saproxylophages.

Du point de vue des hémiptères, les espèces recensées sont communes, mais toutefois peu abondantes, même les espèces liées aux graminées. Une espèce exotique a été relevée : le Membracide bison *Stictocephala bisonia*. Il s'agit d'une espèce nord-américaine, implantée dans toute l'Europe, polyphage, dont les pontes engendrent des scarifications endommageant des arbres fruitiers.



Photographie 83 : Stictocephala bisonia (Hemiptera - Membracidae)(Nymphalis, photo prise hors de la zone d'étude.)

Du point de vue des lépidoptères, la diversité de la zone d'étude est très faible, du fait d'un recouvrement peu élevé en plantes nectarifères. Les espèces recensées possèdent leurs larves qui se nourrissent principalement aux dépens des graminées, comme par exemple le Petit minime à bande *Lasiocampa trifolii*.

Aucune espèce à statut n'a été relevée au sein de la zone d'étude et n'est attendue, du fait de l'absence de leurs plantes-hôtes (exemple de la Badasse *Lotus dorycnium* pour la Zygène cendrée *Zygaena rhadamanthus* ou encore de l'Origan *Origanum vulgare* pour l'Azuré du Serpolet *Phengaris arion*).



Photographie 84 : Chenille de Lasiocampa trifolii (Lepidoptera – Lasiocampidae), se nourrissant sur graminée (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, 26.04.2021)

3.4.5 Amphibiens et reptiles

Une espèce d'amphibien a été contactée au sein de la zone d'étude : la **Rainette méridionale *Hyla meridionalis***. Un individu a été contacté au chant lors des inventaires du mois de mai 2021.

La zone d'étude ne présente pas de points d'eau favorables à la reproduction des amphibiens, en tout cas lors de l'année 2021, cette dernière ayant été particulièrement sèche en début de printemps.

La Rainette méridionale est une espèce à forte capacité de dispersion terrestre, utilisant notamment les haies comme support de déplacement et de gîte terrestre.

L'espèce peut se reproduire aussi bien au sein d'habitats naturels comme des mares à végétation aquatique, qu'au sein d'habitats anthropiques.

Le nord de la zone d'étude est concerné par un fossé avec quelques poches de végétation riveraine d'hélophytes, qui peut lors d'années favorables, accueillir l'espèce en reproduction. Ce fossé est considéré comme présentant un enjeu pour l'espèce. Il est représenté sur la carte ci-après.

Du point des reptiles, seul le Lézard vert *Lacerta bilineata*, a été contacté, exclusivement au niveau des haies traversant et ceinturant la zone d'étude.

Cette espèce est l'une des espèces les plus communes de reptiles de France, profitant, au moins transitoirement, de la remontée biologique généralisée, par abandon de certaines parcelles agricoles.

Aucune autre espèce de reptiles n'a été relevée malgré des prospections menées lors de conditions météorologiques favorables, et ce malgré un potentiel en gîtes, du fait de la présence de haies.

Le facteur qui semble défavorable aux reptiles est le potentiel trophique de la zone d'étude. Il est à l'image des listes d'espèces floristiques et d'invertébrés, donc pauvre.

Pour résumer, aucun enjeu n'a donc été mis en évidence au sein de la zone d'étude concernant le groupe des reptiles.

.

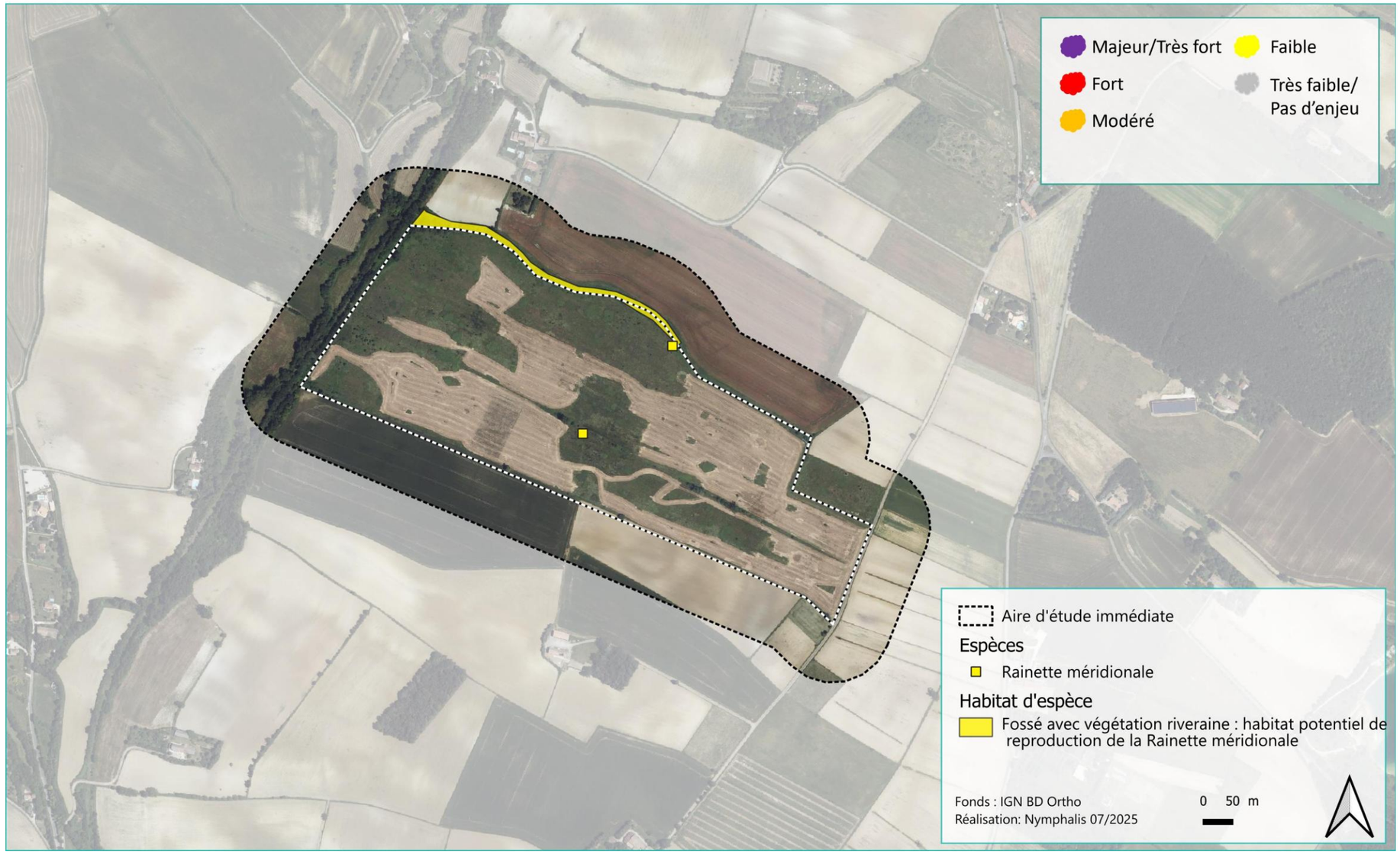
Espèce	Statut*	Contexte	Enjeu global	Statut Biologique	État de conservation	Niveau d'enjeu local
 **Rainette méridionale** ***Hyla meridionalis***	LRN(LC), PN(FRAR2), DH(4)	**Biologie** : Espèce de petite taille de la famille des hylidés. La reproduction est principalement printanière, s'étalant sur une période longue de mars à juin. En dehors de ces périodes, l'adulte se disperse loin de son lieu de reproduction. Il mène alors une vie terrestre en se cachant le jour et en chassant divers invertébrés la nuit. Développement larvaire de 3 mois environ. **Aire de distribution mondiale** : Ouest-méditerranéenne : Maghreb, Péninsule ibérique, France. Potentiellement d'origine maghrébine et naturalisée dès l'antiquité en Europe. **Répartition en France** : Arc méditerranéen et sud-ouest de la France. **Ecologie :** C'est une espèce d'amphibien ubiquiste et thermophile que l'on retrouve dans des biotopes très divers au sein de son aire de répartition. L'espèce est très peu exigeante sur le choix de ses lieux de reproduction, pourvu que ceux-ci soient stagnants et à inondation assez longue : marais, roselières, mares, fossés, etc. **Effectifs et état des populations sur le site :** Un individu contacté au chant lors des inventaires du mois de mai 2021. L'espèce peut se reproduire au sein d'un fossé en partie nord. Elle peut également utiliser les haies de la zone d'étude comme reposoir diurne et comme voie de déplacement.	Faible	Résident	Bon	**Faible**

Tableau 49 : Récapitulatif des espèces d'amphibiens et de reptiles à enjeu

Diagnostic écologique dans le cadre d'un projet de parc agrivoltaïque - Commune de Soupex (11)

Localisation des enjeux relatifs aux amphibiens au sein de la zone d'étude

Nymphalis



Carte 51 : Cartographie des enjeux relatifs aux reptiles et amphibiens

3.4.6 Oiseaux

Une liste de **64 espèces d'oiseaux** (*cf.* liste en annexe) a été dressée à l'issue des différentes prospections naturalistes menées au sein de l'AEI.

Le tableau ci-après précise le statut local de chaque espèce au sein de l'AEI.

Espèce (nom scientifique)	Espèce (nom vernaculaire)	Statut biologique au sein de l'AEI
Accipiter nisus (Linnaeus, 1758)	Épervier d'Europe	Recherche alimentaire.
Aegithalos caudatus (Linnaeus, 1758)	Mésange à longue queue	Nidification probable.
Alauda arvensis Linnaeus, 1758	Alouette des champs	Nidification probable.
Alectoris rufa (Linnaeus, 1758)	Perdrix rouge	Non évaluable.
Anthus campestris (Linnaeus, 1758)	Pipit rousseline	Nidification possible.
Anthus pratensis (Linnaeus, 1758)	Pipit farlouse	Migration – hivernage.
Anthus trivialis (Linnaeus, 1758)	Pipit des arbres	Migration.
Apus apus (Linnaeus, 1758)	Martinet noir	Recherche alimentaire.
Ardea alba Linnaeus, 1758	Grande Aigrette	Hivernage.
Ardea cinerea Linnaeus, 1758	Héron cendré	Recherche alimentaire.
Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)	Hibou des marais	Hivernage.
Athene noctua (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche	Recherche alimentaire.
Buteo buteo (Linnaeus, 1758)	Buse variable	Recherche alimentaire.
Carduelis carduelis (Linnaeus, 1758)	Chardonneret élégant	Nidification probable.
Cettia cetti (Temminck, 1820)	Bouscarle de Cetti	Nidification probable.
Circus cyaneus (Linnaeus, 1766)	Busard Saint-Martin	Recherche alimentaire.
Circus pygargus (Linnaeus, 1758)	Busard cendré	Recherche alimentaire.
Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)	Cisticole des joncs	Nidification certaine.
Columba oenas Linnaeus, 1758	Pigeon colombin	Recherche alimentaire.
Columba palumbus Linnaeus, 1758	Pigeon ramier	Recherche alimentaire.
Corvus corone Linnaeus, 1758	Corneille noire	Recherche alimentaire.
Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758)	Caille des blés	Nidification possible.
Cuculus canorus Linnaeus, 1758	Coucou gris	Recherche alimentaire.
Cyanistes caeruleus (Linnaeus, 1758)	Mésange bleue	Nidification probable.
Elanus caeruleus (Desfontaines, 1789)	Élanion blanc	Recherche alimentaire.
Emberiza calandra Linnaeus, 1758	Bruant proyer	Nidification probable.
Emberiza cirlus Linnaeus, 1766	Bruant zizi	Nidification probable.
Emberiza schoeniclus (Linnaeus, 1758)	Bruant des roseaux	Hivernage.
Erithacus rubecula (Linnaeus, 1758)	Rougegorge familier	Nidification probable.
Falco tinnunculus Linnaeus, 1758	Faucon crécerelle	Recherche alimentaire.
Ficedula hypoleuca (Pallas, 1764)	Gobemouche noir	Migration.
Fringilla coelebs Linnaeus, 1758	Pinson des arbres	Nidification probable.
Hirundo rustica Linnaeus, 1758	Hirondelle rustique	Recherche alimentaire.
Jynx torquilla Linnaeus, 1758	Torcol fourmilier	Nidification possible.
Lanius collurio Linnaeus, 1758	Pie-grièche écorcheur	Migration.
Linaria cannabina (Linnaeus, 1758)	Linotte mélodieuse	Nidification probable.
Luscinia megarhynchos C. L. Brehm, 1831	Rossignol philomèle	Nidification probable.
Merops apiaster Linnaeus, 1758	Guêpier d'Europe	Migration.
Milvus migrans (Boddaert, 1783)	Milan noir	Recherche alimentaire.
Milvus milvus (Linnaeus, 1758)	Milan royal	Recherche alimentaire.
Oenanthe oenanthe (Linnaeus, 1758)	Traquet motteux	Migration.
Parus major Linnaeus, 1758	Mésange charbonnière	Nidification probable.
Passer domesticus (Linnaeus, 1758)	Moineau domestique	Nidification probable.
Pernis apivorus (Linnaeus, 1758)	Bondrée apivore	Migration.
Phasianus colchicus Linnaeus, 1758	Faisan de Colchide	Non évaluable.
Phylloscopus bonelli (Vieillot, 1819)	Pouillot de Bonelli	Nidification probable.

Phylloscopus collybita (Vieillot, 1817)	Pouillot véloce	Nidification probable.
Pica pica (Linnaeus, 1758)	Pie bavarde	Nidification probable.
Picus viridis Linnaeus, 1758	Pic vert	Nidification probable.
Pluvialis apricaria (Linnaeus, 1758)	Pluvier doré	Hivernage.
Regulus regulus (Linnaeus, 1758)	Roitelet huppé	Hivernage.
Saxicola rubicola (Linnaeus, 1766)	Tarier pâtre	Nidification probable.
Spinus spinus (Linnaeus, 1758)	Tarin des aulnes	Hivernage.
Streptopelia turtur (Linnaeus, 1758)	Tourterelle des bois	Migration.
Sturnus vulgaris Linnaeus, 1758	Étourneau sansonnet	Nidification probable.
Sylvia atricapilla (Linnaeus, 1758)	Fauvette à tête noire	Nidification probable.
Sylvia communis Latham, 1787	Fauvette grisette	Nidification probable.
Sylvia melanocephala (Gmelin, 1789)	Fauvette mélanocéphale	Nidification probable.
Tachymarptis melba (Linnaeus, 1758)	Martinet à ventre blanc	Migration.
Troglodytes troglodytes (Linnaeus, 1758)	Troglodyte mignon	Nidification probable.
Turdus philomelos C. L. Brehm, 1831	Grive musicienne	Nidification probable.
Tyto alba (Scopoli, 1769)	Chouette effraie	Recherche alimentaire.
Upupa epops Linnaeus, 1758	Huppe fasciée	Recherche alimentaire.
Vanellus vanellus (Linnaeus, 1758)	Vanneau huppé	Hivernage.

Tableau 50 : Statut biologique des espèces d'oiseaux recensées au sein de l'AE

L'inventaire a porté aussi bien sur les espèces nicheuses, migratrices que sur les espèces hivernantes

3.4.6.1 Espèces hivernantes

Les espèces hivernantes au sein de la zone d'étude sont composées d'espèces de passereaux communes à très communes, notamment des fringillidés, comme le Pinson des arbres, la Linotte mélodieuse, le Chardonneret élégant, et d'autres espèces d'agrosystèmes comme le Pipit farlouse ou encore l'Alouette des champs auxquelles se mêlent des espèces de fourrés comme le Bruant des roseaux, le Bruant zizi ou encore le Rougegorge familier et le Troglodyte mignon.

Un stationnement de limicoles comprenant le Vanneau huppé et le Pluvier doré a été relevé en marge de la zone d'étude au niveau de cultures annuelles et de jachères à végétation rase. La zone d'étude n'est pas favorable à leur présence du fait d'une végétation trop haute et ces deux espèces ne nichent pas localement.



Photographie 85 : Stationnement d'un groupe de 5 pluviers dorés aux abords de la zone d'étude (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, le 12.01.2021.)

L'espèce notable observée lors des inventaires hivernaux a été le Hibou des marais. Un premier individu a été observé le 12 janvier 2021 au sein de la friche. La fréquentation de la zone d'étude par l'espèce est confirmée le 19 janvier 2021 avec l'observation de deux individus.

La zone d'étude a donc accueilli l'hivernage de deux individus de Hibou des marais au cours de l'hiver 2021. L'espèce est un hivernant rare dans le département de l'Aude. Il fréquente les prairies et friches à grandes herbes, non exclusivement hygrophiles, comme son nom vernaculaire le laisse sous-entendre.

L'Elanion blanc fréquente la zone d'étude également en période hivernale, avec l'observation d'un individu dès le mois de septembre. L'espèce n'a pas été contactée nicheuse au sein ou dans les environs de la zone d'étude. L'espèce apprécie tout particulièrement les arbres de grande taille lui servant de poste de chasse.

3.4.6.2 Espèces migratrices

La zone d'étude se situe sur un axe de migration de l'avifaune, avec l'observation d'espèces comme le Guêpier d'Europe, le Martinet alpin ou encore la Bondrée apivore, le Busard cendré et le Milan royal.

Certaines espèces stationnent temporairement au sein de la zone d'étude comme par exemple la Pie-grièche écorcheur (une femelle observée fin août 2021), le Traquet motteux (un individu observé fin août également) ou encore le Gobemouche noir.

Pour ces espèces, les enjeux se portent aussi au niveau des haies qui servent de support de chasse et de halte migratoire.

3.4.6.3 Espèces nicheuses

Les espèces nicheuses se partagent entre des espèces de friches herbacées hautes, avec notamment le Cisticole des joncs bien implanté, ou encore le Tarier pâtre au niveau des faciès plus embuissonnés, des espèces de fourrés avec le Rossignol philomèle ou encore la Bouscarle de Cetti pour les faciès les plus hygrophiles et des espèces de milieux arborés avec la Mésange à longue queue ou encore le Pouillot de Bonelli.

Le positionnement de la zone d'étude au sein d'un carrefour biogéographique entre zone atlantique et zone méditerranéenne se manifeste par la présence au sein de même de la zone d'étude de la Fauvette grisette, à large répartition euro-sibérienne, et de la Fauvette mélanocéphale, de répartition méditerranéeo-atlantique.

Les enjeux de la zone d'étude vont se porter au niveau des passereaux, les rapaces ayant été observés, comme par exemple le Busard Saint-Martin, chassant de façon épisodique, avec l'observation d'un mâle, les mâles ayant des terrains de chasse plus étendus que les femelles.

Ces enjeux correspondent à la nidification du **Cisticole des joncs**, espèce présentant un niveau d'enjeu régional modéré, à la nidification possible du **Torcol fourmilier**, présentant également un niveau d'enjeu régional modéré. Ces deux espèces sont décrites dans le tableau ci-après.

Le Pipit rousseline présente également un niveau d'enjeu régional modéré. Un individu a été contacté au chant lors de l'inventaire du mois d'avril 2021, au sud de la zone d'étude au sein d'une culture annuelle de tournesol, donc en dehors des limites strictes de la zone d'étude. L'espèce y niche possiblement. Au sein de l'espace agricole, le Pipit rousseline est lié aux cultures d'été, qui, à son arrivée de migration, présentent des végétations rases et miment ainsi des pelouses, habitat primaire de l'espèce. Ainsi, la présence du Pipit rousseline est liée à l'assolement agricole des terrains. Ces assolements pouvant changer, il n'est pas pertinent de représenter un habitat pour l'espèce, ce dernier pouvant varier d'une année à l'autre. L'espèce est donc abordée dans le tableau ci-après et représentée sur la carte succédant au tableau, mais aucun habitat d'espèce n'est représenté.

Les autres espèces de la zone d'étude sont des espèces communes à très communes sans enjeu particulier.

Espece	Statut*	Contexte	Enjeu global	Statut Biolo-gique	Etat de conserva-tion	Niveau d'enjeu local
 **Pipit rousseline** *Anthus campestris*	LRN(LC), LRR(VU), PN(NO3), DO	**Biologie :** Espèce de passereau migrateur de la famille des motacillidés. Le Pipit rousseline est reconnaissable grâce à sa couleur beige sable. Il se nourrit essentiellement d'insectes, de petites araignées, de vers, de petites graines et de sauterelles. Il nidifie à même le sol, la femelle y pond 4 à 5 œufs. **Aire de distribution mondiale** : Il hiverne en Afrique et niche en Europe jusqu'en Asie centrale. **Répartition en France** : Principalement moitié sud du territoire national. **Ecologie** : Le Pipit rousseline apprécie les habitats à végétation lacunaire, thermophiles, de type pelouses sèches, dunes mais également cultures (vignes, champs de tournesol et de maïs). **Effectifs et état des populations sur le site** : Un individu contacté au chant lors de l'inventaire d'avril 2021. Nidification possible au sein d'une culture annuelle cultivée en tournesol en 2021, au sud de la zone d'étude.	Modéré	Nicheur possible	Altéré	**Faible**
 **Cisticole des joncs** *Cisticola juncidis*	LRN(VU), LRR(LC), PN(NO3)	**Biologie :** Passereau de la famille des Cisticolidés. Passereau de petite taille, il mesure 10 cm et peut peser de 5 à 12 g. Essentiellement insectivore, il se nourrit aussi de petites graines. Les nids sont bâtis au sommet de la végétation, trois couvées peuvent avoir lieu. **Aire de distribution mondiale** : Europe de l'ouest, Afrique, Asie et Océanie. **Répartition en France** : Présent sur tout le territoire. **Ecologie** : Passereau vivant essentiellement en basse altitude mais on peut le retrouver jusqu'à 2 100 mètres. Il habite les prairies ouvertes composées de hautes herbes, dans les friches abandonnées et les lisières de terres agricoles. On le retrouve également dans les milieux humides, marais, prairies inondées, les fossés en bord de route, ... **Effectifs et état des populations sur le site** : Plusieurs individus contactés au chant et vus au sein de la zone d'étude, au niveau des formations herbacées hautes. La zone d'étude accueille entre 3 et 5 couples de l'espèce.	Modéré	Nicheur certain	Bon	**Modéré**
 **Torcol fourmilier** *Jynx torquilla*	LRN(LC), LRR(NT), PN(NO3)	**Biologie :** Passereau migrateur de la famille des picidés. De taille moyenne ce pic à un plumage marron sur le dessus et brun moucheté sur le dessous. Ce plumage lui facilite le camouflage. Le Torcol fourmilier se nourrit principalement de fourmis. **Aire de distribution mondiale** : Afrique centrale, Europe ainsi que qu'Asie centrale et Asie du sud. **Répartition en France** : Présent sur tout le territoire. **Ecologie** : On trouve le Torcol fourmilier dans les milieux forestiers. Il niche dans des cavités naturelles, d'anciens nids abandonnés par d'autres oiseaux. La femelle pond 7 à 10 œufs, deux pontes sont réalisées durant la saison. **Effectifs et état des populations sur le site** : Un individu contacté au chant lors de l'inventaire crépusculaire du mois de mai 2021. Nidification possible au sein d'une allée de grands peupliers.	Modéré	Nicheur possible	Bon	**Modéré**

Tableau 51 : Récapitulatif des espèces d'oiseaux à enjeu

Diagnostic écologique dans le cadre d'un projet de parc agrivoltaïque - Commune de Soupex (11)

Localisation des enjeux relatifs aux oiseaux au sein de la zone d'étude

Nymphalis



Carte 52 :Cartographie des enjeux relatifs aux oiseaux

3.4.7 Mammifères

Une liste de **7 espèces de mammifères** (*cf.* liste en annexe) a été dressée, comprenant au moins 3 espèces de chauves-souris identifiées de façon certaine et 2 correspondant à des groupes d'espèces. En effet, certains enregistrements ont été attribués à un groupe d'espèces car leurs caractéristiques ne sont pas suffisamment discriminantes pour les attribuer avec certitude à une espèce.

Le tableau ci-après précise le statut local de chaque espèce au sein de la zone d'étude.

Espèce (nom scientifique)	Espèce (nom vernaculaire)	Statut biologique au sein de la zone d'étude
Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)	Noctule de Leisler	Transit ou chasse opportuniste
Pipistrellus kuhlii (Kuhl, 1817)	Pipistrelle de Kuhl	Transit, chasse et gîte potentiel
Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Pipistrelle commune	Transit, chasse et gîte potentiel
Plecotus austriacus/auritus	Groupe des Oreillards	Transit ou chasse opportuniste
Myotis sp	Groupe des murins	Transit ou chasse opportuniste
Capreolus capreolus (Linnaeus, 1758)	Chevreuil européen	Nourrissage et gîte
Lepus europaeus Pallas, 1778	Lièvre d'Europe	Nourrissage et gîte

Tableau 52 :Statut biologique des espèces de mammifères recensées au sein de la zone d'étude

***En gras**, espèces résidentes dans la zone d'étude (= gîte et alimentation) ; En grisé, espèces non protégées ; en couleur, niveau d'enjeu estimé comme modéré et au-delà au niveau régional (DREAL Occitanie/CSRPN), cf. § 4 de la section – Méthodes pour la légende des couleurs*

Trois espèces de chauves-souris et deux groupes d'espèces, fréquentant la zone d'étude à des degrés divers, possèdent un enjeu régional notable (modéré).

Concernant ces dernières, une expertise leur a été dédiée lors de trois sessions d'inventaires aux mois de mai, de juin et septembre 2021. Les résultats de cette étude spécifique sont présentés ci-après.

3.4.7.1 Chiroptères

Les résultats des écoutes ultrasonores sont présentés ci-après en faisant une distinction entre les écoutes actives et passives. Une partie de ces résultats est également synthétisée au sein de la carte 10.

3.4.7.1.1 Ecoutes actives

Le tableau ci-dessous récapitule le nombre de contacts enregistrés au niveau de chacun des points d'écoute (se reporter à la carte 4 pour leur localisation) :

Point d'écoute [n°]	Date	Durée (mn)	Nombre contacts	Espèces contactées	Habitat
1	06/05	30	26	Pipistrelle commune (17) Pipistrelle de Kuhl (6) Murin sp (3)	Ripisylve
	28/06	30	42	Pipistrelle commune (26) Pipistrelle de Kuhl (13) Noctule de Leisler (1) Murin sp (2)	
	20/09	30	23	Pipistrelle commune (21) Pipistrelle de Kuhl (1) Oreillard sp (1)	
2	06/05	30	8	Pipistrelle commune (8)	Haie/Friche
	28/06	30	9	Pipistrelle commune (8) Pipistrelle de Kuhl (1)	
	20/09	30	2	Pipistrelle commune (2)	

Tableau 53: Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute active

Le tableau suivant synthétise un niveau d'activité selon l'espèce relevée sur l'ensemble des écoutes actives.

Espèce	Date	Nombre contacts/heure	Niveau d'activité
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	06/05	25	Moyen
	28/06	34	Moyen
	20/09	23	Moyen
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	06/05	6	Faible
	28/06	14	Moyen
	20/09	1	Faible
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	06/05	-	-
	28/06	1	Faible
	20/09	-	-
Groupe des murins *Myotis sp*	06/05	3	Faible
	28/06	2	Faible
	20/09	-	-
Groupe des oreillards *Plecotus sp*	06/05	-	-
	28/06	-	-
	20/09	1	Faible

Tableau 54: Evaluation du niveau d'activité des chauves-souris au niveau des points d'écoute active

**En grisé : espèce dont l'identification n'est pas certaine en lien avec la méthodologie utilisée (Barataud, 2015). Le degré de confiance est estimé, selon cette méthode, à probable pour le complexe concerné.*

Seules des espèces opportunistes ont été contactées lors des écoutes actives, avec des niveaux d'activité faibles à moyens, notamment pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl.

3.4.7.1.2 Écoutes passives

Un enregistreur en continu a été positionné, en mai, juin et septembre 2021 à l'occasion de trois nuits d'inventaire. L'enregistreur a été positionné au pied d'une haie au nord de la zone d'étude.

Les résultats synthétiques de cette écoute passive sont portés au sein du tableau suivant.

Point d'écoute [n°]	Durée (mn)	Date	Nombre de séquences enregistrées	Espèces contactées
SM4	640	06/05	285	Pipistrelle commune (238) Pipistrelle de Kuhl (43) Sérotine commune (2) Noctule de Leisler (2)
	610	28/06	187	Pipistrelle commune (64) Pipistrelle de Kuhl (119) Noctule de Leisler (1) Groupe des murins (3) Groupe des oreillards (1)
	650	20/09	10	Pipistrelle commune (7) Pipistrelle de Kuhl (2) Groupe des oreillards (1)

Tableau 55 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute passive

Les trois sessions d'enregistrements montrent une activité globale relativement semblable, hormis pour la session de septembre où les conditions météorologiques n'étaient pas optimales. Globalement, le site s'illustre par une faible diversité et une faible activité de chauves-souris.

Au total seules cinq espèces ont été contactées dont trois espèces identifiées de façon certaine, les murins et les oreillards n'ayant pas pu être déterminés avec précision du fait d'un manque de critères discriminants.

Toutes les espèces contactées hormis la Pipistrelle de Kuhl sont des espèces patrimoniales à enjeu régional notable (modéré).

De plus, certaines de ces espèces comme la Pipistrelle commune et la Noctule de Leisler font également partie des espèces prioritaires du Plan National d'Actions Chiroptères (2016-2025). Cependant, aucun périmètre PNA n'est proche du site expertisé.

L'enjeu local de conservation a été évalué comme non notable pour l'ensemble des espèces en application de notre méthodologie, du fait notamment d'une disponibilité en gîte limitée mais surtout de niveaux d'activité faibles à moyens, démontrant un usage ponctuel et non régulier de la zone d'étude.

Les résultats enregistrés sont exprimés en nombre de contacts/nuit et par espèce afin de pouvoir être comparés au référentiel d'activité régulièrement mis à jour par la Muséum National d'Histoire Naturelle (Bas *et al.*, 2020). Ainsi le tableau suivant présente les niveaux d'activité relative des chiroptères au sein de la zone d'étude.

Espèce	Date	Nbre de contacts/nuit	Niveau d'activité (Bas *et al.*, 2020)
Pipistrelle commune *Pipistrellus pipistrellus*	06/05/2021	238	Moyen
	28/06/2021	64	Moyen
	20/09/2021	7	Faible
Pipistrelle de Kuhl *Pipistrellus kuhlii*	06/05/2021	43	Moyen
	28/06/2021	119	Moyen
	20/09/2021	2	Faible
Noctule de Leisler *Nyctalus leisleri*	06/05/2021	2	Faible
	28/06/2021	1	Faible
	20/09/2021	-	-
Groupe des murins *Myotis sp.*	06/05/2021	-	-
	28/06/2021	3	Faible
	20/09/2021	-	-
Groupe des oreillards *Plecotus sp.*	06/05/2021	-	-
	28/06/2021	1	Faible
	20/09/2021	1	Faible

Tableau 56: Evaluation du niveau d'activité des chauves-souris au niveau des points d'écoute passive

**En grisé : espèce dont l'identification n'est pas certaine en lien avec la méthodologie utilisée (Barataud, 2015). Le degré de confiance est estimé, selon cette méthode, à probable pour le complexe concerné.*

Les niveaux d'activité évalués sont jugés moyens lors de la session printanière et estivale pour la Pipistrelle commune et la Pipistrelle de Kuhl. Ce sont les chauves-souris les plus ubiquistes et communes de la moitié méridionale de la France.

Les résultats des écoutes passives livrent la présence locale d'au moins 5 espèces de chauves-souris, dont 2 sont attribuées au groupe des murins et des oreillards, mais dont les critères d'identification ne permettaient pas de déterminer avec précision l'espèce. Ces espèces transitent de façon certaine et chassent occasionnellement au sein de la zone d'étude.

Globalement, les résultats obtenus démontrent une faible activité globale au niveau de la haie au nord de la zone d'études. La ripisylve située à l'ouest semble quant à elle plus attractive pour les chiroptères.

Ci-après, des diagrammes synthétisent l'information pour le point d'écoute passive :

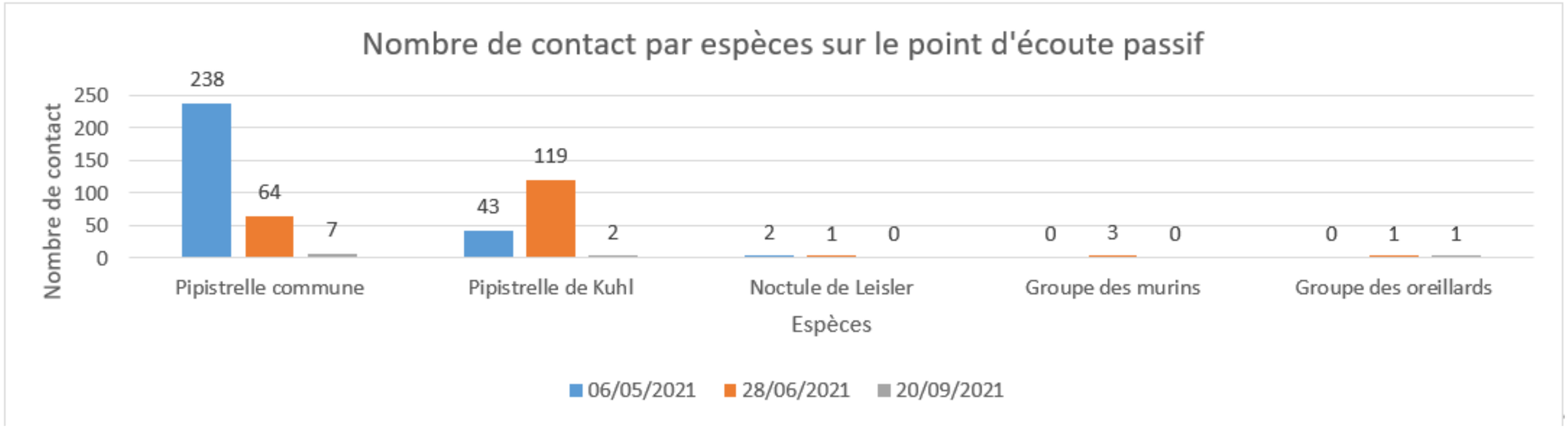


Figure 20 : Nombre de contact par espèces sur le point d'écoute (Source: Nymhalis)

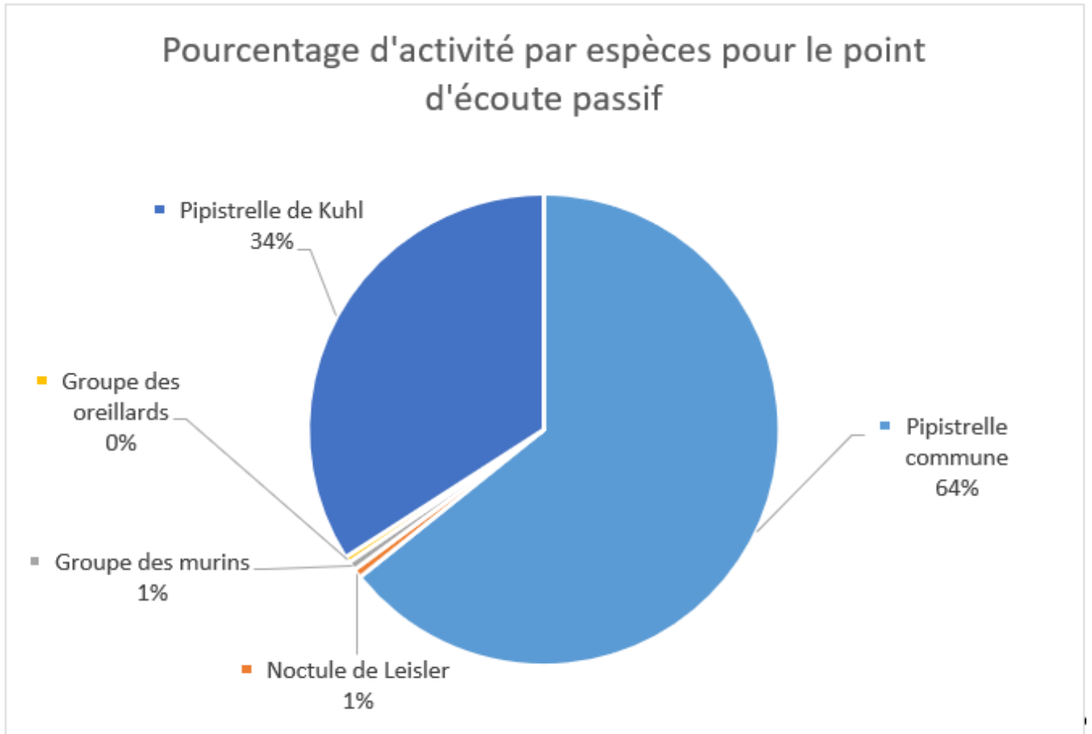


Figure 21 : Pourcentage d'activité par espèces pour le point d'écoute passif (source : Nymphalis)

3.4.7.1.3 Discussion

Les résultats détaillés précédemment nous permettent de tirer quelques enseignements sur la fréquentation et l'utilisation de la zone d'étude par les chauves-souris. Ils sont exposés ci-après.

- **Concernant la présence de gîtes favorables aux chauves-souris :**

Les espèces recensées sont pour la plupart des espèces liées à des gîtes d'été anthropophiles et/ou cavernicoles (pipistrelles, oreillards) et arboricoles (pipistrelles, Noctules, Murins, Oreillards).

Seuls trois arbres possèdent des caractéristiques favorables (trou de pic, caries, fissures) aux gîtes des espèces arboricoles au sein et aux abords de la zone d'étude. Ces arbres sont représentés sur la carte ci-après.



Photographie 86 : Cavités de pic favorables au gîte des espèces de chauves-souris arboricoles (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, le 26.04.2021)

Aucun gîte anthropique n'est présent au sein de la zone d'étude.

- **Concernant la présence de corridors de transit :**

L'analyse éco-paysagère sur photographie aérienne permet de mettre en évidence la présence de corridors favorables au transit des chauves-souris, du fait de la présence notamment de la ripisylve du cours d'eau du Fresquel.

Bien que l'activité chiroptérologique relevée ait été moyenne, la ripisylve du Fresquel est le seul corridor écologique favorable aux chiroptères au sein du paysage local composé d'une vaste plaine ouverte (openfield) agricole. La zone d'étude se situe dans un environnement marqué par une agriculture céréalière intensive, la ripisylve a donc une forte importance pour le déplacement et la chasse des chiroptères présents dans les alentours. C'est pour cela que la ripisylve possède un enjeu fort pour le transit et la chasse des chiroptères.

- **Concernant la présence de territoires de chasse :**

Au regard des niveaux d'activité évalués, la zone d'étude n'apparaît pas favorable à la chasse des chauves-souris hormis pour les chauves-souris communes et opportunistes comme la Pipistrelle de Kuhl et la Pipistrelle commune en particulier au niveau de la ripisylve et de la haie au nord de la zone d'étude.

Le contexte céréalier autour de la zone d'étude a un effet négatif sur la ressource trophique et l'attractivité de la zone pour les chiroptères, ce qui explique en partie les niveaux d'activité relevés. Ces derniers sont cohérents avec les résultats de l'expertise des invertébrés du site qui a démontré une faible diversité et abondance en insectes.

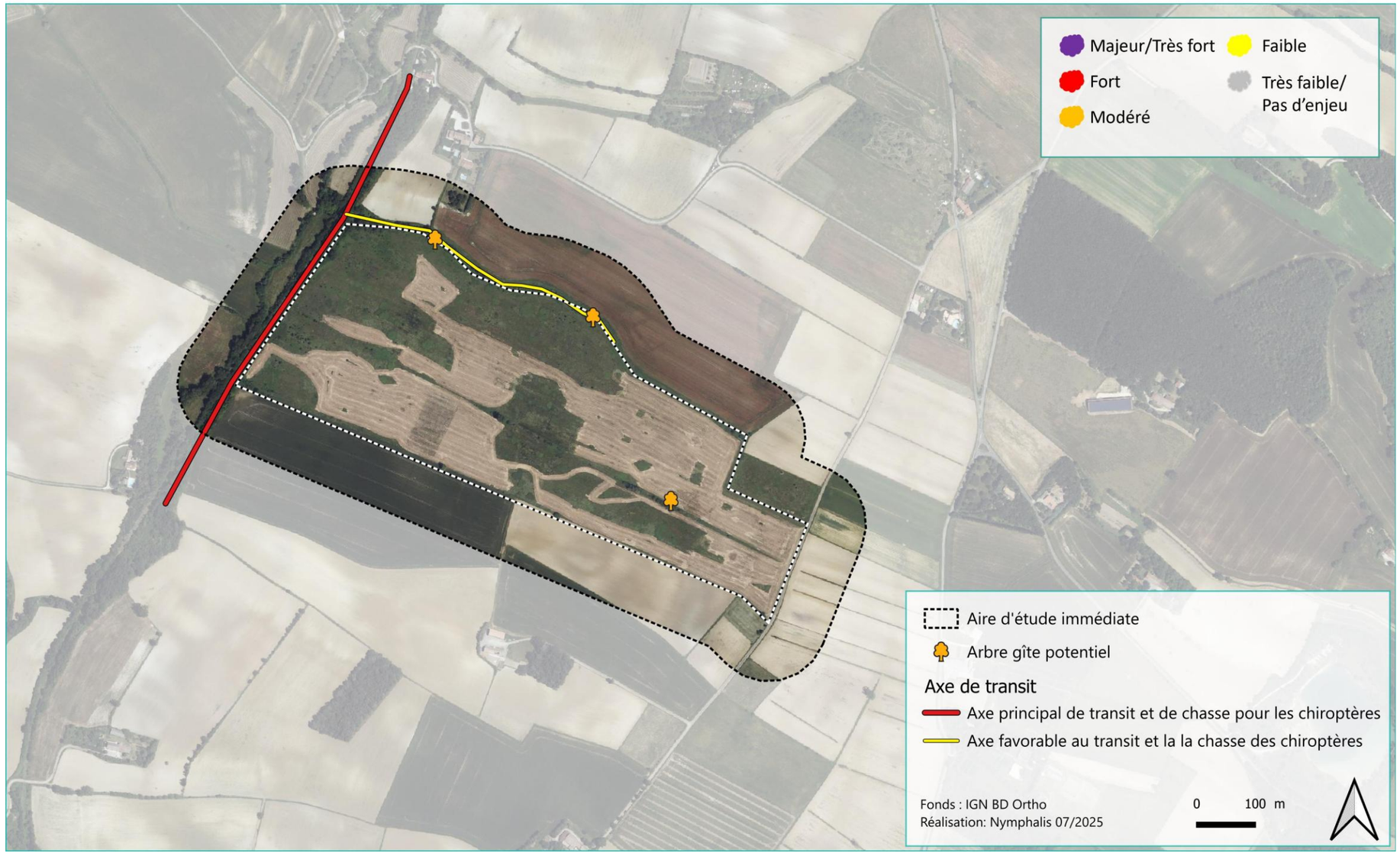
3.4.7.2 Autres mammifères

Aucune autre espèce de mammifères à enjeu n'a été relevée au sein de la zone d'étude.

Diagnostic écologique dans le cadre d'un projet de parc agrivoltaïque - Commune de Soupex (11)

Localisation des enjeux relatifs aux mammifères au sein de la zone d'étude

Nymphalis



Carte 53 : Cartographie des enjeux relatifs aux mammifères

3.4.8 Continuités écologiques

3.4.8.1 À l'échelle du SRCE ex-Languedoc-Roussillon

Le SRCE Languedoc Roussillon a été adopté le 20 novembre 2015 par arrêté du préfet de région, après approbation par le Conseil régional le 23 octobre 2015.

L'ensemble des données disponibles du SRCE a été consulté afin de dresser le portrait des continuités écologiques à l'échelle de la zone d'étude. La cartographie proposée ci-après a été réalisée à partir des informations géographiques disponibles sur le site Picto-Occitanie.

La zone d'étude s'inscrit dans un vaste ensemble de plaine agricole et n'est concernée par aucun réservoir de biodiversité et corridor écologique.

3.4.8.2 À l'échelle du SCOT Pays Lauragais

La commune de Soupex est couverte par le SCoT Pays Lauragais, approuvé en 2018, regroupant 4 communautés des communes : Lauragais Revel Sorezois, Piège Lauragais Malepère, Terres du Lauragais et Castelnaudary Lauragais Audois.

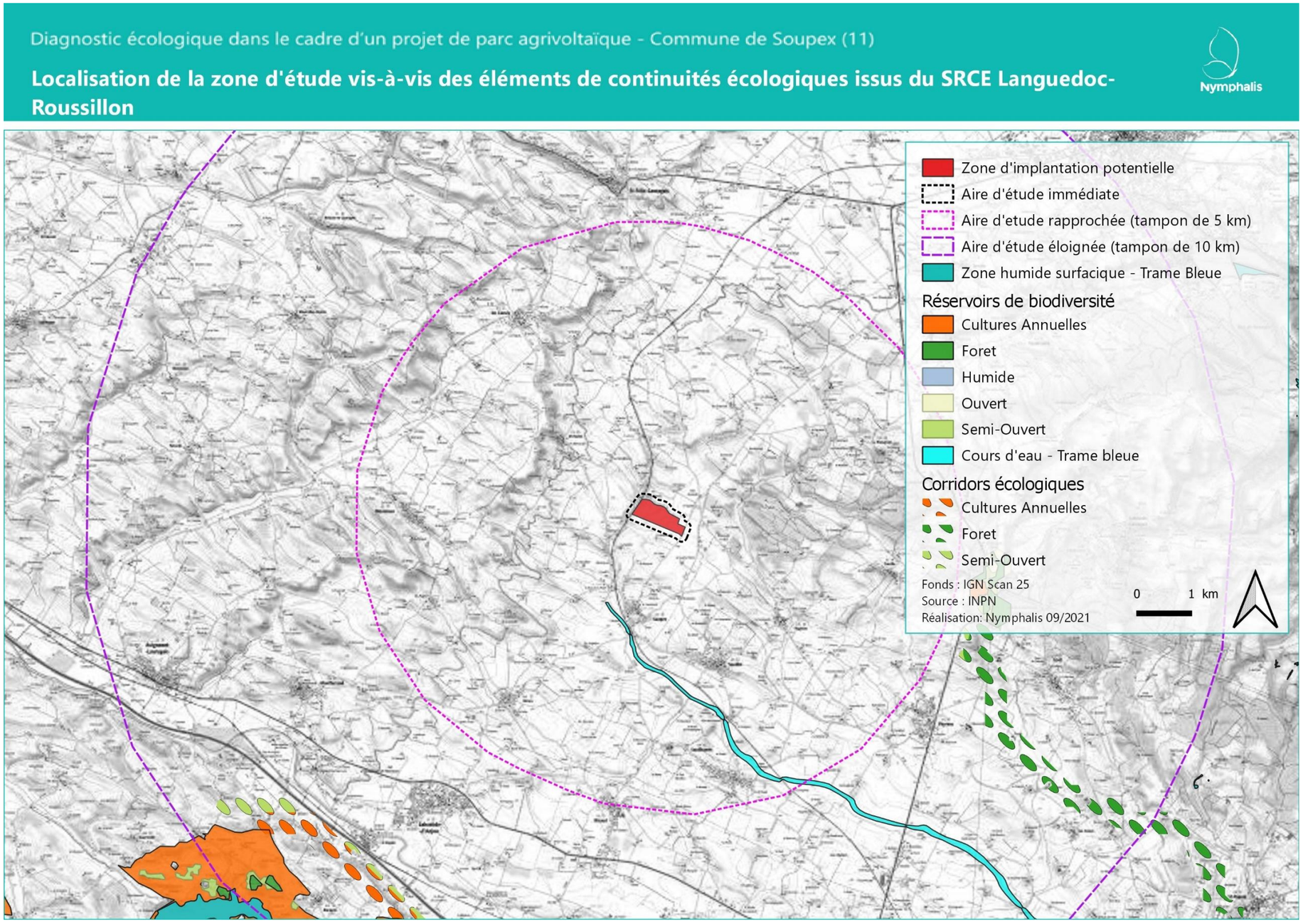
Selon les éléments du SCoT, la zone d'étude n'est également directement concernée par aucun réservoir de biodiversité et aucun corridor écologique.

Le Fresquel proche est néanmoins relevé comme continuité bleue. Ce dernier est séparé de la zone d'étude par une ancienne voie ferrée.

3.4.8.3 À l'échelle de la zone d'étude

La définition des continuités écologiques proposée par le SRCE et le SCoT est cohérente avec les enjeux relevés au sein de la zone d'étude, cette dernière s'inscrivant au sein d'un espace agricole intensif laissant peu de place aux habitats naturels et donc à des espèces exigeantes implantées au sein de réservoirs de biodiversité.

Seul le Fresquel et sa végétation riveraine constitue un réel corridor écologique.



Carte 54 : : Localisation de la zone d'étude par rapport aux continuités écologiques issues du SRCE Languedoc-Roussillon

3.5 Situation de la zone d'étude par rapport aux périmètres à statut

La position de la zone d'étude par rapport aux périmètres à statut environnemental, que ce soient les zonages d'inventaires ou les zonages réglementaires, a été étudiée. Le tableau ci-après formule une analyse du lien écologique entre la zone d'étude et les différents périmètres à statut interceptés ou localisés à proximité de celle-ci, dans un rayon de 10 km (AEE). Les cartes ci-après permettent de localiser la zone d'étude par rapport à ces périmètres.

Tableau 57 : Analyse du lien écologique entre l'AEI et les différents périmètres à statut

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caractéristiques	Lien écologique
Le(s) site(s) Natura 2000			
ZPS FR9112010 – Piège et collines du Lauragais	8,7 km	Paysage marqué par des reliefs de collines peu élevées sous influences océaniques. Diversité des pratiques agricoles et présence de quelques boisements. Mosaïque d'habitats favorable à tout un cortège d'espèces de milieux agricoles (Pie-grièche écorcheur, busards, …), de boisements (milans, Circaète Jean-le-Blanc, …) et de milieux aquatiques (Bihoreau gris, Martin-pêcheur d'Europe).	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
La(es) zone(s) naturelle(s) d'intérêt écologique floristique et faunistique (ZNIEFF)			
ZNIEFF de type II 910009423 – Montagne Noire occidentale	3,6 km	ZNIEFF de près de 24 300 ha correspondant à l'ensemble des reliefs compris entre le village de La Pomarède et de la vallée de la Dure. La diversité des habitats est un atout majeur pour ce périmètre. Les hêtraies acidiphiles sub-atlantiques représentent un biotope important pour un grand nombre d'espèces patrimoniales (Barbastelle d'Europe, Noctule de Leisler, Aigle botté, Circaète Jean-le-Blanc, Lis des Pyrénées, la Scrofulaire des Alpes, …). Les pelouses, landes et prairies sèches abritent des plantes rares : Trèfle raide *Trifolium strictum*, Myosotis balbasiana *Myosotis balbisiana*, l'Hélianthème en ombelle *Cistus lasianthus*, Siméthis à feuilles planes *Simethis mattiazzii*, Ophrys Bombyx *Ophrys bombyliflora*, Orchis lactée *Neotinea lactea*. Les cours d'eau permanents abritent une faune aquatique patrimoniale remarquable. L'Ecrevisse à pied blancs *Austropotambius pallipes*, le Barbeau méridional *Barbus meridionalis* et le Toxostome C*hondrostoma toxostoma* sont emblématiques du territoire.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type II 730010009 – Montagne Noire (versant Nord)	4,3 km	ZNIEFF de près de 32 000 ha correspondant à l'ensemble du versant nord de la Montagne Noire, s'étendant sur plus de 50 km de large. La forêt occupe l'essentiel de l'espace (70 à 80 %) et est composée de taillis et futaies de feuillus (chênes, Châtaignier, Hêtre) et de boisements de conifères. On y trouve également de grandes « clairières » agricoles, des landes, des zones humides ainsi que quelques zones rocheuses. La grande diversité des milieux se traduit par une grande richesse botanique et faunistique : 20 espèces de flore figurent sur la liste rouge régionale, des nombreuses espèces de chiroptères déterminantes dont le Rhinolophe euryale, des rapaces nicheurs remarquables (Circaète Jean-le-Blanc, busards, Grand-duc d'Europe) des oiseaux liés aux agrosystèmes traditionnels, des insectes saproxyliques, etc.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730030374 – Coteaux secs entre Magarre et Saint-Félix-Lauragais	4,6 km	Cette ZNIEFF, située au sud-est de Saint-Félix-Lauragais, est constituée d'une succession de coteaux secs calcaires orientés nord-ouest/sud-est. Leur influence méditerranéenne est assez forte pour le département de la Haute-Garonne. Sur les sommets des coteaux et sur les pentes un peu raides, se trouvent de très belles pelouses sèches à orchidées (Xerobromion). Çà et là, des formations de milieux plus fermés colonisent ces étendues ouvertes : landes à genévriers, matorral calciphile à *Quercus* sp., garrigues à *Helianthemum* et *Fumana* et lisières thermophiles sont imbriqués.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caractéristiques	Lien écologique
ZNIEFF de type I 910030445 – Bois des Mousques	5, 0 km	ZNIEFF qui englobe environ 130 hectares de bois et de zones agricoles au niveau des hameaux des Mousques Hautes et Basses à l'ouest du village de Labécède-Lauragais. L'altitude varie de 200 à 310 mètres. Les espèces présentes sont toutes deux inféodées aux milieux siliceux plus ou moins ouverts. ZNIEFF désignée pour *Myosotis balbisiana* et *Pseudarrhenatherum longifolium*.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 910030445– Bois des Mousques	5,0 km	ZNIEFF qui englobe environ 130 hectares de bois et de zones agricoles au niveau des hameaux des Mousques Hautes et Basses à l'ouest du village de Labécède-Lauragais. L'altitude varie de 200 à 310 mètres. Les espèces présentes sont toutes inféodées aux milieux siliceux plus ou moins ouverts. ZNIEFF désignée pour *Myosotis balbisiana* et *Pseudarrhenatherum longifolium*.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type II 730030514 – Coteaux bordant les ruisseaux du Marès et des Hucs	5,4 km	ZNIEFF localisée dans le Lauragais haut-garonnais, le long d'un plissement marneux entre les communes d'Avignonet-Lauragais et Mourvilles-Hautes. Sur une surface totale de 150 ha, ce site est constitué de plusieurs versants de coteaux qui surplombent le ruisseau du Marès (au sud) et celui des Hucs (au nord). C'est un ensemble à la fois homogène de par son faciès géologique, et varié de par sa diversité de végétation. Localement, le cortège de plantes déterminantes y est particulièrement conséquent, avec une quinzaine d'espèces recensées (deux ZNIEFF de type I incluses dans cette zone les répertorient). Les pelouses sèches sur sol calcaire et les forêts de feuillus témoignent de l'influence méditerranéenne de ces coteaux exposés sud-est.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730010281 – Coteau boisé des Hucs	5,9 km	Site localisé dans le Lauragais haut-garonnais, en bordure du département de l'Aude. D'une surface de plus de 10 ha agencée le long d'un plissement géologique, ce coteau boisé surplombe le ruisseau des Hucs et le hameau du même nom situé sur le versant opposé. Peuplement forestier constitué de chênes pubescents en mélange avec des chênes verts et des chênes kermès. Ce type de boisement est particulièrement rare dans la région Midi-Pyrénées. Quelques secteurs un peu dénudés présentent des affleurements calcaires et une flore à tendance méditerranéenne très intéressante (Xerobromion).	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730030375 – Coteau entre Saint-Felix-Lauragais et Montégut-Lauragais	6,1 km	ZNIEFF de 113 ha séparant la plaine de Revel du Lauragais haut-garonnais. Orientée au sud-est, la « falaise » qui marque cette séparation est soumise aux vents chauds en provenance de l'Aude, comme le vent d'Autan. Elle est, de plus, constituée d'un sol calcaire, favorisant la diversité du cortège végétal, caractérisé par la présence du Chêne kermès (*Quercus coccifera*). Deux taxons se trouvent ici en limite d'aire de répartition : l'Ornithogale de Narbonne (*Ornithogalum narbonense*), et le Fumana à feuilles de thym (*Fumana thymifolia*). Le cortège des plantes à tendance méditerranéenne y est particulièrement diversifié.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 910011754 – Bois de Chêne tauzin de Mounoy	6,1 km	ZNIEFF qui englobe les vallées des ruisseaux de Monoy et d'Engay sur des linéaires respectifs de 2,4 et 1 kilomètres en amont de leur confluence. Ce territoire occupe une superficie d'un peu plus de 60 hectares au pied du centre de Vol à Voile de la Montagne Noire pour une altitude comprise entre 400 à 450 mètres. ZNIEFF désignée pour la présence du Chêne tauzin *Quercus pyrenaica.*	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caractéristiques	Lien écologique
ZNIEFF de type I 730030453 – Coteaux du ruisseau des Rotis et de Vaux	6,8 km	ZNIEFF de 44,59 ha située à l'extrémité est de la Haute-Garonne sur la commune de Vaux. Elle englobe divers coteaux bordants le ruisseau des Rotis. Le site possède de nombreux habitats déterminants ainsi qu'une végétation et une faune remarquable (présence de terriers à Guêpier d'Europe).	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730010284 – Pelouses au sud de Revel	7,1 km	Site d'une superficie de 400 ha qui est, d'un point de vue géologique, une mosaïque de roches très diverses : grès, roches dégradées (sableuses) très acides, et calcaires durs ou molassiques se juxtaposent. Deux habitats sont particulièrement riches en espèces, les pelouses calcaires (avec 18 espèces d'orchidées, *Cirsium tuberosum, Cirsium acaule, Catananche caerulea*, ...) et les pelouses acidophiles à annuelles (avec *Lupinus angustifolius*, *Lavandula stoechas*, *Vicia lathyroides*, *Tuberaria guttata*).	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730030372 – Coteau sec d'Avignonet-Lauragais	7,4 km	Ce site concerne un secteur de coteaux secs d'une vingtaine d'hectares, localisé sur la commune d'Avignonet-Lauragais, en limite régionale avec le Languedoc-Roussillon (Aude). Les milieux les plus remarquables sont représentés par des pelouses du Xerobromion qui recouvrent la majeure partie du coteau. D'autres habitats déterminants souvent contigus dénotent également la richesse de ce coteau : landes à Genévrier, garrigues à *Helianthemum* et *Fumana* et lisières xérothermophiles y sont répartis en mosaïque. Ainsi, ce coteau est remarquable par l'abondance en espèces à tendance méditerranéenne typiques du cortège des pelouses sèches calcaires.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730030373 – Ancienne carrière de Bélesta-en-Lauragais	7,4 km	ZNIEFF de 33,68 ha située à l'extrémité est de la Haute-Garonne sur la commune de Bélesta-en Lauragais. Ancien site d'extraction de calcaire, il est situé au sommet d'un coteau sec. On retrouve 5 habitats déterminants avec une influence méditerranéenne, un matorral à Chênes vert et kermès, de la garrigue à *Hélianthemum* et *Fumana*, des pelouses du Xerobromion et des lisières xérothermophiles. Les pelouses abritent une flore méditerranéenne : Egilope ovale *(Aegilops ovata)*, Aster à feuilles d'osyris *(Aster linosyris)*, la Carline en corymbe *(Carlina corymbosa)* et l'Orchis parfumé *(Orchis coriophora subsp. fragans)*.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730030391 – Coteaux secs d'En Franc et d'En Caraman	8,0 km	Petite ZNIEFF segmentée de 5,8 ha, enchâssée dans une matrice agricole dense, caractérisée par des coteaux secs calcaires recouverts d'une pelouse maigre naturelle. D'un point de vue botanique, ces deux coteaux renferment un cortège déterminant affilié aux coteaux calcaires : l'Égilope ovale (*Aegilops ovata*), le Brachypode à deux épis (*Brachypodium distachyon*), la Catananche bleue (*Catananche caerulea*), la Carline en corymbe (*Carline corymbosa*), le Cirse acaule (*Cirsium acaule*) ou encore la Vipérine très rude (*Echium asperrimum*). Deux espèces, de par leur rareté, sont particulièrement intéressantes : la Germandrée dorée (*Teucrium aureum*) et l'Orchis papillon (*Anacamptis papilionacea*). Ce dernier est une espèce protégée en Midi-Pyrénées et dont la Haute-Garonne héberge une part importante des populations de France.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type II 910030620 – Collines de la Piège	8,0 km	Site essentiellement constitué de milieux agricoles et de boisements. La zone a été déterminée ZNIEFF grâce à la présence de zones de nidification de deux espèces de rapaces : le Circaète Jean-le-Blanc et l'Aigle Botté. Quelques espèces rares de flore sont recensées, l'Iris à feuilles de graminées *(Iris graminea)*, la Pulmonaire affine *(Pulmonaria affinis)* et le Mélampyre du Pays de Vaud *(Melampyrum catalaunica)*. Les milieux ouverts et semi ouverts présents sur les coteaux abritent plusieurs espèces : la Lavatère à grandes fleurs *(Lavatera trimestris)*, la Luzerne hybride *(Medicago hybrida)*, l'Inule à feuilles de saule *(Inula salicina)*.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caractéristiques	Lien écologique
ZNIEFF de type I 730030376 – Coteau à Bordeneuve	8,1 km	ZNIEFF de 16,58 ha correspondant à une partie du coteau au lieu-dit « Bordeneuve ». Divers habitats sont déterminants : Landes à genévriers, garrigues à *Helianthemum* et *Fumana* et pelouses du Xerobromion. De nombreuses espèces floristiques y sont recensées *(Alium roseum, Aster linosyris, Brachypodium distachyon, Cirse acaule, Medicago monspeliaca)*.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type II 730030519 – Coteaux le long du Favayrol	8,1 km	ZNIEFF d'environ 130 ha, exposée sud-est, particulièrement intéressante pour la présence de coteaux calcaires et/ou marneux à enjeux floristiques forts. Les pelouses calcaricoles accueillent l'Orchis papillon (*Anacamptis papilionacea*), qui est une espèce protégée en Midi-Pyrénées, le Brachypode à deux épis (*Brachypodium distachyon*), la Catananche bleue (*Catananche caerulea*), ….	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type II 730030509 – Ensemble de coteaux du Lauragais	8,1 km	ZNIEFF de 1406 ha constituée de coteaux calcaires. Comme l'ensemble des ZNIEFF alentour, elle comprend des pelouses sèches calcaricoles sous influence méditerranéenne, au cortège d'espèces méditerranéennes typiques : l'Égilope ovale (*Aegilops ovata*), l'Aster à feuilles d'osyris (*Aster linosyris*), l'Ail rose (*Allium roseum*), le Brachypode à deux épis (*Brachypodium distachyon*), la Catananche bleue (*Catananche caerulea*), le Cirse acaule (*Cirsium acaule*), la Lavande à larges feuilles (*Lavandula latifolia*), la Mâche à fruits velus (*Valerianella eriocarpa*) ou encore l'Hélianthème à feuilles de saule (*Helianthemum salicifolium*), l'Orchis odorant (*Anacamptis coriophora* subsp. f*ragrans*). Les stations d'Ophrys du Gers (*Ophrys aegirtica*) sont nombreuses, et offrent un grand nombre d'individus. Sur les quelques prairies humides se trouve la Jacinthe romaine (*Bellevalia romana*), espèce protégée au niveau national.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730030540 – Coteaux de Bellevue près de Port-Lauragais	8,7 km	ZNIEFF à la frontière des départements de la Haute-Garonne et de l'Aude, au cœur du Lauragais, sur la commune d'Avignonet-Lauragais, elle couvre plusieurs versants de coteaux secs occupés par des milieux variés typiques du Lauragais : cultures, bosquets isolés, milieux ouverts (pelouses) et en voie de fermeture.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type II 910030638 – Bordure orientale de la Piège	8,7 km	ZNIEFF située au sud de la ville de Castelnaudary, correspondant aux contreforts orientaux des collines de la Piège. Cet ensemble de coteaux est constitué de roches tendres intercalées de roches dures. Milieux essentiellement dédiés à l'agriculture. Les milieux ouverts, pelouses, prairies, friches, lisières abritent la majeure partie des espèces rares. On retrouve des messicoles *(Adonis annua, Petroselinum segetum)*, des espèces de pelouses *(Halianthemum ledifolium, Inula salicana, Ophrys catalaunica, Genista germanica, Medicago hybrida, Cytisus lotoides)*, et un reptile protégé nationalement *(Timon lepidus)*.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.
ZNIEFF de type I 730030377– Coteaux calcaires des hauts de En Blancou et Plano Vié	9,5 km	ZNIEFF de 64,42 ha constituée de deux parties de deux coteaux secs calcaires exposés au sud-est. Reliées par des corridors de parcelles agricoles on peut relever plusieurs habitats déterminants : des fruticées de stations rocailleuses à Cotoneaster et Amélanchier, des landes à genévriers, des garrigues à *Helianthemum* et *Fumana*, des pelouses médio-européen du Xerobromion et des lisières xérothermophiles. Ces milieux abritent des espèces floristiques remarquables.	Lien écologique inexistant : Eloignement du site et habitats différents.

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caractéristiques	Lien écologique
Les autres périmètres			
PNA Faucon crécerellette	Jouxte	La zone d'étude correspond à la limite sud d'un périmètre dortoir du Faucon crécerellette.	**Lien écologique certain en raison e la proximité notable entre la zone d'étude et le périmètre du PNA**
PNA Maculinea	5,1 km	Ce PNA concerne plus particulièrement *Phengaris arion*, présent au niveau des coteaux secs du Lauragais, au niveau des secteurs riches en origans, sa plante-hôte.	Lien écologique inexistant : habitats de la zone d'étude non favorables à *Phengaris arion.*

Légende « Lien écologique »

Inexistant

Possible

Certain

Synthèse sur les liens écologiques prévisibles entre les populations des diverses espèces peuplant la zone d'étude et celles des périmètres écologiques locaux :
La zone d'étude n'intercepte, ni n'entretient de lien écologique avec des périmètres de type ZNIEFF et site Natura 2000.
Les ZNIEFF et les sites Natura 2000 situés dans un rayon de 10 km ont été désignés notamment pour des habitats de pelouses sèches basophiles et les espèces inféodées à ce type de milieux. Ces milieux ne sont pas représentés au sein de la zone d'étude.
La zone d'étude se situe à proximité du territoire d'une espèce soumise à PNA, le Faucon crécerellette, ce dernier pouvant utiliser ce secteur biogéographique en phase de dispersion postnuptiale.

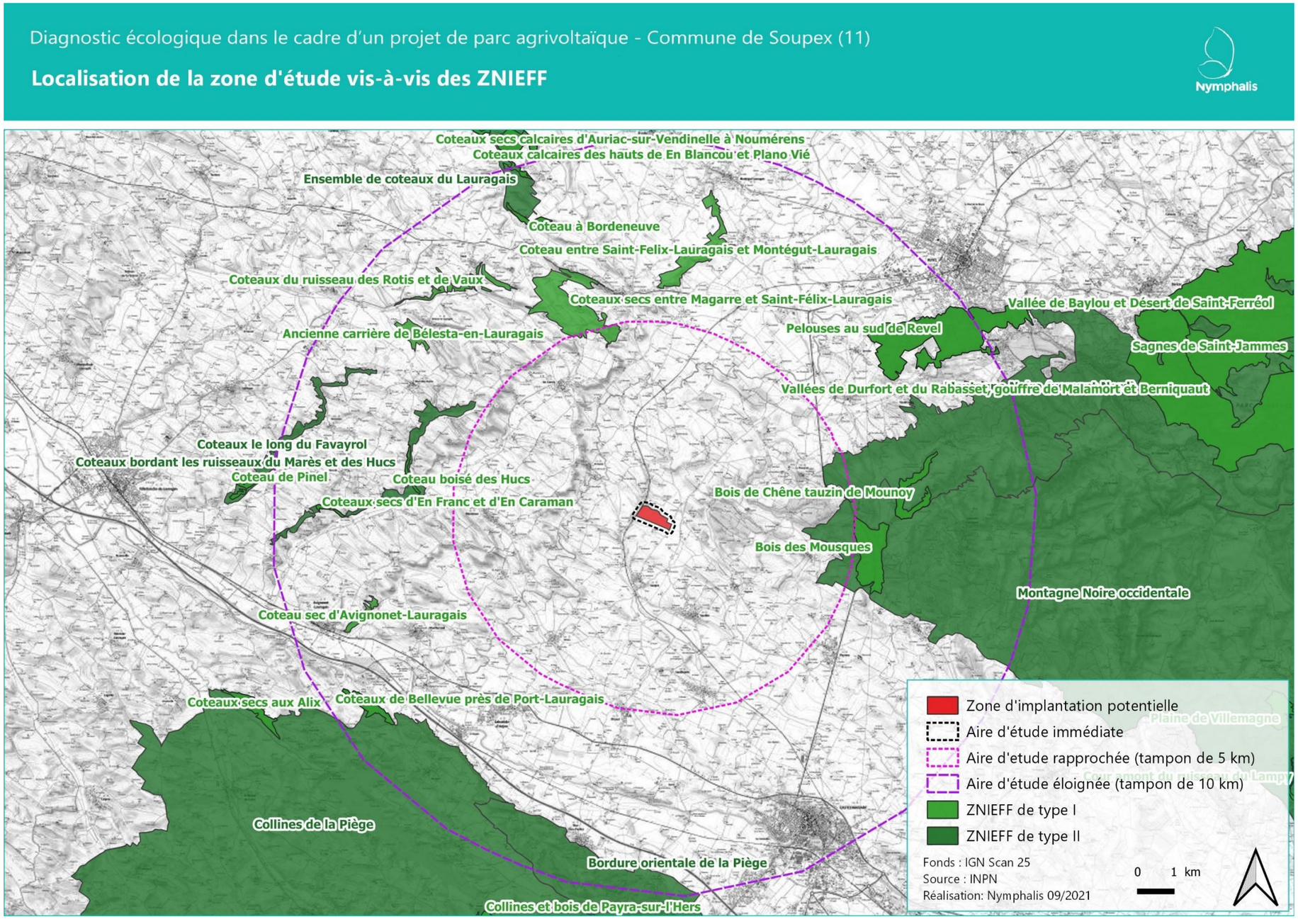
Diagnostic écologique dans le cadre d'un projet de parc agrivoltaïque - Commune de Soupex (11)

Localisation de la zone d'étude vis-à-vis des sites Natura 2000

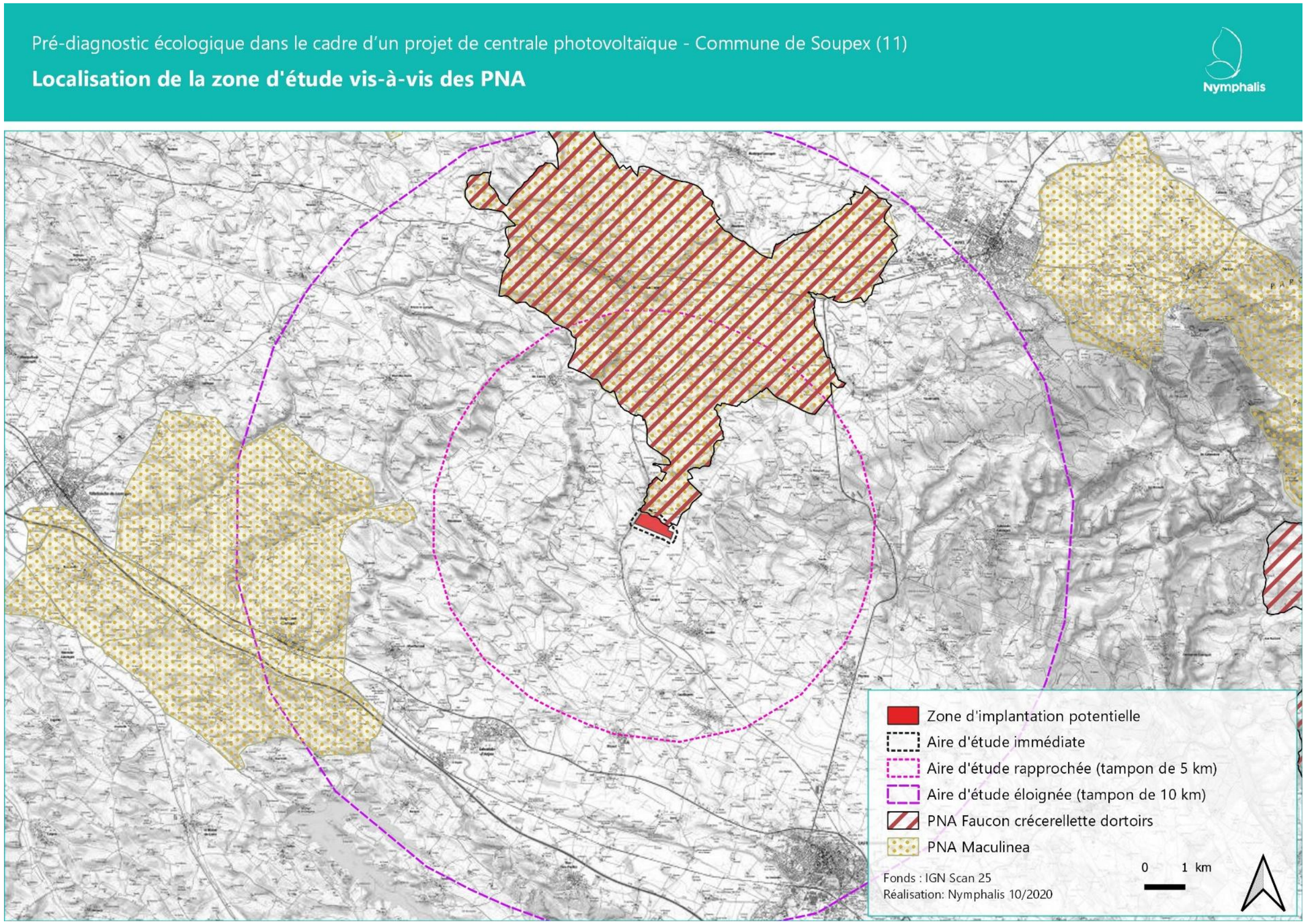
Nymphalis



Carte 55 : Localisation des aires d'études par rapport aux périmètres Natura 2000



Carte 56 : Localisation des aires d'études par rapport aux ZNIEFF



Carte 57 : Localisation des aires d'études par rapport aux périmètres PNA

3.6 Aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

Conformément à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement, l'étude d'impact doit contenir :

« 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 ; »

Cette partie est rédigée sur la base des éléments issus de l'état initial de l'environnement (Partie 3) et des effets attendus de la mise en œuvre du projet (Partie 6).

3.6.1 Historique de la dynamique du site de Soupex

Avant d'imaginer l'évolution probable du site, nous pouvons examiner la dynamique que le site a subi jusqu'à aujourd'hui.

Les outils disponibles nous permettant de « *remonter le temps* » et de regarder en arrière comment le site a évolué ces dernières décennies sont les photographies aériennes. La planche suivante présente deux photos du site à des dates différentes (2018 et 1950/1965).

Bien que cette démarche ne puisse pas être considérée comme une analyse exhaustive de l'évolution de l'occupation du sol sur le pas de temps donné, nous constatons sur la base de ces photographies aériennes que depuis le milieu du siècle dernier l'occupation du sol a beaucoup évolué. Entre 1950 et 1965, la parcelle était en majeure partie composée de bois. Un travail de déforestation a eu lieu afin d'y développer une activité agricole. Cependant, d'après le propriétaire, le terrain est aujourd'hui abandonné et la totalité du terrain est occupé par des herbes hautes.

Il faut noter également que l'urbanisation n'a pas touché le secteur du projet, les hameaux déjà présents n'ont pas considérablement changé de morphologie, bien que quelques bâtiments aient pu se rajouter au bâti existant au lieu-dit l'Espeyronnis.



Carte 58 : Photos aériennes du site de 2018 - à gauche - et 1950/1965 - à droite (source : remonterletemps.ign.fr)

3.6.2 Le changement climatique et ses conséquences dans l'évolution des territoires

3.6.2.1 Le changement climatique

Depuis le XIX[e] siècle, l'homme a considérablement accru la quantité de gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère : entre 1970 et 2004, les émissions globales de gaz à effet de serre ont augmenté de 70%. En conséquence, l'équilibre climatique est déstabilisé et le climat se réajuste avec une augmentation de l'effet de serre. La combustion du charbon, du pétrole ou du gaz, l'élevage et le changement des usages du sol entraînent le rejet dans l'atmosphère de gaz à effet de serre : le dioxyde de carbone, le méthane, le protoxyde d'azote… Ces gaz captent les rayons infrarouges réfléchis par la Terre et font augmenter la température globale de la planète.

Selon le GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Etude sur le Climat), la température globale pourrait augmenter jusqu'à 4,8°C d'ici 2100. Le bouleversement du climat aurait des impacts considérables sur la production agricole, sur l'économie et sur notre civilisation.

Les conséquences seraient des phénomènes climatiques extrêmes plus fréquents et plus intenses, canicules, inondations, intensification des moussons, fonte des glaces ou encore l'élévation du niveau de la mer, perturbation des courants océaniques, vagues de réfugiés climatiques…

Le niveau moyen des mers devrait augmenter de 17 cm à 38 cm d'ici 2050 et de 26 cm à près d'un mètre d'ici 2100. La calotte du Groenland pourrait même disparaître presque complètement, ce qui se traduirait par une hausse du niveau moyen beaucoup plus importante. Un changement climatique aussi rapide pourrait être extrêmement préjudiciable pour de nombreuses espèces végétales et animales qui verront leur milieu naturel évoluer plus vite que leur capacité d'adaptation ne le leur permet.

Ce bouleversement du climat aurait bien entendu des impacts considérables sur la production agricole, sur l'économie et sur la pérennité de notre civilisation.

Ce changement climatique est un phénomène sans précédent pour l'humanité, qui n'a jamais vécu avec une température supérieure de 2°C par rapport à l'actuelle. Une différence de quelques degrés de température moyenne n'est pas aussi anodine qu'on puisse le penser. Avec 5°C en moins lors de l'ère glaciaire, il y a 20 000 ans, le niveau de la mer avait baissé de 100 mètres environ et l'Europe du Nord (dont les îles britanniques et la partie septentrionale de l'Allemagne) était recouverte d'un énorme glacier. *(Source : Changement climatique 2013, éléments physiques, résumé à l'intention des décideurs, GIEC).*

3.6.2.2 Quelles en sont les conséquences en France d'ici 2050 ?

Le volume 4 du rapport "Le climat de la France au 21[e] siècle" intitulé « *Scénarios régionalisés édition 2014* »[20] présente les scénarios de changement climatique en France jusqu'en 2100, en présentant des projections à moyen terme (2021-2050) et à long terme (2071-2100).

Ces simulations ont été réalisées selon deux modèles mis en œuvre par les laboratoires français du CNRM et de l'IPSL : Aladin-Climat et WRF. Les 25[ème] (C25) et 75[ème] (C75) centiles de l'ensemble, qui correspondent respectivement aux estimations « basses » et « hautes » sont également utilisées.

Le rapport permet de percevoir la progressivité des changements possibles tout en montrant les premiers impacts perceptibles.

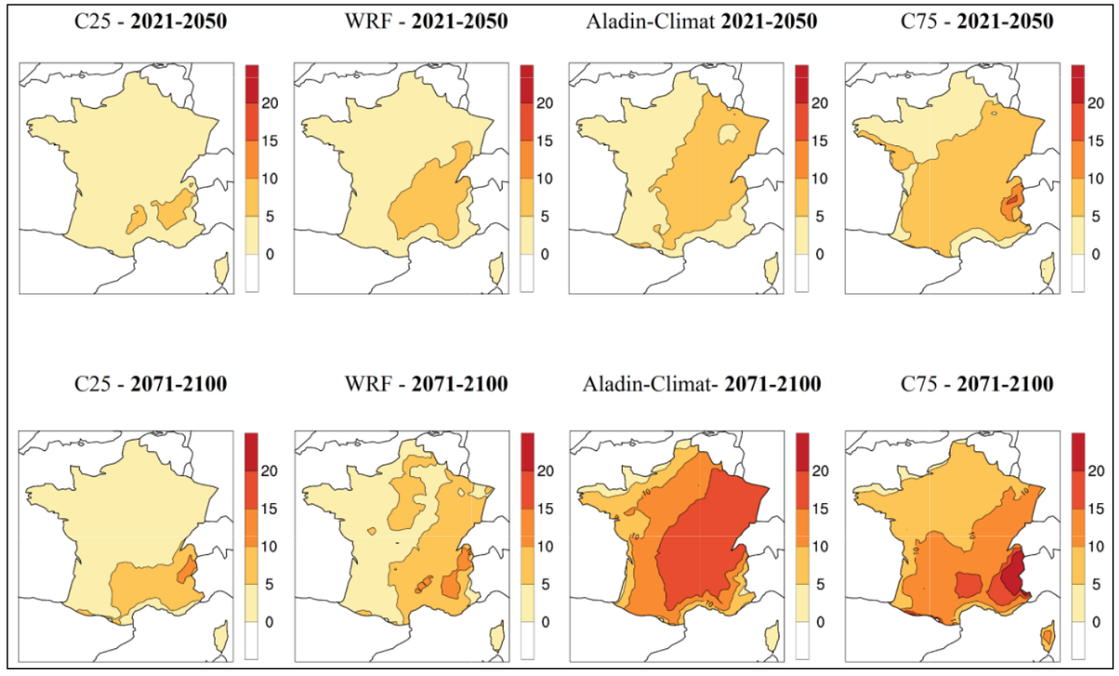


Figure 22 : Ecart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

[20] Par G. Ouzeau, M. Déqué, M. Jouini, S. Planton, R. Vautard, sous la direction de Jean Jouzel, Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

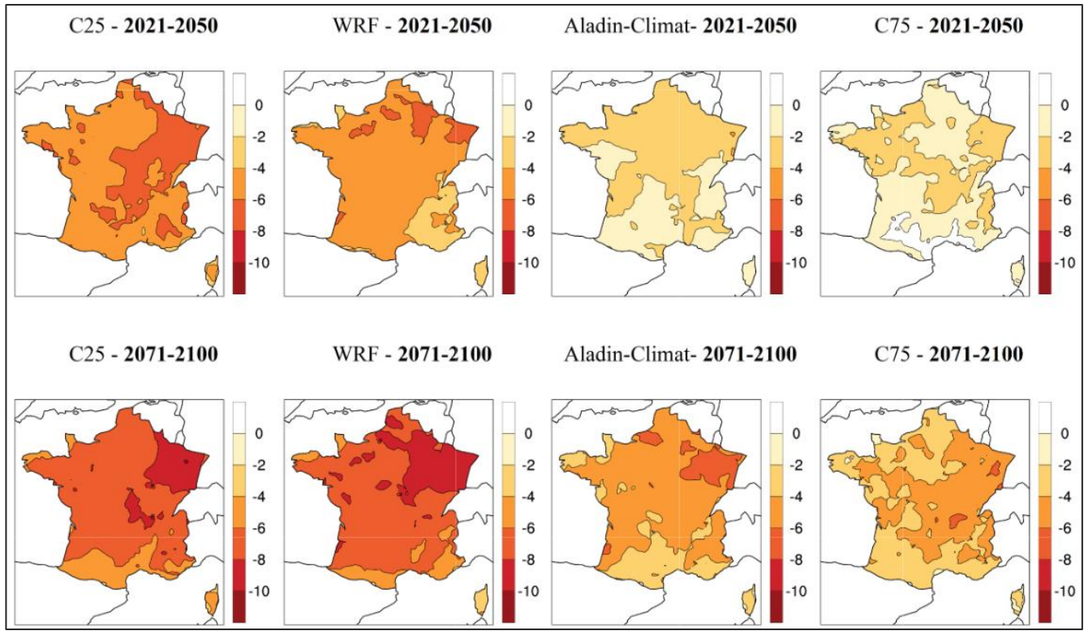


Figure 23 : Ecarts à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

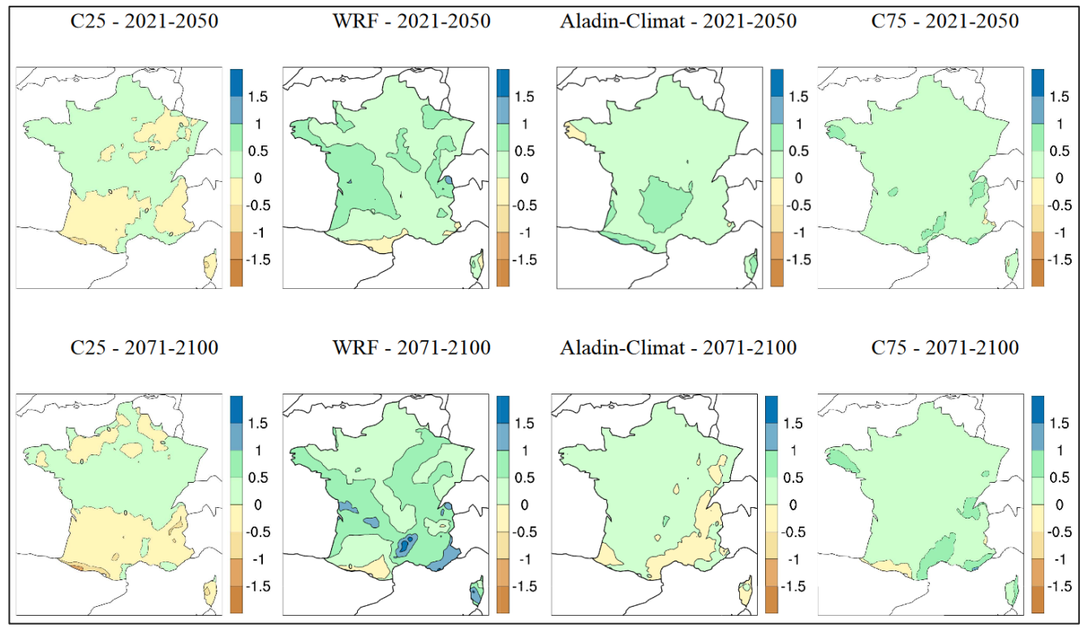


Figure 24 : Ecarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES

Selon ce rapport, en métropole, dans un horizon proche (2021-2050), il est prévu :

- ***Une hausse des températures moyennes, comprise entre 0,6°C et 1,3°C [0,3°C/2°C], toutes saisons confondues, par rapport à la moyenne de référence calculée sur la période 1976-2005, selon les scénarios et les modèles. Cette hausse devrait être plus importante dans le Sud-Est de la France en été, avec des écarts à la référence pouvant atteindre 1,5°C à 2°C.***
- ***Une augmentation du nombre de jours de vagues de chaleur en été, comprise entre 0 et 5 jours sur l'ensemble du territoire, voire de 5 à 10 jours dans des régions du quart Sud-Est.***
- ***Une diminution des jours anormalement froids en hiver sur l'ensemble de la France métropolitaine, entre 1 et 4 jours en moyenne, et jusqu'à 6 jours au Nord-Est du pays.***
- ***Une légère hausse des précipitations moyennes, en été comme en hiver, comprise entre 0 et 0,42 [0,49/+0,41] mm/jour en moyenne sur la France, avec une forte incertitude sur la distribution géographique de ce changement.***
- ***Les deux modèles climatiques régionaux Aladin-Climat et WRF simulent de faibles changements des pourcentages de précipitations extrêmes. Cependant, ces modèles se situent dans la fourchette basse de l'ensemble multi-modèle européen.***
- ***Les premières estimations sur les vents violents montrent une forte variabilité des résultats d'un modèle à un autre. Pour le modèle Aladin-Climat, l'intensité des vents les plus violents pourrait être amenée à diminuer à la fin du XXIème siècle sur l'ensemble du territoire. Si le modèle WRF semble également montrer une diminution des vents violents hivernaux au sud du pays, il simule globalement une augmentation de vents violents dans sa partie nord.***

3.6.3 Évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet

En l'absence de création du projet de parc agrivoltaïque de Soupex, l'environnement du secteur est quoi qu'il en soit susceptible de se transformer à moyen et long termes, en raison du changement climatique et/ou de l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

A l'échelle temporelle du projet (20-30 ans), ces changements peuvent avoir des conséquences sur la météorologie, sur la qualité des sols, sur la qualité et la quantité de la ressource en eau (superficielle ou souterraine), sur les risques naturels et technologiques, sur l'occupation et l'utilisation du sol, sur les pratiques et récoltes agricoles et sylvicoles, sur l'environnement acoustique, sur la biodiversité et sur les paysages.

L'aperçu de l'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet peut être estimé sur la base des informations environnementales et des connaissances scientifiques disponibles.

Les principales évolutions prévisibles seront liées :

- au changement climatique ;
- à la remise en place d'une cultures/prairies sur le site ;
- aux pratiques agricoles : coupes de haies, remembrement et tendances à l'agrandissement des parcelles, enfrichement par abandon des parcelles, etc ;
- à l'évolution que le propriétaire et la mairie souhaiteront donner au site en cas d'abandon du projet agrivoltaïque .

3.6.3.1 Evolution du milieu physique

D'après l'ONERC[21], en l'absence de politiques volontaristes, à l'échelle locale, nationale et mondiale, le changement climatique continuera d'évoluer, avec pour conséquence une augmentation des températures, une diminution des phénomènes de neige et de gel, la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes (canicules, inondations, tempêtes, feux de forêt, ...) ainsi que l'augmentation de leur intensité. Ce bouleversement du climat aura également des conséquences sur les sols (accélération de l'érosion), l'eau (intensification du cycle de l'eau ou sécheresse). **Le site de Soupex pourrait ainsi être concerné par l'accentuation de ces phénomènes, mais il est cependant difficile de dire dans quelle mesure.**

3.6.3.2 Evolution socioéconomique et planification territoriale

Le changement climatique et l'évolution des pratiques agricoles auront des conséquences sur l'agriculture et la viticulture. Les semis et les récoltes seront plus précoces. Les agriculteurs devront adapter leurs systèmes de culture (ex : passage du blé dur au blé tendre ; préférence pour une culture de printemps derrière un maïs ; révision des stratégies de travail du sol, de fertilisation, d'irrigation, etc.). Le risque de pertes de récolte peut exister comme une augmentation de certains rendements.

Les évolutions relatives aux évolutions des activités économiques et humaines dépendent des tendances actuelles. En l'absence de mise en œuvre du projet photovoltaïque, le site pourrait connaître des évolutions différentes, dépendantes des opportunités socio-économiques, des choix des propriétaires et des volontés urbanistiques de la commune. Le site ne pourrait a priori pas redevenir agricole ne présentant pas de potentiel agronomique satisfaisant. Par contre, la zone pourrait se voir affecté à d'autres usages.

A l'échelle du projet (20-30 ans) l'évolution probable en termes de planification territoriale pourrait être liée à l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi). Cependant, même avec la mise en place du PLUi, il est peu probable que ce secteur fasse l'objet d'une urbanisation au regard de son contexte agricole, déconnecté des noyaux urbains (villages et hameaux) qui sont en général les lieux privilégiés pour le développement urbanistique d'un territoire.

Aucun boisement n'est concerné par le projet. Le cas échéant et s'il y avait eu un plan simple de gestion, cette future évolution de la gestion des boisements aurait été prise en compte.

3.6.3.3 Evolution de la biodiversité et du paysage

D'après Natacha Massu et Guy Landmann (mars 2011), à cause des conditions du changement climatique *« Une baisse des capacités adaptatives (fitness) des espèces est donc prévisible : une surmortalité des individus, une baisse du taux de natalité, etc. sont attendues. (...) Quel que soit l'écosystème considéré, les résultats rassemblés montrent que les aires de répartition de nombreuses espèces ont déjà changé. Une remontée vers le Nord ou vers des altitudes plus hautes est déjà constatée chez différents taxons (insectes, végétaux, certaines espèces d'oiseaux, poissons, etc.). Certaines espèces exotiques, envahissantes ou non, sont remontées vers des latitudes plus hautes en bénéficiant de conditions climatiques moins contraignantes. Dans le futur, les espèces qui ne seront plus adaptées aux nouvelles conditions environnementales induites par le changement climatique vont continuer de migrer vers le nord et en altitude. Pour les espèces à faible capacité migratoire, des extinctions en nombre sont prévues. ».* Le paysage et les milieux naturels évolueront d'ici 20 ans en raison du réchauffement climatique.

21 Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

3.7 Synthèse globale des enjeux et sensibilités de l'état initial de l'environnement

Les tableaux suivants exposent de manière synthétique l'analyse de l'état initial de l'environnement et ses enjeux et sensibilités par thématique étudiée, selon la méthode présentée au 2.2.3. Chaque tableau est suivi de recommandations pour la conception du projet le cas échéant, ainsi que d'une cartographie.

Pour rappel :

- Un **enjeu** est une valeur prise par une fonction ou un usage, un territoire ou un milieu au regard de préoccupations écologiques, patrimoniales, paysagères, sociologiques, de qualité de la vie et de santé.
- La **sensibilité** exprime le risque que l'on a de perdre tout ou partie de la valeur de l'enjeu du fait de la réalisation d'un projet dans la zone d'étude. Il s'agit de qualifier et quantifier le niveau d'incidence potentiel d'un projet sur l'enjeu étudié.

Le niveau de sensibilité est donc évalué en croisant la valeur de l'enjeu étudié avec les effets potentiels d'un projet de parc agrivoltaïque.

Les cartes et les tableaux suivants exposent de manière synthétique l'état initial de l'environnement et ses enjeux / sensibilités par thématique. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la qualification des enjeux et des sensibilités.

Code couleur	Positif / Favorable	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort	Très fort

Tableau 58 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité

3.7.1 Synthèse de l'analyse du milieu physique

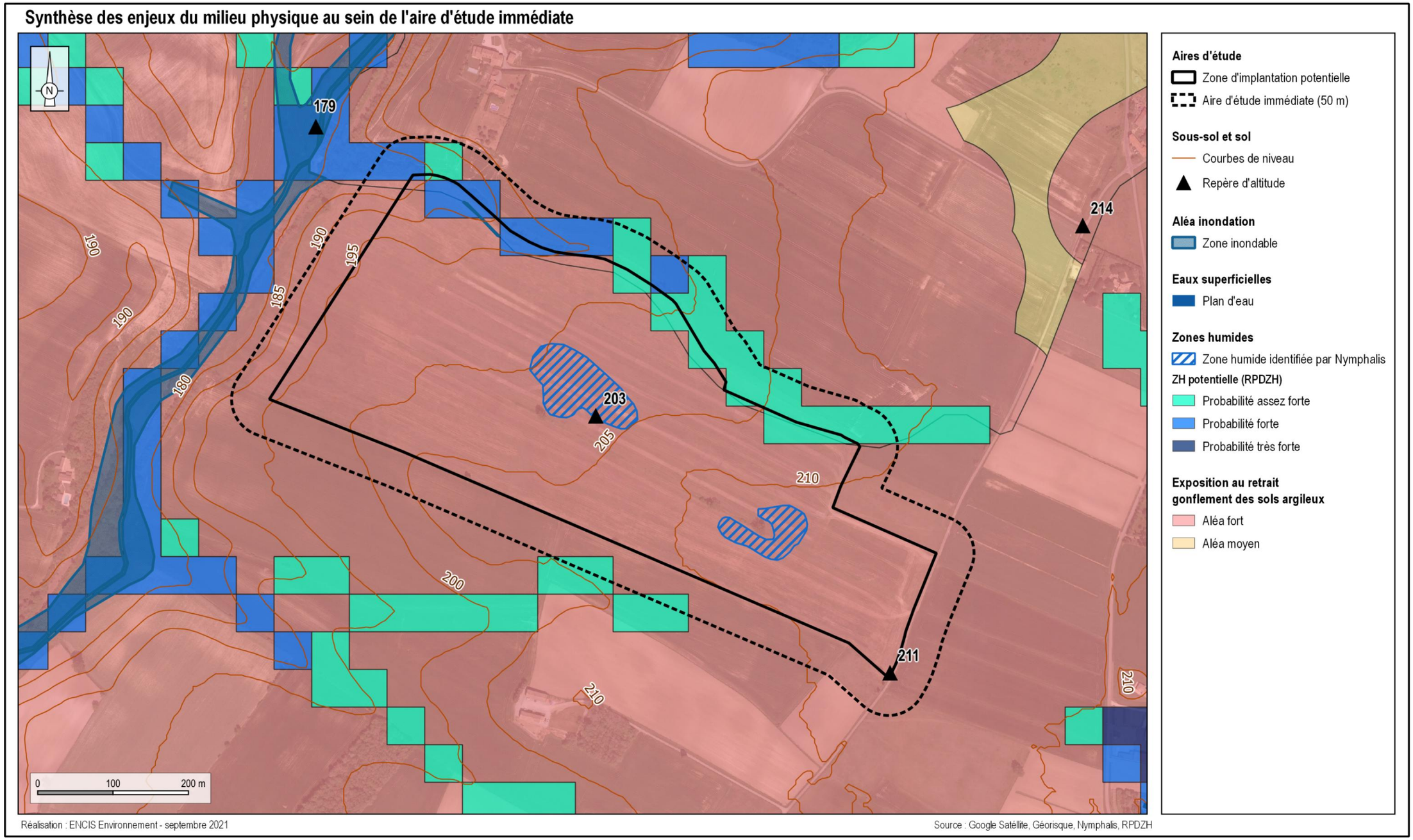
Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu physique						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet agrivoltaïque**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
Sous-sol, sol et eaux souterraines	Sous-sol	Localisation de l'aire d'étude immédiate sur des formations sédimentaire datant du Tertiaire et Quaternaire. Couche géologique de surface composée d'un ensemble agrilo-gréseux Absence de faille sur la ZIP	Très Faible	*En phase chantier :* retrait des couches géologiques superficielles, excavation de roches pour les fondations, risque de pollution accidentelle *En phase exploitation :* risque de pollution accidentelle	Très faible	Très faible
	Sol	Sols du site d'implantation de type brun calcaire et calcique faiblement lessivé à lessivé (Calcosol)	Très faible	*En phase chantier :* retrait des couches superficielles, creusement de fouilles et de tranchées, risque de création d'ornières et de tassements, décapage des sols, risque de pollution accidentelle *En phase exploitation :* risque de pollution accidentelle	Faible	Faible
	Eaux souterraines	L'entité hydrogéologique de la zone correspond au bassin versant du Fresquel. L'entité la plus superficielle s'avère être peu vulnérable (nappe captive, sol peu ou pas perméable)	Faible	Risque de modification des écoulements, risque de pollution et dégradation de la qualité de l'eau en cas de pollution accidentelle	Très faible	Très faible
Relief et eaux superficielles	Relief	Localisation de l'AEE au centre de la vallée du Fresquel, altitudes entre 155 et 300 m Localisation de l'AEI à proximité immédiate du Fresquel, avec des altitudes comprises entre 160 et 200 m	*Non qualifiable*	Création de déblais-remblais, nivellement, modification de la topographie	Très faible	Très faible
	Eaux superficielles	Principaux cours d'eau de l'AEE : le Fresquel, le Puginier, la Rigole du Canal de Midi. Localisation de l'AEI au sein de la zone hydrographique du ruisseau de Soupex Aucune pièce d'eau ou cours d'eau temporaire identifié, présence d'un fossé en limite nord.	Modéré	Risque de modification des écoulements, risque de pollution et dégradation de la qualité de l'eau en cas de pollution accidentelle, imperméabilisation du sol	Modéré	Faible
	Zones humides	Présence de deux zones humides de 0,94 et 0,45 m² au sein de la zone d'étude. Présence de zones humides potentielles (RPDZH) au nord de l'AEI (aux abords du fossé).	Modéré	*En phase chantier :* risque de dégradation ou d'imperméabilisation du milieu humide et de sa fonctionnalité, risque de pollution	Modéré	Faible
Usages, gestion et qualité de l'eau	Usages	Absence d'usage de l'eau particulier au sein de l'AEI et aux alentours	Nul	-	-	-
	Gestion et qualité de l'eau	SDAGE du Rhône-Méditerranée. SAGE Fresquel. Eaux superficielles : Ruisseau de Soupex (état écologique médiocre et état chimique bon). Eaux souterraines : masse d'eau «Graviers et grès du Paléocène et de l'Eocène inférieur et moyen au Sud de la montagne Noire» (bon état quantitatif et état chimique médiocre).	Modéré	Risque de modification des écoulements, risque de pollution accidentelle	Faible	Faible
Climat	-	Climat montagnard sur la zone d'étude et méditerranéen sur la majeure partie du département. Site d'implantation soumis au changement climatique	Fort	*En phase chantier :* émissions de gaz à effet de serre par les engins *En phase exploitation :* production d'énergie renouvelable, émissions de gaz à effet de serre évitées	Très faible	Favorable
Risques naturels	Risques climatiques	Risque d'apparition de phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, orage…) sur le territoire de l'AEE	Faible	Un projet agrivoltaïque n'augmentera pas le niveau de ces risques, mais sa conception devra prendre en compte leur présence et être compatible avec eux.	Faible	Faible
	Risque sismique	Aléa sismique faible (zone 1) sur l'AEI	Très faible		Faible	Faible
	Mouvements de terrain	AEI potentiellement concernée par le risque de mouvement de terrain Aucune cavité souterraine présente dans l'AER Aléa retrait-gonflement des argiles fort sur l'ensemble de l'AEI AEI non concernée par le risque minier	Modéré	Aggravation potentielle du risque de mouvement de terrain du fait du poids des engins de chantiers et des installations. Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Modéré	Faible
	Inondations	AEI non concernée par le risque d'inondation par débordement de cours d'eau ni dans une zone potentiellement sujette aux débordements de nappe. Cependant, la zone d'étude se trouve à proximité du Fresquel	Nul	Risque d'augmentation du ruissellement, création de surfaces imperméabilisées Nécessaire adaptation aux zones de risque dès la conception du projet	Nul	Nul
	Feu de forêt	AEI non directement concernée par le risque feu de forêt	Nul	Risque incendie accru avec la présence d'équipements électriques	Nul	Nul

Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu physique						
Thème	Sous-thème	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Effets potentiels d'un projet agrivoltaïque	Niveau de la sensibilité	
					Chantier	Exploitation
		Absence de haies et petits bosquets à proximité				

Tableau 59 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu physique

En raison des enjeux et des sensibilités identifiés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- ***Réaliser une étude géotechnique permettant de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des ancrages ;***
- ***Prendre en compte des mesures en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et milieux aquatiques ;***
- ***Préserver les zones humides identifiées par l'étude écologique ;***
- ***Eviter les terrassements entraînant des modifications substantielles du terrain naturel ;***
- ***Conserver en l'état le système hydrologique (fossés recensés) ;***
- ***Respecter les normes de construction permettant la résistance aux conditions climatiques extrêmes ;***
- ***Respecter les préconisations du SDIS.***



Carte 59 : Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate

3.7.2 Synthèse de l'analyse du milieu humain

Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu humain						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet agrivoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
Démographie et habitat	-	Localisation de la ZIP au sein de la communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois, regroupant 27 116 habitants (2018) Communes de Soupex et Saint-Felix-Lauragais (AEI) rurales : 246 et 1271 habitants, avec une densité entre 33,4 et 24,5 hab./km² Habitation la plus proche à 125 m au nord-ouest de l'AEI (lieudit l'Espeyronnis), Aucune habitation dans l'AEI.	Très faible	Un projet agrivoltaïque n'entre pas en concurrence avec le développement de l'habitat sur ce type de terrain.	Nul	Nul
Activités économiques	Emploi et activités économiques	Activités économiques orientées vers le commerce et les services. Taux de chômage entre 5 et 14% Absence de zones d'activités sur la commune de Soupex	Faible	*En phase chantier :* création et maintien d'emplois *En phase exploitation :* revenus fiscaux, maintien d'emplois pour l'entretien et la maintenance	Favorable	Favorable
	Occupation des sols	Prédominance de terres arables situées hors des périmètres d'irrigation sur la majeure partie de l'AEE ainsi que 2 zones urbanisées. Présence exclusive de terre agricole dans l'AEI	Faible	Développement d'un projet agricole d'elevage ovin sur le site. Redynamisation de la zone en friche agricole Maintient des ruches sur le site	Faible	Faible
	Activité agricole	69 exploitations agricoles sur les communes de l'AEI Déprise de l'activité agricole dans la commune de Saint-Felix-Lauragais, mais augmentation de l'activité sur la commune de Soupex. Activité bien présente dans l'économie du territoire façonnant le paysage très bocager. Parcelles de la ZIP gelées d'après les RPG 2019 Communes de l'AEI concernées par 12 IGP	Faible		Faible	Favorable
	Activité sylvicole	Aucun boisement sur la ZIP	Nul		Faible	Faible
	Autres activités	Des ruches étaient présentes sur la parcelle lors de la visite de terrain	Faible		Faible	Faible
Servitudes et contraintes	Aviation	Absence de servitude aéronautique	Nul	Risque de dégradation de réseau et incompatibilité avec les servitudes d'utilité publique, les préconisations d'éloignement et l'usage actuel des infrastructures	Nul	Nul
	Electricité	Absence de ligne THT, HTA, BTA au sein de l'AEI	Nul		Nul	Nul
	Gaz	Présence d'une canalisation de gaz à 150 m à l'est de la ZIP	Modéré		Nul	Nul
	Alimentation en eau potable/ eau brute	Absence de captage AEP et de périmètre de protection associé. Présence d'une canalisation d'eau brute destinée à l'irrigation de la parcelle avec une servitude de 2 m.	Modéré		Modéré	Faible
	Infrastructures de transport	Route D217 à 270 m à l'est et D113 à 550 m à l'ouest de la ZIP. Route locale longeant la bordure est de la ZIP. Voie ferrée longeant la limite ouest de la ZIP à 100 m.	Modéré		Modéré	Faible
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Patrimoine culturel	Présence d'un monument historique classé à 2,1 km de la ZIP : Croix discoïdale du château de Saint-Paulet Présence d'un site inscrit à 1,2 km au nord-est de la ZIP correspondant à l'ensemble de la rigole de la plaine et de la rivière le Laudot ZIP incluse dans le périmètre de la zone tampon de l'UNESCO du fait de la présence de la rigole de la plaine à 1,2 km à l'ouest. Aucun site patrimonial remarquable dans la AEE.	Fort	Présence d'une zone Tampon UNESCO.	Fort	Fort
	Vestiges archéologiques	Aucune zone de Présomption de Prescription Archéologique	Nul		Nul	Nul

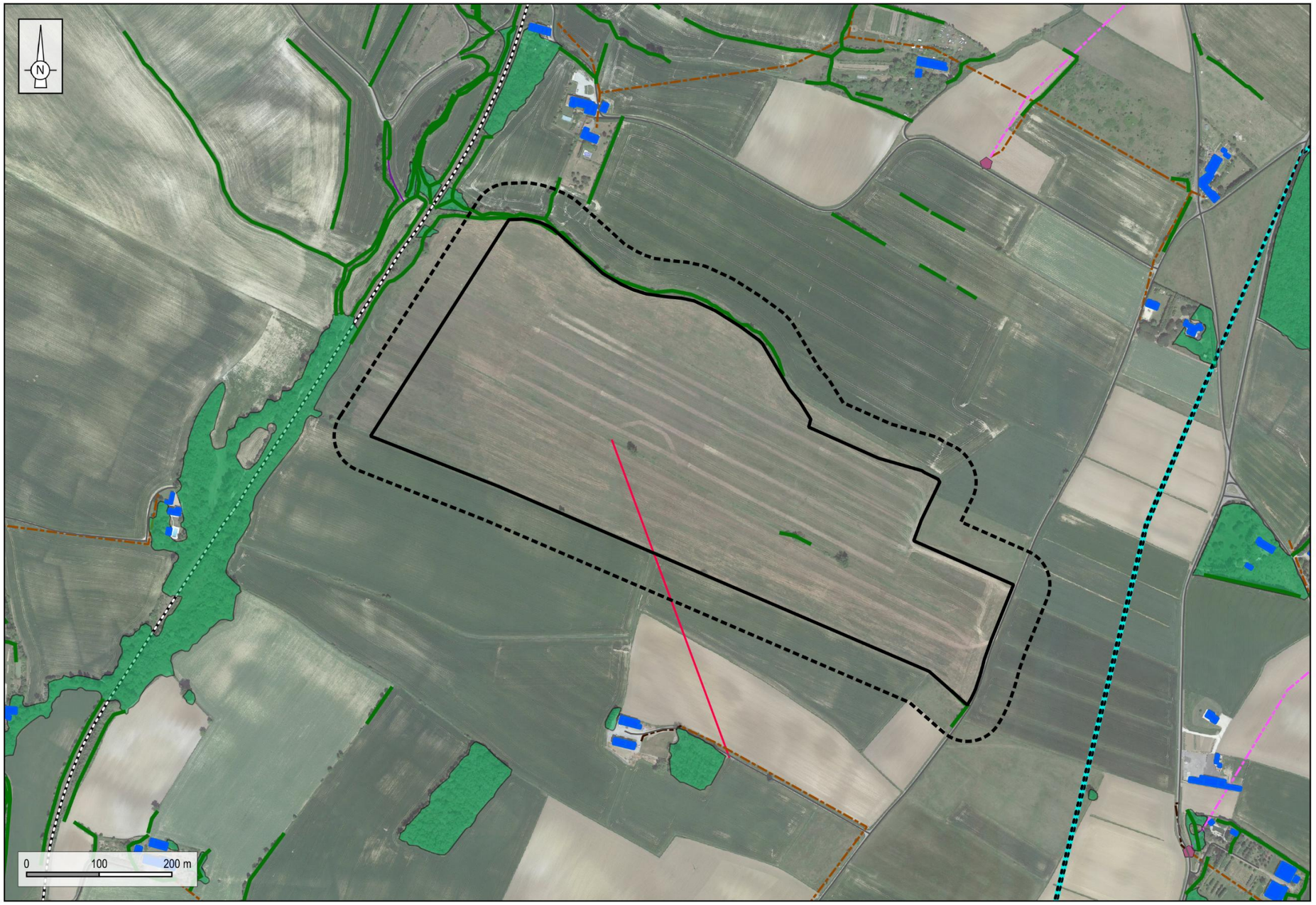
Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu humain						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet agrivoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
Risques technologiques	Risque industriel	Établissements SEVESO les plus proches à 26 km au sud-ouest de l'AEI Présence d'une ICPE soumise à autorisation sur la commune de Saint Paulet, à 2,9 km de l'AEI : carrière	Faible	Un projet agrivoltaïque n'augmentera pas le niveau de ces risques technologiques majeurs, mais sa conception devra prendre en compte leur présence et être compatible avec eux.	Nul	Nul
	Risque de rupture de barrage	Commune de Soupex non concernée par ce risque. La commune de Saint-Felix-lauragais est concernée pour ce risque mais la distance du site (supérieur à 10 km) avec la rivière concernée fait que le risque d'inondation est nul.	Nul		Nul	Nul
	Risque relatif au TMD	Communes de l'AEI concernées par le risque relatif au TMD (canalisations de gaz à 150 m et voie ferrée à 100 m).	Faible à modéré		Nul	Nul
	Risque nucléaire	Communes de l'AEI non directement concernées par le risque nucléaire (centrale nucléaire la plus proche à 119 km au nord-ouest)	Nul		Nul	Nul
Environnement acoustique	-	Environnement acoustique rural avec proximité d'une route départementale à faible trafic Valeurs mesurées comprises entre 31,5 et 35,1 dB(A) en moyenne	Faible	*En phase chantier :* émissions de bruits liés aux engins de chantier *En phase exploitation :* émissions de bruit lié au fonctionnement à proximité directe des équipements, dans le respect de la réglementation applicable	Modéré	Très faible
Consommation et sources d'énergie	-	47,7% des installations du parc de production électrique d'Occitanie source renouvelable, principalement hydraulique Forte part de la production d'énergie des communes de l'AEI par rapport à leurs besoins énergétiques	Modéré	*En phase chantier :* consommation d'énergie *En phase exploitation :* production d'énergie renouvelable	Très faible	Favorable
Qualité de l'air	-	Bonne qualité atmosphérique et respect des valeurs limites réglementaires pour les polluants mesurés AER localisée en dehors des communes définies comme « sensibles » à la pollution	Fort	*En phase chantier :* émissions de polluants *En phase exploitation :* émissions de polluants évitées par la production d'électricité renouvelable	Très faible	Favorable

Tableau 60 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu humain

En raison des enjeux et des sensibilités identifiés, la conception du projet devrait prendre en compte les préconisations suivantes :

- ***Limiter les nuisances vis-à-vis des habitations situées au lieu-dit l'Espeyronnis ;***
- ***Définir un projet agrivoltaïque compatible avec les règles d'urbanisme opposables ;***
- ***Tenir compte des servitudes liées à la présence d'une canalisation d'eau brute destinée à l'irrigation au sein de la ZIP ;***
- ***Concevoir un projet agrivoltaïque compatible avec l'activité apicole présente sur site.***

Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiate



Aires d'étude
- Zone d'implantation potentielle
- Aire d'étude immédiate (50 m)

Bâtiments et urbanisation
- Habitation

Occupation du sol
- Haie
- Boisement

Réseau de transport et protection
- Route locale
- Chemin rural
- Voie ferrée

Réseau électrique et protection
- Poste électrique
- Ligne HTA aérienne (périmètre de 3 m)
- Ligne BT aérienne (périmètre de 3 m)
- Ligne BT souterraine (périmètre de 1,5 m)

Réseau de transport de gaz eaux
- Canalisation de gaz
- Eau brute

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : IGN - Mise à jour 01/02/2021

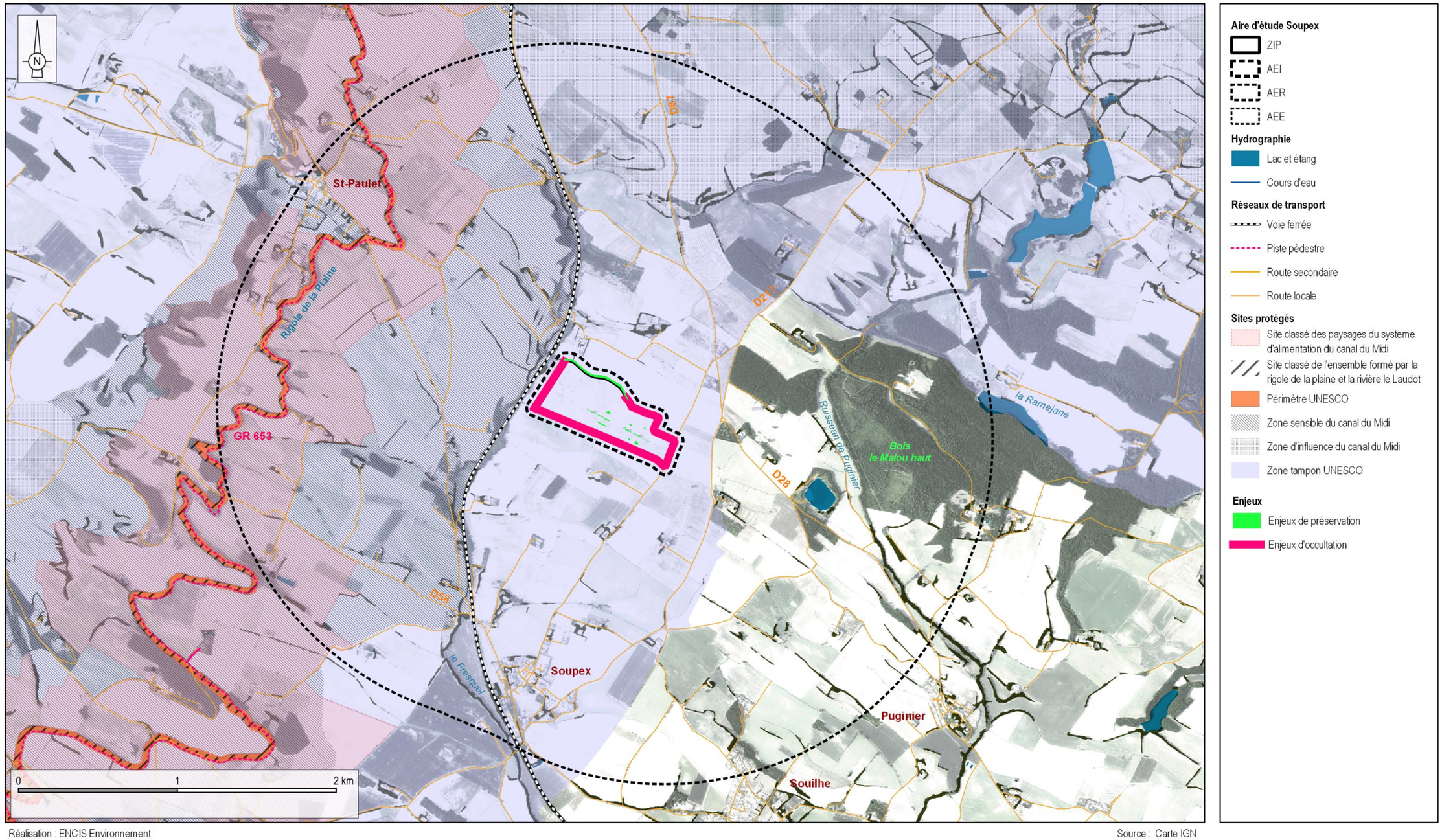
Carte 60 : Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiate

3.7.3 Synthèse de l'analyse du paysage et du patrimoine

Synthèse des enjeux et des sensibilités du milieu humain						
Thème	**Sous-thème**	**Enjeu**	**Niveau de l'enjeu**	**Effets potentiels d'un projet agrivoltaïque au sol**	**Niveau de la sensibilité**	
					Chantier	**Exploitation**
Structures et évolution des paysages	-	Depuis l'est de l'AEE et l'AER, l'alternance des cycles de cultures, de la gestion des haies peuvent occasionner une légère fluctuation de la perception de la ZIP dans le temps.	Faible	Nouveau motif des panneaux photovoltaïques dans le paysage. Vue en balcon depuis certains villages.	Très faible	Faible
Patrimoine et tourisme	Monuments et sites protégés	L'AEE englobe sept monuments historiques et deux sites classés.	Modéré	À l'échelle de l'AEE, la distance entre le site de projet et les deux sites classés réduit l'impact visuel, les vues sont limitées et épisodiques. À l'échelle de l'AER, les visibilités sont plus rapprochées.	Très faible à modéré	Très faible à modéré
	Périmètre UNESCO	La présence du site de projet dans la zone Tampon UNESCO et à 1,2 km du périmètre classé UNESCO.	Fort	La ZIP est incluse dans la Zone Tampon et se trouve en limite de la zone sensible UNESCO.	Fort	Fort
	Tourisme	Lieux touristiques (châteaux, églises, GR, etc.).	Fort	Bien que le GR soit à 1,2 km de la ZIP, le positionnement en balcon et l'occultation végétale disparate donnent des vues fréquentes sur toute la longueur de la route pédestre.	Très Faible à modéré	Très Faible à modéré
Lieu de vie	Villes, villages et hameaux	Collines et couvert boisé morcelé. Six lieux de vie dont deux ayant une sensibilité modérée du fait de leurs positions en hauteur vis-vis de la plaine.	Faible à modéré	Le projet reste relativement étendu. La centrale au sol pourra provoquer un effet d'artificialisation du paysage pour certains lieux de vie, et notamment les plus proches : Soupex, mais aussi pour les hameaux qui ont des vues directes vers la ZIP comme Saint-Paulet, Souilhe, La Boussanelle ou L'Espeyronnis.	Faible à modéré	Faible à modéré
	Axes de communication	Les voies pédestres le long de la rigole du midi. La voie ferrée, notamment dans la partie nord de l'AEE, au niveau du lieu-dit « l'Escloupié ». Le GR traversant le territoire d'étude du sud-ouest au nord-est. Plusieurs routes départementales à l'échelle de l'AER : D58, D217, D28, D67.	Fort	Perception du parc depuis quelques tronçons de route (D217, D28 ou D67), la sensibilité est ponctuellement forte.	Ponctuellement fort	Ponctuellement fort

Tableau 61 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine

Synthèse des enjeux paysagers et patrimoniaux



Réalisation : ENCIS Environnement

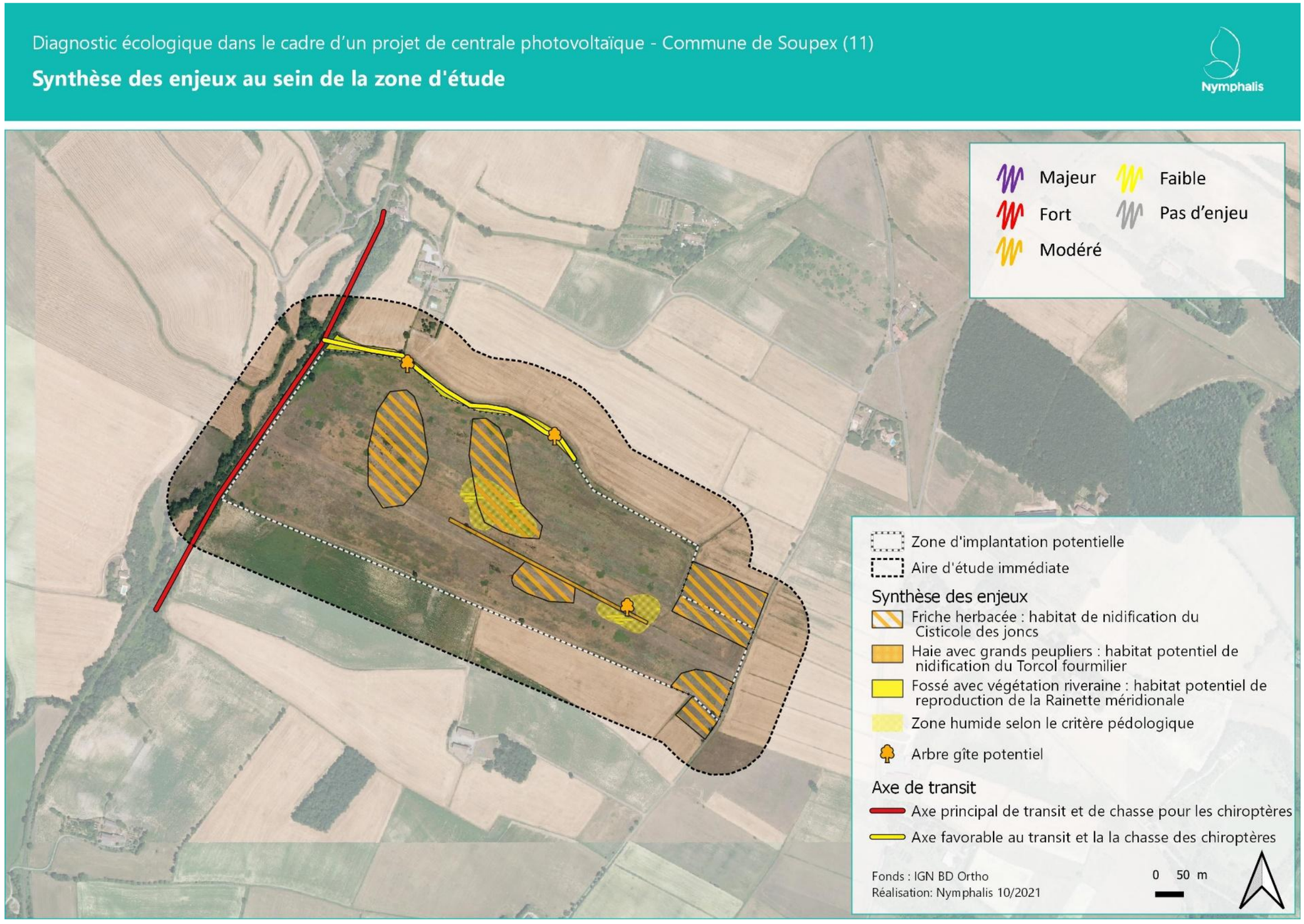
Source : Carte IGN

Carte 61 : Synthèse des enjeux paysagers

3.7.4 Synthèse de l'analyse du milieu naturel

Thème	Enjeu	Niveau de l'enjeu	Niveau de la sensibilité	
			Chantier	Exploitation
Structures de la zone d'étude	La zone d'étude s'inscrit dans un paysage planitiaire de cultures intensives caractéristique de la plaine du Lauragais. Elle comprend pour l'essentiel une friche post-culturale dominée par des graminées coloniales avec des faciès paucispécifiques, dont la résilience après perturbation (cycles culturaux) est lente. Elle est bordée de part et d'autre par des habitats spontanés : haies, fourrés, chênaie pubescente, en état de conservation relativement bon,	Faible	Très faible	Nul
Espèce végétale protégée et patrimoniale	Aucune espèce végétale protégée ni patrimoniale n'a été observée au cours des inventaires	Nul	Très faible	Nul
Zones humides	La zone d'étude accueille 1,39 ha de zones humides délimitées selon le critère pédologique	Faible à modéré	Faible	Nul
Faune	Les enjeux faunistiques de la zone d'étude sont représentés par la présence de la Rainette méridionale sans doute reproductrice au niveau d'un fossé au nord de la zone d'étude, du Cisticole des joncs nicheurs au sein des friches, du Torcol, potentiellement nicheur au niveau d'un alignement d'arbres en partie centrale de la zone d'étude	Faible	Modéré	Nul
Ripisylve	La ripisylve du Fresquel constitue un élément paysager d'intérêt pour le transit et la chasse des chauves-souris d'autant plus dans un contexte de paysage simplifié par une agriculture intensive.	Fort	Fort	Fort

Tableau 62 : Synthèse des enjeux du milieu naturel



Carte 62 : Synthèse cartographique des enjeux écologiques

4 Solutions de substitution envisagées et raisons du choix du projet

D'après l'article R.122-5 du Code de l'environnement (II, 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 ; […]* » doit être présentée dans l'étude d'impact sur l'environnement.

Le choix d'un projet de parc agrivoltaïque au sol dépend de critères techniques, fonciers et environnementaux :

- **techniques** : un bon gisement solaire, une superficie permettant une puissance suffisante, une topographie limitant les pentes orientées vers le nord, l'est ou l'ouest, des capacités de raccordement électrique proches et à un coût acceptable, l'absence de servitudes d'utilité publique incompatibles avec le projet, des conditions géotechniques adéquates, etc. ;
- **fonciers** : l'accord des propriétaires de terrain et de la collectivité locale accueillant le projet, la compatibilité avec les usages actuels et futur du site (ex : servitude de passage, etc.) ;
- **occupation du sol** : développer la coactivité agricole ;
- **environnementaux** : les sensibilités relatives aux sols, à l'eau, au climat, à l'air, aux risques naturels et technologiques, au cadre de vie, au paysage, au patrimoine, au tourisme et à l'écologie.

En raison de contraintes et sensibilités diverses et variées, la variante de projet retenue est rarement un consensus réunissant tous les critères environnementaux, fonciers et techniques. L'objet de l'étude d'impact est de tendre vers la meilleure solution, mais à défaut, elle devra permettre de trouver le meilleur compromis.

Après avoir rappelé les raisons du développement du photovoltaïque à l'échelle nationale, cette partie sur les raisons du choix du projet synthétisera les différents scénarios et variantes possibles et envisagés par le porteur de projet, ainsi que les raisons pour lesquelles le projet final a été retenu.

4.1 Raisons du choix de l'énergie solaire photovoltaïque

La France s'est engagée avec ses partenaires européens à accroître le développement des énergies renouvelables. Le 21 avril 2020, le Gouvernement a approuvé par décret la programmation pluriannuelle de l'énergie (décret n°2020-456). L'objectif de développement de la production d'électricité d'origine photovoltaïque a été fixé à 35,1 GW (option basse) ou 44 GW (option haute) en 2028.

D'après le tableau de bord photovoltaïque du SDES[22], la puissance du parc solaire photovoltaïque était de 22 172 MW au 30 juin 2024. Au cours du premier semestre 2024, 2,1 GW supplémentaires ont été raccordés, contre 1,4 GW au cours de la même période de 2023.

Le projet de parc agrivoltaïque de Soupex s'inscrit dans cette démarche ambitieuse de développement du photovoltaïque.

Il a été choisi de privilégier l'énergie solaire pour la production d'électricité au regard de ses nombreux avantages :

- une énergie renouvelable et disponible en grande quantité ;
- un coût de plus en plus compétitif en comparaison des énergies conventionnelles ;
- une énergie majoritairement plébiscitée par la population française ;
- des installations de moindre impact environnemental comparé aux énergies conventionnelles :
  - absence d'émissions de gaz à effet de serre directes ;
  - réversibilité des installations (démantèlement complet après exploitation et recyclage des modules photovoltaïques) ;
  - utilisation de produits finis non polluants ;
  - fonctionnement sans mouvement mécanique (stabilité et silence) ;

4.2 Raisons du choix de l'agrivoltaïsme

Le projet qui fait l'objet de la présente étude préalable agricole consiste en la construction et l'exploitation d'un **parc agrivoltaïque**.

4.2.1.1 Contexte de développement

Dans un contexte national de diminution des terres agricoles en raison majoritairement de l'urbanisation, mais également de l'enfrichement de surfaces non exploitées, le développement des parcs photovoltaïques au sol depuis 2008 a rapidement été fléché vers des sites en reconversion pour éviter la concurrence décriée avec les sites agricoles. Néanmoins, depuis quelques années, une recrudescence de projets photovoltaïques au sol de grande puissance concerne des terrains agricoles.

Une première explication réside dans les conditions de certains appels d'offres de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), qui ouvrent des catégories pour les installations sur terrains agricoles. D'autres raisons expliquant ce contexte peuvent être citées : la possibilité d'économies d'échelle sur des superficies importantes permise par les surfaces agricoles, la modification du zonage de document d'urbanisme pour pouvoir candidater à un appel d'offres de la CRE, la vente de l'électricité de gré à gré ou en Power Purchase Agreement (PPA) en dehors du cadre des appels d'offres de la CRE, la mise en œuvre de solutions technologiques permettant une compatibilité de ces projets avec l'activité agricole, etc.

En parallèle à cela, au regard des objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie en termes de développement des énergies renouvelables, le photovoltaïque sur terrains agricoles ne peut être exclu pour atteindre l'objectif de 25 GW à l'horizon 2028 concernant les installations photovoltaïques au sol.

C'est dans ce contexte que le photovoltaïque sur terrains agricoles connaît un développement dynamique ces dernières années.

4.2.1.2 Définition législative de l'agrivoltaïsme

L'article 54 de la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables a ajouté une *« Section 7 : Dispositions spécifiques à la production d'électricité à partir*

[22] Publication STAT Info Énergie – Tableau de bord photovoltaïque – Quatrième trimestre 2023, n°621 – Février 2024

***d'installations agrivoltaïques »* au Code de l'énergie (Articles L.314-36 à L.314-40). L'article L.314-36 du Code de l'énergie apporte désormais une définition législative à l'agrivoltaïsme :**

« *I. Une installation agrivoltaïque est une installation de production d'électricité utilisant l'énergie radiative du soleil et dont les modules sont situés sur une parcelle agricole où ils contribuent durablement à l'installation, au maintien ou au développement d'une production agricole.*

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

1° L'amélioration du potentiel et de l'impact agronomiques ;

2° L'adaptation au changement climatique ;

3° La protection contre les aléas ;

4° L'amélioration du bien-être animal.

III. Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui porte une atteinte substantielle à l'un des services mentionnés aux 1° à 4° du II ou une atteinte limitée à deux de ces services.

IV. Ne peut pas être considérée comme agrivoltaïque une installation qui présente au moins l'une des caractéristiques suivantes :

1° Elle ne permet pas à la production agricole d'être l'activité principale de la parcelle agricole ;

2° Elle n'est pas réversible.

V. Un décret en Conseil d'État détermine les modalités d'application du présent article. Il précise les services mentionnés aux 1° à 4° du II ainsi qu'une méthodologie définissant la production agricole significative et le revenu durable en étant issu. Le fait pour la production agricole d'être considérée comme l'activité principale mentionnée au 1° du IV peut s'apprécier au regard du volume de production, du niveau de revenu ou de l'emprise au sol. Il détermine par ailleurs les conditions de déploiement et d'encadrement de l'agrivoltaïsme, en s'appuyant sur le strict respect des règles qui régissent le marché du foncier agricole, notamment le statut du fermage et la mission des sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural, la politique de renouvellement des générations et le maintien du potentiel agronomique actuel et futur des sols concernés. Ce décret prévoit, enfin, les modalités de suivi et de contrôle des installations ainsi que les sanctions en cas de manquement. ».

4.2.1.3 Exemples de productions agricoles pouvant s'inscrire dans un projet agrivoltaïque

La production de parcs photovoltaïques peut être compatible avec les activités agricoles, sylvicoles ou aquacoles suivantes :

- **élevage animal** : ovin, bovin, volailles (oies, poules, canards) ;
- **production de fourrage** ;
- **horticulture** :
  - culture maraîchère (légumes et fruits) ;
  - arboriculture (arbustes fruitiers) ;
  - pépinière d'arbre ;
- **plantes à parfum, aromatiques et médicinales (PPAM)** ;
- **apiculture** ;
- **aquaculture** (ex : serres photovoltaïques sur bassins de spiruline, élevage de poissons, ostréiculture).

4.2.1.4 Solutions technologiques adaptées

D'une manière générale, les installations au sol de production d'électricité à partir du rayonnement solaire varient en fonction :

- du type de structure portante : fixe ou équipée de dispositif de suivi du soleil ;
- du type de modules : cristallins ou couches minces, opaques ou translucides, mono-faciaux ou bi-faciaux ;
- de l'espacement nécessaire entre les tables ou structures ;
- de la hauteur par rapport au sol.

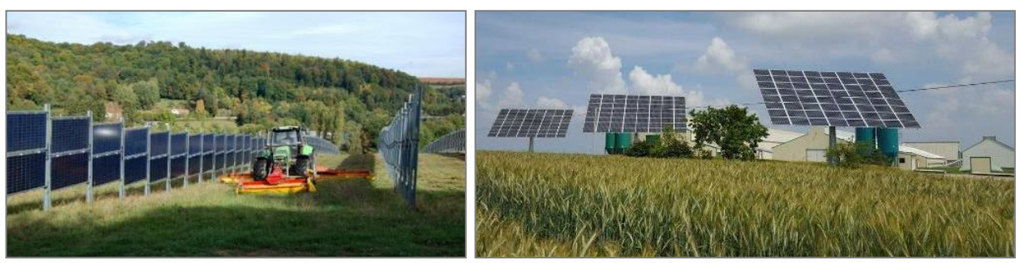
Ces facteurs ont des incidences sur le taux d'occupation du sol au regard de la puissance installée, sur la production d'électricité, sur l'investissement, ainsi que sur la compatibilité avec une activité agricole.

En effet, selon la technologie choisie, la co-production sera plus ou moins optimisée :

- liberté de circulation des agriculteurs et des engins sous ou entre les panneaux ;
- hauteur des structures adaptées à la taille des plants végétaux ou des animaux ;
- microclimat créé sous les panneaux :
  - taux d'ensoleillement en fonction du type de module et de la hauteur des panneaux ;
  - régulation de la température derrière les panneaux ;
  - régulation de l'évaporation et l'évapotranspiration des plantes et donc une meilleure rentabilité/gestion hydrique : moins de perte d'eau ;
  - protection contre les intempéries (grêle, pluie) ;
  - adaptation de serres sur les structures ;
  - adaptation de systèmes d'irrigation sur les structures, etc.



Photographie 87 : Brebis avec suiveurs en Allemagne (Solon AG) et moutons à l'ombre des panneaux (Source : PV Magazine)



Photographie 88 : Parc photovoltaïque de Dirmingen (Source : Next2Sun) et exemple de panneaux « tournesol » en grande culture (Source : OKwind.fr)



Photographie 89 : Dispositif expérimental sur abricotiers (Source : SOLVEO Énergies) et système Ombrea et maraîchage (Source : Ombrea)



Photographie 90 : Arboriculture sous panneaux photovoltaïques dans l'Hérault (Source : ENCIS Environnement)

4.3 Historique du projet

D'après SOLVEO Energies, les principales étapes du projet agrivoltaïque de Soupex ont été les suivantes :

Au début d'année 2020, un travail de prospection a été réalisé par SOLVEO Energies au niveau de la Communauté de Communes Castelnaudary Lauragais Audois. Initialement, le site en jachère depuis plusieurs années avait été identifié comme favorable au développement d'un parc photovoltaïque.

- Promesse de bail signée avec le propriétaire en juin 2020
- En janvier et février 2021, la mairie de Soupex a été rencontrée et le projet photovoltaïque a été présenté en conseil municipal. Ces échanges ont permis au conseil municipal de délibérer favorablement au développement du projet le 12 avril 2021.
- En mars 2021, la Communauté de Communes Castelnaudary Lauragais a été rencontré pour leur présenter le projet.
- En mars 2022, un échange a eu lieu avec la sous-préfecture de Narbonne. L'intérêt du projet ainsi que son acceptabilité durant l'instruction ont été discutés.
- En avril 2022, le projet a été présenté en pôle ENR
- Le 21 juin 2022, la demande de permis de construire du projet photovoltaïque a été déposée.

En septembre 2022 et mai 2023, la CDPENAF a émis deux avis défavorables concernant le projet notamment concernant l'Etude Préalable Agricole. Le projet agricole est estimé trop faible par rapport au fait de s'implanter sur une terre agricole. Bien que le terrain ne soit aujourd'hui plus productif, les parcelles sont déclarées à la PAC par l'exploitant actuel. Une aide liée à ses parcelles venant contribuer au revenu de l'exploitant agricole, il est donc considéré qu'une activité agricole est présente sur les terrains. Le projet photovoltaïque en place devra donc mettre en place une activité agricole significative.

- Un avis MRAe a été émis le 31/07/2023.
- Suite aux différents avis défavorables de la CDPENAF ainsi qu'aux échanges réalisées avec la DDTM de l'Aude, il a été convenu que le projet photovoltaïque devrait être retravaillé afin de devenir un projet agrivoltaïque.
- Grâce à des échanges avec la commune de Soupex, SOLVEO Energies a appris qu'un jeune agriculteur s'installant avec un élevage ovin cherchait des parcelles disponibles pour du pâturage.
- En janvier 2024, cet exploitant a montré de l'intérêt pour la réalisation d'un projet agrivoltaïque. Sur le premier semestre 2024, un travail a été réalisé avec cet exploitant afin de redimensionner l'installation photovoltaïque pour que celle-ci corresponde au besoin de l'exploitant agricole et devienne donc agrivoltaïque.
- Suite à un échange en mai 2024 avec la DDTM11, et avec la parution du décret sur l'agrivoltaïsme, il a été conseillé à SOLVEO Energies de procéder à un nouveau dépôt du permis de construire. Ceci permettra de repartir réellement sur un nouveau projet mais aussi de pouvoir être instruit en tant que projet agrivoltaïque sous les conditions du décret.

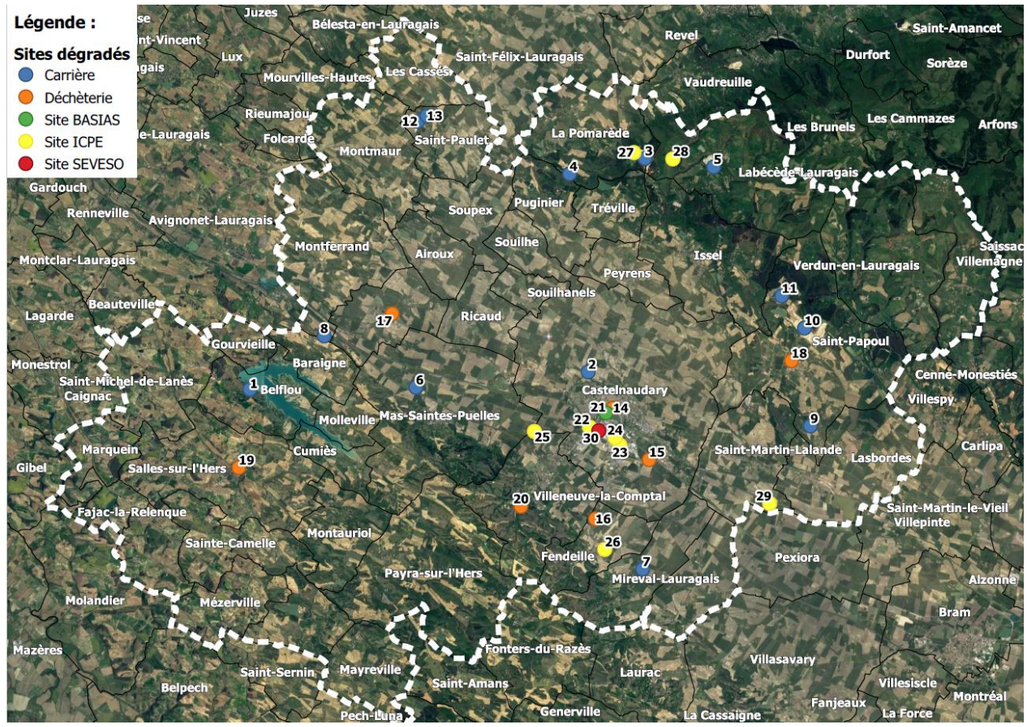
Tout au long de l'année 2024 et 2025, des échanges réguliers ont eu lieux entre Solveo Energies, la commune et la communauté de communes afin d'adapter le projet aux attentes du territoires. Ainsi, une proposition de partenariat a été réalisé auprès de la communauté de communes en 2024.

- En novembre 2024, tenue de la réunion du comité de projet selon les prescriptions du décret n°2023-1245 du 22 décembre 2023 de la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables
- Des échanges avec l'exploitant agricole, la Fédération Nationale Ovine (FNO) et la Chambre d'agriculture de l'Aude, ont eu lieu au sujet de la distance entre le siège de l'exploitation agricole et les parcelles du projet. Suite à ces discussions, il a été décidé d'un commun accord de changer d'exploitant.
- Avec l'aide d'Arterris, une jeune agricultrice a été identifiée début 2026 pour exploiter ces parcelles. Installée depuis 2025 en élevage de brebis allaitante, elle a pour objectif d'améliorer les conditions de pâturage de ses animaux, de les éloigner de la zone de prédation du loup, d'allonger la période de pâturage et d'augmenter la surface pâturée pour faciliter agrandissement de son cheptel. Le projet agrivoltaïque a donc été revue pour s'adapter à ses besoins.
- En avril 2026, nouvelle présentation du comité de projet selon les prescriptions du décret n°2023-1245 du 22 décembre 2023 de la loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, ayant pour objet de présenter les mises à jour du projet par rapport au premier comité de novembre 2024.
- En avril 2026, le projet agrivoltaïque ovin de Soupex est présenté devant la commission d'examen de la FNO Services, dans le cadre de son dispositif d'accompagnement des projets agrivoltaïques. À l'issue de cette présentation et de l'analyse du dossier, la commission émet un avis favorable, reconnaissant la cohérence globale du projet, sa bonne intégration territoriale et sa conformité aux principes de la charte agrivoltaïque de la FNO. Un travail d'échanges avec les acteurs locaux et les partenaires techniques a été souligné, tout comme la pertinence du dimensionnement du projet (environ 300 brebis mères) et la qualité de l'accompagnement agricole mobilisé.
-

4.4 Le choix d'un site approprié

4.4.1 Sites envisagés

La sélection d'un site pour l'implantation d'un parc agrivoltaïque est fondée sur un certain nombre de critères techniques et environnementaux. Une étude de faisabilité technique et environnementale a été réalisée par le porteur de projet à l'échelle du territoire. La liste des sites dégradés identifiés par SOLVEO Energies est présentée en carte suivante :



Carte 63 : Sites dégradés au sein du territoire (Source : SOLVEO ENERGIE)

N° sur la carte	Type	Commune	Nom	Activité	Etat	Contrainte(s)
1	Carrière	Belflou	La Bordeneuve	Carrière	Activité terminée	tourisme (lac de la Ganguise), topographie
2	Carrière	Castelnaudary	Vento-Farino	Carrière	Activité terminée	boisé
3	Carrière	La Pomarède	Carriere TERREAL SUD Bordeneuve	Carrière	En service	en activité
4	Carrière	La Pomarède	Bajoffre	Carrière	Activité terminée	activité agricole : grande culture
5	Carrière	Labécède-Lauragais	Engay	Carrière	En service	en activité
6	Carrière	Mas-Saintes-Puelles	La Marail	Carrière	En service	activité agricole : grande culture
7	Carrière	Mireval-Lauragais	Commune De Mireval Lauragais	Carrière	Ne sais pas	boisé et humide
8	Carrière	Montferrand	Sci Jean	Carrière	Ne sais pas	boisé
9	Carrière	Saint-Papoul	Las Brugues	Carrière	Activité terminée	topographie
10	Carrière	Saint-Papoul	La Borie	Carrière	En service	en activité
11	Carrière	Saint-Papoul	Bringous-Nord	Carrière	Activité terminée	boisé
12	Carrière	Saint-Paulet	Le Caussanel ; Le Gasquet	Carrière	Activité terminée	projet en cours
13	Carrière	Saint-Paulet	Le Caussanel ; Le Gasquet	Carrière	En service	topographie
14	Déchèterie	Castelnaudary	Déchèterie De Castelnaudary	Smictom De L'Ouest Audois	En service	en activité, surface
15	Déchèterie	Castelnaudary	Compostage De Castelnaudary	Plate-Forme De Compostage	En service	en activité, surface
16	Déchèterie	Fendeille	Déchèterie De Fendeille	Smictom De L'Ouest Audois	En service	en activité, surface
17	Déchèterie	Labastide-d'Anjou	Déchèterie De Labastide-D'Anjou	Smictom De L'Ouest Audois	En service	en activité, surface
18	Déchèterie	Saint-Papoul	Déchèterie De Saint-Papoul	Smictom De L'Ouest Audois	En service	en activité, surface
19	Déchèterie	Salles-sur-l'Hers	Déchèterie De Salles-Sur-L'Hers	Communauté De Communes Castelnaudary Lauragais Audois	En service	en activité, surface
20	Déchèterie	Villeneuve-la-Comptal	Déchèterie De Villeneuve-La-Comptal	Smictom De L'Ouest Audois	En service	en activité, surface
21	Site BASIAS	Castelnaudary	Sa Des Petroles Jupiter	Dépôt De Liquides Inflammables (D.L.I.);Garages, Ateliers, Mécanique Et Soudure|	Activité terminée	batiment
22	Site ICPE	Castelnaudary	Silos Semences Du Sud Mazères Arterris	Industries	En service	batiment
23	Site ICPE	Castelnaudary	Riviere (Sas)	Industries	En service	batiment
24	Site ICPE	Castelnaudary	Plastisud Sas	Industries	En service	batiment
25	Site ICPE	Castelnaudary	Enac - Ancien Sefa	Industries	En service	batiment
26	Site ICPE	Fendeille	Sarl La Clau	Industries	En service	batiment
27	Site ICPE	La Pomarède	Sica Pomarede	Industries	En service	batiment
28	Site ICPE	Labécède-Lauragais	Valterra Matieres Organiques Sas	Industries	En service	en activité, surface
29	Site ICPE	Saint-Martin-Lalande	Smithers Oasis France	Industries	En service	batiment
30	Site SEVESO	Castelnaudary	Silos Arterris Loudes	Industries - Seuil Seveso: Seveso Seuil Bas	Ne sais pas	batiment

Carte 64 : Contraintes des sites dégradés étudiés (Source : SOLVEO ENERGIE)

Il est apparu, d'après cette étude, qu'un site était propice à l'implantation d'un parc agrivoltaïque. A partir de cette première analyse, le porteur de projet a décidé de lancer des études plus fines sur le plan technique et l'étude d'impact sur l'environnement.

4.4.2 Une ressource solaire suffisante

La première condition pour produire de l'électricité à partir du rayonnement solaire est bien évidemment l'irradiation solaire. Le gisement solaire du site étudié encourage à développer un projet photovoltaïque puisqu'avec une irradiation globale de 1 675 kWh/m²/an, une valeur supérieure à la moyenne française.

Il est important qu'il n'y ait pas d'éléments masquant le soleil aux alentours (reliefs, arbres, bâtiments).

Sur ce point, la majorité de la ZIP reste dégagée de tout obstacle pouvant impliquer une perte de production.

4.4.3 Une topographie et configuration du site d'implantation adaptée

Le site d'implantation doit présenter une configuration autorisant l'implantation des structures photovoltaïques et une production énergétique maximale. Un des paramètres fondamentaux est la topographie du terrain. Celui-ci ne doit pas comporter de fortes pentes vers le nord, l'est ou l'ouest pour éviter les ombrages internes. D'une manière générale, il ne doit pas être trop accidenté pour permettre l'accès des engins et l'installation des tables. Enfin, il doit offrir une superficie suffisamment importante pour accueillir un nombre de modules photovoltaïques permettant de réaliser des économies d'échelle.

Le site de Soupex offre une superficie acceptable (24,5 ha) et des pentes modérées à faibles et orientées vers le nord-ouest.

4.4.4 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. Le poste source d'Issel 2 se trouvera à 9 km du site.

4.4.5 La proximité de voies de communication et d'accès

L'acheminement des engins de chantier et des matériaux (structures, modules, locaux de conversion de l'énergie, etc.) nécessite la présence de voies de communication et d'accès à proximité du site. L'intérêt est ici d'éviter des aménagements importants de la voirie, afin de limiter les impacts.

L'accès direct au site se fait par la route locale en bon état et suffisamment large pour le passage des engins inhérents à la construction de la centrale.

4.4.6 La compatibilité avec les règles d'aménagement et servitudes d'utilité publique

Il est fondamental que le site d'implantation soit compatible avec les servitudes d'utilité publique. Ces dernières regroupent toutes les limitations administratives liées à l'utilisation du sol au droit du projet. Elles sont constituées de plusieurs volets :

- servitudes relatives à l'urbanisme (zone de préemption, règles constructives, etc.),
- servitudes relatives à l'utilisation de certaines ressources et équipements (infrastructures de gaz, chemin de fer, routes nationales, etc.),
- servitudes relatives à la salubrité et à la sécurité publique (plan de prévention des risques naturels et technologiques, captages d'eau potable, etc.).

Le site choisi est en dehors de servitude d'utilité publique ou règle d'aménagement spécifique. Il est, par contre, traversé par une canalisation d'eau brute destinée à l'ancienne activité agricole. La borne sera exploitée via un nouveau contrat BRL par le futur exploitant agricole du site, dans le cadre du développement de l'activité agricole sur le site.

4.4.7 L'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, etc.) ou d'inventaire (ZNIEFF I ou II, PNR, etc.). Les zones protégées pour la conservation du paysage ou du patrimoine sont les secteurs sauvegardés, les sites inscrits/classés, les monuments historiques, etc.

Le site d'implantation de Soupex est en dehors de toute zone environnementale, paysagère et patrimoniale inventoriée ou protégée. Il est à priori sans sensibilités majeures (prairies ouvertes).

Les impacts du projet sur le paysage et sur le milieu naturel sont traités respectivement en parties 7.4 et 7.5 du présent dossier.

4.4.8 Une faible densité d'habitat

Le site de Soupex se trouve dans une zone très faiblement habitée et fréquentée. Des hameaux sont cependant, la plupart du temps, filtrées par la végétation.

4.4.9 Légitimité de l'occupation du sol

Un parc agrivoltaïque représente généralement une occupation de plusieurs hectares, voire plusieurs dizaines d'hectares. La légitimité des sites retenus doit être étudiée afin d'éviter la concurrence directe avec l'agriculture, la sylviculture voire l'urbanisation.

Le site a été choisi pour son contexte agricole en déprise. En effet, la parcelle appartient à une indivision de propriétaires privés qui loue la parcelle à un exploitant agricole, qui n'exploite plus le terrain depuis 1992 et qui déclare le site en jachère (à l'exception de 2024 où elle est déclarée en fourrage). Elle accueille aujourd'hui une activité apicole. Le projet agrivoltaïque a pour ambition de maintenir l'activité apicole sur le site et de développer une nouvelle activité agricole d'élevage ovin d'une jeune agricultrice.

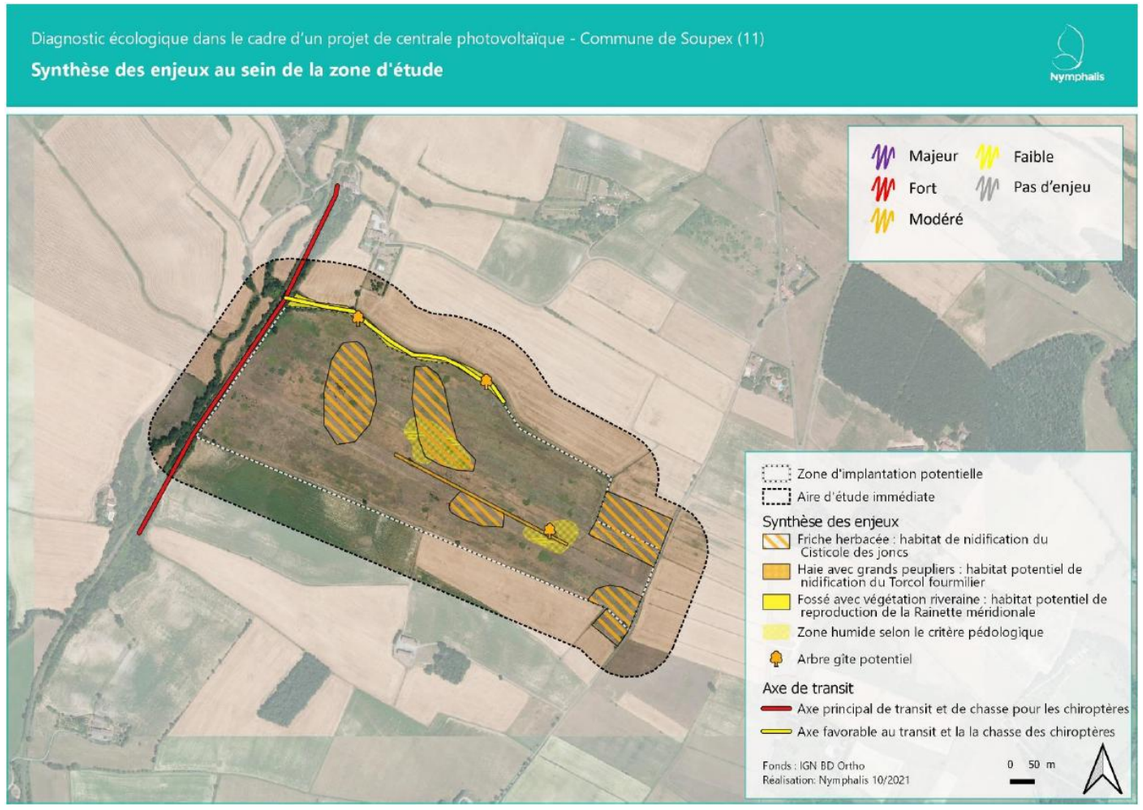
Le site de Soupex présente de nombreux atouts rendant possible un projet d'implantation d'un parc agrivoltaïque.

Le porteur de projet a fait réaliser une étude d'impact sur l'environnement pour approfondir l'analyse des sensibilités écologiques, paysagères, humaines ou physiques de ce site.

4.5 Démarche du choix de l'implantation du projet

4.5.1 Rappel des préconisations environnementales

L'analyse de l'état initial de l'environnement a permis de mettre en exergue certains enjeux et richesses environnementales sur le site et aux alentours. Les préconisations principales qui en sont issues sont les suivantes.



Carte 65 : Synthèse des enjeux écologique du site de Soupex

Volets thématiques	Préconisations
Milieu physique	• Réaliser une étude géotechnique permettant de définir les principes constructifs nécessaires pour la mise en place des ancrages ;
Milieu humain	• Prendre en compte des mesures en phase travaux afin d'éviter tout rejet de polluant dans les sols et milieux aquatiques ; • Eviter les terrassements entraînant des modifications substantielles du terrain naturel ; • Conserver en l'état le système hydrologique (fossés recensés) ; • Respecter les normes de construction permettant la résistance aux conditions climatiques extrêmes ;
Paysage	• Limiter les nuisances vis-à-vis des habitations situées au lieu-dit l'Espeyronnis ; • Définir un projet agrivoltaïque compatible avec les règles d'urbanisme opposables ; • Tenir compte des servitudes liées à la présence d'une canalisation d'eau brute destinée à l'irrigation au sein de la ZIP ; • Concevoir un projet agrivoltaique permettant de développer une activité agricole sur le site ; • Respecter les préconisations de la DRAC concernant l'archéologie préventive.
Milieu naturel	• Eviter les terrassements entraînant des modifications substantielles du terrain naturel, • Préserver en l'état le système hydrologique, de la trame arborée au centre et en périphérie de la parcelle.
	• La zone d'étude s'inscrit dans un paysage planitiaire de cultures intensives caractéristique de la plaine du Lauragais. Elle comprend pour l'essentiel une friche post-culturale dominée par des graminées coloniales avec des faciès paucispécifiques, dont la résilience après perturbation (cycles culturaux) est lente. Elle est bordée de part et d'autre par des habitats spontanés : haies, fourrés, chênaie pubescente, en état de conservation relativement bon, représentant un enjeu de conservation faible ; • Aucune espèce végétale protégée ni patrimoniale n'a été observée au cours des inventaires ; • La zone d'étude accueille 1,39 ha de zones humides délimitées selon le critère pédologique ; • Les enjeux faunistiques de la zone d'étude sont représentés par la présence de la Rainette méridionale sans doute reproductrice au niveau d'un fossé au nord de la zone d'étude, du Cisticole des joncs nicheurs au sein des friches, du Torcol, potentiellement nicheur au niveau d'un alignement d'arbres en partie centrale de la zone d'étude ; • La ripisylve du Fresquel constitue un élément paysager d'intérêt pour le transit et la chasse des chauves-souris d'autant plus dans un contexte de paysage simplifié par une agriculture intensive.

Tableau 63 : Tableau de synthèse es préconisations

4.5.2 Rappel des contraintes techniques du porteur de projet

Le porteur de projet doit combiner les enjeux environnementaux et les contraintes techniques et foncières suivantes :

- **Contraintes techniques :** un bon rendement énergétique (limiter les ombrages, espacer suffisamment les tables de panneaux, etc.), une superficie permettant une puissance suffisante pour un raccordement électrique à un coût acceptable, éviter les éventuelles servitudes d'utilité publique incompatibles avec le projet, s'assurer des principes constructifs en phase avec les conditions géotechniques adéquates, etc.,
- **Contraintes foncières :** l'avis des propriétaires de terrain et de la collectivité locale accueillant le projet, la compatibilité avec les usages actuels et futur du site (ex : servitude de passage, compatibilité avec l'agriculture, etc.).

Dans le cadre de ce projet, le maître d'ouvrage a dû considérer les contraintes et objectifs techniques suivants :

- ***Eviter les friches herbacées***
- ***Réduire l'impact visuel du projet vis-à-vis des habitations au nord-ouest et au sud***
- ***Développer un projet agricole avec la mise en place d'une pâturage ovin***
- ***développer un projet agrivoltaique en respectant les caracteristiques réglementaires de l'agrivoltaïsme.***

4.5.3 Prises en compte des sensibilités environnementales

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs a été évité grâce à des mesures prises par le maître d'ouvrage du projet. En effet, des variantes qui auraient été éventuellement plus intéressantes d'un point de vue économique ont été ajustées pour améliorer l'intégration du parc agrivoltaïque dans son environnement.

La majorité des contraintes environnementales, hydrologiques, écologiques, paysagères et patrimoniales ainsi que les contraintes liées au respect du voisinage et au risque incendie ont été prises en considération durant la conception technique du parc agrivoltaïque (choix des technologies, choix des modes constructifs, zones d'implantation des structures et des aménagements connexes, choix de mesures).

Ainsi, plusieurs mesures d'évitement et de réduction ont été prises pour tendre à proposer un projet en cohérence avec son environnement (cf. tableau de synthèse des mesures – Partie 7).

Notamment, des secteurs sensibles ont été repérés lors de cet état initial. Le porteur de projet a choisi de ne pas prévoir d'aménagement sur ces secteurs pour les préserver. Toutefois pour des raisons techniques, certains impacts n'ont pas pu être totalement évité ou réduits. La partie 5 de ce dossier permet de faire l'analyse des effets détaillés de ce projet.

4.5.4 Les solutions techniques envisagées

Dans le cadre du développement de son projet, le porteur de projet a envisagé plusieurs partis d'aménagements et plusieurs solutions techniques.

4.5.4.1 Choix d'un périmètre approprié

La première variante du projet occupait une surface de 27,3 ha.

Afin de réduire l'impact du projet sur l'environnement, le paysage et la topographie, SOLVEO ENERGIES a décidé de retirer la partie nord-ouest du projet. Des zones d'intérêt écologique ont également été évitées en partie centrale.

En tout, ces évitements représentent 5,4 ha, correspondant à 19,8 % de la surface totale du projet.

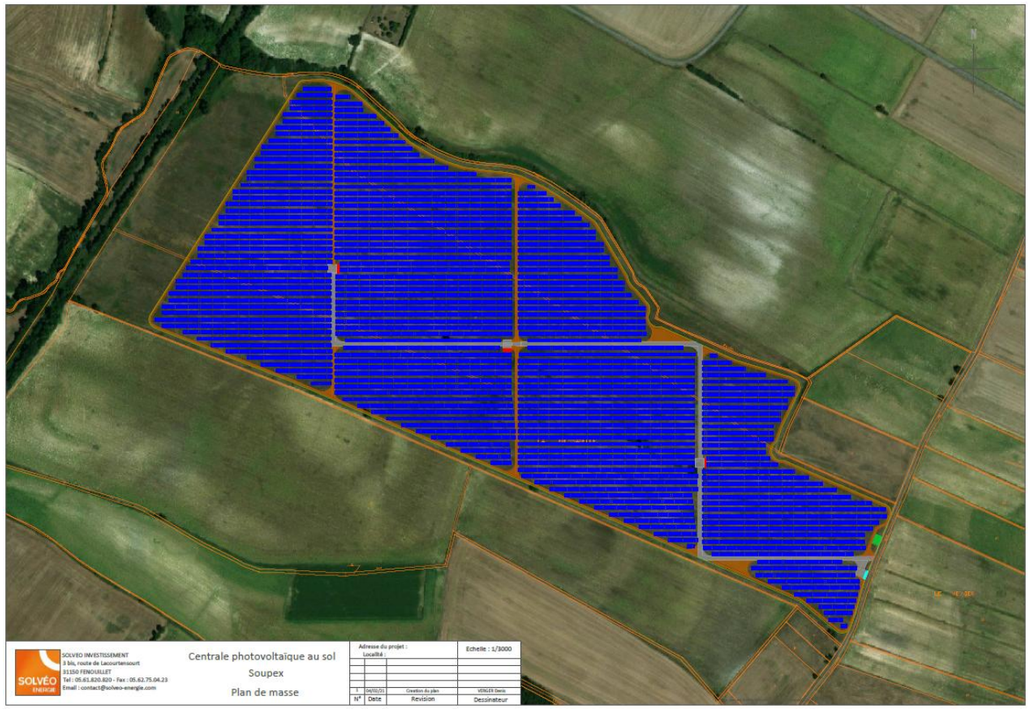


Figure 25 : Seconde variante du projet étudiée : Puissance de 22,4 MWc sur 23,1 ha

4.5.4.2 Solutions techniques

Le porteur de projet a étudié une solution technique avec trackers et une autre avec des structures fixes. La solution avec trackers a été abandonnée afin de limiter la hauteur des structures et leurs impactes sur le paysage. De plus, d'après la FNO, le système de panneaux fixes est également plus adaptés à l'élevage ovin.

Le porteur de projet a proposé une première variante, optimale du point de vue énergétique, qui a finalement été abandonnée au profit de la variante retenue, pour des raisons principalement environnementales.

Une puissance de 22,4 MWc était envisageable sur l'emprise initiale de 27,3 ha. La prise en compte des contraintes et sensibilités ci-dessus a finalement révélé une superficie exploitable pour l'installation d'un parc agrivoltaïque d'environ 22 ha. La puissance installée sera donc de 11,15 MWc (réduction de 50%).

4.6 Concertation et information locale

L'implantation d'un parc agrivoltaïque de grande puissance est un projet de territoire. C'est pourquoi le porteur de projet a, en amont, assuré une concertation avec les acteurs du territoire de Soupex. Les éléments présentés ci-après font état des principales étapes de la concertation et de l'information, qui ont été complétées par de nombreux échanges, permettant de construire un réel projet de territoire.

4.6.1 Concertation avec les collectivités locales et les institutions publiques

4.6.1.1 Avec la commune et la communauté de communes

Le projet a été présenté au président de la communauté de communes de Castelnaudary Lauragais Audois (CCCLA) le 14/10/2020 et a donné un avis favorable en faveur du projet.

Le maire de Soupex et son adjoint à l'urbanisme ont été ensuite rencontrés par les porteurs de projet de façon à leur présenter le projet et ses enjeux. Le conseil municipal de la commune sur laquelle sera installée le parc a donné un avis favorable au projet d'installation d'un parc agrivoltaïque sur la parcelle ZC 03 le 29/01/2021.

Le conseil municipal a été approché par SOLVEO ENERGIES le 01/02/2021, puis accompagné de la communauté de communes et de la conseillère départementale Eliane Brunel le 12/03/2021 afin de donner un avis favorable au projet et débuter les études. Lors de cette réunion, le maire a précisé que le conseil allait passer une délibération favorable au prochaine conseil.

Le 12/04/2021 le conseil municipal délibéré favorablement en faveur du projet.

Enfin le 02/06/2022, SOLVEO ENERGIES a réalisé une réunion avec la commune, la communauté de communes et la conseillère départementale. Cette réunion a permis de présenter le projet tel qu'il sera déposé avec les données techniques, les activités agricoles prévues, et échangé sur les enjeux, les retombées locales, notamment en termes d'emploi, de financement participatif et de fiscalité.

Au cours de l'année 2024, plusieurs rendez-vous ont eu lieu entre la CCCLA, la commune et SOLVEO ENERGIES afin d'échanger autour du projet, de sa refonte en projet agrivoltaïque et du potentiel partenariat.

Le comité de projet s'est tenu le 26/11/2024 à la mairie de Soupex, avec la participation de plusieurs collectivités proches. Lors de ce comité, et conformément au décret n° 2023-1245 du 22 décembre 2023 relatif au comité de projet prévu à l'article L. 211-9 du code de l'énergie, le projet a été présentés aux invités ayant répondu présents. Un compte-rendu ainsi que le support de présentation ont été communiqué aux participants et restent accessibles au public. Ces différents documents sont présentés en annexes de l'étude.

En avril 2026, une nouvelle présentation du comité de projet a été organisée, ayant pour objet de présenter les mises à jour du projet par rapport au premier comité de novembre 2024.

4.6.1.2 Avec la DDTM de l'Aude

Une consultation écrite du PoleENR a été réalisée. Dans sa réponse du 01 avril 2022 il met en avant les risques liées aux thématiques agricoles, environnementales, paysagères, naturels et techniques.

Un rendez-vous avec le Sous-Préfet a eu lieu le 18/03/2022 afin d'échanger sur le projet. SOLVEO ENERGIES a pu présenter son activité au sein du territoire ainsi que le projet situé sur la commune de Soupex. Aucun frein majeur n'est ressorti de ce rendez-vous.

Enfin, un échange a eu lieu le 20 décembre 2024 avec la DDTM de l'Aude afin de leur présenter notamment les principaux éléments du projet agrivoltaïque de Soupex.

4.6.1.3 Avec la chambre d'agriculture, la SAFER, autres

La chambre d'agriculture s'est s'exprimée dans le cadre de la consultation du PoleENR.

"Au vu du potentiel agricole de la parcelle et de son caractère potentiellement irrigable, la question du choix du site et de sa pertinence se pose. Une Étude de Compensation Collective Agricole sera nécessaire. "
Une étude préalable agricole a déjà été réalisée par le bureau d'étude ENCIS Environnement

Depuis le début de l'année 2024, le projet a été retravaillé pour correspondre au critère agrivoltaïque. Un échange téléphonique a eu lieu le 29 juillet 2024 avec le Chargé de mission Climat et Energies de la Chambre d'Agriculture de l'Aude afin de lui présenter le projet agrivoltaïque de Soupex.

4.6.1.4 Avec la Fédération Nationale Ovine (FNO)

En avril 2026, le projet agrivoltaïque ovin de Soupex est présenté devant la commission d'examen de la FNO Services, dans le cadre de son dispositif d'accompagnement des projets agrivoltaïques. À l'issue de cette présentation et de l'analyse du dossier, la commission émet un avis favorable, reconnaissant la cohérence globale du projet, sa bonne intégration territoriale et sa conformité aux principes de la charte agrivoltaïque de la FNO. Un travail d'échanges avec les acteurs locaux et les partenaires techniques a été souligné, tout comme la pertinence du dimensionnement du projet (environ 300 brebis mères) et la qualité de l'accompagnement agricole mobilisé. Des recommandations sont toutefois formulées concernant l'adaptation des prairies aux conditions sèches, la précision de la conduite du troupeau, l'optimisation du pâturage tournant, la vérification des droits PAC (DPB) et une possible réévaluation du budget d'accompagnement estimé à 60 000 €, jugé potentiellement insuffisant pour sécuriser l'ensemble du projet.

5 Description du projet retenu

Selon l'article R.122-5 du Code de l'environnement, l'étude d'impact comprend :

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

5.1 Principe de fonctionnement d'un parc agrivoltaïque

L'effet photovoltaïque est un phénomène physique qui permet de récupérer et de transformer directement la lumière du soleil en électricité (cf. illustration suivante). Les cellules photovoltaïques sont des composants électroniques constitués de semi-conducteurs. Lorsque les photons frappent ces cellules, ils transfèrent leur énergie aux électrons du matériau. Ceux-ci se mettent alors en mouvement dans une direction particulière, vers une grille collectrice intégrée, créant ainsi un courant électrique continu dont l'intensité est fonction de l'ensoleillement. Un module convertit ainsi une partie de l'énergie solaire qu'il reçoit en courant électrique continu à faible tension. Il existe trois familles principales de cellules : le silicium cristallin, le silicium amorphe et les couches minces.

Actuellement, les types de cellules les plus répandus sur le marché sont les cellules en silicium cristallin (**cas privilégié pour le présent projet**). Plus rarement, le matériau semi-conducteur est à base de cuivre, d'indium, de gallium ou de sélénium, il s'agit des technologies « couches minces ». D'autres technologies sont encore au stade de la Recherche et Développement (avec des composants organiques par exemple) et arriveront sur le marché dans quelques années.

Le **silicium cristallin**, utilisé depuis les années 1950 dans les transistors, **est le semi-conducteur le mieux connu** tant pour ses caractéristiques que pour son usinage pour la production à grande échelle (technologie éprouvée, mature et fiable).

Ce type de cellule est constitué de fines plaques de silicium, un élément chimique très abondant et qui s'extrait notamment du sable ou du quartz (aucune substance toxique). Selon que le silicium est obtenu à partir d'un seul cristal ou de plusieurs cristaux, on parle de cellules de silicium monocristallin ou polycristallin. **Les cellules en silicium cristallin sont d'un assez bon rendement** (de 14 à 18 % pour le polycristallin et près de 16 à 24 % pour le monocristallin). Elles représentent environ 90 % du marché actuel.

Toutes confondues, ces technologies représentent à peine plus de 10 % du marché photovoltaïque mondial actuel, mais on a vu récemment un essor de la technologie CIGS[23]. Elles présentent certains avantages :

- elles permettent de fabriquer des modules d'une surface plus importante (4 voire 6 m²), qui peuvent même être ensuite découpés ;
- elles ne craignent pas l'échauffement qui peut faire chuter le rendement des modules cristallins autour de 60°C, ce qui les rend plus aptes à l'intégration ;
- elles captent mieux le rayonnement diffus et sont donc mieux adaptées à certains sites.

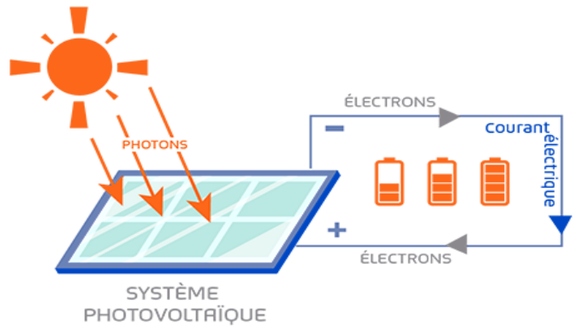


Figure 26 : Transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique (Source : Asca)

Les **panneaux ou modules photovoltaïques** sont composés d'un assemblage de cellules mises en série et qui **convertissent la lumière du soleil en courant électrique continu**. Les modules sont rigides, rectangulaires et fixés sur la structure porteuse par des clips spéciaux. Du point de vue électrique, les panneaux débitent un courant continu à un **niveau de tension dépendant de l'ensoleillement.**

Afin d'obtenir une tension plus grande, **les panneaux sont connectés entre eux** (câblage en série) pour former ce que l'on appelle un string. Ces strings sont ensuite connectés en parallèle (dans des boîtes de jonction) de manière à limiter le nombre de câbles transportant le courant, mais aussi à réduire les pertes. Plusieurs boîtes de jonction sont ensuite connectées à un même onduleur.

La fonction de **l'onduleur** est de transformer le courant continu produit par les panneaux en courant alternatif d'une tension de 400 Volts, avec une fréquence de 50 Hz. Chaque onduleur est ensuite raccordé à un **transformateur élévateur,** dont le rôle est d'augmenter la tension du courant et de l'amener à 20 000 V, soit la tension du réseau public.

Enfin, un local **Poste de Livraison** (PDL), qui constitue **l'interface physique et juridique entre l'installation et le réseau public de distribution de l'électricité**, doit également être mis en limite de propriété du projet de manière à être accessible depuis l'extérieur. C'est dans ce local que l'on trouve la protection de découplage permettant de séparer l'installation du réseau électrique public, et aussi le comptage de la production de l'électricité vendue à EDF.

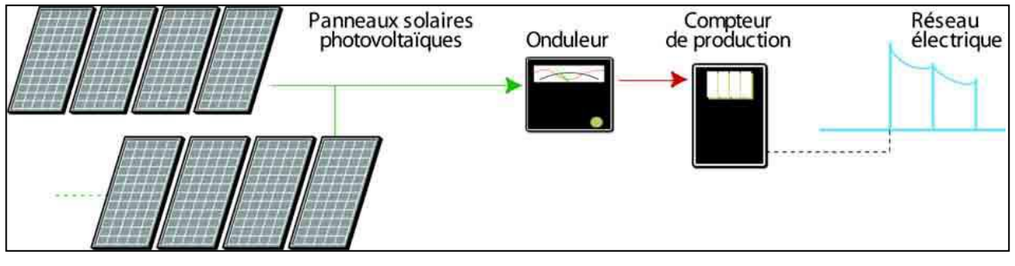


Figure 27 : Schéma de fonctionnement général d'une installation photovoltaïque (Source : MEEDAT, janvier 2009)

[23] Source : Photovoltaïque.info, janvier 2020

5.2 Caractéristiques techniques du projet

5.2.1 Les chiffres-clés

Un parc solaire agrivoltaïque est constitué :

- de modules (ou panneaux) photovoltaïques ;
- de structures supports métalliques (tables) fixées dans le sol ;
- de locaux techniques : poste de livraison et postes de transformation. ces derniers renferment les onduleurs et transformateurs ;
- de câbles électriques reliant les panneaux, les onduleurs, les postes de transformation et de livraison ;
- de pistes d'accès et de plateformes pour les bâtiments techniques ;
- d'une clôture grillagée périphérique.

Nota : Concernant les caractéristiques de l'installation présentée ci-après, il est à noter que, compte-tenu de l'incapacité du porteur du projet à anticiper l'évolution des technologies, et donc les caractéristiques précises des composants, modules ou structures porteuses qui seront utilisés au moment de la construction du parc agrivoltaïque, des dimensions standards réalistes connues à ce jour ont été indiquées. Ces données ont été utilisées pour réaliser la conception du parc agrisolaire, ainsi que les calculs d'emprises et de production.

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

En cas d'évolutions, les emprises des panneaux, et donc leurs impacts, resteront néanmoins similaires.

Pour une surface donnée, la puissance installée dépend de plusieurs facteurs et notamment de :

- la technologie ;
- l'écartement entre les rangées de modules ;
- l'inclinaison des modules.



Photographie 91 : Exemple d'installation photovoltaïque au sol (Source : ENCIS Environnement)

Le parc agrivoltaïque de Soupex sera d'une puissance crête installée de 11,15 MWc. Sa production est estimée à 15 826 MWh/an.

Le projet de parc solaire présenté dans ce dossier comportera :

- **57 rangées de panneaux photovoltaïques fixes** comprenant en tout 17 160 modules. Ces modules, montés sur des structures porteuses en aluminium et orientés plein sud, seront inclinés de 20° par rapport à l'horizontale (pour optimiser la production photovoltaïque annuelle). Les rangées seront espacées les unes des autres de 7,5 m en moyenne. La base des panneaux sera à 1,5 m au-dessus du sol et leur hauteur totale atteindra 3,2 m ;
- **2 locaux de transformation** de l'énergie (onduleurs et transformateurs) ;
- **un poste de livraison** ;
- un **raccordement électrique interne enfoui** et un **raccordement au réseau public d'électricité** (poste ou ligne électrique) par une liaison souterraine. Les travaux seront réalisés sous la maîtrise d'œuvre du gestionnaire de réseau, dans le cadre d'une convention de raccordement légal ;
- **un accès**, par la route communale au sud-est. La circulation à l'intérieur du parc se fera par la piste intérieure centrale et la piste extérieur nord.

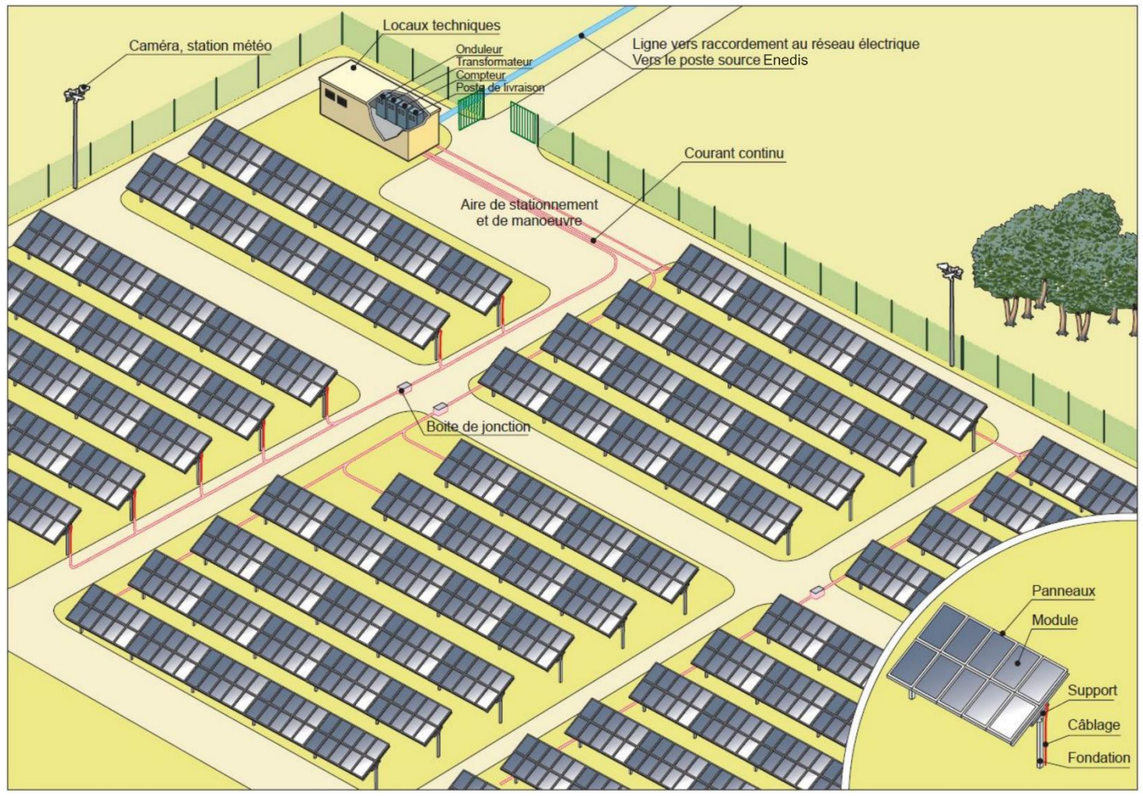


Figure 28 : Schéma d'une centrale photovoltaïque (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011)

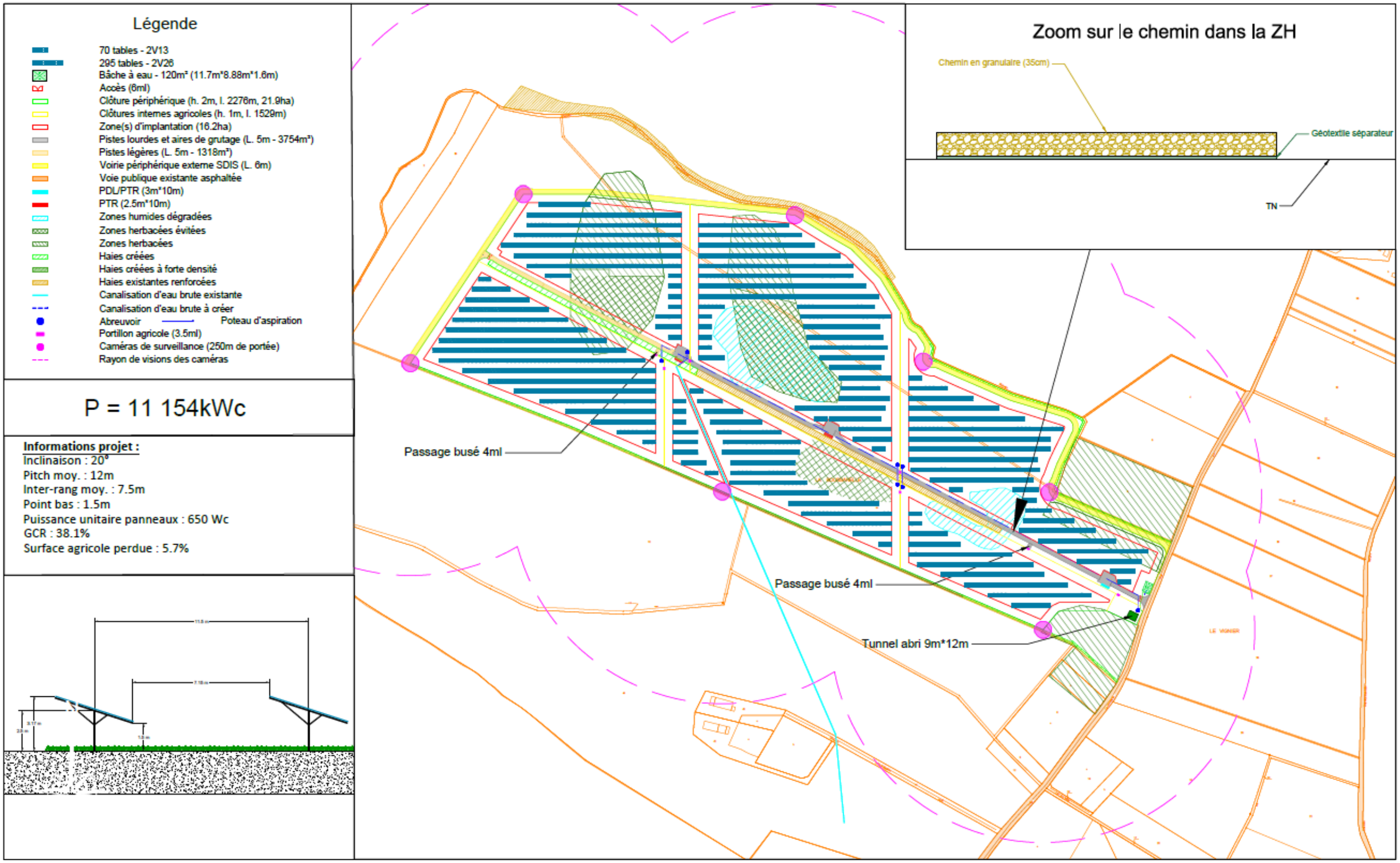
L'emprise au sol du parc agrivoltaïque (surface comprise au sein de la clôture) est d'environ 22 ha pour une emprise en modules de 4,6 ha (surface projetée).

Ces chiffres sont issus de l'étude technique du projet. Ils sont susceptibles d'évoluer à la marge lors de la réalisation de la centrale.

Commune d'implantation	Soupex (11)
Coordonnées du centre du site (système Lambert 93)	X = 610 858 m ; Y = 6 255 567 m
Type de centrale	Parc agrivoltaïque - Structures fixes
Technologie utilisée	Modules silicium monocristallin de 650 Wc
Puissance crête installée	11,15 MWc
Puissance électrique installée	12,05 MVA
Production spécifique annuelle nette	1 419 kWh/kWc/an
Production estimée	15 829 MWh/an
Dimensions des modules photovoltaïques	2 382 mm x 1 134 mm x 30 mm
Nombre de modules prévus	17 160
Surface totale de modules	4,6 ha (surface projetée)
Emprise du projet	21,9 ha
Équipements connexes	Deux postes de transformation et un poste de livraison
Lieu de raccordement supposé	Poste source d'Issel 2

Tableau 64 : Récapitulatif des spécifications techniques du parc agrivoltaïque de Soupex

5.2.2 Le plan de masse du parc agrivoltaïque



Carte 66 : Plan de masse final parc de Soupex (Source : SOLVEO ENERGIE).

5.2.3 Modules photovoltaïques et tables d'assemblage

5.2.3.1 Modules photovoltaïques

Le **choix** technologique du type de panneau solaire est un paramètre très **important pour le rendement surfacique et la production** de la centrale solaire. Plusieurs paramètres sont alors à prendre en considération suivant le type de projet et les objectifs de production.

Deux grandes familles de technologies photovoltaïques existent aujourd'hui :

- celles à base de silicium cristallin (mono ou poly) ;
- celles dites à « couches minces », parmi lesquelles se trouvent des technologies à base de métaux lourds.

Le choix du maître d'ouvrage s'est porté sur la technologie silicium cristallin. Cette technologie assure un fort rendement et présente un bon retour d'expérience puisqu'elle existe depuis très longtemps.

Les modules sont constitués :

- de cellules photovoltaïques à base de silicium cristallin, interconnectées en série ;
- d'une couche en verre trempé sur la face avant, protégeant les cellules des intempéries ;
- d'une feuille de tedlar, sur la face arrière, matériau particulièrement résistant, ou de deux couches de verre (bi-verre) dans le cas de panneaux bifaciaux ;
- un cadre en aluminium qui maintient l'ensemble.

SOLVEO Energies a choisi à ce stade du projet le fournisseur DGMEC. Il s'agit de panneaux présentant de bonnes performances électriques et en termes de rendement. Le tableau ci-contre présente les principales caractéristiques du module retenu pour le projet.

La puissance généralement indiquée pour un panneau, ou un parc agrivoltaïque, est la puissance crête, qui correspond à la puissance délivrée dans des conditions bien spécifiques : puissance solaire incidente de 1 000 W/m², température de 25°C. **Les modules envisagés auront une puissance unitaire de 650 Wc, avec pour dimensions (L x l x e, en mm) : 2 382 x 1 134 x 30. Il est prévu un nombre de 17 160 modules.** La surface de panneaux installée sera donc de 64 610 m². Ces chiffres sont susceptibles d'évoluer à la marge. La fiche technique des panneaux est présentée en annexe 4.

La société DGMEC a obtenu les **certifications ISO 9001 : 2008 et ISO 14 001 : 2004** en ce qui concerne son activité de production de panneaux. Ces derniers sont également **certifiés selon les normes CEI 61215 et CEI 61730**, et ces certificats ont été délivrés par l'organisme UL-DQS, **accrédité par la Dakks, un équivalent de la COFRAC.**

Conformément aux normes CEI 61212 et 61646, chaque module porte clairement et de façon indélébile, les indications suivantes : identification du fabricant, référence du modèle, numéro de série et caractéristiques électriques principales.

Le rendement nominal de ces panneaux a été certifié par un organisme de l'Union européenne tel que défini dans la norme CEI/TS 61836, deuxième édition.

Il est également important de préciser que l'entreprise DGMEC **adhère à Soren** (anciennement PV Cycle), éco-organisme agréé par les pouvoirs publics pour la collecte et le traitement des panneaux photovoltaïques usagés en France. Détenu par sept entités toutes activés dans la filière photovoltaïque, il a pour missions d'assurer la conformité à l'obligation des producteurs de gérer leurs déchets, de collecter, traiter et valoriser les équipements usagés, ainsi que d'informer et d'éduquer les professionnels comme les consommateurs.

Caractéristiques des modules	Société DGMEC
Puissance crête unitaire	650 Wc
Surface d'un module	2,7 m²
Type de cellule	Monocristallin

Tableau 65 : Caractéristique des modules (Source : SOLVEO ENERGIE)



Figure 29 : Module photovoltaïque

Notons que les principales données sur le module pourraient évoluer à l'heure de la construction avec l'amélioration continue des technologies utilisées.

5.2.3.2 Les structures support – tables de modules

Les modules photovoltaïques sont assemblés sur des supports constitués de profilés métalliques en aluminium et/ou en acier traité contre la corrosion, formant ainsi des tables. Les structures envisagées sont des modèles standards orientés vers le sud géographique et inclinés de 20° par rapport à l'horizontale.



Photographie 92 : Structures porteuses des tables photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement)

Le point bas des panneaux sera à 1,5 m du sol et le point haut sera à 3,17 m par rapport au sol, ce qui en fait des structures à taille humaine.

La distance entre deux rangées de structures sera quant à elle d'environ 7,5 m. Ainsi, pour une installation fixe en rangées, la proportion de surface au sol recouverte représente environ 21 % de la superficie clôturée du terrain.

Afin de respecter au mieux le relief du site et de restituer les parcelles sans modifications majeures de la topographie, des fixations inclinables seront utilisées, permettant d'adapter les structures au modelé du terrain.

5.2.3.3 Fixation au sol

Les structures porteuses des modules seront fixées au sol par l'intermédiaire de profilés en acier galvanisé. Ces profilés sont établis en vue de recevoir la structure photovoltaïque (tables et panneaux). Ils sont donc dimensionnés et fixés afin de résister à l'arrachement ou à l'effondrement.

Globalement, il existe deux techniques de fixation au sol : les pieux battus ou vissés et les plots en béton ou longrines (fondations superficielles ou enterrées). Pour un terrain comme celui-ci, d'après l'étude des couches géologiques supérieures, la technologie pressentie pour les ancrages est l'utilisation des pieux battus ou vissés dans le sol, sans fondation en béton. La technique privilégiée sera ainsi celle des pieux battus dans le sol, à une profondeur d'environ 180 cm.

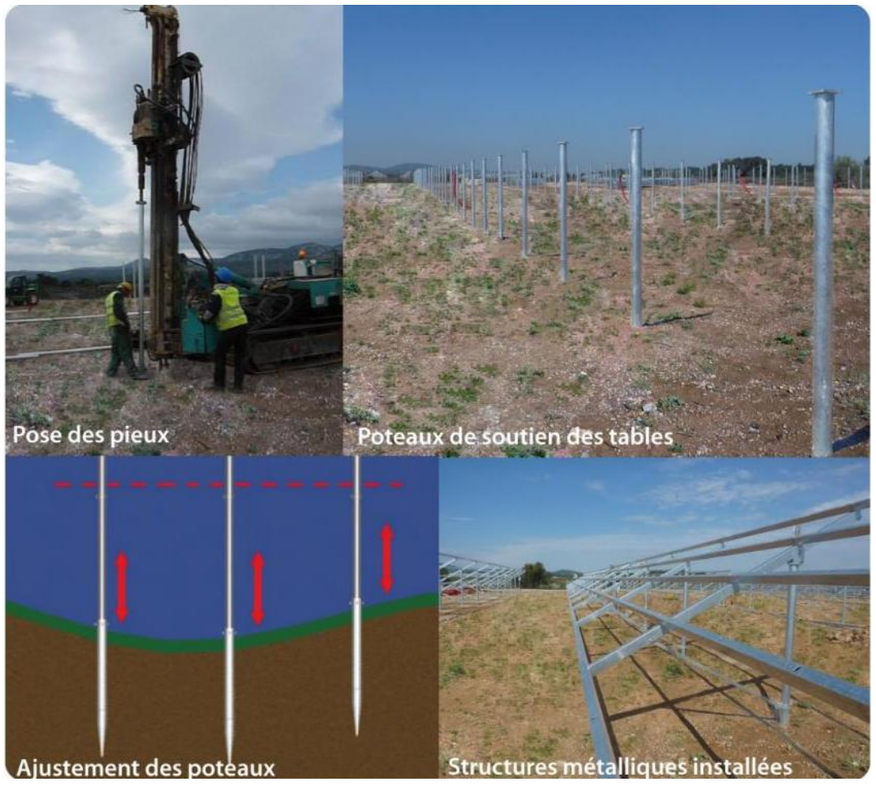


Figure 30 : Exemples de structures porteuses métalliques (Source : ENCIS Environnement)

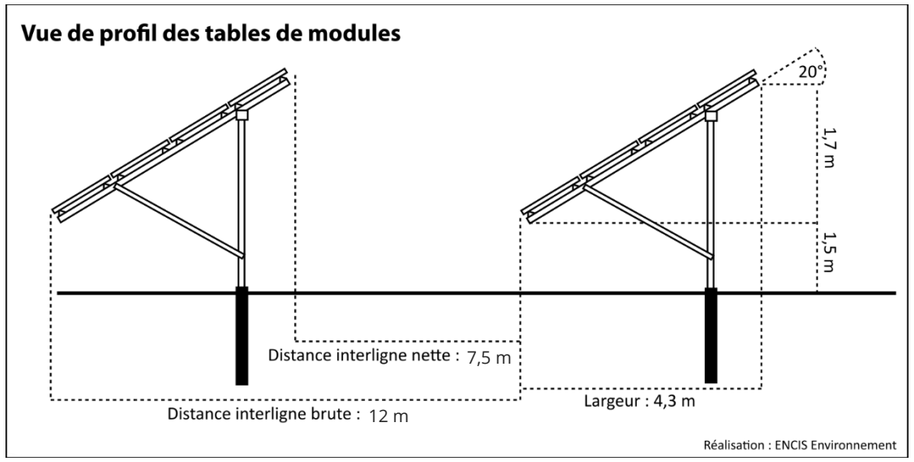


Figure 31 : Vue de profil des tables d'assemblage

Caractéristiques des structures porteuses	
Hauteur maximale	3,2 m
Hauteur minimale	1,5 m
Écartement moyen entre deux rangées	7,5 m
Largeur d'une rangée (au sol)	4,3 m
Inclinaison	20 °
Orientation des modules	Rangées en format paysage
Fondations	Pieux battus

Tableau 66 : Caractéristiques des structures porteuses

5.2.4 Bâtiments électriques d'exploitation

5.2.4.1 Postes transformateurs

Les postes transformateurs sont des locaux spécifiques où seront installés les onduleurs, les transformateurs à bain d'huile, les cellules de protection, etc.

La fonction des onduleurs est de convertir le courant continu fourni par les panneaux photovoltaïques en un courant alternatif.

La fonction des transformateurs est de convertir une tension alternative d'une valeur donnée en une tension d'une valeur différente. Cette opération est indispensable pour que l'énergie soit injectable sur le réseau.



Figure 32 : Poste transformateur (Source : Groupe Cahors)

Deux postes transformateurs seront installés sur la centrale de Soupex. Ces ouvrages seront des locaux préfabriqués dont les caractéristiques sont les suivantes :

- surface au sol de 25 m² (10 m x 2,5 m) ;
- hauteur hors sol de 3 m ;
- vide sanitaire de 0,8 m.

Les locaux seront positionnés à proximité des pistes et seront intégrés au mieux dans l'environnement.

5.2.4.2 Poste de livraison

Le poste de livraison est l'organe de raccordement au réseau public. Il assure également le suivi de comptage de la production sur le site injectée dans le réseau. Le poste de livraison est le lien final entre les postes transformateurs et le réseau public de distribution. Il sera également l'organe principal de sécurité contre les surintensités et fera office d'interrupteur fusible. Il est impératif que les équipes du gestionnaire de réseau de distribution (Enedis) puissent y avoir accès en permanence.

Le poste de livraison (voir figure ci-après) aura les caractéristiques suivantes :

- surface au sol de 30 m² (10 m x 3 m) ;
- hauteur de 3 m hors sol ;
- vide sanitaire de 0,8 m.



Photographie 93 : Poste de livraison (Source : ENCIS Environnement)

5.2.4.3 Intégration des locaux

Les postes seront en acier galvanisé. Afin de favoriser leurs intégrations dans le paysage, ils seront masqués partiellement par la haie centrale.

5.2.5 Réseaux de câbles

Les installations photovoltaïques sont des installations électriques et par conséquent, elles doivent être conformes aux normes européennes et nationales en vigueur. On trouve, sur un projet de cette nature, différents niveaux de câblage qui seront mis en œuvre.

5.2.5.1 Câblage

La majeure partie du câblage est réalisée par cheminement le long des châssis de support des modules, en aérien. Chaque panneau est fourni avec un câble positif et un négatif qui permettent de câbler directement les strings en reliant les panneaux mitoyens. Les câbles sont situés à l'arrière des panneaux, dans des chemins de câbles. De nombreuses mises à la terre sont assurées avec un câble en acier fixé sur un des pieds de la structure.

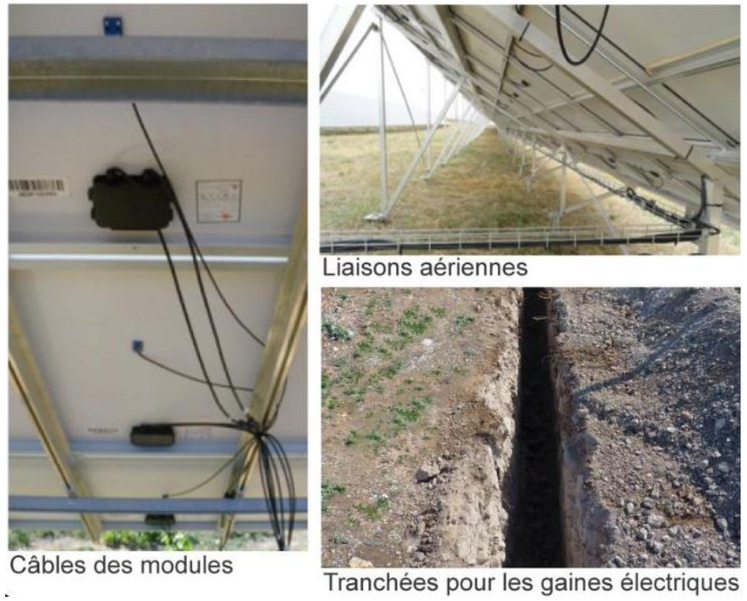
5.2.5.2 Transport du courant continu vers les postes transformateurs

Les strings sont ensuite reliés à des boîtes de jonction d'où partiront des câbles de section supérieure, ce qui permet ainsi de limiter les chutes de tension.

Les liaisons entre les rangées de modules non mitoyennes, les liaisons vers les postes transformateurs depuis les tables de modules ainsi que les liaisons des postes transformateurs vers le poste de livraison seront enterrées. Les câbles souterrains sont dans des gaines posées côte-à-côte, sur une couche de 10 cm de sable au fond d'une tranchée dédiée aux câbles, de 40 cm de large, d'une profondeur de 70 à 90 cm. L'enterrement des câbles se fera de préférence le long des pistes, en bout des rangées de modules photovoltaïques.

5.2.5.3 Le câblage HTA

Un réseau HTA interne à l'installation sera mis en œuvre afin d'interconnecter les différents locaux transformateurs au poste de livraison.



Photographie 94 : Liaisons électriques (Source : ENCIS Environnement)



Photographie 95 : Exemple de liaisons électriques aériennes (Source : ENCIS Environnement)

5.2.6 Accès au site

L'accès au parc se fera par l'actuel route locale qui longe la limite est de la zone d'implantation potentielle. Cet axe est desservi par la D28 située à 570 m au nord du site (cf. 3.2.4.5.1). Les engins de chantier et véhicules de maintenance (et de secours) pourront accéder au site via des portails situés à l'est et l'ouest du site.

5.2.7 Pistes de circulation

Pour permettre la circulation des engins de chantier durant les phases de construction et de démantèlement, et pour faciliter l'accès aux équipes de maintenance durant la phase d'exploitation, des **pistes internes à la centrale** seront utilisées.

Un **linéaire total d'environ 3 754 m** de nouvelles pistes sera créé pour la phase chantier. Une partie de ces pistes sera aménagée pour l'exploitation (tronçon de piste lourde au centre du site voir dossier PC) et nécessitera un décapage sur environ 15 cm d'épaisseur. Une couche de graves non traitées concassées et compactées d'une épaisseur d'environ 40 à 60 cm sera mise en place sur une couche de sable. L'épaisseur des couches et la profondeur du décapage varient en fonction du type de sol présent.

La piste périphérique externe (pistes légères), d'une longueur totale de 1 318 m, ne nécessitera aucun terrassement et une seule couche de graves non traitées compactées et concassées sera posée à même le sol.



Photographie 96 : Pistes internes (Source : ENCIS Environnement)

La largeur des pistes (bande de roulement) à l'intérieur du parc sera d'environ 3 m en phase chantier; ceci en vue du passage des engins de chantier, de la grue (installation des postes transformateurs et du poste de livraison) et de 5 m durant la phase d'exploitation. La piste périphérique externe sera, quant à elle, de 6 m de large pour permettre l'accès des engins de secours du SDIS.

La surface totale des pistes sera de 7 308 m² en phase chantier et de 12 180 m² en phase exploitation.

Lors du chantier, les engins devront circuler sur le site pour la mise en place des panneaux et des réseaux de câbles. Cette circulation peut s'avérer destructrice des habitats herbacés de couverture (surtout lors des périodes pluvieuses). Un plan de circulation sera donc défini et indiquera l'emplacement des voies à emprunter par les engins les plus lourds. Cette mesure a pour objectif d'éviter les débordements de circulation sur le reste des terrains, qui engendreraient des tassements supplémentaires et la création d'ornières.

5.2.8 Mâts de télésurveillance

Conformément à la demande de la Fédération Nationale Ovine (FNO), sept mâts de télésurveillance équipés de caméra seront installés afin de sécuriser le cheptel ovin. Ils seront installés en périphérie du site et permettront d'alerter en cas de présence de loups.

Les caractéristiques seront les suivantes :

- Hauteur : 4 m
- Teinte : RAL identique à la clôture ;
- Equipement : Caméra laser ;
- Rayon d'action : 250 m.

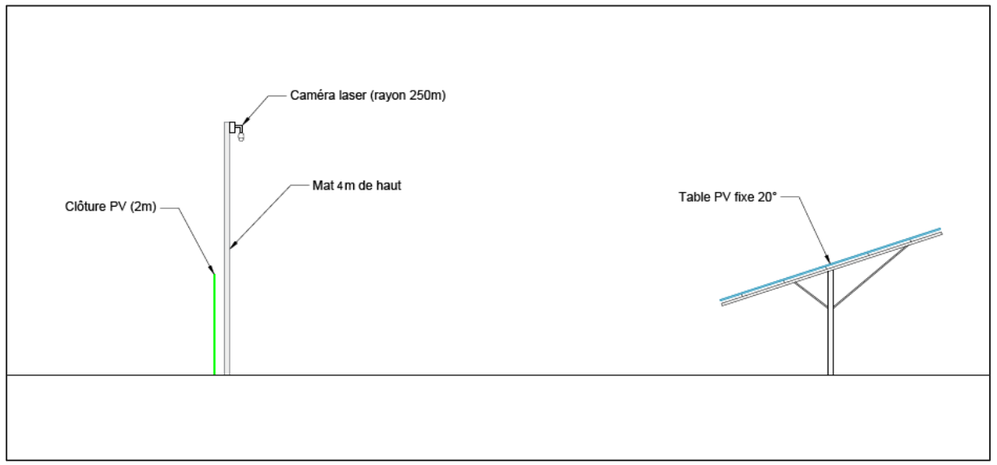


Figure 33 : Coupe des mâts de télésurveillances (source : SOLVEO)

5.2.9 Mise en sécurité

Un projet de cette dimension nécessite une **sécurisation des accès** de manière à empêcher toute intrusion à vocation malveillante sur le site ou tout accident qui pourrait se produire de par la présence d'un tiers non autorisé. Bien que les installations (panneaux, locaux, câblages notamment) soient conçues de telle sorte qu'un contact direct avec une des parties apparentes ne puisse causer d'électrisation, il faut néanmoins prendre toutes les précautions.

5.2.9.1 Clôture et portails

Une clôture grillagée de 2 m de hauteur sera établie sur tout le pourtour du parc, soit un linéaire de 2 276 m. Elle a pour rôle de signaler la présence du parc et de sécuriser le site de toute intrusion.

Le grillage de la clôture sera en acier galvanisé avec des mailles plastifiées (couleur verte) afin d'intégrer au mieux la clôture dans l'environnement. De plus, la galvanisation et la plastification sont autant d'éléments qui préviennent la formation de rouille. Les piquets de fixation de la clôture seront solidement ancrés dans le sol.



Photographie 97 : Clôture de sécurité et portail d'accès (Source : ENCIS Environnement)

Un dispositif de « passes gibiers » (cf. Partie 8 : Mesures), soit des ouvertures de petites dimensions au niveau du sol, sera réalisé afin de laisser passer le petit gibier (lapins, renards, etc.).

Une clôture interne sera également installée afin de scinder le parc en six zones et faciliter la gestion des ovins.

Deux portails d'accès sont prévus. Un premier en partie est permettant d'accès au site depuis la voie communale et un second en partie ouest destiné au SDIS.

5.2.9.2 Système de vidéosurveillance et éclairage

En plus de la clôture, un système de vidéo-protection sera installé pour détecter toute intrusion et ainsi pouvoir agir en conséquence.

5.2.9.3 Sécurité incendie

Une zone coupe-feu sera réalisée sur une largeur de 9 m au nord et à l'ouest et 3 m au sud et à l'est correspondant aux différentes pistes périphériques le long de la clôture.

Une citerne de 120 m^3 assurera les besoins en eau pour la lutte contre l'incendie. Elle sera aménagée à l'entrée du site et sera accessible aux services de défense incendie.



Photographie 98 : Citerne incendie (Source : ENCIS Environnement)

5.3 Description des travaux et de l'exploitation

5.3.1 Déroulement de la construction

La phase travaux peut être découpée en plusieurs étapes.

5.3.1.1 Livraisons de matériel

La première étape consiste à amener sur le site l'ensemble du matériel qui composera le parc agrivoltaïque. Les livraisons de matériel (structures de support, panneaux, onduleurs, câbles, bâtiments techniques) sont faites par camions.

Pour le parc de Soupex, le nombre total de camions servant à livrer le matériel est estimé à 109, comme suit :

- environ 63 camions pour les panneaux, à raison de 178 kWc par camion ;
- environ 3 camions pour les postes techniques ;
- environ 30 camions pour la livraison des systèmes de support.

5.3.1.2 Construction du parc agrivoltaïque

La durée des travaux est estimée entre **6 et 8 mois** environ et se décompose en neuf phases majeures :

1) La première phase consiste en la **préparation du site** : débroussaillage et préparation du terrain si nécessaire (aplanissement, dessouchage, etc.), création des chemins d'accès.

2) La seconde phase concerne **l'installation de la clôture** en périphérie du site et l'aménagement du chantier de construction : délimitation de la plateforme de stockage, installation de la base vie (algécos, équipements sanitaires) sur 600 m² environ.

3) Dans un troisième temps, les **éléments de support des panneaux** sont acheminés et installés sur le site. Les structures sont vissées dans le sol à une profondeur de 1,5 m.

4) Les **modules sont livrés sur site et fixés** sur les structures de support au fur et à mesure que les systèmes de support sont terminés.

5) En parallèle de cela, les **tranchées destinées aux passages des câbles** électriques sont creusées et les câbles posés (soit dans des gaines de protection, soit sur des lits de sable).

6) Dans le même temps, les **locaux techniques** (destinés à abriter les transformateurs, les onduleurs et le poste de livraison) sont amenés, installés sur site et aménagés de sorte à recevoir le matériel électrique (lumière, câblages, etc.).

7) Tous les **branchements électriques** sont alors effectués (modules-onduleurs, onduleurs-transformateurs, transformateurs-poste de livraison).

8) Ensuite a lieu la **mise sous tension** par le gestionnaire du réseau de distribution du poste de livraison.

9) Une fois le CONSUEL obtenu pour le poste de livraison et la totalité de l'installation, ainsi que tous les contrats signés avec le gestionnaire du réseau, la **mise en service** de la centrale peut avoir lieu.

Afin de suivre les préconisations environnementales ressortant de l'étude d'impact, un **suivi environnemental** sera assuré pendant la phase de construction (cf. Partie 8).



Photographie 99 : Étapes de la construction d'une centrale photovoltaïque (Source : ENCIS Environnement)

5.3.1.3 Effectifs et organisation du chantier

Au maximum de l'activité, l'effectif sur le chantier sera **d'environ 35 personnes** en phase de construction. Les travaux sur site seront dirigés par un chef de chantier, assisté d'un coordinateur sécurité. Leur responsabilité portera sur l'ensemble des entreprises présentes, qui seront astreintes aux règles inhérentes à la construction. Pendant la phase de démantèlement et de réaménagement, une trentaine de personnes seront présentes sur le site.

5.3.1.4 Base vie et stockage

La réalisation des travaux du parc solaire nécessitera la mise en place d'une zone de stockage temporaire du matériel et des déchets. Cette zone sera remblayée avec des graves non traitées.

La mission de coordination des chantiers nécessite de disposer de locaux (type algécos) accueillant, temporairement ou en continu, les différents intervenants (Maître d'ouvrage, entreprise, etc.) et des infrastructures connexes (stationnements notamment).

Ces aires d'une superficie globale de 300 m² pour la base vie et 600 m² pour la zone de stockage. Elles seront localisées au sein du parc, en dehors des zones définies comme sensibles écologiquement dans l'état initial (zones herbacées en partie centrale du site).

5.3.1.5 Le raccordement au réseau électrique public

Le raccordement au réseau est un paramètre technico-économique nécessaire à prendre en compte dans le cadre d'un projet de cette nature. Il est en effet indispensable de connaître les conditions (parcours, délai, coût) de raccordement du parc au réseau public de distribution de l'électricité HTA/HTB. Le raccordement est réalisé sous maîtrise d'ouvrage du gestionnaire de réseau (application des dispositions de la loi n°85-704 du 12 juillet 1985, dite « MOP »). La solution de raccordement sera définie par Enedis dans la cadre de la Proposition Technique et Financière soumise au producteur, demandeur du raccordement. Selon la procédure d'accès au réseau, Enedis étudie, à la demande du producteur, les différentes solutions techniques de raccordement et a obligation de lui présenter la solution au moindre coût.

Les travaux de construction/aménagement des infrastructures à faire par Enedis démarrent généralement une fois que la Convention de Raccordement a été acceptée et signée par le producteur. Si de nouvelles lignes électriques doivent être installées, elles seront enterrées par le gestionnaire et suivront prioritairement la voirie existante (concession publique).

Le poste de livraison du parc est situé sur le site d'implantation mais comporte une ouverture sur l'extérieur de la parcelle afin de rester accessible par les services techniques du gestionnaire du réseau. Il constitue le point de départ du raccordement au réseau public de distribution.

Le poste de livraison de la centrale est situé à l'intérieur du site. Les services techniques du gestionnaire du réseau auront un accès à l'intérieur du parc afin d'atteindre le poste. Il constitue le point de départ du raccordement au réseau public de distribution.

Le scénario de raccordement le plus probable consiste à relier le poste de livraison au poste source d'Issel 2, situé à 9 km à l'est du parc. D'après capareseau, ce poste source est en cours de construction. Si le choix du scénario de raccordement dépend de l'expertise technico-économique d'Enedis, il est assuré que les branchements électriques seront réalisés par l'enfouissement des câbles électriques le long de la voirie publique.

5.3.2 Description de la phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les interventions sur site sont réduites aux opérations d'inspection et de maintenance technique. Seuls des véhicules légers circuleront sur le site. Le parc agrivoltaïque est implanté pour une période de 40 ans minimum et produit de l'électricité durant toute cette durée.

SOLVEO Energies assurera le suivi, la maintenance et l'optimisation du fonctionnement du projet solaire du site de Soupex.

5.3.2.1 Production d'électricité

L'activité de la centrale est la production d'électricité à partir du rayonnement solaire. Selon les calculs, **la production annuelle totale nette estimée de la centrale sera de 15 829 MWh/an**. Cela correspond à l'équivalent des besoins en électricité[24] d'environ 3 200 ménages, à raison d'une consommation moyenne annuelle de 4 950 kWh par ménage. Pendant les 40 années ou plus de fonctionnement, la centrale produira une quantité d'électricité de 633 160 MWh.

5.3.2.2 Modalités de suivi de l'exploitation

Tout au long de la durée de vie 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 des installations.

Des stations de mesure et des capteurs seront notamment installés au niveau du poste de livraison et des onduleurs-transformateurs.

Différents paramètres sont mesurés afin de disposer d'informations en temps réel sur la production du parc et de faciliter la maintenance :

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

Cette supervision permettra d'optimiser l'exploitation de la centrale depuis le centre d'exploitation, et d'agir sur le parc : il sera ainsi possible de connecter et de déconnecter certains organes de la centrale et régler à distance certains paramètres d'exploitation.

Lorsque des défauts de fonctionnement sont repérés par l'automate, celui-ci enverra des alarmes sous forme de mails ou de SMS aux chargés d'exploitation de la centrale qui pourront ainsi **rapidement agir en conséquence**.

Il s'agit d'une plateforme SCADA (Supervision, Control & Data Acquisition) qui permet à l'opérateur de virtuellement contrôler le fonctionnement de la centrale à distance.

[24] Consommation du secteur résidentiel (149,6 TWh, RTE 2020) / Nombre de ménages en France (30 220 500 ménages, INSEE 2020) = 4 950 kWh/ménage/an

5.3.2.3 Un projet durable aux normes

Cette installation doit être dimensionnée pour une durée de vie minimale de 20 ans, soit la durée actuelle du contrat d'achat de l'électricité solaire injectée sur le réseau.

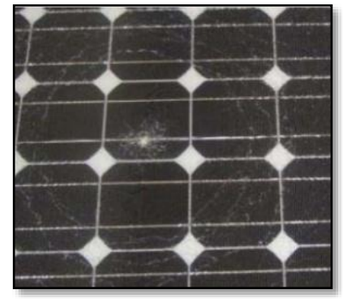
L'intérêt de l'exploitant est bien entendu de concevoir et de mettre en œuvre **une installation de qualité qui doit faire référence**, et sur laquelle il y aura le moins d'interventions à réaliser pendant toute la phase d'exploitation du projet.

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en œuvre un projet qui, à toutes ses étapes (dimensionnement, construction et exploitation) sera en conformité avec les normes nationales et européennes en vigueur.

5.3.2.3.1 Qualité des panneaux

En ce qui concerne **les panneaux solaires**, on peut rappeler qu'ils **respectent les normes européennes en vigueur** en termes de qualité, et que plusieurs tests ont été effectués afin de valider la solidité des matériaux. Par exemple, les modules peuvent résister à des charges allant jusqu'à 640 kg/m^2. Concernant les tests de grêlons, les modules résistent à des billes d'acier de 1 040 g lâchées à 1 m de hauteur.

Le verre utilisé pour les modules monocristallins est un verre trempé, c'est à dire qu'il a été chauffé à haute température (700°C) et refroidi brutalement. Ce traitement thermique améliore la dureté du verre ainsi que la résistance aux contraintes mécaniques. En revanche, quand le verre casse en un point, c'est toute la surface qui se retrouve morcelée en petits morceaux, ce qui limite les risques de blessures graves, améliorant ainsi la sécurité.



Photographie 100 : Test de résistance effectué sur un panneau solaire

La qualité des panneaux doit également permettre une tenue dans le temps, outre le fait de rappeler que DGMEC a obtenu les certifications ISO 9 001 et ISO 14 001.

Pour les **structures** supportant les panneaux, elles seront réalisées avec des matériaux de qualité qui garantiront une bonne tenue dans le temps. Les parties métalliques (rails horizontaux et verticaux) devront être en acier galvanisé, de même que les visseries et autres éléments qui permettront la fixation des modules, des câbles et des boîtes de jonction.

5.3.2.3.2 Qualité des onduleurs

Les **onduleurs** sont conçus et mis en œuvre par des fabricants expérimentés dans le domaine. Le respect des instructions d'installation et des points de contrôle réguliers préconisés par le constructeur garantiront une durabilité de ces appareils, mais aussi le maintien de leur fonctionnement optimum dans le temps.

5.3.2.3.3 Qualité des locaux techniques

Les **locaux techniques** seront mis en œuvre dans le respect des règles de l'art, et comme il s'agit de postes préfabriqués en béton conçus pour une utilisation extérieure, aucun problème n'est à attendre à ce niveau pendant toute la durée d'exploitation de la centrale.

5.3.2.3.4 Qualité du système électrique

A titre indicatif, les normes, spécifications UTE-AFNOR et guides qui devront être *a minima* respectés sont :

Pour la partie électrique :

- NF 15 100 réglementant les installations électriques à basse tension ;
- UTE C15-712 Guide pratique installations photovoltaïques ;
- IEC 61 173 Protections contre les surtensions des systèmes photovoltaïques de production d'électricité – Guide ;
- NFC 17 100 et NF EN 62305.3 Protections contre la foudre – Installations de paratonnerres : règles ;
- NFC 17 102 Protections contre la foudre – Protection des structures et des zones ouvertes contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage ;
- NF EN 61 727 Système photovoltaïque – caractéristiques de l'interface de raccordement ;
- UTE C15-400 Raccordement des générateurs d'énergie électrique dans les installations alimentées par un réseau public ;
- Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA (ADEME, 2012).

Pour l'aspect structurel :

- NF-EN 1993-1-3/NA : Eurocode 3 : calcul des structures en acier ;
- NF-EN 1991-1-3/NA : Eurocode 1 : charges dues à la neige sur les structures ;
- NF-EN 1991-1-4/NA : Eurocode 1 : charges dues au vent sur les structures ;
- NF-EN ISO 1461 et NF EN ISO 14713 : galvanisation des aciers.

Les aciers seront conformes aux normes NF A 35.501 et NF A 49.501 ou NF A 49.541 pour les profils creux. Les soudures seront réalisées en atelier et conformément aux normes NF P 22.470 et NF P 22471 et elles seront systématiquement vérifiées par contrôle visuel.

5.3.2.4 Maintenance et entretien de la centrale

En phase d'exploitation, l'entretien de l'installation photovoltaïque est ponctuel. Un tel projet ne comporte aucune pièce en mouvement. Il y a donc **peu d'usure mécanique** à attendre pendant la durée d'exploitation. Il consiste essentiellement à :

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

Sur des installations de cette ampleur, il est fondamental d'avoir **un plan de maintenance clairement défini sur la totalité de la durée de l'exploitation**, traitant de toutes les parties nécessitant un contrôle plus ou moins régulier. Le plus important sera d'assurer une **maintenance préventive efficace**, ce qui limitera ainsi la maintenance curative. Le tableau ci-après présente quelques-uns des points de contrôle préventifs qui seront mis en œuvre par les équipes de l'exploitant.

L'exploitant disposera **d'une équipe d'exploitation qualifiée et habilitée** pour assurer un bon fonctionnement continu de la centrale solaire.

5.3.2.4.1 Contrôle des structures

Un contrôle visuel régulier sera assuré afin de vérifier la bonne tenue des installations, notamment car de légers tassements de terrain pourraient apparaître.

5.3.2.4.2 Contrôle des équipements électriques

Pour les équipements électriques, il faut en général compter une opération de maintenance par an. Les inspections annuelles sont d'envergure différente en fonction de l'âge des équipements, avec des opérations plus approfondies tous les deux ans (maintenance des organes de coupure).

La maintenance préventive s'appuie aussi sur le système de télésurveillance de la partie onduleur et des postes de transformation :

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

5.3.2.4.3 Entretien et nettoyage des panneaux photovoltaïques

Les panneaux photovoltaïques ne requièrent **aucun entretien technique spécifique**. Seule la salissure des modules par la poussière, le pollen ou la fiente peut parfois dégrader le rendement. Les propriétés antisalissures des surfaces des modules et l'inclinaison de 20° permettent un auto-nettoyage des installations photovoltaïques par l'eau de pluie. Les installations photovoltaïques au sol en exploitation étudiées n'ont pas eu besoin d'un nettoyage manuel de grande envergure.

Toutefois, l'exploitant pourra procéder à des **opérations de lavage** dont la périodicité sera fonction de la salissure observée à la surface des panneaux photovoltaïques (environ une fois par an maximum). Le nettoyage s'effectuera à l'eau sans aucun détergent ni produit chimique. Cette opération sera effectuée à l'aide d'un véhicule équipé d'une citerne d'eau et d'une lance à eau haute pression.

5.3.2.4.4 Entretien et fauche du couvert végétal

Une fois le projet mis en œuvre, il faut **entretenir de manière régulière le terrain** de façon à maintenir un couvert végétal relativement bas pour ne pas avoir sur le court terme une végétation qui pourrait faire de

l'ombre aux panneaux ou grimper sur les structures. De même, le SDIS impose un débroussaillage régulier pour éviter le risque incendie.

Un projet agricole ovin est associé au projet de centrale photovoltaïque. La présence du cheptel rendra à la marge un service au maintien d'une végétation rase sur l'ensemble de l'espace clôturé. Rappelons que l'application de cette mesure sur l'intégralité du parc est cependant une contrainte au respect des règles de sécurité. Ces dernières imposent 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 et ainsi éviter les risques d'incendie. Les éventuels et très ponctuels refus feront l'objet d'une fauche. Ce mode de gestion permettra de répondre aux préconisations environnementales et aux impératifs de sécurité (recommandations du SDIS) sans avoir recours à l'utilisation de produits phytosanitaires.

Concernant les Obligations Légales de Débroussaillement (OLD), SOLVEO Energies précise que, d'après le SDIS, les OLD n'étaient pas nécessaire sur le site, notamment par le fait qu'il se situe au sein d'espaces agricoles.

L'objectif de ces OLD est de réduire les combustibles végétaux de toute nature afin de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies. Elles permettent d'assurer une rupture satisfaisante de la continuité du couvert végétal.

Se proposant d'asseoir une reconquête agricole, le projet énergétique associe une activité agricole ovine. Aucun produit chimique ne sera utilisé ni pour l'entretien du parc, ni pour l'activité agricole - les éventuels refus de pâturage seront gérés en cas de besoin par une intervention mécanique.

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

Tableau 67 : Récapitulatif des opérations de maintenance

5.3.3 Description du projet agricole pendant la phase d'exploitation

Ce chapitre est issu de l'étude préalable agricole réalisée par ENCIS Environnement. Il s'attache à décrire le projet d'un point de vue purement agricole.

Ce chapitre s'attache à décrire le projet d'un point de vue purement agricole. Le maître d'ouvrage SOLVEOCC_06, filiale de la société SOLVEO Énergies a travaillé en collaboration avec Mme LAZARO pour proposer un parc adapté au fonctionnement de son exploitation et répondant à ses besoins. Elle prévoit de mettre son troupeau de brebis rustiques en plein air permanent sur la parcelle du site. Par ailleurs, l'activité apicole sera maintenue sur le site dans la continuité de ce qui est fait jusqu'à présent.

5.3.3.1 Caractéristiques du cheptel ovin et conduite de la reproduction

Race ovine

Mme LAZARO possède des brebis Lacaune et des brebis dites "rustiques", qui sont issus de croisements entre plusieurs races (Rouge du Roussillon, Lacaune, Bleu du Maine). Son troupeau rustique est très bien adapté au plein air permanent et à agneler seules. C'est ce troupeau qu'elle prévoit de faire pâturer sur le site.

Taille du cheptel

L'intégralité du troupeau rustique sera placé sur la parcelle. Le troupeau est actuellement constitué de 88 têtes. Le site faisant 22 hectares, il peut recevoir jusqu'à 130-140 animaux. La taille du cheptel sera définie pour assurer un taux de chargement correct au vu de la ressource fourragère du site. Le déplacement des brebis entre les différentes parcelles de l'exploitation se fera à l'aide d'une bétaillère.

Schéma global de production du troupeau

Grâce à la surface supplémentaire qu'offrira le parc agrivoltaïque, Mme LAZARO envisage d'être complètement autonome en ressources fourragères. Aussi, ayant déjà subit la pression de prédation sur son parcellaire actuel, elle voit dans le parc agrivoltaïque l'opportunité de conditions favorables pour la mise bas des agneaux (sécurité par les clôtures et absence de pression donc moins d'avortement ou d'agneaux prématurés).

Ainsi, Mme LAZARO souhaite mettre en place les brebis pendant les périodes de lutte pour ensuite que celles-ci mettent bas sur le site (ces brebis étant déjà habituées à des agnelages en extérieur). Elles bénéficieront alors de quatre mois d'herbe avec leurs jeunes. Les agneaux partiront ensuite à l'engraissement et les brebis retourneront sur les parcelles pour une nouvelle période de lutte. Au total ce sont jusqu'à trois agnelages par an qui sont prévus.

5.3.3.2 Aménagement de la surface en agrivoltaïque

Le parc se décompose autour de plusieurs points :

- une zone où seront présents les infrastructures d'élevage (tunnel abri de dimension 9m*12m et parc de contention mobile) ;
- six paddocks, chacun équipé d'un abreuvoir ;
- le parcellaire clôturé par SOLVEO Énergies et comprenant les panneaux photovoltaïques avec évitement de zones humides.

5.3.3.3 Gestion de l'alimentation du troupeau ovin

La ration de base du troupeau est de l'herbe de bonne qualité, pâturée toute l'année selon sa pousse. En concertation avec l'éleveur, un semis après chantier est envisagé avec un mélange prairial adapté aux ovins et aux conditions pédoclimatiques. Pour les agneaux, des nourrisseurs automatiques seront installés pour la période de sevrage.

Organisation du pâturage

L'alimentation principale du troupeau sera l'herbe pâturée sur la parcelle concernée par les panneaux photovoltaïques. Pour une meilleure gestion du pâturage et des différents lots constituant le troupeau, Mme LAZARO envisage un pâturage tournant à l'aide des six paddocks qui seront créés. Les animaux resteront 1 semaine par paddock. Un paddock ne sera pas revisité avant 5 semaines. Cela facilitera la pousse de l'herbe et apportera des avantages sanitaires par la même occasion. Bien sûr, cela impliquera une mise en place de clôtures supplémentaire mais le travail sera facilité et les résultats technico-économiques du troupeau seront d'autant plus facilement atteignables. Les animaux doivent également pouvoir s'abreuver facilement. Des abreuvoirs pour chacun des enclos seront donc installés et alimenté via la conduite BRL présente sur la parcelle.

5.3.3.4 Conduite sanitaire

La conduite sanitaire a été évaluée et un tunnel sera installé pour isoler les animaux au besoin. La gestion du cheptel par les paddocks réduira également le risque sanitaire.

5.3.3.5 Autres charges de production

Plusieurs autres charges sont inhérentes à la production ovine et occasionnent des charges liées à la production : tonte, broyage des refus. Une enveloppe budgétaire de 60 000 € est allouée à l'aménagement du parc et l'achat de matériel agricole adapté, incluant : la mise en place de clôtures internes pour les paddocks et de six portillons intra-parcellaires, le semis de la prairie, l'installation des équipements nécessaires à l'alimentation en eau (dont sept abreuvoirs de 90 L), l'acquisition d'un parc de tri mobile adapté à un troupeau de 150 brebis, ainsi que l'installation d'une prise de courant 230V.

5.3.3.6 Bâtiment et équipements d'élevage

Un tunnel et un parc de contention mobile sont prévus au sein du parc agrivoltaïque.

5.3.3.7 Organisation du travail

Actuellement, l'exploitante travail seule. Il n'est pas prévu de modifier cette organisation avec le projet.

Le cheptel ovin prévu pour le projet de Soupex est actuellement composé de 88 brebis "rustiques". L'objectif de l'exploitante est d'agrandir son troupeau pour le faire monter jusqu'à 130 animaux environ. Le parc agrivoltaïque accueillera des ovins toute l'année par roulement de lots. Le découpage du parc en six paddocks permettra une meilleure gestion de l'herbe et réduira les risques sanitaires. L'abreuvement des animaux sera assuré par la mise en place d'abreuvoirs dans chacun des paddocks, alimentés par la conduite BRL présente sur la parcelle. Le tunnel et le parc de contention mobile faciliteront les soins apportés au cheptel.

5.4 Phase de démantèlement

La durée de vie du parc agrisolaire est de 40 ans minimum.

Un projet agrivoltaïque de cette nature est une **installation qui se veut totalement réversible** afin d'être cohérente avec la notion d'énergie propre et renouvelable, et de ne laisser aucune trace à l'issue de son démantèlement. Le parc est construit de manière à ce que la remise en état du site soit parfaitement possible. L'ensemble des installations est démontable (panneaux et structures métalliques) et les fondations peu profondes seront facilement déterrées. Les locaux techniques (pour la conversion de l'énergie) et la clôture seront également retirés du site.

5.4.1 Démantèlement de la centrale

Le démantèlement du parc en fin d'exploitation sera garanti d'une part, avec un engagement contractuel dans les modalités de location du site (bail emphytéotique), et d'autre part, avec la constitution d'un fond de réserve pour le démantèlement des structures.

Un dispositif identique à celui prévu pour le chantier de construction du parc sera mis en place pour le repli des équipements :

- plan de gestion environnemental du chantier de déconstruction ;
- prévention de la pollution des eaux, tri des déchets et prévention des nuisances ;
- sécurité de circulation, communication ;
- audits et rapport de traçabilité.

Le démantèlement des éléments constituant le parc agrisolaire est intégré dans le plan de financement de l'exploitant. Il comprend l'évacuation des modules, des structures, des plots en béton (si utilisés), des connectiques, des postes de livraison, etc.

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

- démontage des panneaux, des structures porteuses, des supports de fixation au sol ;
- retrait de l'ensemble des câblages ;
- enlèvement des transformateurs et du poste de livraison ;
- démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture.

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

5.4.2 Recyclage des éléments

Le démantèlement du parc donnera lieu à trois grands types de déchets :

- déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc, etc.) et du câblage ;
- déchets photovoltaïques : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé, les onduleurs et les transformateurs, etc. ;
- déchets plastiques : gaines en tout genre, etc.

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

5.4.2.1 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 le cas échéant destiné à la valorisation énergétique.

L'aluminium est considéré comme un déchet non dangereux. Les articles R.541-7 à R.541-11 du Code de l'environnement élaborent une liste unique de déchets, appelé « la nomenclature des déchets », qui vient encadrer la gestion des déchets de métaux non ferreux.

5.4.2.2 Recyclage des onduleurs et transformateurs

De même que pour les panneaux, le fournisseur retenu des onduleurs et des transformateurs assurera la reprise du matériel défaillant pendant l'exploitation et la reprise de tous les éléments à l'arrêt du parc. Dans l'état initial, ces équipements sont soit réutilisés, soit pris en charge par la filière nationale DEEE 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.

5.4.2.3 Recyclage des câbles électriques et gaines

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

5.4.2.4 Recyclage des panneaux

Suite à la révision en 2012 de la directive DEEE, les fabricants des panneaux photovoltaïques doivent désormais respecter les obligations de collecte et de recyclage des panneaux, à leur charge. À noter que la transposition en droit français a été publiée le 22 août 2014 (décret n°2014-928), modifiant la sous-section relative aux DEEE du Code de l'environnement (articles R.543-172 à R.543-206-4).

Le processus de démantèlement des modules fait d'abord intervenir un traitement thermique, qui permet notamment de séparer le verre et les cellules. Après avoir été détachées individuellement, les cellules sont ensuite décapées chimiquement pour ôter les contacts.

L'aluminium, le verre et les métaux pourront facilement être revalorisés. Seuls les polymères plastiques pourront être envoyés en incinération (et généralement valorisés énergétiquement) s'ils ne sont pas recyclés.

Notons que les plaquettes de silicium pourront être réutilisées à l'intérieur d'un module à l'instar d'une plaquette neuve : même après 20 ou 30 ans, la qualité du silicium reste identique.

Le fournisseur de panneaux retenu à ce stade du projet est DGMEC **adhère à l'éco-organisme 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.

Les adhérents de Soren se sont engagés à **recycler en moyenne 94 % des constituants des panneaux solaires**, valeur qui tient compte des pertes dues au procédé de recyclage des différents composants. La figure suivante présente les différents matériaux constitutifs d'un panneau cristallin. Il y est fait mention de leur pourcentage du poids total du panneau ainsi que des possibilités de recyclage de chacun d'eux.

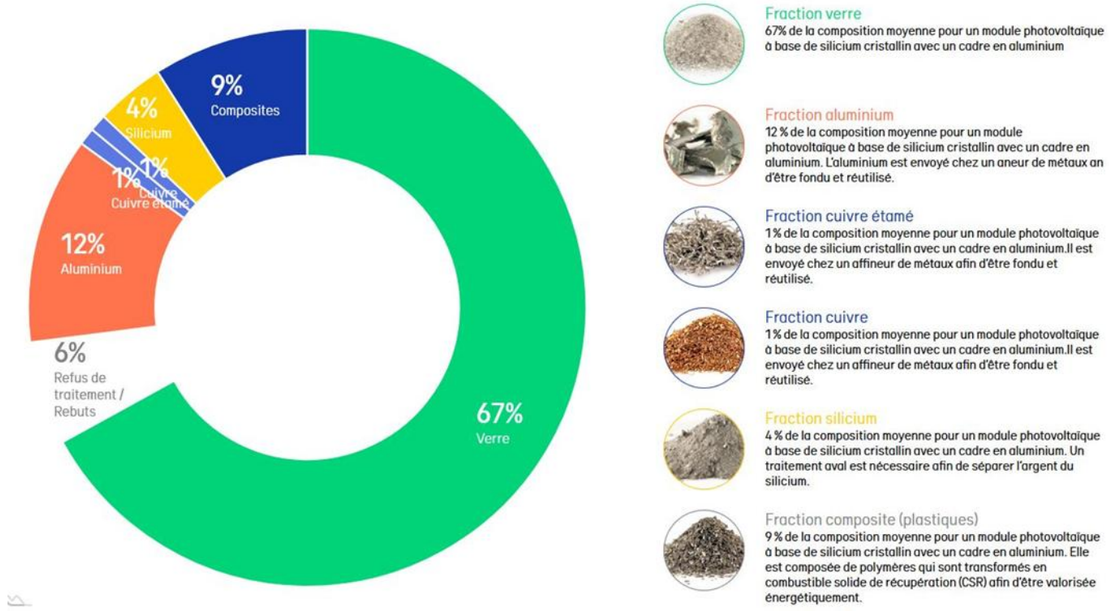


Figure 34 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque cristallin (Source : Soren)

5.4.3 La réhabilitation du site

Une fois l'ensemble des équipements retirés du site, **l'exploitant s'engage à remettre le terrain dans son état d'origine**. Bien que l'exploitation du parc n'entraîne pas de modification substantielle des terrains, il persistera des traces de l'opération de démantèlement, et sous les voies d'accès ou les locaux techniques, la végétation n'aura pas pu se développer. **Les repousses naturelles de la végétation permettront au fur et à mesure de retrouver un terrain sensiblement identique à celui antérieur à la construction de la centrale**.

6 Plans et programmes

Le « *Guide de l'étude d'impact* » pour les installations photovoltaïques au sol propose une liste de documents pouvant contenir des informations sur le contexte du site à l'étude. Sur le fondement de ces recommandations, les plans et programmes susceptibles de concerner le projet agrivoltaïque ainsi qu'une synthèse de la compatibilité du projet avec ceux-ci, sont présentés dans les paragraphes suivants, en commençant par ceux relatifs à l'énergie, puis ceux liés à l'eau, à la planification territoriale et enfin à l'urbanisme.

Les plans et programmes suivants concernent la commune d'accueil du projet :

- la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (cf. 6.1) ;
- le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables de Occitanie (cf.6.2) ;
- le Plan de Gestion des Risques d'Inondation du bassin Rhône-Méditerranée (cf. 6.3) ;
- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône-Méditerranée (cf. 6.4) ;
- le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du Fresquel (cf. 6.5) ;
- le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires d'Occitanie (cf. 6.6) ;
- le Plan Climat-Air-Énergie Territorial Castelnaudary Lauragais Audois (cf. 6.7) ;
- le Schéma de Cohérence Territoriale du Lauragais (cf. 6.8) ;
- le RNU (cf. 6.9).

6.1 Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), prévue à l'article 176 de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, s'inscrit en cohérence avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) publiée le 18 novembre 2015. La PPE permet de décliner de façon opérationnelle les orientations de la politique énergétique fixées par la loi de transition énergétique pour la croissance verte.

Approuvée par le décret n°2020-456 du 21 avril 2020, elle constitue un élément essentiel de la transition énergétique. Les objectifs principaux sont les suivants :

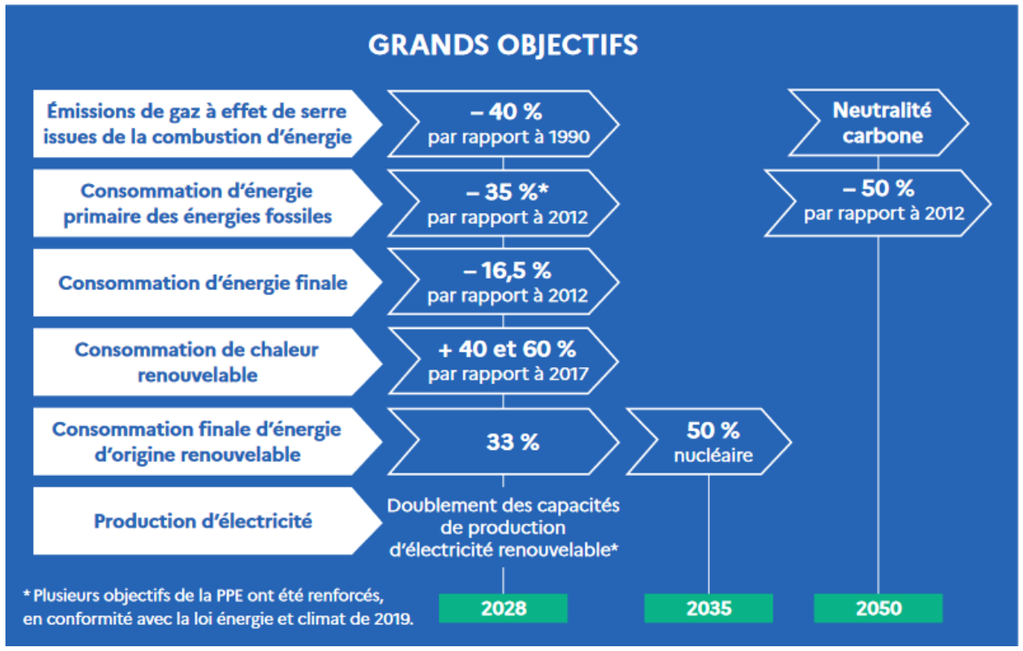


Figure 35 : Les grands objectifs de la PPE (Source : Ministère de la transition écologique)

Des objectifs pour 5 ans, filière par filière, y sont fixés.

Pour la production d'électricité d'origine photovoltaïque, il est actuellement de 35,1 GW (option basse) à 44 GW (option haute) pour 2028.

Au 30 juin 2024, 22 172 MW étaient raccordés sur le réseau français.

Le projet agrivoltaïque de Soupex est donc en adéquation avec les orientations de la PPE.

6.2 Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR)

Institués par la loi Grenelle II en 2010, les Schémas Régionaux de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR) déterminent les conditions d'accueil des énergies renouvelables par le réseau électrique, conformément à l'article L.321-7 du Code de l'énergie. Ils sont fondés sur les objectifs fixés par les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) et établis par RTE, en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution d'électricité. Les schémas actuels sont faits à l'horizon 2020 ; les futurs schémas révisés viseront 2030.

La révision du **S3REnR Occitanie** a été approuvée par arrêté préfectoral du 30 décembre 2022. La quote-part unitaire, que les producteurs d'énergies renouvelables qui se raccorderont sur les réseaux électriques de la région auront à verser s'élève à 77,55 k€/MW (81,58 k€/MW au 13/08/2024). Avec la mise en œuvre du S3REnR, le réseau électrique régional pourra accueillir 6 800 MW d'énergies renouvelables terrestres supplémentaires à l'horizon 2030, en plus des 10 300 MW déjà en service et des 2 500 MW de projets en cours de raccordement fin 2022. Les investissements totaux prévus sont de 847 M€, dont 262 M€ à la charge des gestionnaires de réseau et 585 M€ à la charge des producteurs d'énergie renouvelable, incluant le renforcement d'instructeurs existantes, l'extension d'ouvrages existants et la création de nouveaux ouvrages.

Le point de raccordement du projet de Soupex sera défini par Enedis suite à une étude détaillée qui sera menée après demande du porteur de projet, une fois les autorisations obtenues. D'après SOLVEO ENERGIES, le poste source d'Issel 2, en cours de construction, sera le plus près du projet (9 km à l'est). Sa capacité d'accueil réservée au titre du S3REnR sera suffisante pour accueillir le projet.

Le projet agrivoltaïque est donc en adéquation avec les orientations du S3REnR Occitanie. Une étude sera réalisée par ENEDIS afin de déterminer le poste source auquel le projet sera raccordé, en fonction de son éloignement et des possibilités de raccordement offertes.

6.3 Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI)

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) vise à prévenir et gérer les risques d'inondation en définissant les priorités stratégiques à l'échelle des grands bassins hydrographiques. En application des articles L.566-7 et R.566-10 à R.566-13 du Code de l'environnement, le PGRI fixe les grands objectifs en matière de gestion des risques d'inondation et les objectifs propres à certains territoires à risque d'inondation important (TRI). Le PGRI est mis à jour tous les six ans.

Les programmes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions des PGRI. Une partie des documents de planification (SRADDET, SCoT, etc.) doit également être compatible avec certaines prescriptions des PGRI.

Par ailleurs, le PGRI est compatible avec les objectifs de qualité et quantité des eaux que fixent les SDAGE, ainsi qu'avec les objectifs environnementaux que contiennent les plans d'actions pour le milieu marin.

Les mesures identifiées dans le PGRI comprennent :

- les orientations fondamentales et dispositions présentées dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux, concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau ;
- les dispositions concernant la surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation, qui comprennent notamment le schéma directeur de prévision des crues ;
- les dispositions pour la réduction de la vulnérabilité des territoires face aux risques d'inondation, comprenant des mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation et d'exploitation des sols, notamment des mesures pour la maîtrise de l'urbanisation et la cohérence du territoire au regard du risque d'inondation, des mesures pour la réduction de la vulnérabilité des activités économiques et du bâti et, le cas échéant, des mesures pour l'amélioration de la rétention de l'eau et l'inondation contrôlée ;
- des dispositions concernant l'information préventive, l'éducation, la résilience et la conscience du risque.

Le **PGRI 2022-2027 du bassin Rhône-Méditerranée** a été approuvé par arrêté préfectoral du 21 mars 2022. Il fixe 5 grands objectifs de gestion :

- **objectif 1 :** mieux prendre en compte le risque dans l'aménagement et maîtriser le coût des dommages liés à l'inondation ;
- **objectif 2 :** augmenter la sécurité des populations exposées en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques ;
- **objectif 3 :** améliorer la résilience des territoires exposés ;
- **objectif 4 :** organiser les acteurs et les compétences ;
- **objectif 5 :** développer la connaissance sur les phénomènes et les risques d'inondation.

Le projet agrivoltaïque de Soupex n'est pas sur un secteur concerné par un risque d'inondation. Par ailleurs, l'imperméabilisation des sols engendrée par le projet sera très limitée. Il n'est par conséquent pas concerné par le PGRI du bassin Rhône-Méditerranée.

6.4 Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE)

6.4.1 Présentation du SDAGE

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification concertée qui décrit les priorités de la politique de l'eau pour le bassin hydrographique et les objectifs à atteindre. Conformément aux dispositions des articles L.212-1 à L.212-2-3 et R.212-1 à R.212-25 du Code de l'environnement, il définit les orientations fondamentales d'une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, fixe les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, plan d'eau, nappe souterraine, estuaire et secteur littoral et détermine les dispositions nécessaires pour prévenir la détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui précise, secteur par secteur, les actions techniques, financières, réglementaires, à conduire durant les six années à venir, pour atteindre les objectifs fixés. Sur le terrain, c'est la combinaison des dispositions et des mesures qui permettra d'atteindre les objectifs.

Le site étudié dépend de l'Agence de bassin Rhône-Méditerranée, son SDAGE (**SDAGE Rhône-Méditerranée 2022-2027**) a été adopté le 18 mars 2022 et approuvé par arrêté préfectoral du 21 mars 2022. Sur la base de l'état des lieux de 2019, les objectifs de ce SDAGE sont d'atteindre en 2027 le bon état écologique pour 67 % des milieux aquatiques, le bon état quantitatif pour 98 % des nappes souterraines et le bon état chimique pour 97 % des milieux aquatiques et 88 % des nappes souterraines.

Les 9 orientations fondamentales (OF) portées par ce SDAGE sont :

- **OF 0 :** S'adapter aux effets du changement climatique ;
- **OF n°1 :** Privilégier la prévention et les interventions à la source pour plus d'efficacité ;
- **OF n°2 :** Concrétiser la mise en œuvre du principe de non-dégradation des milieux aquatiques ;
- **OF n°3 :** Prendre en compte les enjeux sociaux et économiques des politiques de l'eau ;
- **OF n°4 :** Renforcer la gouvernance locale de l'eau pour assurer une gestion intégrée des enjeux ;
- **OF n°5 : Lutter contre les pollutions, en mettant la priorité sur les pollutions par les substances dangereuses et la protection de la santé ;**
- **OF n°6 : Préserver et restaurer le fonctionnement des milieux aquatiques et des zones humides ;**
- **OF n°7 :** Atteindre et préserver l'équilibre quantitatif en améliorant le partage de la ressource en eau et en anticipant l'avenir ;
- **OF n°8 :** Augmenter la sécurité des populations exposées aux inondations en tenant compte du fonctionnement naturel des milieux aquatiques.

Les orientations du SDAGE **en gras** ci-dessus sont celles qui concernent *a priori* le projet de parc agrivoltaïque.

6.4.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SDAGE

6.4.2.1 Réduction des pollutions et protection de la ressource en eau

Afin de répondre à l'orientation fondamentale OF n°5 visant à lutter contre les pollutions, le projet de Soupex prend plusieurs mesures en phase construction comme en phase exploitation, à savoir :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier**
- **Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation**

Ces mesures conduisent à un impact résiduel sur les eaux superficielles et souterraines qualifié de négligeable.

6.4.2.2 Préservation des zones humides

D'après l'étude écologique réalisée par le bureau d'études Nymphalis, les zones humides identifiées sur la zone d'étude correspondent à des zones humides météoriques formées par la présence d'une dépression et d'un sol peu perméable.

La mise en place du projet ne provoquera qu'une altération temporaire et superficielle de cette zone. Le choix de matériaux perméables permet de réduire drastiquement l'impact du projet sur ces zones humides puisqu'il ne modifiera pas le sens et la stagnation des écoulements dans ces dépressions.

Dans la mesure où :

- ***les impacts résiduels du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont qualifiés de très faibles ;***
- ***les impacts résiduels du projet sur les zones humides sont très faibles ;***
- ***le projet n'utilise que très peu d'eau ;***
- ***les impacts résiduels du projet sur la biodiversité aquatique sont nuls à très faibles.***

celui-ci est en compatible avec le SDAGE Rhône-Méditerranée.

6.5 Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

6.5.1 Présentation du SAGE

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un outil de planification, institué par la Loi sur l'Eau de 1992, visant la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau. Il constitue une déclinaison du SDAGE à l'échelle du bassin versant hydrographique ou de la nappe ; il doit être compatible avec le SDAGE.

En application des dispositions des articles L.212-3 à L.212-11 et R.212-26 à R.212-48 du Code de l'environnement, le SAGE vise à concilier les différents usages anthropiques de l'eau (eau potable, industrie, agriculture, etc.) et la protection des milieux aquatiques, en tenant compte des spécificités d'un territoire. Il repose sur une démarche volontaire de concertation avec les acteurs locaux.

Le site étudié est dans le périmètre du **SAGE Fresquel**, actuellement mis en œuvre. Les enjeux essentiels sont de :

- Améliorer la qualité des eaux ;
- Les fonctionnalités environnementales du Fresquel et de l'ensemble de son bassin versant ;
- La protection des zones à risque contre les crues ;
- Trouver un équilibre entre les usages afin de mieux les garantir, dans l'objectif d'atteindre le bon état écologique des milieux aquatiques.

LE SAGE précise notamment pour les zones humides : *« Une compensation minimale à hauteur de 100% de la surface détruite par la création ou la restauration de zone humide fortement dégradée, en visant des fonctions équivalentes à celles impactées par le projet. »*

6.5.2 Analyse de la compatibilité du projet avec le SAGE

D'après l'étude écologique réalisée par le bureau d'études Nymphalis, les zones humides identifiées sur la zone d'étude correspondent à des zones humides météoriques formées par la présence d'une dépression et d'un sol peu perméable.

La mise en place du projet ne provoquera qu'une altération temporaire et superficielle de cette zone. Le choix de matériaux perméables permet de réduire drastiquement l'impact du projet sur ces zones humides puisqu'il ne modifiera pas le sens et la stagnation des écoulements dans ces dépressions.

Dans la mesure où :

- ***les impacts résiduels du projet sur les eaux superficielles et souterraines sont qualifiés de très faibles ;***
- ***les impacts résiduels du projet sur les zones humides sont très faibles ;***
- ***le projet n'utilise que très peu d'eau ;***
- ***les impacts résiduels du projet sur la biodiversité aquatique sont nuls à très faibles.***

celui-ci est en compatible avec le SAGE Fresquel.

6.6 Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET)

En application des articles L.4251-1 à L.4251-11 et R.4251-1 à R.4251-17 du Code général des collectivités territoriales, le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) est un document de planification qui précise, à l'échelle régionale, la stratégie, les objectifs et les règles fixées par la Région dans plusieurs domaines de l'aménagement du territoire. Le SRADDET s'applique à l'ensemble des régions du territoire national, à l'exception de l'Île-de-France, de la Corse et des régions d'outre-mer, régies par des dispositions spécifiques.

Parmi les domaines visés par le SRADDET figurent la lutte contre l'artificialisation des sols, la maîtrise et la valorisation de l'énergie, le développement de l'exploitation des énergies renouvelables et de récupération (y compris sur les installations de production de biogaz), la lutte contre le changement climatique, le maintien de la qualité de l'air, la protection et la restauration de la biodiversité, ou encore la prévention et la gestion des déchets.

Le SRADDET remplace le SRADDT (Schéma régional d'aménagement et de développement durable du territoire) et intègre plusieurs schémas sectoriels, dont le SRCAE (Schéma Régionale du Climat, de l'Air et de l'Énergie), le SRCE (Schéma de Cohérence Écologique), le SRIT (Schéma Régional des Infrastructures de Transport), et le PRPGD (Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets), qui deviennent caducs dès sa publication. Il doit par ailleurs être compatible avec le SDAGE et le PGRI, et respecter les règles d'urbanisme et les servitudes d'utilité publique.

Le SRADDET s'organise sous la forme de trois documents :

- le « *Rapport de présentation* » qui présente les différents objectifs du schéma ;
- le « *Fascicule des règles générales* » qui contient l'ensemble des règles et mesures contribuant à la réalisation des objectifs. Il est le seul document opposable du schéma ;
- les « *Annexes* », contenant en particulier les éléments autrefois présents dans le SRCE.

Le **SRADDET Occitanie** a été approuvé par arrêté préfectoral le 14 septembre 2022. Il s'articule autour de trois défis déclinés en 27 objectifs thématiques :

- le défi de l'attractivité : pour accueillir bien et durablement ;
- le défi des coopérations : pour renforcer les solidarités territoriales ;
- le défi du rayonnement : pour un développement vertueux de tous les territoires.

Concernant la trajectoire de transition énergétique, l'un des objectifs est de *« Devenir une région à énergie positive ».*

Les objectifs de puissance installée pour le solaire photovoltaïque sont d'atteindre 7 000 MWc en 2030 et 15 000 MWc en 2050. Au quatrième trimestre 2022, la puissance installée en Occitanie était de 4 071 MWc.

La règle n°20 fixée par le SRADDET concerne les installations photovoltaïques, qui *« devront par ailleurs se déployer prioritairement sur les toitures, les espaces artificialisés (notamment les parkings) et les milieux dégradés (friches industrielles, anciennes décharges…) ».* Le SRADDET affiche donc la volonté de privilégier les installations sur des terrains déjà artificialisés, sans toutefois écarter les projets agrivoltaïques, comme celui de Soupex.

Au vu des objectifs présentés, le projet de parc agrivoltaïque étudié, avec ses 11,15 MW de puissance totale, contribuera à l'atteinte des valeurs de puissance installée visées par le SRADDET.

6.7 Plan Climat-Air-Énergie-Territorial (PCAET)

Le Plan Climat-Air-Énergie-Territorial (PCAET) est un document cadre de la politique énergétique et climatique des collectivités. Ses objectifs sont décrits aux articles L.229-26 et R.229-51 à R.229-56 du Code de l'environnement.

Le PCAET présente un projet territorial de développement durable dont la finalité est la lutte contre le changement climatique et l'adaptation des territoires. Ainsi, il définit les objectifs stratégiques et opérationnels visant à atténuer le changement climatique, à le combattre efficacement et s'y adapter, à développer les énergies renouvelables et maîtriser la consommation d'énergie, en cohérence avec les engagements internationaux de la France. Il intègre également les problèmes de qualité de l'air.

Le PCAET est révisé tous les six ans. Il doit être constitué pour les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants. En dessous de ce seuil, il peut être établi sur la base du volontariat.

Le PCAET contient :

- un état des lieux des pratiques environnementales territoriales ;
- une stratégie territoriale pour chaque enjeu (logement, transports, industrie, énergies renouvelables, qualité de l'air, etc.) ;
- un plan d'actions pour atteindre les objectifs stratégiques ;
- un dispositif de suivi et d'évaluation des actions initiées.

Le **PCAET de la communauté de commune Castelnaudary Lauragais Audois** a été initié en 2020. Il vise deux finalités essentielles :

- L'ATTENUATION : il s'agit de limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant les émissions de Gaz à effet de serre (GES) ;
- L'ADAPTATION : il s'agit de réduire la vulnérabilité du territoire face au changement climatique.

La communauté de commune a pour objectif, d'ici 2030 de réduire sa consommation d'énergie de 25%, ses émissions de gaz à effet de serre de 28% et d'augmenter sa production d'énergies renouvelables de 37 %. Cette dernière couvre actuellement 15% de la consommation du territoire.

Ainsi, le projet agrivoltaïque de Soupex est en cohérence avec le PCAET de la communauté de communes Castelnaudary Lauragais Audois.

6.8 Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) est un document de planification et d'urbanisme, régi par les articles L.141-1 à L.145-1 et R.141-1 à R.143-16 du Code de l'urbanisme. Il détermine l'organisation spatiale et définit les grandes orientations d'aménagement en matière d'habitat, de développement économique, et d'environnement, à l'échelle du territoire sur lequel il s'inscrit, pour les 20 prochaines années. Il assure l'articulation entre le SRADDET, porté par la Région, et les documents d'urbanisme communaux et intercommunaux (cartes communales, plans locaux d'urbanisme ou plans locaux d'urbanisme intercommunaux).

Le SCoT doit viser à assurer les conditions d'une planification durable du territoire, prenant en compte à la fois les besoins des habitants et les ressources du territoire, et conjuguant les dimensions sociales, économiques et environnementales (dont la gestion économe de l'espace et la lutte contre l'artificialisation des sols).

Le SCoT comprend un projet d'aménagement stratégique, un document d'orientation et d'objectifs et des annexes.

La commune de Soupex est soumise au Schéma de Cohérence Territoriale du Pays Lauragais, dont le projet a été approuvé le 12 novembre 2018. Le SCOT définit les grandes orientations en matière d'habitat, de développement économique et d'environnement. Il prévoit de :

- Conforter le rôle et la place de l'agriculture sur le territoire et lui donner une visibilité à long terme :
  - Protéger strictement certains espaces agricoles,
  - Participer aux pôles de compétitivité Agrimip Innovation et Qali-med,
  - Favoriser la définition de limites naturelles et artificielles comme outils de préservation,
  - Engager une réflexion sur le changement d'usage des bâtiment agricoles,
  - Affirmer le maintien de l'usage de certains espaces agricoles.
- Valoriser le patrimoine, le paysage et le cadre de vie, facteurs de richesse et d'identité du Lauragais :
  - Intégrer les préconisations de la Charte Architecturale et paysagère du Pays au sein du document d'Orientations générales,
  - Préserver le paysage,
  - Traiter les entrées de ville ou de centre-bourg,
  - Restaurer les éléments paysagers,
  - Prendre en compte la Charte de qualité des Zones d'Activités,
  - Proposer des outils pour encourager la construction agglomérée et la qualité architecturale et paysagère dans les projets d'extensions urbaines,
  - Identifier des zones de protections (ZPPAUP, AMVAP)
- Préserver et valoriser les espaces naturels et la biodiversité :
  - Être compatible avec la charte du PNR du Haut Languedoc,
  - Protéger strictement certains espaces naturels,
  - Dessiner des couloirs vert/bleus ou corridors,
  - Décliner des préconisations d'aménagement et de développement spécifiques aux espaces naturels remarquables en tenant compte de la fonctionnalité et des usages des lieux,
  - Envisager des zones de développement d'espaces naturels et de loisirs/nature,
  - Intégrer la Couronne Verte.
- Mieux gérer et économiser les ressources naturelles tout en prévenant les risques et nuisances :
  - Prendre en compte les mesures des SDAGE/SAGE,
  - Protéger les zones de points de captage d'eau existantes et futures,
  - Favoriser la création de ressources nouvelles en eau,
  - Proposer des moyens pour encourager des EnR,
  - Tendre à réduire l'impact de l'éclairage public et publicitaire sur l'environnement,
  - Engager des actions afin de limiter les pollutions et prévenir les risques.

Le projet agrivoltaïque de Soupex, ne se trouve pas au sein d'un espace agricole protégé ni au sein du PNR du Haut Languedoc. De plus, tel qu'il est défini avec ses mesures d'évitement, de réduction, d'accompagnement et de suivi, il est compatible avec les orientations fixées par le projet de SCOT. Il est cependant à noter qu'une révision du SCOT du Pays Lauragais est en cours.

6.9 Règles d'urbanisme en vigueur

Le Code de l'urbanisme est basé sur un objectif principal : une « *utilisation économe des espaces naturels, de la préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières et de la protection des sites, des milieux et paysages naturels* » (Source : L'instruction des demandes d'autorisations d'urbanisme pour les centrales solaires au sol, Guide 2020, Ministère de la Transition Écologique et Solidaire). Il est complété par un objectif complémentaire fixé dans le cadre de la loi ELAN[25] de « zéro artificialisation nette ».

Ces objectifs sont repris dans les schémas d'urbanisme locaux et les centrales agrivoltaïques doivent s'y conformer, en étant intégrées de manière harmonieuse au territoire.

Les projets photovoltaïques sont soumis, selon les cas, à deux types de règles :

- les **règles générales d'urbanisme, traduites dans le RNU** (Règlement National d'Urbanisme), si la commune d'accueil du projet ne dispose pas de document d'urbanisme ;

[25] Loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique

- les **règles inscrites dans les plans d'urbanisme locaux** (Carte Communale, PLU, PLUi) si la commune d'accueil du projet en est dotée.

Dans ce chapitre est analysée la compatibilité du projet avec le document d'urbanisme.

6.9.1 Présentation du document d'urbanisme de la commune de Soupex

La commune de Soupex ne dispose pas de document d'urbanisme ; elle est donc soumise au **Règlement National d'Urbanisme** (RNU).

Nous analyserons ci-après la compatibilité du projet avec ce règlement.

6.9.2 Compatibilité avec le type de construction autorisé

En zone non urbanisée, l'article L.111-4 du Code de l'urbanisme indique que sont autorisés « *les constructions et installations nécessaires à l'exploitation agricole, à des équipements collectifs dès lors qu'elles ne sont pas incompatibles avec l'exercice d'une activité agricole, pastorale ou forestière sur le terrain sur lequel elles sont implantées* ».

Depuis l'adoption de la loi n°2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables (dite « Loi APER ») en mars 2023, les installations agrivoltaïques au sens de l'article L.314-36 du Code de l'énergie, « *sont considérées comme nécessaires à l'exploitation agricole, pour l'application des articles L.111-4, L.151-11 et L.161-4* » du Code de l'urbanisme. À ce titre, afin de démontrer son caractère agrivoltaïque, le projet de Soupex a fait l'objet d'un dossier présentant les justifications détaillées du respect des conditions prévues dans l'article L.314-36 du Code de l'énergie, fourni avec la demande de permis de construire.

Le projet agrivoltaïque de Soupex est donc compatible avec les dispositions relatives aux types de construction autorisés par le RNU.

6.9.3 Compatibilité avec les distances d'implantation par rapport aux voies et emprises publiques

L'article R.111-16 du Code de l'urbanisme prévoit les règles d'implantation des constructions par rapport aux voies publiques et privées : « Lorsque le bâtiment est édifié en bordure d'une voie publique, la distance comptée horizontalement de tout point de l'immeuble au point le plus proche de l'alignement opposé doit être au moins égale à la différence d'altitude entre ces deux points. Lorsqu'il existe une obligation de construire au retrait de l'alignement, la limite de ce retrait se substitue à l'alignement. Il en sera de même pour les constructions élevées en bordure des voies privées, la largeur effective de la voie privée étant assimilée à la largeur réglementaire des voies publiques. Toutefois, une implantation de la construction à l'alignement ou dans le prolongement des constructions existantes peut être imposée ».

Les Postes de transformation (4 postes préfabriqués au total) et le poste de livraison (préfabriqué) sont les seuls équipements bâtis de l'architecture électrique du parc agrivoltaïque de Soupex.. Compte tenu de leur hauteur hors sol, qui est de 3 m, c'est donc un éloignement minimal équivalent à 3 m qui doit être respecté vis-à-vis de l'alignement opposé des voies publiques et privées maillant le secteur. L'element bâtiment le plus proche est le poste de livraison, situé à 50 m de la première voie publique.

Le projet agrivoltaïque de Soupex est compatible avec les distances d'implantations prévues.

6.9.4 Compatibilité avec les distances d'implantation par rapport aux limites séparatives

En ce qui concerne les règles relatives aux distances d'implantation par rapport aux limites séparatives, il est stipulé dans l'article R.111-17 du Code de l'urbanisme qu' « à moins que le bâtiment à construire ne jouxte la limite parcellaire, la distance comptée horizontalement de tout point de ce bâtiment au point de la limite parcellaire qui en est le plus rapproché doit être au moins égale à la moitié de la différence d'altitude entre ces deux points, sans pouvoir être inférieure à trois mètres ». De plus, lorsque des parcelles mitoyennes sont possédées par un même propriétaire, elles peuvent être considérées comme un seul bloc parcellaire ; l'éloignement minimal n'est alors à considérer que vis-à-vis de la limite extérieure (contours) de ce groupement de parcelles.

Dans le cas du présent projet, aucun des bâtiments n'est construit en bordure de parcelle. Par conséquent, compte tenu de la hauteur des préfabriqués (3 m hors sol), la distance minimale à considérer entre tout point du bâtiment et la limite parcellaire la plus proche est de 3 m.

Le projet agrivoltaïque de Soupex est compatible avec les distances d'implantations prévues (cf. carte suivante).

Plan de masse final du parc agrivoltaïque de Soupex



Projet de Soupex
- Cloture
- Portail
- Table photovoltaïque
- Réserve incendie
- Poste de transformation
- Poste de livraison
- Piste externe
- Piste lourde
- Clôture interne
- Mât de surveillance

Travaux forestiers
- Haie existante renforcée
- Haie créée
- Haie créée à forte densité

Réalisation : ENCIS Environnement

Source : IGN, SOLVEO ENERGIES

Carte 67 : Plan de masse du projet agrivoltaïque de Soupex

7 Évaluation des impacts du projet sur l'environnement et la santé humaine

Une fois la variante de projet final déterminée, une évaluation des effets et des impacts sur l'environnement engendrés par le projet est réalisée.

Comme prévu à l'article R.122-5 du Code de l'environnement, cette partie transcrit :

« 3° Une description [...] de l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet,

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. 214-6 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 au titre des articles R.214-6 à R.214-31 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 ».*

Le parc agrivoltaïque constitue de fait une réponse environnementale à la problématique des énergies, de la qualité de l'air et du changement climatique. Son fonctionnement est prévu pour permettre de produire de l'électricité sans consommer de ressources fossiles ou épuisables (utilisation de l'énergie du soleil), et sans émettre de polluants (type gaz à effet de serre, déchets, etc.) ni produire de déchets radioactifs. Toutefois, comme tout projet d'aménagement, il est susceptible de générer des impacts sur l'environnement, en phase travaux comme en phase exploitation, qu'il convient d'étudier pour mieux les prendre en compte.

Il est nécessaire de mesurer les effets du projet sur l'environnement intervenant à chacune de ses phases :

- les travaux préalables et la construction du parc ;
- l'exploitation ;
- le démantèlement.

Les **phases travaux** du projet concernent :

- la phase de construction :
  - la préparation du site : débroussaillage, terrassements ;
  - la construction du parc agrivoltaïque : aménagement des pistes périphériques, terrassement, mise en place des clôtures, pose des fourreaux, mise en place des fondations, implantation des structures sur les fondations, pose des panneaux, etc. ;
- la phase de démantèlement, à savoir :
  - la déconstruction du parc agrivoltaïque : enlèvement des panneaux, dépose des structures, des fondations, des fourreaux, des câbles, etc. ;
  - la remise en état du site : comblement des tranchées (câbles) et des fouilles laissées par les locaux techniques, etc.

Les impacts des travaux de construction et de démantèlement sont globalement les mêmes et feront l'objet des mêmes mesures. Seuls les travaux de préparation du site et de remise en état pourront faire l'objet de mesures spécifiques supplémentaires.

La **phase d'exploitation** comprend l'activité de production d'électricité, mais également les procédures d'entretien et de maintenance de la centrale.

Ainsi, ce chapitre a pour objectif d'analyser les différents types d'effets envisageables du futur parc agrivoltaïque sur l'environnement et la santé humaine, qu'ils soient positifs ou négatifs, en phase travaux, exploitation et démantèlement, en se basant sur :

- les sensibilités environnementales relevées lors de l'analyse de l'état initial (Partie 3) ;
- les caractéristiques de l'aménagement prévu (Partie 5).

L'évaluation des impacts bruts sur l'environnement consiste à prévoir et déterminer la nature et la localisation des différents effets de la création et de l'exploitation du futur parc et à hiérarchiser leur importance. Le cas échéant, des mesures d'évitement et de réduction sont prévues et l'impact résiduel est évalué. Pour cela, nous nous sommes basés sur la méthodologie exposée au 2.2.5 et les mesures, présentées en partie 8. Des mesures de compensation et d'accompagnement peuvent également être proposées.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'analyse de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine, etc.) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de cette analyse. Pour ces derniers, l'enjeu sera noté « *Sans objet* » dans les tableaux de synthèse.

7.1 Impacts sur le milieu physique

7.1.1 Impacts sur le sous-sol, le sol et le relief

7.1.1.1 Impacts sur le sous-sol

Les pieux, battus dans le sol en vue de supporter les rangées de panneaux photovoltaïques, sont espacés d'environ 4 mètres et enfoncés à une profondeur d'environ 1,80 m selon la tenue du sol et la profondeur du substrat.

Par conséquent, au regard de la faible emprise de ces pieux et de la profondeur réduite à laquelle ils sont enfoncés, le niveau d'impact brut comme résiduel du projet sur le sous-sol du site est jugé très faible en phase de travaux et nul en phase d'exploitation.

7.1.1.2 Impacts sur le sol

7.1.1.2.1 Phase de construction de la centrale (environ 7 mois)

En ce qui concerne la préparation du site préalable à la mise en place des panneaux, les sols de la friche ne subiront qu'une modification faible due au passage des engins et conserveront donc leur valeur agronomique.

La création de pistes de passage d'engins, en complément des pistes déjà existantes, engendrera un **tassement des sols** sur une superficie de 12 566 m².

Les pieux seront enfoncés à une profondeur d'environ 1,50 m créant un tassement des sols autour des poteaux nécessaires au maintien des structures porteuses.

Les surfaces et volumes consommés pour l'implantation des sept mâts de surveillances seront négligeables.

Les deux postes de transformation (onduleurs et transformateurs) seront posés dans une fouille d'environ 0,80 m de profondeur et de dimensions 10m x 2,5 m. Les fouilles du poste de livraison seront de même profondeur et de dimensions 10m x 3m. Ce sont donc 64 m³ qui seront **excavés au total**. Les fondations des poteaux maintenant la clôture nécessiteront également le creusement du sol.

Une fois les terrains préparés et la phase de construction lancée, le passage des engins, même s'il sera canalisé au maximum sur les chemins d'exploitation aménagés à cet effet, pourra également entraîner ponctuellement la **création d'ornières temporaires**.

Les tranchées accueillant les câbles souterrains reliant les onduleurs aux postes de transformation, puis des postes de transformation au poste de livraison suivront au maximum le tracé des pistes internes et seront remblayées une fois les câbles passés.

L'aménagement de la base vie de chantier sera temporaire et d'une superficie totale de 300 m², elle ne nécessitera aucun terrassement ou nivellement.

Aucun terrassement, aucun nivellement n'est programmé. Toutefois, le passage répété des véhicules pourrait entraîner un **compactage notable** du sol.

Les mesures suivantes ont été mises en place pour limiter les impacts sur les sols :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) ;**
- **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier.**

En conclusion, le chantier de construction aura donc un impact brut négatif modéré sur les sols et un impact résiduel négatif faible après application des mesures de réduction adaptées (Mesure 1, Mesure 2, Mesure 4).

7.1.1.2.2 Phase d'exploitation de la centrale (40 ans)

Lors de la phase d'exploitation, aucun usage n'est à même de modifier les sols si ce n'est le passage d'engins à une fréquence faible sur le site pour la maintenance ou la sécurité. Avec la mise en place du projet agricole, il est prévu un passage d'engins pour la gestion des refus, une à deux fois par an. Les pistes créées représentent une surface aménagée de 12 566 m² :

- 5 072 m² en gravier perméable ;
- 7 494 m² en piste enherbée.

En conclusion, les impacts bruts et résiduels de la phase d'exploitation sur le sol sont très faibles.

7.1.1.2.3 Phase de démantèlement et de remise en état du site (après exploitation)

Lors du démantèlement, des engins de chantier viendront à nouveau sur le site. Si leur passage peut de nouveau détériorer ponctuellement et temporairement le terrain, la finalité est la remise en état du site. Les structures seront démontées, les trous engendrés par les pieux seront remblayés et les chemins supprimés.

En conclusion, à l'instar de la construction, le démantèlement aura un impact brut modéré sur les sols et un impact résiduel faible, l'objectif étant la remise en état du site.

Synthèse des aménagements connexes prévus	
Aménagements temporaires de chantier	
Piste chantier	12 566 m²
Installation temporaire de bâtiments modulaires	Une base de vie de 300 m²
Aménagements d'exploitation	
Création de chemins en gravier perméable	5 072 m²
Clôtures	2 276 m
Locaux techniques avec des fouilles de 0,80 m	2 transformateurs 1 poste de livraison Soit environ 64 m³ de déblais

Tableau 68 : Synthèse des aménagements connexes prévus

7.1.1.3 Impacts sur le relief et la topographie

En raison de la faible pente du site (dénivelé de 2,9 %), la topographie ne sera pas modifiée. En effet, la construction du parc agrivoltaïque et des équipements annexes (pistes, locaux, poste de livraison) ne nécessitera aucun terrassement.

Des surfaçages seront tout de même nécessaires au niveau des pistes empierrées et des locaux techniques. Des **légers terrassements** pourront également être nécessaires, ponctuellement, en cas de dépressions ou remblais trop importants. À noter que les zones où les variations de topographie étaient trop importantes ont été évitées.

L'impact brut et résiduel des phases de construction et de démantèlement sur la topographie du site est très faible et nul en phase d'exploitation.

7.1.2 Impacts sur les eaux souterraines et superficielles

7.1.2.1 Phase de construction

Plusieurs phénomènes peuvent impacter les eaux souterraines et superficielles, de manière directe (modification des écoulements par exemple) ou indirecte (incidences sur les sols entraînant une modification de leur capacité à stocker et à infiltrer l'eau). Ils sont détaillés ci-après.

7.1.2.1.1 Tassement du sol

Effets : Les travaux de construction du parc agrivoltaïque vont nécessiter la circulation d'engins légers pour la construction et l'installation des structures portantes. La création de pistes internes (5 072 m²) nécessitera le dépôt d'un concassé en granite au sol qui sera ensuite étalé et tassé. Ces phénomènes pourraient entraîner une modification de la partie superficielle du sol et de la végétation (tassement, ornières, etc.).

Plusieurs mesures peuvent être mises en place pour limiter ces impacts :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)** ;
- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)** ;
- **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier** :
  - utilisation des engins les plus lourds par temps sec ;
  - utilisation d'engins légers avec pneus basse pression ;
  - mise en place d'un schéma de circulation pour concentrer les trajets des engins sur des axes précis.
- **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier**.

Impacts : L'impact brut est modéré. Si les mesures de réduction sont respectées, l'impact résiduel sera négatif faible.

7.1.2.1.2 Imperméabilisation du sol

Effets : Durant la phase chantier, seuls les bâtiments modulaires de la base vie pourront entraîner une imperméabilisation du sol.

Les pistes créées seront remblayées à l'aide de graves non traitées 40 / 80 (cailloux de 4 à 8 cm, nécessitant le décapage du sol sur 15 cm) et ne seront donc pas imperméables. Ces pistes présenteront néanmoins un coefficient de ruissellement différent du coefficient actuel. Compte-tenu de la nature du sol, l'imperméabilisation des surfaces a été réduite au strict nécessaire. Les mesures suivantes permettront de limiter l'imperméabilisation du sol (cf. **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier**) :

- comblement rapide des tranchées et des fouilles ;
- piste interne laissée en herbe ;
- piste d'accès réalisée avec un revêtement perméable.

Impacts : L'impact brut est modéré. Si les mesures de réduction sont respectées, l'impact résiduel sera négatif faible.

7.1.2.1.3 Excavation, remblai et érosion du sol

Effets : Le volume de terre excavée et remblayée concerne le poste de livraison (24 m^3), les deux postes transformateurs (40 m^3) et les tranchées de passage des câbles électriques. Aucun terrassement n'aura lieu. Quant à la mise en place des pieux, elle ne nécessite pas de décapage puisqu'ils sont enfoncés directement dans le sol. Les mesures de réduction suivantes (cf. **Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier**) sont prévues :

- les tranchées réalisées pour le raccordement électrique seront remblayées au plus vite et le rebouchage sera réalisé avec des matériaux non solubles ;
- un comblement rapide des fouilles sera réalisé ;
- la terre végétale sera réutilisée sur le site.

Impacts : L'impact brut est modéré. Si les mesures de réduction sont respectées, l'impact sera négatif faible.

7.1.2.1.4 Impacts sur l'écoulement et l'infiltration des eaux

Effets : Les eaux de pluie tombant sur les parcelles s'infiltrent dans le sol et s'écoulent en surface lorsque celui-ci est saturé ou lorsque les conditions (forte pluie sur sol sec) altèrent la capacité d'infiltration. Les écoulements se font dans le sens de la pente, à savoir vers le nord-ouest. Un fossé longe la parcelle au nord et le ruisseau de Soupex longe la limite ouest. Ces fossés d'écoulement de l'eau étant à l'extérieur de la zone de chantier, ils ne seront pas endommagés par les travaux. La phase de construction aura des effets sur l'écoulement des eaux en raison de :

- certains tassements des sols qui limiteront par endroits les infiltrations ;
- certaines dégradations ou modifications du couvert végétal qui favoriseraient un ruissellement de l'eau en surface un peu plus important ;
- la réalisation de tranchées de 50 cm de large et de 80 cm de profondeur pour le passage des câbles, qui pourrait entraîner un drainage de certains secteurs si elles n'étaient pas remblayées à court terme.

Impacts : Les effets potentiels liés à la dégradation des fossés et de leur fonctionnalité pourraient générer des impacts importants. La mise en place de mesures de réduction par le maître d'ouvrage permettra d'abaisser le niveau d'impact brut du chantier sur l'écoulement et l'infiltration des eaux; l'impact résiduel du chantier sera alors négatif faible et temporaire.

7.1.2.1.5 Impacts sur la qualité des eaux souterraines et superficielles

Rappel des sensibilités : D'après nos connaissances, aucun captage d'eau potable n'est présent sur le site et l'aquifère le plus superficiel est protégé par une formation argileuse, Les mesures adéquates devront être prises pour rendre négligeables les risques de déversement de polluants (cf. Partie 8 sur les mesures).

Effets : Durant la phase de chantier (environ 7 mois), le principal risque provient du passage des engins de chantier pouvant engendrer l'augmentation des matières en suspension (MES) dans les bassins et dans le réseau hydrographique proche. Cependant, le site étant intégralement occupé par un couvert végétal (friche), les risques d'érosion mécanique sont réduits.

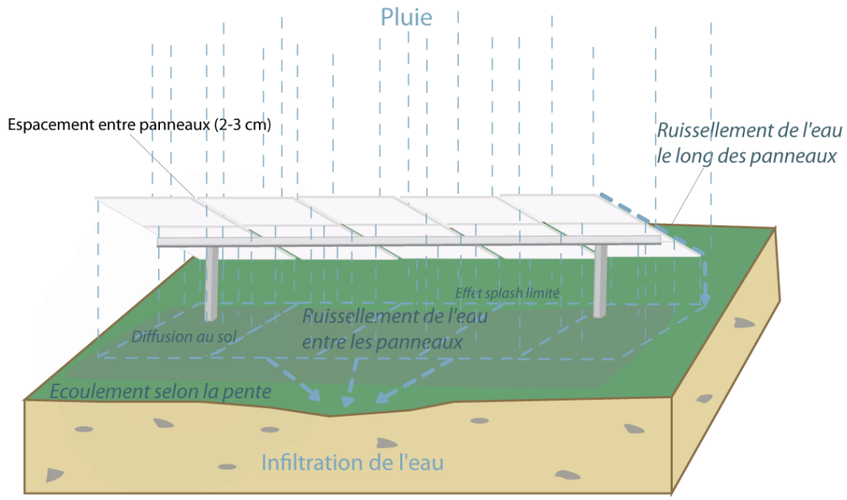
Le risque de pollution accidentelle existe en cas de déversement de produits, de type huile, hydrocarbures, liquides de refroidissement, etc. dans le sol et dans l'eau, qui serait causé par la fuite d'un réservoir ou des systèmes hydrauliques des engins de chantier et de transport. Cependant, la probabilité qu'une fuite se produise est faible et le risque est limité dans le temps. Les engins de chantier sont soumis à une obligation d'entretien régulier qui amoindrit le risque.

Impacts : Lors de la phase de chantier, l'application des mesures adéquates (cf. **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier** et **Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets**) permettra de réduire le risque de déversement de polluants dans les milieux aquatiques et de perturbation de la qualité des eaux superficielles et souterraines. Suite à la mise en œuvre de ces mesures, l'impact résiduel sera négatif faible et temporaire.

En conclusion, l'impact résiduel du chantier de construction du parc agrivoltaïque de Soupex sur les eaux superficielles et souterraines est donc au maximum négatif faible suite à la mise en œuvre de mesures de réduction. (cf. mesures en partie 8.2.2).

7.1.2.2 Phase d'exploitation

La conception des structures de panneaux permet de supprimer les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que la création de rigoles. La faible largeur des rangées (4,3 m), l'espace entre les rangées (7,15 m) et l'espacement entre les modules (2 cm environ) permettent à l'eau de s'écouler et de se diffuser sur l'ensemble de la parcelle.



Effet de l'installation de panneaux photovoltaïques en plein champ sur le ruissellement et l'écoulement de l'eau de pluie

Source: ENCIS

Figure 36 : Effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie

7.1.2.2.1 Tassement et imperméabilisation du sol

Effets : Durant les quarante années de l'exploitation du parc agrivoltaïque, aucun usage ne sera à même d'entraîner une imperméabilisation ou un tassement significatif des sols si ce n'est le passage de véhicules sur le site pour la maintenance ou la sécurité et le passage des engins agricoles. Ces derniers emprunteront les chemins prévus à cet effet.



Photographie 101 : Espacement entre les modules photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement)

Les surfaces imperméabilisées concernent le poste de livraison, les quatre postes transformateurs et la réserve incendie. Ces aménagements représentent une surface totale de 253 m².

L'installation des postes s'effectue sur un fond de fouille obtenu par décaissement du sol. Ils sont ensuite posés, selon la nature du terrain, sur un lit de sable ou gravier.

Les pieux imperméabiliseront le sol sur de très petites surfaces régulièrement réparties sur le site, à distance les uns des autres. Cela n'entraînera pas d'effet barrière et n'est donc pas de nature à modifier de façon notable le ruissellement de surface, l'infiltration des eaux pluviales et l'écoulement des eaux souterraines.

Les pistes bien qu'elles modifient le coefficient de ruissellement, ne seront pas imperméables, et laisseront l'eau s'infiltrer dans le sol.

Les installations de panneaux n'imperméabilisent pas le sol : sur le parc de Soupex, d'une surface totale de 22 ha, la surface horizontale recouverte par les modules sera de l'ordre de 5 ha. La surface couverte est donc limitée à 21 % du site et l'inclinaison des panneaux permet à l'eau de s'écouler.

Ainsi, l'imperméabilisation réelle est faible, limitée aux pieux (de l'ordre de 0,005 m² / pieu), aux locaux techniques (120 m²) et à la/aux réserves incendie (103 m²), et répartie sur toute la surface du site clôturé : aucune grande superficie imperméabilisée d'un seul tenant ne sera créée.

Impacts : L'impact brut et résiduel de l'exploitation de la centrale solaire sur le tassement et l'imperméabilisation des sols sera faible.

7.1.2.2.2 Érosion du sol par l'eau

Effets : L'exploitation de la centrale n'entraînera pas de modification de l'érosion sur le site. Le seul effet pouvant s'apparenter au phénomène d'érosion est l'effet « splash » désignant l'érosion provoquée par l'impact des gouttes d'eau sur le sol. En cas de pluie modérée, les eaux météoriques ruisselleront sur les panneaux, une partie « s'infiltrera » dans les petits interstices présents entre chaque module, l'autre partie ira au sol en bas de chaque élément du panneau. En cas de forte pluie, la lame d'eau formée peut limiter le passage des eaux au niveau des petits interstices. L'eau ruisselant sur le panneau se concentrera sur le point bas des panneaux susceptible de générer une érosion plus prononcée, localisée au niveau de la zone d'impact sur le sol. La hauteur de chute de l'eau étant seulement de 150 cm minimum (jusqu'à 320 cm au maximum) et la pente du terrain étant faible, l'érosion provoquée sera quoiqu'il en soit toujours très limitée.

Après la phase chantier, le couvert végétal pouvant être dégradé par endroit, il sera possible de constater un léger creusement au droit des panneaux. Lorsque le couvert végétal aura retrouvé sa densité initiale, l'effet sera annulé.

Impacts : Le parc agrivoltaïque n'entraînera pas d'érosion significative supplémentaire à celle entraînée par l'activité initiale. Au contraire, le sol subira une pression faible en comparaison de la phase chantier, ce qui aura pour effet de réduire les éventuels effets d'érosion. L'impact brut et résiduel est très faible.

7.1.2.2.3 Impact sur l'écoulement et l'infiltration des eaux

Effets : Durant la phase d'exploitation, les effets sur l'écoulement des eaux et leur infiltration dans le sol pourraient être liés à l'occupation du sol par les rangées de panneaux photovoltaïques. Le recouvrement du sol par les panneaux peut limiter l'apport d'eau de pluie (alimentation un peu moins homogène du sol). Cependant, le système utilisé permet d'atténuer fortement les effets sur l'écoulement des eaux (voir illustration précédente) :

- il n'y aura pas de tassements liés aux déplacements d'engins pendant l'exploitation ;
- ni la topographie, ni les fossés ne sont modifiés ;
- le couvert végétal sera maintenu ;
- l'espacement entre les rangées de modules est de 7,15 m ;
- la largeur d'une rangée est limitée à 4,3 m ;
- les modules sont espacés de 2 cm environ ;
- les tranchées seront remblayées durant la phase de construction, dès les câbles installés.

Le seul phénomène qui pourrait modifier l'écoulement est lié à l'effet « splash ». Toutefois, il a précédemment été démontré qu'en raison de la faible pente du terrain, de la faible hauteur de chute des gouttes d'eau et du couvert végétal maintenu sous les panneaux, cet effet ne sera pas à même de modifier les écoulements de l'eau.

Impacts : Les impacts bruts sur l'écoulement et l'infiltration des eaux seront négatifs faibles.

7.1.2.4 Impacts sur la qualité des eaux souterraines et superficielles

Effets : L'impact sur la qualité des eaux des fossés pourrait être lié à un déversement accidentel de polluant (hydrocarbure ou huile) ou à l'usage de désherbant ou de produits de lavage.

Impacts : En l'occurrence, l'impact résiduel sera nul de ce point de vue si les mesures de réduction sont respectées :

- **Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation :**
  - pas de stockage d'hydrocarbure sur le site ;
  - confinement des bains d'huile des transformateurs au sein de locaux techniques hermétiques ;
  - entretien du couvert végétal par pacage ovin ;
  - pas d'utilisation de désherbant ou de produits de lavage ;



- **Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets.**

Notons également que les technologies installées sur le site (panneaux au silicium, acier, câbles, etc.) sont constituées de matériaux inertes. Le fournisseur des structures aluminium garantit pour 25 ans la résistance à la corrosion de son matériel.

En conclusion, l'impact résiduel de la phase d'exploitation sur les eaux superficielles et souterraines du site est au maximum négatif faible, suite à la mise en œuvre des mesures adaptées (cf. mesures en partie 8.2.2).

7.1.2.3 Phase de démantèlement et de remise en état du site

Les effets de la phase de démantèlement sont similaires à ceux de la phase de construction. Les engins utilisés sont sensiblement les mêmes ; toutefois, le temps des travaux est nettement plus court.

En conclusion, l'impact brut du démantèlement du parc agrivoltaïque sur les eaux superficielles et souterraines est donc négatif mais faible et temporaire. Suite à l'application de mesures adaptées (cf. mesures en partie 8), l'impact résiduel est qualifié de très faible et temporaire.

7.1.2.4 La protection des milieux aquatiques au titre de la Loi sur l'Eau

Parallèlement à l'analyse des impacts sur le milieu aquatique, cette partie s'attache à exposer les raisons pour lesquelles ce projet est soumis ou non à un régime de déclaration ou d'autorisation institué par la Loi sur l'Eau. Pour un projet de ce type, les rubriques potentiellement concernées (article R.214-1 du Code de l'environnement) sont les suivantes :

- **2.1.5.0. :** Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol, la surface totale du projet augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet, étant :
  - 1 ha < Surface < 20 ha : Déclaration

- Surface > à 20 ha : Autorisation

La surface cumulée des panneaux n'engendrera pas de « déplacement » ou « d'interception » des eaux pluviales : l'espace entre les modules n'est pas étanche et permet de laisser passer les eaux de pluie. De plus, le projet ne nécessitera pas la mise en place d'ouvrage de rétention des eaux pluviales. **Le projet n'est donc pas soumis à la rubrique 2.1.5.0.**

- **3.3.1.0. :** Assèchement, mise en eau, imperméabilisation, remblais de zones humides ou de marais, la zone asséchée ou mise en eau étant :
  - 0,1 ha < Surface < 1 ha : Déclaration
  - Surface > 1 ha : Autorisation

Durant la phase d'exploitation, les impacts des aménagements envisagés dans le cadre du projet (pistes, bâtiments, plateforme de la réserve incendie) seront nulles, puisqu'une résilience de ces zones humides est attendue. Il est même possible que le tassement éventuel du sol par des engins de chantier, au regard du substrat limono-argileux du site, favorise la création de nouvelles zones humides. **Le projet n'est donc pas soumis à la rubrique 3.3.1.0.**

- **3.3.2.0. :** Réalisation de réseaux de drainage permettant le drainage d'une superficie :
  - 20 ha < Surface < 100 ha : Déclaration
  - Surface > 100 ha : Autorisation

Aucun drainage supplémentaire n'a été prévu et aucun fossé présent sur le site ne sera supprimé, dévoyé ou redimensionné. **Le projet n'est donc pas soumis à la rubrique 3.3.2.0.**

En conclusion, le projet agrivoltaïque de Soupex n'est pas soumis aux rubriques de la nomenclature de la Loi sur l'Eau.

7.1.2.5 Synthèse des impacts sur les eaux souterraines et superficielles

Le tableau page suivante présente les impacts ainsi que les mesures de réduction, ces dernières étant détaillées précisément dans la partie 8.2.2

		PHASE DE CHANTIER (construction et démantèlement)					PHASE D'EXPLOITATION			
IMPACT POTENTIEL	**Type**	**Tassement du sol**	**Imperméabilisation du sol**	**Excavation, érosion**	**Écoulement des eaux**	**Qualité des eaux**	**Tassement et imperméabilisation**	**Érosion**	**Écoulement des eaux**	**Qualité des eaux**
	Direct/ Indirect	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct	Direct
	Durée	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Temporaire	Permanent - 40 ans	Permanent - 40 ans	Permanent - 40 ans	Permanent - 40 ans
	Effet	Circulation d'engins pour l'installation des structures Circulation sur les aires de stockage et déchargement Création et aménagement de pistes (12 566 m²)	Installation de bâtiments modulaires de la base vie	Creusement de fouilles pour le poste de livraison et pour les postes transformateurs (64 m³) Création de tranchées	Tassement de sol Dégradation / modification du couvert végétal Création de tranchées	Production de matières en suspension Risque de pollution accidentelle (huile des transformateurs ou hydrocarbures)	Création d'un poste de livraison, de deux postes transformateurs et de réserve incendie (surface totale imperméabilisée de 188 m²)	Pas d'érosion supplémentaire Effet « splash » limité	Installation de panneaux photovoltaïques Couverture d'une partie des sols Effet « splash » limité	Risque de pollution accidentelle (huile des transformateurs ou hydrocarbures)
MESURES ÉVITEMENT ET RÉDUCTION	***Type***	Travaux par temps secs Mise en place d'un plan de circulation Aire réservée au chantier Utilisation d'engins à pneus basse pression	Pas d'enrobage des pistes, utilisation de matériau perméable (graves non traitées) Utilisation d'engins à pneus basse pression	Pas de terrassement Limitation de la période de déblai pour les tranchées et les fouilles	Limitation de la période de déblai pour les tranchées et les fouilles	Travaux par temps secs Stockage d'hydrocarbures dans une cuve étanche avec bac de rétention Entretien régulier des engins Ravitaillement des engins sur une aire étanche mobile Réserve de sable	Pas d'enrobage des pistes, utilisation de matériau perméable (graves non traitées) Surface couverte par les panneaux limitée à 21 %	Maintien du couvert végétal	Espacement entre les modules Espacement entre les rangées Pas de modification de la topographie Maintien du couvert végétal	Pas de stockage d'hydrocarbure Transformateurs à bain d'huile équipés de bacs de rétention Entretien par pâturage ovin ou par fauche mécanique Pas d'utilisation de désherbant ou de produits de lavage
IMPACT RÉSIDUEL	***Qualité***	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Négatif	Nul	Négatif	Négatif
	Intensité	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Nul	Faible	Nul

Tableau 69 : Synthèse des impacts bruts, mesures et impacts résiduels sur les eaux superficielles et souterraines

7.1.3 Bilan carbone et émissions atmosphériques

7.1.3.1 Émissions de fabrication

Les résultats d'analyse du cycle de vie nous confirment que la production d'électricité photovoltaïque présente un bilan environnemental favorable (HESPUL, 2009). L'impact majeur est la dépense énergétique pendant la phase de fabrication des systèmes photovoltaïques, provenant à plus de 40 % du raffinage du silicium. Cette dépense énergétique peut être à l'origine de l'émission de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, en fonction de la source d'énergie primaire utilisée.

Cet impact sur l'atmosphère est certes négatif, mais reste faible.

De plus, selon une étude publiée en avril 2006 conjointement réalisée par l'Agence Internationale de l'Énergie et la Fédération de l'Industrie Photovoltaïque Européenne (EPIA), l'analyse du bilan énergétique de différents systèmes photovoltaïques nous permet d'obtenir le nombre d'années pendant lequel un générateur photovoltaïque doit fonctionner pour couvrir l'énergie nécessaire à sa fabrication. En ce qui concerne les centrales photovoltaïques équipées de modules cristallins (cas du présent projet), l'énergie utilisée pour leur fabrication et leur construction est, en moyenne, « remboursée » en 2,5 à 3 ans. On peut en conclure que ces centrales produisent de l'électricité « verte » durant 90 % de leur durée de vie.

Concernant le bilan carbone des panneaux équipant l'installation de Soupex, celui-ci ne peut être défini avec précision, compte tenu de l'absence de modèle retenu. Ainsi, une évaluation a été menée en s'appuyant sur les résultats du rapport de synthèse de la 6ème période de l'appel d'offres PPE2 PV centrales au sol[26] (du 19/08/2024 au 30/08/2024). Selon ces résultats, les projets déposés dont l'évaluation carbone simplifiée (ECS) était la plus importante (panneaux au bilan carbone le plus défavorable) avaient une valeur d'ECS arrondie de 550 kg eqCO_2/kWc. Ce taux maximisant en termes d'impacts a donc été retenu pour caractériser la présente installation.

Dans le cadre du projet de Soupex, les émissions de gaz à effet de serre pour la fabrication des panneaux représentent **6 132 teqCO_2.**

7.1.3.2 Bilan global et temps de retour sur les émissions de carbone

7.1.3.2.1 Calcul des émissions évitées

Émissions de gaz à effet de serre des installations de production électrique

Le parc agrivoltaïque va permettre une production d'électricité estimée à **15 829 MWh par an.** En prenant une durée d'exploitation de 40 ans (minimum), on obtient une production totale de **633 160 MWh.**

Cette énergie électrique sera ajoutée au mix électrique français dans la part des énergies renouvelables. Au regard de la répartition de la production électrique française (« mix énergétique »), le coefficient d'émission de gaz à effet de serre du mix électrique français est d'environ 52,0 g éq.CO_2/kWh[27]. Il est de 264 g éq.CO_2/kWh[28] pour les installations de l'Union européenne.

Ainsi, pour produire la même quantité d'énergie que celle prévue par le projet de centrale agrivoltaïque de Soupex, le mix électrique français serait à l'origine de l'émission de 823 tonnes par an de CO_2, tandis que le système électrique européen serait à l'origine de 4 179 tonnes par an de CO_2, **soit respectivement 32 924 et 167 154 tonnes de CO_2 sur les 40 ans minimum d'exploitation.**

Émissions de gaz à effet de serre des installations photovoltaïques

Par comparaison avec d'autres types d'énergie, le photovoltaïque est à l'origine d'une faible quantité d'émissions de gaz à effet de serre. Celles-ci dépendent néanmoins de la zone géographique de fabrication des panneaux. Par exemple, sur l'ensemble de son cycle de vie (fabrication, exploitation, démantèlement), un panneau fabriqué en Chine émettra plus de 1,5 fois de gaz à effet de serre qu'un panneau fabriqué en France selon la Base Carbone de l'ADEME.

D'après les informations transmises par le porteur de projet, les panneaux choisis seront fabriqués en Chine.

Les émissions globales retenues pour les panneaux du présent projet sont donc de 25,2 g eqCO_2/kWh[29], soit 19 956 teqCO_2 sur la durée totale d'exploitation estimée à 40 ans.

Bilan global : émissions évitées par le projet

Globalement, en considérant les émissions équivalentes de gaz à effet de serre liées à la production d'électricité et celles engendrées par l'énergie photovoltaïque (cycle de vie complet : fabrication, exploitation, démantèlement) avec des panneaux fabriqués en Chine, on obtient un bilan global de :

- 6 009 teqCO_2 évitées par rapport au système français ;
- 163 279 teqCO_2 par rapport au système européen.

Le parc agrivoltaïque, d'une puissance de 11,15 MWc, exploité pendant 40 ans, permettrait ainsi de réduire les émissions de gaz à effet de serre de respectivement 6 009 tonnes (à l'échelle de la France) et 163 279 tonnes (à l'échelle de l'Union européenne) équivalent carbone par rapport au mix énergétique.

7.1.3.2.2 Temps de retour sur les émissions de fabrication

La production d'électricité photovoltaïque présente donc un bilan largement positif quant aux émissions de gaz à effet de serre. Dans le cas du projet de Soupex, **le temps qu'il faut pour compenser les émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication des panneaux serait de 11 ans et 2 mois par rapport au système français et d'environ 1 an et 6 mois par rapport au système européen**.

À noter que ce raisonnement ne prend pas en compte la construction, l'exploitation/maintenance et la fin de vie des panneaux photovoltaïques, mais uniquement les émissions de fabrication.

[26] Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de l'énergie solaire « Centrales au sol »
[27] Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Mix électrique français moyen en 2022
[28] Chiffres clés du climat – France, Europe et Monde - SDES - édition 2023
[29] Bilans GES de l'ADEME (www.bilans-ges.ademe.fr) – Électricité photovoltaïque, mise à jour de juin 2021

7.1.3.3 Autres émissions atmosphériques

À titre de comparaison, pour la même production annuelle, une centrale thermique au charbon émettrait dans l'air 74 tonnes de dioxyde de soufre (SO_2) et 46 tonnes d'oxydes d'azote (NOx).

La comparaison entre les effets des parcs agrivoltaïques sur l'atmosphère et sur le climat et les types de production conventionnelle d'électricité montre que le bilan de la centrale solaire est nettement positif. En conclusion, l'impact sur l'atmosphère est donc positif et significatif.

7.1.4 Adaptation aux risques naturels et risques d'aggravation

7.1.4.1 Les conditions climatiques extrêmes et la vulnérabilité au changement climatique

Les phénomènes climatiques extrêmes (vent, température, gel, averse, orage, etc.) sont des enjeux à prendre en considération.

Les panneaux solaires et les structures les supportant sont conçus pour résister durablement aux agressions climatiques. Les modules peuvent résister à des charges allant jusqu'à 640 kg/m^2. Ils résistent à des grêlons d'un diamètre de 3 cm projetés à 90 km/h. Enfin, ils supportent des températures allant de - 40°C à + 85°C.

La résistance au vent est également importante. Les structures porteuses et les pieux des fondations seront dimensionnés par calcul de descente de charge par un bureau d'études en prenant en compte les caractéristiques du sol et les conditions de charge (neige et vent) les plus défavorables. Ces calculs de dimensionnement sont ensuite vérifiés et attestés le cas échéant par un bureau de contrôle agréé. Les normes et spécifications européennes et françaises concernant la partie structurelle de la centrale photovoltaïque seront respectées (norme « Neige et Vent » : NF EN 1993-1-3/NA, NF EN 1991-1-3/NA, NF EN 1991-1-4/NA, etc.). À titre d'exemple, la première centrale photovoltaïque française (à Narbonne) a subi en janvier 2009 une tempête lors de laquelle aucun dégât majeur n'a été recensé.

Avec le changement climatique, la probabilité d'une augmentation de la fréquence et de la force des vents violents est réelle. Il est donc préférable de surdimensionner les descentes de charge et la résistance des structures au vent. Dans le cas où des éléments de la centrale seraient arrachés, la zone de retombée de ces éléments serait vraisemblablement limitée au site clôturé.

La probabilité de destruction des panneaux solaires ou d'autres éléments du parc agrivoltaïque par des phénomènes naturels est très réduite. Dans le cas où les modules photovoltaïques seraient endommagés (exposition de la couche du semi-conducteur) suite à une cause naturelle (foudre, grêlons, vent, etc.), les incidences sur l'environnement seraient nulles. Les normes de construction permettant la résistance à ces conditions extrêmes devront être respectées, en anticipant sur des augmentations de l'intensité et de la fréquence de ces conditions extrêmes en raison du changement climatique.

7.1.4.2 Risque sismique

D'après le zonage sismique français en vigueur, le nord de l'Aude est en zone sismique 1, à risque très faible.

Le risque sismique sur la zone retenue pour le projet agrivoltaïque est considéré comme très faible. Les principes constructifs retenus devront prendre en compte cet enjeu et un bureau de contrôle agréé viendra attester de la conformité du projet.

7.1.4.3 Mouvements de terrain

Le risque de mouvement de terrain existe dans l'Aude. Cependant, étant donné les caractéristiques du sous-sol, du sol et de la topographie du site de Soupex, le risque d'un tel événement est très réduit. Le plus proche est un cas de glissement de terrain situé à 3,9 km au sud-ouest du site.

Le risque de mouvement de terrain inclut également le risque d'effondrement de cavités souterraines ainsi que l'exposition des sols au retrait-gonflement des argiles.

Le projet Soupex se trouve dans un secteur qualifié par une exposition au retrait-gonflement des sols argileux fort.

D'après la base de données BDCavités du BRGM, le site se trouve dans un secteur présentant des risques d'effondrement liés à des présences de dolines ou de cavités karstiques, du fait du contexte géologique karstique dans lequel il s'inscrit. La cavité naturelle la plus proche du site est une carrière à 7 km au nord-ouest du site.

Les études géotechniques préalables à la construction du parc agrivoltaïque permettront de statuer précisément sur les risques de mouvements de terrains et d'adapter en fonction les dispositifs de fixation des structures support des panneaux photovoltaïques ainsi que les fondations des locaux techniques.

(cf. **Mesure 3 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux**).

Le risque lié au retrait et au gonflement des sols argileux est fort et peut avoir des conséquences sur les installations du parc agrivoltaïque.

7.1.4.4 Risques d'inondation

7.1.4.4.1 Débordement de cours d'eau

D'après l'analyse effectuée au chapitre 3.1.5.5, le risque d'inondation du site est nul du fait de la différence d'altitude entre le cours d'eau du Fresquel et la zone d'étude.

Le projet de parc agrivoltaïque n'est donc soumis à aucun risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

7.1.4.4.2 Risques de remontée de nappe

D'après la « Carte nationale de sensibilité aux remontées de nappes » réalisée par le BRGM, le risque de remontée de nappe est nul.

Les onduleurs, transformateurs et autres appareillages électriques sont confinés dans des locaux parfaitement hermétiques.

Le risque d'un effet lié à une remontée de nappe sur le parc agrivoltaïque est donc nul.

7.1.4.5 Sécurité incendie

Le risque d'incendie sur le site d'un parc agrivoltaïque peut être lié à :

- une cause électrique (essentiellement au niveau des onduleurs ou des appareils de conversion de l'électricité) ;
- une fuite d'hydrocarbures ;
- une propagation d'un incendie extérieur à l'enceinte ;
- la foudre.

Le risque de propagation de l'incendie au sein de la centrale est faible car les matériaux la constituant sont composés de béton (locaux préfabriqués), d'acier, d'aluminium et des panneaux photovoltaïques, composés de matériaux inertes.

La sécurité liée à un départ d'incendie sur le site et aux conséquences d'un impact de foudre dépend surtout des équipements prévus à cet effet :

- le respect des normes de sécurité électrique concernant les générateurs photovoltaïques raccordés au réseau rendra la probabilité d'un incendie par cause électrique extrêmement faible ;
- l'ensemble des équipements sera protégé par liaison équipotentielle (interconnexions des masses et mise à la terre) et par des parafoudres.

De plus, les éléments composant la centrale atteignent au plus haut 3 m (locaux techniques), alors que les haies bordant le site ainsi que les futurs haies créées seront constituées d'arbres de grande hauteur (> 3m) qui constitueront des paratonnerres naturels plus à même de capter la foudre. La probabilité qu'un éclair touche la centrale est donc faible et les dispositifs de sécurité qui la composent permettent un transfert de la foudre dans le sol.

La centrale sera équipée et conçue selon les prescriptions de sécurité règlementaires et des consignes spécifiques du SDIS de l'Aude. Celui-ci a été consulté avant et après montage du projet. :

- Débroussaillement et emploi du feu.

Le projet se situe au sein d'espaces agricoles. De ce fait il n'est pas soumis aux obligations légales de débroussaillement, ni à la réglementation sur l'emploi du feu,

- Desserte : Le projet doit répondre aux critères de défendabilité suivants :
  - Disposer d'une voie d'accès principale stabilisée, répondant aux caractéristiques des voies DFCI de catégorie 2 :
    - Largeur : 6 m (à défaut 4 m avec places de croisement de 4 m x 35 m espacées au plus de 200 m) ;
    - Pente inférieure à 10 % ;
    - Dévers inférieur à 3 % (localement 5 %) ;
    - Rayon des virages et lacets supérieur à 11 m ;
    - Bande de roulement stabilisée de bonne viabilité.

Le SDIS précise que « La desserte existante répond d'ores et déjà à cette prescription »

  - Permettre, au moyen d'une voie périphérique externe, située à l'extérieur des clôtures en terrain naturel d'une largeur de 6 mètres, l'accès continu des moyens de secours à l'interface située entre l'exploitation et l'environnement ou le tiers. En cas de d'impossibilité technique de réaliser une voie de 6 m, au même titre que pour la voie d'accès principale, la largeur de la voie pourra être réduite à 4 m, à condition que des surlargeurs de 4 m x35 m soient aménagées tous les 200 m ;

Le SDIS précise que « Les espaces agricoles situés en périphérie du projet peuvent en tenir lieu »

- Hydrants : Le parc devra être doté d'un hydrant normalisé 2x65-100 raccordé à une conduite alimentée en tout temps, permettant de servir 60 m3/h pendant 2 heures à une pression minimale d'1 Bar. A défaut de conduite AEP permettant d'atteindre cet objectif, l'hydrant pourra être constitué d'une réserve d'eau de 120 m3/h (bâche souple fermée ou citerne) raccordée par une canalisation enterrée à un poteau incendie 2x65-100. Il devra permettre de mobiliser l'eau soit par gravité, soit par aspiration. Cet hydrant sera situé à l'extérieur de l'enceinte et à proximité de l'entrée du parc sur une aire de manœuvre de 120 m^3 au moins ;

Une réserve incendie sera positionnée à l'entrée du parc. Le poteau d'accès sera à l'extérieur du site sur une aire de manœuvre de plus de 120 m².

- Contrôle des intrusions : Le site devra être doté :
  - D'une clôture interdisant l'accès des installations au public ;
  - D'un portail d'entrée principal, fermé en temps normal et accessible pour les moyens de secours (Largeur mini : 4m), et d'un portail secondaires situé à l'opposé du portail principale si la surface du parc excède 10 ha.

Le SDIS précise que « Le projet est conforme à cette prescription »

- Aménagements paysagers, haies végétales et entretien :
  - Les haies végétales devront être constituées d'essences à faible combustibilité : Cyprès et résineux seront notamment proscrits ;
  - Un entretien végétal permanent du site devra être assuré de manière à contrôler l'enherbement.

Les essences végétales seront choisies afin de réduire le risque de combustibilité. L'entretien du site se fera par pacage ovin ou fauche tardive 1 à 2 fois par an.

- Infrastructures électriques : le pétitionnaire devra :
  - Prévoir l'enfouissement des câbles d'alimentation ;
  - Installer dans les locaux « onduleurs » et « poste de liaison », des extincteurs appropriés aux risques ;
  - Afficher en lettres blanches sur fond rouge les consignes de sécurité, les dangers de l'installation et le numéro de téléphone à prévenir en cas de danger.

Les infrastructures électriques seront conformes à la réglementation

- Dossier des ouvrages exécutés : le pétitionnaire devra :
  - Fournir à l'issue des travaux le Dossier des Ouvrages Exécutés sur support papier et au format informatique ;
  - Communiquer, avant la mise en exploitation, les coordonnées d'un compétent susceptible d'être joint en tout temps en cas d'intervention de nos services sur le site. Les coordonnées de ce correspondant devront être transmises au SDIS et régulièrement mise à jour.

Le pétitionnaire s'engage à fournir les éléments nécessaires au SDIS

D'après le DDRM 11, l'ensemble des communes du département de l'Aude est concerné par le risque feu de forêt. Cependant, la commune de Soupex est moins touchée que les communes de l'est du département. Notons toutefois qu'avec le changement climatique, les risques de sécheresse et d'incendie risquent d'augmenter.
Les dispositifs de sécurité équipant la centrale et la prise en compte des recommandations émises par le SDIS de l'Aude dans la définition du projet (cf. mesures en partie 8.2.2) permettent de rendre le risque de départ de feu ou de propagation d'un incendie acceptable.

7.1.5 Impacts du raccordement

Les réseaux allant du poste de livraison vers le poste source seront réalisés en souterrain.

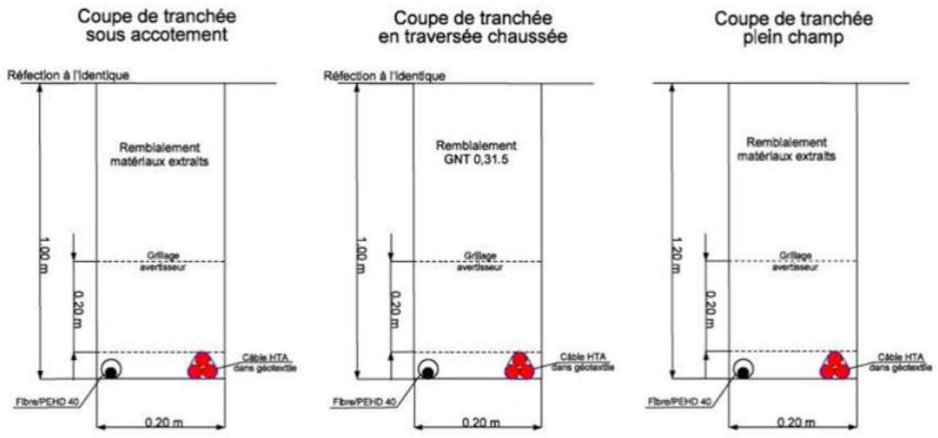


Figure 37 : Types de travaux de raccordement (Source : Enedis)

L'enfouissement de câbles électriques peut entraîner les impacts suivants :

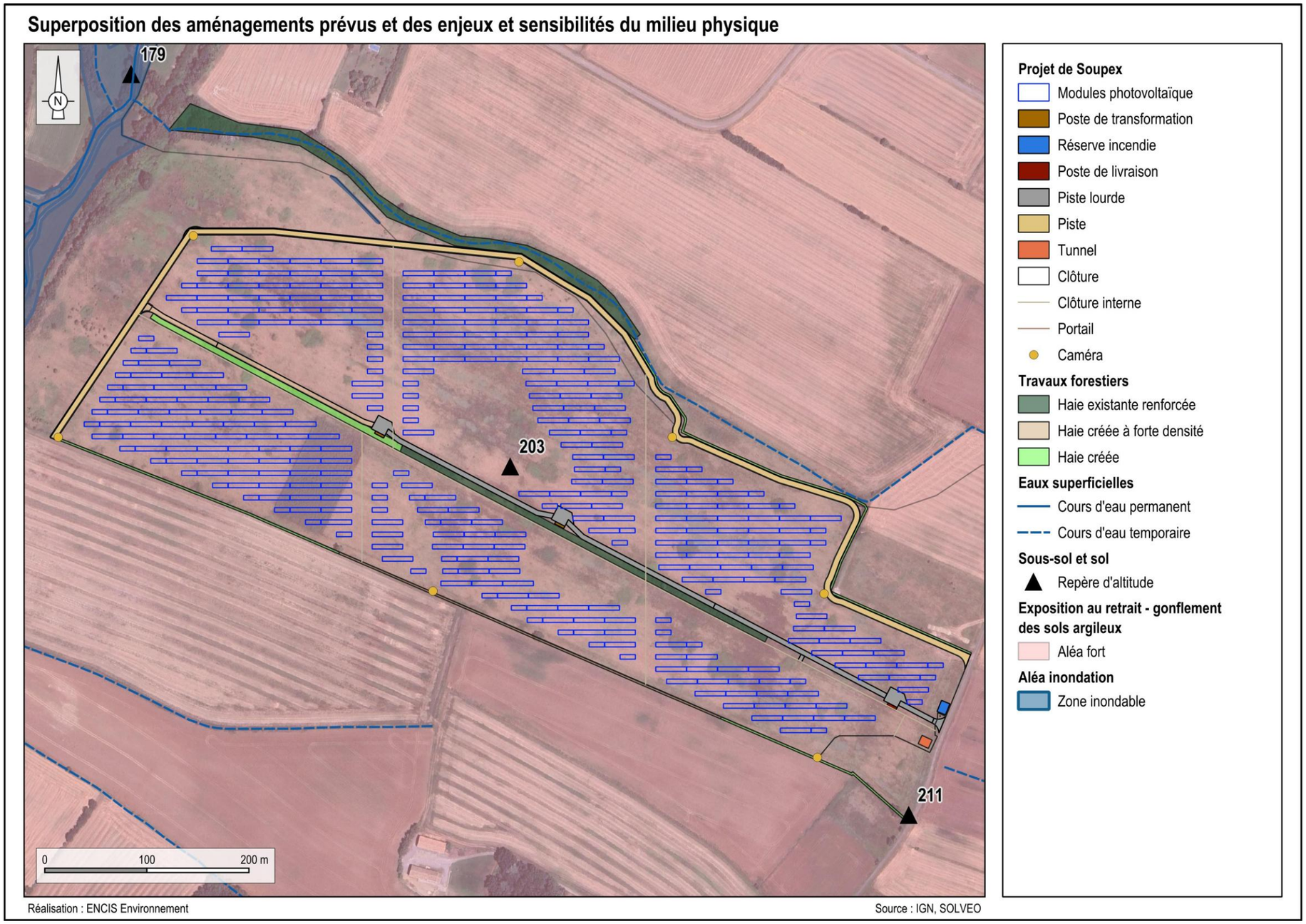
- les déblaiements et remblaiements nécessaires à la pose des réseaux peuvent modifier l'organisation des structures superficielles du sol. Il peut survenir des effets de tassements, de décompactage/drainage, des remontées de cailloux ;
- les phases de travaux entraînent la destruction de la couverture végétale ;
- des risques de pollutions, liés à tout type de chantier, sont possibles.

On notera que pour rejoindre le poste source d'Issel 2, SOLVEO ENERGIE suivra le réseau routier sur 9 km afin de ne pas impacter de zones potentiellement sensibles.

Toutes les préconisations seront prises durant la phase de chantier pour éviter toute pollution et modification des sols.
La prise en compte de ces impacts, pour la liaison entre le poste de livraison et le poste source seront du ressort du gestionnaire de réseau de distribution en charge de ces travaux. Ces impacts sont jugés non significatifs pour le projet.

7.1.6 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique

La carte suivante présente la superposition des aménagements prévus dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque d'une part et des enjeux du milieu physique d'autre part.



Carte 68 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique

7.2 Impacts sur le milieu humain

7.2.1 Retombées économiques

7.2.1.1 Durant la construction

Les travaux de construction du parc agrivoltaïque vont générer des emplois localement (entreprises de génie civil et génie électrique, de gardiennage/surveillance, d'entretien, etc.). Les emplois liés à la phase de construction seront temporaires (7 mois). Aucune activité commerciale ou industrielle n'étant présente à proximité immédiate du site, le chantier n'aura **aucun effet négatif** sur l'organisation des activités économiques.

7.2.1.2 Durant l'exploitation

Les contrats de prestations de service liés à la phase d'exploitation (entreprises d'électricité pour la maintenance électrique, gardiennage, entretien etc.) seront à très long terme.

L'implantation d'un parc agrivoltaïque 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'un tel parc agrivoltaïque est assujettie à la CET (Contribution Économique Territoriale), à l'IFER (Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseaux), à la Taxe d'Aménagement et à la Taxe Foncière.

La CET est composée de :

- la CFE (Cotisation Foncière des Entreprises) ;
- la CVAE (Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises).

À noter qu'il est prévu que la CVAE soit supprimée à partir de 2024 sur deux ans (loi de finances pour 2023).

Au 1er janvier 2024, l'IFER applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine photovoltaïque de plus de 100 kWc est équivalent à 8 360 € / MW installé. Néanmoins, à compter des impositions dues au titre de 2022, en application des dispositions de l'article 123 de la loi n° 2019-1479 du 28 décembre 2019 de finances pour 2020, le tarif s'appliquant aux centrales de production d'électricité d'origine photovoltaïque mises en service après le 1er janvier 2021 est ramené, pendant leurs vingt premières années d'imposition, au niveau de celui applicable aux centrales de production d'énergie électrique d'origine hydraulique.

Ainsi, l'IFER applicable est d'un montant de **3 394 €/MW** installé pour les 20 premières années d'imposition.

Enfin, concernant la Taxe Foncière, la jurisprudence indique que les centrales photovoltaïques au sol sont exonérées de taxe foncière, de même que les constructions qui en sont le support nécessaire, tels les postes de transformation et de livraison et leurs terrassements (décision n°453995 du Conseil d'État en date du 12/12/2022).

Pour le parc agrivoltaïque de Soupex de 11,15 MWc, les calculs prévisionnels permettent d'annoncer une estimation des montants touchés par les collectivités locales. D'après le porteur de projet, le montant des retombées économiques locales est d'environ 44 865 €/an.

Le parc agrivoltaïque représente donc une ressource financière non négligeable pour les collectivités territoriales, et surtout pour la commune et la Communauté de Communes accueillant le projet.

En conclusion, l'impact sur les ressources financières des collectivités locales est donc positif et significatif.

7.2.1.3 Effets sur l'économie agricole du territoire

Cette partie est issue de l'étude préalable agricole réalisée par ENCIS Environnement.

Dans le cadre du projet de Soupex, le changement d'affectation des terres agricoles sur 22 ha (surface clôturée) implique un impact global positif de 41 072 € sur l'économie agricole du territoire.
Étant donné l'impact positif par la remise en activité d'une surface agricole sans production depuis plusieurs années, le projet agrivoltaïque ne sera pas soumis à des mesures de compensation collective.
Nota : La méthodologie utilisée ne prend pas en compte la rémunération versée à l'exploitant agricole pour l'entretien du parc. Elle repose sur le changement d'affectation des terres agricoles.

7.2.2 Nuisances de voisinage

7.2.2.1 Nuisances lors de la construction

Le chantier de construction du parc agrivoltaïque s'étalera sur une période de 7 mois. Comme tout type de chantier, ce dernier pourra être source de nuisances pour les riverains, des nuisances essentiellement sonores mais aussi des nuisances sur la circulation, voire l'émission de poussières.

Les habitations et lieux de vie les plus proches sont :

- le lieu-dit l'Espeyronnis à 200 m au nord-ouest,
- les habitations de la Boussanelle à 223 m au sud.

Les nuisances sonores sont dues à la circulation et à l'usage des engins de chantier, ainsi qu'à la circulation des camions de transport des éléments (supports, modules, onduleurs, etc.). Il est à noter que les travaux n'auront lieu que la journée. La description des travaux est détaillée dans la partie 5.3.1.

	Trafic	Fréquence	Durée totale
Aménagement du site	1 faucheuse, 1 broyeur, 1 camion	Fréquence quotidienne	1 mois
VRD : - Mise en place de la clôture - Base vie - Pistes - préparation du réseau de câblage	1 tractopelle, 1 niveleuse, 1 compacteur, 1 trancheuse	Fréquence quotidienne	2 mois
Transport et montage des éléments de structure : Transport conventionnel pour tous les éléments de structure	4 chariots élévateurs tout terrain	Fréquence de 3 camions par semaine	2 mois
Transport des modules : en palette par camion de 178 kWc de capacité	63 camions	Fréquence de 6 camions par semaines	3 mois
Évacuation des déchets : - palettes - cartons	Évacuation des bennes	Fréquence mensuelle	8 mois

Tableau 70 : Estimation du trafic généré pendant la phase de construction de la centrale

Pour accéder au chantier, les engins et camions emprunteront les routes Départementales 217 et D67– de fréquentation moyenne - reliant Soupex à Saint-Félix-Lauragais pour accéder au chantier. L'augmentation du trafic liée aux travaux est à considérer avec attention. Des mesures de réduction pour la prévention du bruit et le plan de circulation sont programmées (cf. Partie 8.2.3).

En conclusion, l'impact résiduel sera négatif faible et temporaire.

7.2.2.2 Les nuisances sonores lors de l'exploitation

Un parc agrisolaire, en tant qu'installation fixe, émet peu de bruit et ne produit ni poussières ni vibrations.

La seule source sonore perceptible depuis l'extérieur des locaux est celle des ventilations des locaux techniques. Pour le poste de livraison, un petit ventilateur est seulement présent dans la partie monitoring. Ce ventilateur est asservi à la température et se met en route s'il fait plus de 30°C dans le local. Il ne fonctionne donc pas tout le temps. Pour les postes de transformation, il y a deux types de ventilateurs qui ne fonctionnent également que le jour. Ces émissions sonores ne sont que faiblement perceptibles à proximité des locaux. Il est donc peu probable que le bruit se propage à l'extérieur de la centrale.

Ni les modules, ni les structures n'entraînent de bruits particuliers. D'après l'expérience d'ENCIS Environnement, le bruit généré par un poste de livraison ou un poste transformateur d'une centrale photovoltaïque est de 65 dB à proximité immédiate du bâtiment et de 40 dB à une distance de 10 m. L'habitation la plus proche d'un local de transformation ou du poste de livraison est située au lieu-dit l'Espeyronnies. Cette habitation se trouve à 346 m au nord-est du poste de transformation le plus proche. L'exploitation de la centrale n'entraînera donc pas de gêne sonore notable.

Compte tenu du faible niveau d'émission sonore, de l'éloignement des zones d'habitat et de l'absence de lieux de promenade à proximité directe, les impacts sonores pendant la phase d'exploitation seront très faibles, voire nuls.

7.2.2.3 Nuisances sonores lors de l'exploitation

Un parc agrisolaire, en tant qu'installation fixe, émet peu de bruit et ne produit ni poussières ni vibrations.

La seule source sonore perceptible depuis l'extérieur des locaux est celle des ventilations des locaux techniques. Pour le poste de livraison, un petit ventilateur est seulement présent dans la partie monitoring. Ce ventilateur est asservi à la température et se met en route s'il fait plus de 30°C dans le local. Il ne fonctionne donc pas tout le temps. Pour les postes de transformation, il y a deux types de ventilateurs qui ne fonctionnent également que le jour. Ces émissions sonores ne sont que faiblement perceptibles à proximité des locaux. Il est donc peu probable que le bruit se propage à l'extérieur de la centrale.

Ni les modules, ni les structures n'entraînent de bruits particuliers. D'après l'expérience d'ENCIS Environnement, le bruit généré par un poste de livraison ou un poste transformateur d'une centrale solaire est de 65 dB à proximité immédiate du bâtiment et de 40 dB à une distance de 10 m. L'habitation la plus proche d'un local de transformation ou du poste de livraison est située lieu-dit l'Espeyronnies. Cette habitation se trouve à 346 m au nord-est du poste de livraison. L'exploitation de la centrale n'entraînera donc pas de gêne sonore notable.

Compte tenu du faible niveau d'émission sonore, de l'éloignement des zones d'habitat et de l'absence de lieux de promenade à proximité directe, les impacts sonores pendant la phase d'exploitation seront très faibles, voire nuls.

7.2.2.4 Effets d'optique lors de l'exploitation

La réverbération des rayons solaires sur les modules photovoltaïques utilisés est faible. En effet, les panneaux photovoltaïques ont pour vocation première d'absorber le rayonnement solaire. Des phénomènes de réflexion notables pénaliseraient les performances techniques, c'est pourquoi les modules solaires sont conçus de façon à marginaliser le phénomène de réflexion. Notamment, ils sont équipés de verres frontaux spéciaux et d'une couche anti-reflet. Les verres de haute qualité laissent passer environ 90 % de la lumière. Environ 2 % du rayonnement sont diffusés et absorbés et 8 % seulement sont réfléchis. Les couches anti-reflets modernes peuvent augmenter la transmission solaire jusqu'à plus de 95 % et ramener la réflexion en dessous de 5 %.

Dans le cas d'installations fixes orientées au sud (inclinaison de 20-30°), les rayons du soleil sont réfléchis en milieu de journée vers le sud, mais en direction du ciel. Les perturbations au sol sont pratiquement inexistantes du fait de l'incidence perpendiculaire. Toutefois, quand le soleil est bas (angle d'incidence inférieur à 40°), le coefficient de réflexion (rapport entre la lumière réfléchie par une surface et la lumière incidente) augmente et la lumière se reflète davantage à cause de l'incidence rasante. Des éblouissements peuvent alors se produire dans des zones situées à l'ouest et à l'est de l'installation.



Photographie 102 : Phénomène de réverbération sur les panneaux photovoltaïques (source : ENCIS Environnement)

Ces perturbations sont toutefois à relativiser car, d'une part, la lumière reflétée est alors peu intense, et d'autre part, d'après le Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol, *« les miroitements des modules sont masqués dans certaines conditions par la lumière directe du soleil. À faible distance des rangées de modules, il ne faut plus s'attendre à des éblouissements en raison de la propriété de diffusion des modules. »*

Le miroitement ne concerne pas uniquement les surfaces modulaires. Les éléments de construction (cadres, assises métalliques) peuvent également refléter la lumière. Ces éléments n'étant pas orientés systématiquement vers la lumière, des réflexions sont possibles dans tout l'environnement. Sur les surfaces essentiellement lisses, la lumière de réflexion se diffuse moins intensément.

Dans le cas du parc de Soupex, il faut noter la proximité de deux hameaux, d'une route départementale, de deux routes communales et d'une voie ferrée :

- le lieu-dit l'Espeyronnis à 200 m au nord-ouest ;
- les habitations de la Boussanelle à 223 m au sud ;
- la route communale qui longe la partie ouest du projet ;
- la route communale à 200 m au nord ;
- la route départementale 217 à 230 m à l'est ;
- la voie ferrée à 100 à l'ouest du projet.

Le lieu-dit l'Espeyronnis et la route communale à 200 m au nord du projet, étant donné leurs positions, ne présentent aucun risque d'être affectés par des phénomènes de réflexions. De plus, il est prévu la création et le renforcement d'une haie au centre de la parcelle afin de réduire les visibilités des parties les plus hautes du projet (partie sud) depuis ces zones (cf. mesure en partie 8). La haie existante en partie nord du projet sera également renforcée et prolongée.

La voie ferrée, étant positionné à l'ouest, présente des risques d'être affecté par des réflexions lorsque le soleil se lève. Cependant, ces risques sont rendus très faibles par la différence d'altitude (18 m) entre la voie et la centrale.

Les habitations de la Boussanelle à 223 m au sud du projet. Une haie de 2 m de large va être mise en place sur l'intégralité de la limite sud du projet. Une attention particulière sera portée sur la portion de haie située à hauteur des habitations sud. En effet, cette partie sera densifiée afin d'améliorer l'intégration du projet dans le paysage.

La route départementale D127 est située à 230 m à l'est du projet. Un risque d'éblouissement existera aux heures du coucher du soleil lorsque le rayonnement direct sera fort. Cependant, étant donné sa distance et sa position avec le projet, elle ne présente que très peu de risque d'être affectés par des phénomènes de réflexions.

En revanche, la route communale, qui se trouve à l'est du parc agrivoltaïque, longe les premières rangées de modules qui seront à environ 2 m. Un risque d'éblouissement existera également aux heures du coucher du soleil, lorsque le rayonnement direct sera fort. Néanmoins, cette route est très peu fréquentée.

La note d'information technique du ministère « Dispositions relatives aux avis de la DGAC sur les projets d'installations de panneaux photovoltaïques à proximité des aérodromes » (2011), indique que :

« […] l'autorité compétente de l'aviation civile donne un avis favorable à tout projet situé à plus de 3 km de tout point d'une piste d'aérodrome ou d'une tour de contrôle dans la mesure où ils respectent les servitudes et la réglementation qui leur sont applicables ».

L'aérodrome le plus proche est l'aéroport de Vaudreuille (11), situé à 7,7 km au nord-est du site d'implantation du projet.

En conclusion, l'impact lié à la réflexion de la lumière sur le parc agrivoltaïque sera faible.

7.2.3 Compatibilité du parc agrivoltaïque avec les usages actuels du sol

7.2.3.1 L'emprise des centrales agrivoltaïques

7.2.3.1.1 Superficies actuelles occupées

Si les centrales photovoltaïques au sol constituent une technologie mâture et compétitive financièrement, elles présentent de prime abord le désavantage d'être consommatrices d'espace au sol. En effet, bien que plusieurs types de technologies existent et que les rendements surfaciques s'améliorent, nous pouvons établir que **la superficie nécessaire à l'installation de 1 MWc est désormais de 1 à 1,5 ha**. En 2010, elle était plutôt de 2 ha. Selon la latitude, l'orientation, l'inclinaison et les masques présents, une centrale de 1 MW sur 1 ha permettra de produire 1 000 à 1 600 MWh, soit l'équivalent des besoins en électricité d'environ 1 000 à 1 600 personnes (hors chauffage et eau chaude). Les parcs au sol peuvent avoir une emprise de quelques milliers de m² à plusieurs centaines d'hectares.

D'après Solagro (janvier 2020), le parc photovoltaïque français est composé de :

- 50 % de parcs et ombrières ;
- 40 % de grandes toitures ;
- 10 % de diffus + toitures de puissace inférieure à 100 kWc.

Cela représente environ 5 GW de centrales au sol et ombrières, d'après les données statistiques à la même date (Tableau de bord : solaire photovoltaïque Premier trimestre 2020 – n°297 – Juin 2020), dans lesquelles les centrales de plus de 250 kW – soit les très grosses toitures, les parcs au sol et les plus grandes installations d'ombrières – représentent 53 % de la puissance du parc français.

D'après l'ADEME (2019)[30], la part des centrales au sol fin 2015 s'élevait à 35 % de la puissance totale installée. Aujourd'hui, les nouvelles capacités photovoltaïques seraient installées pour moitié au sol.

Si l'on s'en tient à ces derniers indicateurs, les centrales solaires au sol représentent de 35 à 50 % de la puissance installée du parc français, c'est-à-dire de 3 500 MW à 5 036 MW. Cela représente donc l'équivalent de 5 250 ha à 7 500 ha pour un ratio de 1,5 ha par MWc.

Un très grand nombre de ces centrales a été implanté sur des zones délaissées et artificialisées comme la politique nationale l'a orienté. Une plus petite partie a toutefois concerné des terrains agricoles. Aucune donnée officielle ne semble établir clairement la part de ces terrains agricoles.

7.2.3.1.2 Perspectives de superficies occupées

Les objectifs nationaux de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie prévoient de passer de 9,9 gigawatts (GW) de solaire photovoltaïque à fin 2019 à 35,1 à 44 GW en 2028, tous sites confondus (sols, toitures, ombrières, etc.), grâce aux appels d'offres de la CRE et aux tarifs d'achat pour les centrales en toiture. Cela pourrait représenter une surface approximative de 30 000 ha à 40 000 ha pour les parcs au sol, selon COLLET (2020). **La PPE indique une fourchette de 33 000 à 40 000 ha de centrales au sol** pour un objectif de 20,6 à 25 GW installés en 2028, en maintenant la volonté de privilégier les terrains urbanisés et dégradés. Il est bien sûr difficile d'imaginer précisément la part future des espaces agricoles mais on peut estimer qu'elle se situera entre 10 et 50 % des superficies utilisées.

7.2.3.1.3 Comparaison aux autres facteurs d'occupation des sols

33 000 à 40 000 ha de terrains consacrés à la production photovoltaïque : cela peut sembler des surfaces très importantes pour produire 7 % du mix électrique français. Il est néanmoins intéressant de comparer l'emprise au sol du photovoltaïque avec d'autres activités.

En 2009, d'après une analyse de l'association HESPUL, la concurrence des parcs solaires en plein champ est à relativiser, comme le montre la figure suivante. Cette étude réalisée en 2009 date, mais force est de constater que les ordres de grandeur restent intéressants. Partant des objectifs de l'époque, soit 5 400 MWc pour 2020 établis au Grenelle 2009, *« si la proportion des parcs photovoltaïques au sol venait à représenter 50 % de la puissance cumulée en 2020, cela représenterait toujours moins de 0,15 % de la surface agricole non cultivée (…) si les parcs photovoltaïques venaient à remplir à eux seuls la totalité de l'objectif de 5 400 MWc, ils occuperaient au total une superficie de l'ordre de 20 000 à 25 000 hectares de terrains, qui de plus ne seraient pas nécessairement agricoles. »* De la même manière, les 20 000 ha nécessaires pour l'installation de ces 5 400 MWc seraient à relativiser face aux 66 000 ha de la SAU (Surface Agricole Utile) artificialisée chaque année sur cette période (avancée des zones urbanisées et industrielles principalement). Bien que les agro-carburants ne soient pas une artificialisation en soi, la comparaison a aussi été faite avec ce type d'énergie : 5 400 MWc de photovoltaïque au sol représentent une superficie 43 fois inférieure aux surfaces consacrées aux agro-carburants en 2007. Plus largement, la SAU française est de 29 millions d'hectares. Proportionnellement, les objectifs du Grenelle 2009 ne représentaient alors que 0,07 % de la SAU (HESPUL).

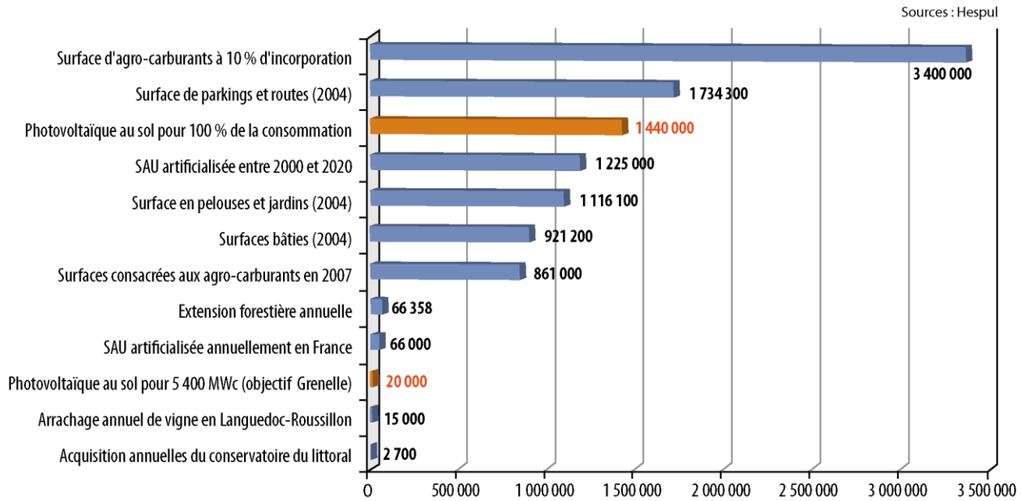


Figure 38 : État et évolutions de l'occupation du sol en France (2009)

De façon plus actuelle, l'objectif maximum de la PPE en 2028 étant de 25 GW au sol, soit d'après elle 40 000 ha, il représente une part minime de la Surface Agricole Utile (SAU) française et des surfaces artificialisées globales :

- La SAU représente 29 millions d'hectares. Les 40 000 ha de photovoltaïque au sol seraient donc l'équivalent de 0,14 % de la SAU.
- Les surfaces artificialisées représentent 9,3 % du territoire français en 2018, soit 5 100 000 ha. Les 40 000 ha de centrales au sol représenteraient donc 0,8 % de surfaces artificialisées.

Si l'on considère que l'objectif de la PPE en centrales solaires au sol aura été atteint entre les années 2008 (date de la première centrale française à Lunel) et 2028, cela implique une artificialisation de 2 000 ha par an pour le solaire que l'on peut comparer aux principaux facteurs d'artificialisation (Teruti-Lucas 2006 à 2014) ramenés à une moyenne annuelle[31]:

- 55 000 ha par an en moyenne d'artificialisation globale, soit 3,6 % ;
- 25 000 ha par an pour des maisons individuelles avec leurs jardins, soit 8 % ;

[30] Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, Avril 2019, ADEME en partenariat avec Trans énergie et Ingeos

[31] Part des 2 000 hectares de photovoltaïque au sol (moyenne annuelle des objectifs) rapportée au nombre d'hectares par catégorie (artificialisation globale, maisons individuelles, routes, etc.)

- 9 000 ha par an pour les réseaux routiers, soit 22 % ;
- 4 500 ha par an pour la création de nouveaux bâtiments, d'aires de stockage ou de chemins d'exploitation pour l'agriculture, soit 44 %.

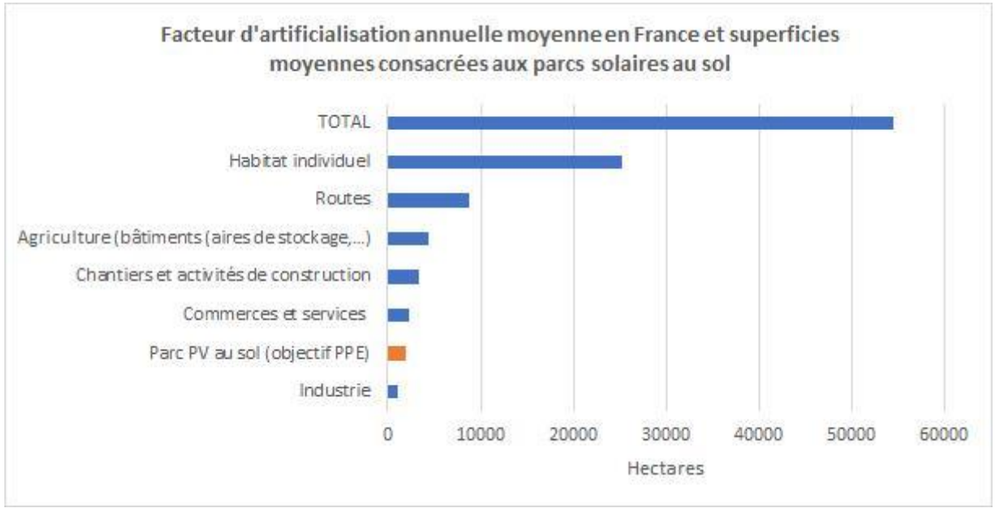


Figure 39 : Facteurs d'artificialisation annuelle moyenne des sols en France (d'après Teruti-Lucas 2006 à 2014) et superficie moyenne consacrée aux parcs solaires au sol entre 2008 et 2028 (objectif PPE)

Pour rappel, avec la promulgation de la Loi « Climat et Résilience »[32], fixant l'objectif de zéro artificialisation nette (ZAN) des sols en 2050, les installations de production d'énergie photovoltaïques pourront être exemptées de la prise en compte dans le calcul de la consommation des espaces naturels, agricoles et forestiers sous certaines conditions. Le décret n°2023-1408 du 29/12/2023 précise ainsi que ces installations doivent être construites de manière à être **« réversibles »** donc démontables, et permettre le maintien de la couverture végétale et des habitats naturels préexistants. Sur les espaces à vocation agricole, les installations doivent permettre la poursuite d'une **« activité agricole ou pastorale significative »** ou l'implantation d'une activité.

L'arrêté du 29 décembre 2023 précise la **liste des caractéristiques techniques à respecter** pour ne pas entrer dans le calcul de la consommation d'espaces, présentée dans le tableau ci-après.

Le projet de Soupex étant agrivoltaïque, il n'est pas obligé de respecter ces caractéristiques, conformément à l'article 7 de l'arrêté du 5 juillet 2024, dès lors qu'il respecte les conditions du décret n°2023-1408 (réversibilité de l'installation, maintien du couvert végétal et des habitats naturels pré-existants et perméabilité du sol au niveau des voies d'accès, maintien d'une activité agricole significative sur les espaces à vocation agricole). Par ailleurs, conformément au décret pré-cité, le projet fait l'objet d'une étude justifiant du caractère agrivoltaïque dans le respect des conditions prévues à l'article L.314-36 du Code de l'énergie, pièce annexe à la demande de permis de construire.

[32] Loi n°2021-1104 du 22 août 2021 portant lutte contre le dérèglement climatique et renforcement de la résilience face à ses effets

Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque	Valeurs ou seuils d'exemption du calcul de la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers
Hauteur des panneaux photovoltaïques	1,10 mètre minimum au point bas
Densité et taux de recouvrement du sol par les panneaux photovoltaïques	Espacement entre deux rangées de panneaux photovoltaïques distinctes au moins égal à deux mètres. Les deux mètres sont mesurés du bord des panneaux d'une rangée au bord des panneaux de la rangée suivante et non pas d'un pieux d'ancrage à l'autre.
Type d'ancrages au sol	Pieux en bois ou en métal, sans exclure la possibilité de scellements « béton » < 1 m2, sur des espaces très localisés et justifiée par les caractéristiques géotechniques du sol ou des conditions climatiques extrêmes. Pour les installations de type trackers, la surface du socle béton ne doit pas dépasser 0,3 m2/ kWc
Type de clôtures autour de l'installation	Grillages non occultant ou clôtures à claire-voie, sans base linéaire maçonnée
Voies d'accès aux panneaux internes à l'installation et aux autres plateformes techniques	Absence de revêtement ou mise en place d'un revêtement drainant ou perméable

Tableau 71 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque pour exemption du calcul de la consommation d'espaces (Source : Légifrance)

7.2.3.1.4 Des zones délaissées aux zones agricoles

Comme indiqué précédemment, un parc solaire représente généralement **une occupation de plusieurs hectares, voire plusieurs dizaines d'hectares**. La politique nationale légitime **les sites de délaissés artificialisés** afin d'éviter la concurrence directe avec l'agriculture et la sylviculture, et d'offrir une seconde vie à ces sites (par exemple les friches industrielles polluées ou non, les anciennes installations de stockage des déchets, les carrières en fin d'exploitation, etc.).

Une étude commandée par l'ADEME en 2019[33] nous apprend que le potentiel théorique de ce type de sites est très important. Une estimation du potentiel des zones délaissées et parkings pour l'installation de centrales photovoltaïques en France métropolitaine y est réalisée : il en ressort que **53 GWc pourraient être installés** sur les 17 764 sites retenus par l'étude, **dont 49 GWc pour des parcs au sol**, le reste en ombrières. Cela dépasse l'objectif de 25 GW en 2028 de la PPE ; néanmoins, cette modélisation est à prendre avec précaution car **seuls 18 % des sites ne sont pas concernés par des contraintes handicapantes** pour le développement d'un projet (proximité d'un monument historique, périmètre d'un captage d'eau, etc.). 70 % des sites présentent une taille très modeste ne permettant pas de puissance supérieure à 2,5 MWc, ce qui est souvent pénalisant au regard des économies d'échelles nécessaires liées aux frais de raccordement électrique. Les coûts de dépollution sont aussi parfois difficiles à absorber dans l'investissement global. Enfin, les propriétaires de ces sites peuvent choisir une reconversion urbaine (habitat, zone d'activité, etc.) plutôt qu'une seconde vie vers le photovoltaïque.

[33] Évaluation du gisement relatif aux zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, Avril 2019, ADEME en partenariat avec Trans énergie et Ingeos

Le gisement théorique est donc prometteur, mais la réalité du développement de ce type de projets sera tout autre. Ceci est d'ailleurs confirmé par une nouvelle étude de l'ADEME datant de 2022[34] : plus de 70 % de ces sites permettraient de développer des projets de moins de 2,5 MWc, et donc peu compétitifs. **Le potentiel de ces zones délaissées et dégradées serait en réalité seulement de 8,6 GWc (sur les 53 GWc identifiés en 2019).**

Le photovoltaïque sur terrains agricoles ne peut donc pas être exclu pour atteindre l'objectif de 25 GW de centrales au sol en 2028.

Aucune donnée officielle ne semble établir clairement la part actuelle de ces terrains agricoles dans le parc solaire français. D'après une extrapolation des données de l'appel d'offres CRE 3, les parcs au sol couvrent un peu moins de 500 hectares de terres d'origine agricole (SOLAGRO, 2020)[35]. D'après une étude réalisée par l'ADEME, « *les centrales PV au sol concerneraient en 2015 de l'ordre de 450 ha de foncier productif* »[36], ce qui représente une très faible superficie des surfaces agricoles disparues ces dernières années, en comparaison avec l'urbanisation (ADEME 2018).

Les parcelles agricoles représenteraient donc de 10 à 14 % des parcs au sol en 2015, un taux somme toute relativement faible pour l'instant *a priori*. Cependant, au vu de la volonté nationale de développer la production photovoltaïque et de la disponibilité finalement relative des zones de « reconversion », la superficie des parcs photovoltaïques pourrait largement s'étendre sur des zones agricoles et naturelles au cours des prochaines années.

On constate d'ailleurs depuis 2018, un fort intérêt de la filière pour l'agrivoltaïsme qui a pour vocation de combiner la production électrique et la production agricole.

7.2.3.1.5 Vers un usage hybride agriculture/production d'électricité solaire

Les parcs au sol sont souvent considérés comme une **concurrence à l'activité agricole**, déjà menacée par les autres formes d'artificialisation. Nos systèmes alimentaires ainsi que nos systèmes énergétiques sont vulnérables au changement climatique. L'implantation de solutions multifonctionnelles photovoltaïque / agriculture pourrait-elle permettre une meilleure résilience de ces systèmes alimentaires, voire des centrales solaires ?

Le **concept de l'agrivoltaïsme** fait son chemin depuis de nombreuses années, pour devenir aujourd'hui un **défi fondamental de la transition énergétique**. Cette thématique est aussi un terrain de recherche scientifique. Dans ces études, il a notamment pu être constaté que l'ombrage des panneaux photovoltaïques peut offrir des **avantages additifs et synergiques**, notamment une réduction du stress des plantes lié à la sécheresse, une plus grande production alimentaire, et même une réduction du stress thermique des panneaux photovoltaïques (Barron-Gafford et al. 2019).

En parallèle, de nombreuses études ont été menées pour étudier la **compatibilité des parcs photovoltaïques avec différentes pratiques culturales**. L'agrivoltaïsme est la combinaison de panneaux photovoltaïques et d'une activité agricole (cultures ou élevage) sur une même unité de terre, c'est donc une alternative permettant notamment de limiter la concurrence foncière entre les deux filières, entre autres avantages. Pourtant ces deux productions doivent rester productives. C'est pourquoi le choix de l'espèce à cultiver ou du type d'élevage, son itinéraire technique mais également la disposition et le modèle de panneaux photovoltaïques doivent être réfléchis pour la meilleure synergie possible (Marrou *et al.* 2013).

L'étude de l'allemand Maximillian Trommsdorff nous démontre qu'il y a une **réelle rentabilité** qui peut être créée à intégrer des cultures sous des panneaux au sol ou encore surélevés de plusieurs mètres. Le coût d'investissement de départ est le plus gros frein pour le moment. Cela est d'autant plus vrai avec les systèmes dits « spécifiques » ou « mobiles » permettant de choisir le niveau d'ensoleillement fourni aux cultures selon leur besoin, et donc de décupler les productions électrique et agricole, qui ont aussi les coûts les plus élevés (Trommsdorff 2016).

Les bonnes pratiques agrivoltaïques sont décrites plus en détail dans le rapport *Analyse de la concurrence entre les parcs photovoltaïques au sol et les autres usages des sols, Focus sur les solutions de l'agrivoltaïsme, DAVID, LE ROUX, MARTINEZ, CANDEL ESCOBAR, ENCIS Environnement, 2020*[37].

De nombreuses pistes sont aujourd'hui possibles dans une logique de diversification et maintien de l'activité agricole, de création de revenus complémentaires, de soutien à une transition vers des cultures plus respectueuses de l'environnement et de préservation de la biodiversité. La production de centrales photovoltaïques peut être compatible avec les activités agricoles, sylvicoles ou aquacoles suivantes :

- élevage animal : ovin, bovin, volailles (oies, poules, canards) ;
- production de fourrage ;
- horticulture :
  - culture maraîchère (légumes et fruits) ;
  - arboriculture (arbustes fruitiers) ;
  - pépinière d'arbres ;
- apiculture ;
- aquaculture (ex : serres photovoltaïques sur bassins de spiruline, élevage de poissons, ostréiculture).



Photographie 103 : Illustration de parcs agrivoltaïques (Source : solairedirect,akuo)

[34] Identification, par département français, de zones délaissées et artificialisées propices à l'implantation de centrales photovoltaïques, ADEME, 2022

[35] Les parcs solaires photovoltaïques au sol consomment-ils des terres agricoles ? SOLAGRO, pour Enercoop, Energie Partagée et Terre de liens, 2020

[36] ADEME - Agriculture et énergies renouvelables : contributions et opportunité pour les exploitations agricoles, 2018

[37] http://www.encis-environnement.fr/wp-content/uploads/2020/12/RD_Agrivoltaisme_20201024.pdf

7.2.3.2 Impacts du projet sur les usages actuels du sol

Pour rappel, le projet de parc agrivoltaïque s'implante sur des terrains à usage agricole. Cette partie s'attache à présenter les impacts du projet sur les usages actuels du sol identifiés dans le cadre de l'analyse de l'état initial.

7.2.3.2.1 Étude préalable à la mise en œuvre de mesures de compensation collective

La parcelle du projet agrivoltaïque de Soupex est actuellement déclarée au RPG 2024 en tant que fourrage sur une surface de plus de 1 ha.

Conformément aux conditions listées à l'article D.112-1-18 du Code rural et de la pêche maritime (cf. partie 0), **le projet de parc agrivoltaïque sur la commune de Soupex est donc soumis à la réalisation d'une étude préalable agricole. Elle développe de façon plus approfondie l'analyse des incidences du projet sur l'activité et l'économie agricole du territoire.**

Cette étude a été réalisée par ENCIS Environnement. Une synthèse des principaux effets positifs et négatifs sur l'économie agricole du territoire est fournie ci-après.

7.2.3.2.2 Effets du projet sur la valeur agronomique des sols

Phase de construction

La phase de chantier peut entraîner des impacts qui pourraient avoir des répercussions sur la valeur agronomique des terres : tassements des sols pouvant entraîner une imperméabilisation ou une modification des écoulements, mélange des horizons du sol par le passage d'engins lourds, réalisation de tranchées, décapage pour les pistes, etc. Néanmoins, comme indiqué dans l'étude préalable agricole ces impacts sont tous considérés comme faibles, y compris vis-à-vis des risques de pollution, notamment grâce aux mesures qui seront appliquées.

Les tranchées réalisées pour le passage des câbles seront remblayées avec la terre d'origine. Aucun apport de terres extérieures ou de tout autre matériau ne sera importé sur le sol du site.

Par ailleurs, un mélange prairial adapté est envisagé après la phase chantier afin d'améliorer la ressource alimentaire de la parcelle (cf. Mesure 11).

Lors de la phase de construction, les impacts sur la valeur agronomique seront négatifs faibles. La ressource fourragère pourra être améliorée par le semis d'un mélange prairial adapté aux besoins des ovins et des conditions pédoclimatiques.

Phase d'exploitation

Durant l'exploitation, il n'y aura pas de travaux lourds entraînant des interventions sur le sol et aucun produit polluant ne sera apporté dans le sol.

En raison de la faible potentialité agronomique des sols (selon les dires de M. BERJAUD), l'exploitation du parc agrivoltaïque n'est pas à même de porter atteinte à la valeur agronomique des sols. Par ailleurs, la Mesure 11 et la Mesure 21 permettront d'améliorer les conditions actuelles du couvert végétal.

En conclusion, la phase d'exploitation aura un impact brut nul sur la valeur agronomique et un impact résiduel positif par l'application des Mesure 11 et 21 relatives à l'ensemencement du couvert et au suivi agronomique.

7.2.3.2.3 Compatibilité avec les autres usages

Lors de l'analyse de l'état initial, des ruches ont été identifiées en partie nord-est de l'aire d'étude immédiate.

Ces ruches seront situées en dehors de l'emprise du projet. Cette activité ne sera donc pas remise en cause. Seul l'accès aux ruches pourra être plus complexe lors de la phase travaux, notamment lors de l'acheminement du matériel. Cet impact reste toutefois temporaire.

En phase chantier, les impacts bruts et résiduels seront faibles ; ils seront nuls lors de la phase d'exploitation.

7.2.4 Compatibilité avec les réseaux et servitudes d'utilité publique

7.2.4.1 Servitudes et contraintes liées aux réseaux d'électricité

7.2.4.1.1 Réseaux de transport d'électricité (lignes Haute et Très Haute Tension)

Le projet n'est pas concerné par la présence d'une ligne à Haute Tension B, ni par aucune servitude associée.

Le parc agrivoltaïque de Soupex n'est pas concerné par un réseau de transport d'électricité.

7.2.4.1.2 Réseau de distribution d'électricité

La première ligne à haute tension se trouve à 440 m au nord du projet. C'est une ligne HTA aérienne. Deux lignes BT aériennes sont également visibles à moins de 300 m au nord et au sud de la ZIP. Cependant, aucune ligne ne traverse l'AEI.

Le chantier sera précédé d'une DT (Déclaration de Travaux) et d'une DICT (Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux), ce qui permettra de connaître la localisation précise des réseaux électriques existants et de connaître les recommandations techniques de sécurité qui devront être appliquées (cf. **Mesure 10 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux**).

Le parc agrivoltaïque de Soupex n'est pas concerné par un réseau de distribution d'électricité

7.2.4.2 Servitudes et contraintes liées aux réseaux et aux captages d'eau

7.2.4.2.1 Réseaux d'adduction en eau potable

Dans sa réponse datée du 22/07/2021 (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), BRL Exploitation, le gestionnaire du réseau d'eau, signale la présence d'une canalisation d'eau brute venant du sud, qui traverse le centre de la parcelle en direction du nord-est. Après consultation téléphonique avec l'exploitant, il s'agit d'une canalisation sous pression en fonte de diamètre 125 mm avec un point d'eau à l'extrémité nord. Elle est destinée à alimenter la parcelle agricole en eau. Cependant aucun compteur, ni contrat n'est associé à ce point d'eau. La servitude pour ce type d'ouvrage est de 2 m autour de la canalisation.

Cet ouvrage sera conservé et une servitude de 2 m a été appliqué de chaque côté de la canalisation.

Après mise en place de la mesure d'évitement de la canalisation ; l'impact du projet sur les réseaux d'adduction en eau potables est faible en phase chantier et très faible en phase d'exploitation.

7.2.4.2.2 Captages d'alimentation en eau potable

D'après la réponse à la consultation de l'ARS du 26/05/2021 et de la base de données de l'ARS (cf. annexe 1 de l'étude d'impact), **aucun captage d'alimentation en eau potable ni aucun périmètre de protection associé ne sont concernés par le projet.**

En conclusion, le projet de Soupex n'est pas concerné par des servitudes se rapportant à la protection de l'alimentation en eau potable. Par ailleurs, plusieurs mesures seront mises en application afin de réduire tout type de pollution des eaux souterraines.

7.2.5 Compatibilité avec le patrimoine culturel et archéologique

Aucun monument historique, aucun site classé ou inscrit et aucun site patrimonial remarquable ne concernent le projet de Soupex. Les impacts du projet sur le patrimoine culturel sont donc nul en termes de servitudes.

La Rigole de la Plaine, affluent du canal du midi fait partie du patrimoine mondial de l'UNESCO. Elle se trouve à 1,2 km à l'ouest du projet et au sein de la zone tampon du périmètre UNESCO. Les sensibilités sont étudiées dans le volet paysage et patrimoine (cf. 7.4).

Le Service Régional d'Archéologie de la DRAC (Direction Régionale des Affaires Culturelles) d'Occitanie a été consulté, sans réponse.

Une recherche a été réalisée sur la base de données Atlas des patrimoines et aucun vestige n'a été recensé au droit de l'installation

Le dossier précisant la nature des travaux envisagés devra obligatoirement être transmis à la DRAC d'Occitanie.

Un échange téléphonique a eu lieu entre SOLVEO Energies et l'INRAP le 30 août 2024. Dans le cadre de cet appel, l'INRAP a précisé qu'un diagnostic d'archéologie préventive devra être réalisé.

En conclusion, aucun vestige archéologique n'est actuellement recensé au droit de l'installation. Un diagnostic d'archéologie préventive sera cependant réalisée sur le site. Concernant la présence de la zone tampon UNESCO, les impacts brut et résiduel sont faibles.

7.2.6 Compatibilité du projet avec les risques technologiques

Comme indiqué dans la partie 3.2.6, aucun des risques technologiques relatif à des ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement), des sites ou sols pollués recensés sur les communes de l'aire éloignée n'est susceptible d'entrer en interaction avec le projet de parc solaire de Soupex.

Le projet de parc agrivoltaïque est compatible avec les risques technologiques connus. L'impact brut du projet est nul, en phase chantier comme exploitation.

7.2.7 Déchets, démantèlement et recyclage des matériaux

7.2.7.1 Déchets générés pendant la construction et l'exploitation

7.2.7.1.1 Déchets générés lors de la phase chantier

La construction et l'aménagement du parc agrivoltaïque va générer des déchets qu'il conviendra de gérer dans le respect de l'environnement :

- **Les déchets verts, gravats et terre**

Les déchets verts sont issus de la végétation buissonnante, du couvert herbacé, etc.

Le décapage pour l'aménagement des pistes de circulation, l'installation des locaux techniques et les tranchées de raccordement électrique internes génèrent l'extraction de terre végétale, voire de gravats ou de sables. La terre végétale devra être mise de côté et revalorisée. Les déchets verts devront être valorisés (cf. partie 8.2.3).

- **Les déchets chimiques (huiles usagées, bombes de peinture, etc.)**

Les opérations de vidange sur les engins de chantier produisent des huiles usagées qui contiennent de nombreux éléments toxiques pour la santé (métaux lourds, acides organiques, etc.) et qui sont susceptibles de contaminer l'environnement. Ces huiles usagées doivent donc être récupérées pour être stockées puis traitées. La terre souillée, en cas de fuite, doit également être traitée. D'autres déchets tels que les batteries sont également à prendre en considération. Il en est de même des bombes de peinture utilisées par le génie civil pour le marquage au sol.

- **Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals**

Ces déchets, inertes et non dangereux, sont produits sur le site durant la phase de chantier. Il s'agit des ordures ménagères et des Déchets Industriels Banals (DIB) tels que les cartons, le papier, etc. Ces déchets sont générés par le déballage des éléments et la présence des employés qui réalisent les travaux.

La production de déchets dans le cadre du chantier aura un impact résiduel négatif faible.

7.2.7.1.2 Déchets générés pendant l'exploitation

Le parc agrivoltaïque ne génèrera que peu de déchets en phase exploitation :

- **Huile des transformateurs**

Les bains d'huile utilisés pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs peuvent être à l'origine de fuites d'huile. Ces fuites sont récupérées dans un bac de rétention qu'il faudra vider. La quantité d'huile sera très faible.

- **Ordures ménagères et Déchets Industriels Banals**

Des ordures ménagères et des déchets industriels banals peuvent être créés par la présence de personnels de maintenance ou de visiteurs (visites organisées). Leur volume sera très réduit.

- **Déchets verts**

Les déchets verts liés au débroussaillement et à l'entretien des terrains sont aussi à considérer. La quantité produite dépendra de la surface à entretenir et des périodes de débroussaillement.

- **Remplacement de pièces**

Dans le cas où certaines pièces sont défectueuses (module, onduleur, câble, etc.), elles sont remplacées et traitées dans une filière de traitement de déchets adaptée.

La production de déchets dans le cadre de l'exploitation aura un impact résiduel négatif faible, dans la mesure où un plan de gestion des déchets est mis en place (cf. Mesure 8 en partie 8.2.3).

7.2.7.2 Le démantèlement du parc agrivoltaïque

Comme indiqué dans la partie 5.4, le démantèlement des éléments constituant la centrale solaire est intégré dans le plan de financement de SOLVEO ENERGIES en vue de remettre le site en état en fin d'exploitation. Des provisions financières sont mises sous séquestre en vue du financement de l'opération de démantèlement et de remise en état du site.

Le démantèlement comprend l'évacuation des modules, des structures, des connectiques, du poste de livraison, selon la même trame que l'installation :

- démontage des modules photovoltaïques et des tables d'assemblage (structure et vis) ;
- retrait de l'ensemble des câbles électriques ;
- enlèvement des postes transformateurs et du poste de livraison ;
- démontage du système de vidéosurveillance et de la clôture.

Le démantèlement de la centrale se fera dans l'ensemble avec les mêmes engins et outils que la construction. Des camions seront également nécessaires pour évacuer les divers matériaux.

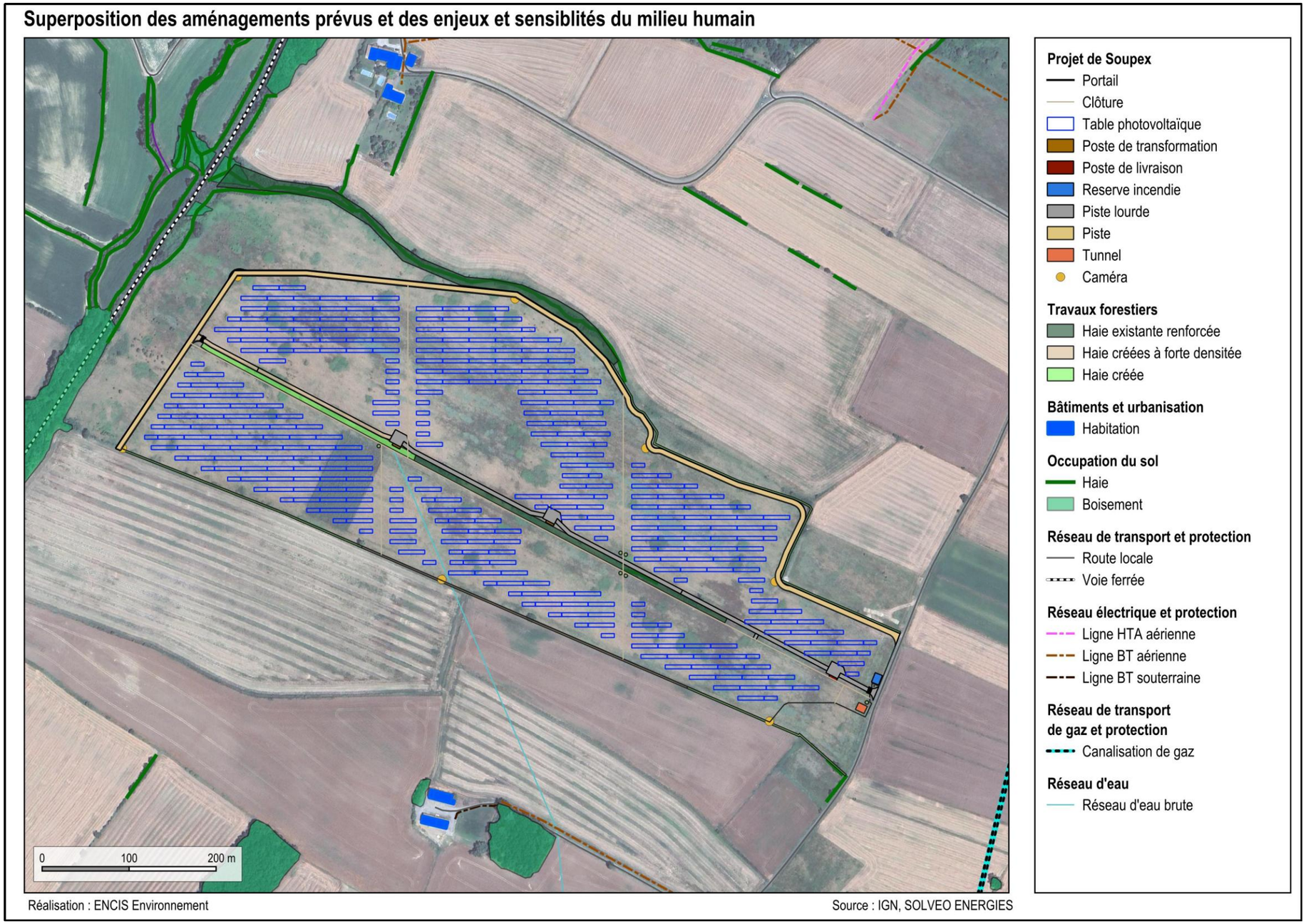
Le démantèlement de la centrale donnera lieu à **quatre grands types de déchets** :

- déchets métalliques : issus de la structure (aluminium, acier, fer blanc, etc.) et du câblage ;
- déchets de construction et de démolition (béton, etc.) ;
- déchets photovoltaïques : les modules composés de verre et de tranches de silicium transformé ;
- déchets plastiques : gaines en tout genre, etc.

La production de déchets dans le cadre du démantèlement aura un impact brut négatif modéré. Il conviendra d'optimiser les solutions de recyclage des matériaux (cf. Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets) pour rendre l'impact résiduel faible.

7.2.8 Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain

La carte suivante présente la superposition des aménagements prévus dans le cadre du projet de parc agrivoltaïque d'une part et des enjeux du milieu humain d'autre part.



Carte 69 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain

7.3 Impacts sur la santé humaine

L'article R.122-5 du Code de l'environnement dispose que : « *Une description des incidences notables que le projet est susceptible d'avoir sur l'environnement résultant, entre autres [...] 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 de déchets ; des risques pour la santé humaine [...]* » doit être étudiée et présentée dans le cadre de l'étude d'impact.

7.3.1 Impacts de la phase chantier sur la santé humaine

Les impacts potentiels du chantier sur la santé humaine sont en partie liés aux impacts sur l'environnement déjà identifiés dans les paragraphes précédents et concernent :

- la **sécurité du chantier** et les **risques d'accident ;**
- les **risques de pollution :**
    - du sol, du sous-sol, du réseau hydrographique et des eaux souterraines. La pollution du sol et du sous-sol du site n'a pas un impact direct sur la santé, compte tenu de l'utilisation projetée du site. En revanche, elle peut indirectement (par percolation, infiltration) atteindre le réseau hydrographique et les eaux souterraines. La pollution du milieu aquatique peut être aussi directe, par déversement accidentel d'un polluant (hydrocarbures, fuite d'huile, etc.). Seuls des liquides liés aux engins (carburant, liquide de freins, liquide hydraulique et huile) sont présents sur un chantier de parc solaire.
    - de l'air, lié aux émissions des engins de chantier et à l'éventuel envol de poussières.
- les **nuisances de voisinage :** émissions de poussières, de bruit et de gaz d'échappement.

Les mesures suivantes ont été mises en place et participent à limiter les impacts sur la santé humaine :

- **Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) ;**
- **Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) ;**
- **Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier ;**
- **Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets ;**
- **Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale.**

7.3.1.1 Sécurité du chantier

Le risque d'accident impliquant des personnes concerne principalement la phase de construction du parc agrivoltaïque. Les risques recensés sont les suivants :

- accident de véhicules lors de l'acheminement des éléments et lors des travaux (accrochage, renversement, etc.) ;
- blessures et lésions diverses ;
- risques relatifs au travail en hauteur (la construction du parc agrivoltaïque ne devrait pas impliquer de travail en hauteur).

Les risques relatifs à la sécurité du travail devront être minimisés par un ensemble de mesures adaptées (cf. Mesures de réduction en partie 8.2) :

- plan de circulation (limitation de vitesse, zone de manœuvre, respect de la réglementation sur la consommation d'alcool, etc.) ;
- panneaux de signalisation des travaux ;
- utilisation de matériel de sécurité ;
- équipement de secours, etc.

Les exigences réglementaires liées au Code du travail seront appliquées sur site par les entreprises de travaux.

Le risque qu'un accident du travail se produise durant la phase de construction est très faible, étant donné les mesures de prévention prises conformément à la réglementation en vigueur.

7.3.1.2 Effets sanitaires liés à l'ingestion de polluants du sol ou de l'eau

Les sources de **pollution accidentelle des sols et de l'eau** liées à la construction du parc agrivoltaïque sont de deux types :

- une fuite des bains d'huile nécessaires pour l'isolation et le refroidissement des transformateurs ;
- une fuite d'huiles ou d'hydrocarbures (fuite d'un réservoir d'engins, rupture d'une cuve de stockage, etc.).

Les hydrocarbures et les huiles minérales sont des polluants qui peuvent provoquer des troubles neurologiques s'il y a ingestion chronique et massive. Par contact, ils provoquent également des gerçures, une irritation de la peau et des yeux, des dermatoses etc. qui peuvent conduire à des anomalies sanguines, des anémies, une leucémie, etc.

Comme indiqué en partie 7.1.2, les risques de déversement d'hydrocarbures (engins, cuves) et d'huiles (engins, transformateurs) sont très faibles. Des mesures de réduction énoncées précédemment (réservoir à double paroi, aire étanche, bacs de rétention, stock de sable, etc.) seront prises pour minimiser encore la probabilité d'une fuite accidentelle et d'une ingestion de ces substances.

Le risque d'un effet sanitaire lié à l'ingestion de polluants en phase chantier est très faible, après la mise en place des mesures de réduction.

7.3.1.3 Effets sanitaires liés à l'inhalation de poussières ou de polluants

Les poussières émises pendant la phase de chantier seront exclusivement minérales, issues des terres de surface en raison de la circulation et du passage d'engins et du creusement du sol. Les effets potentiels d'une inhalation massive de poussières sont une gêne respiratoire, des effets allergènes (asthme, etc.), une irritation des yeux, une augmentation du risque cardio-vasculaire, des effets fibrogènes (silicose, sidérose, etc.).

Cependant, le projet est situé à 125 m des habitations et des lieux de vie les plus proche, laissant peu de probabilité d'inhalation massive de poussières. De plus, la circulation des engins sera limitée aux pistes dédiées à cet effet.

Les sources de **pollution accidentelle de l'air** liées à la construction du parc agrivoltaïque sont de trois types :

- dégagement de gaz, vapeurs, odeurs liés à une combustion (brûlage, incendie, etc.) ;
- dégagement de gaz polluants par les engins de chantier.

Le fonctionnement des engins et le transport du matériel impliquent forcément des émissions de gaz d'échappement. Ces rejets atmosphériques contiennent du dioxyde et du monoxyde de carbone, du dioxyde de soufre, de l'oxyde d'azote, des composés organiques volatils, des métaux lourds et de fines particules, etc. Ces composés sont bioaccumulables et toxiques par inhalation :

- les **oxydes d'azote** sont irritants pour les yeux et les voies respiratoires (facteur de l'asthme) ;
- le **monoxyde de carbone** provoque des troubles respiratoires et sensoriels, une augmentation des risques cardio-vasculaires et des effets sur le comportement et sur le développement du fœtus ;
- le **dioxyde de soufre** induit une diminution de la respiration, des toux et des sifflements ;
- le **plomb** entraîne des troubles saturnins : anémies, coliques, troubles hépatiques et rénaux, hypertension artérielle, troubles neurologiques, convulsions et comas.

Le nombre d'engins de chantier prévu sera restreint (environ une dizaine), ils seront entretenus régulièrement pour maintenir leurs émissions dans les normes en vigueur.

Pour limiter ces risques de pollution, il sera nécessaire d'interdire tout brûlage sur site et d'assurer un entretien régulier des équipements et engins.

Au regard des mesures précitées, le risque d'un effet sanitaire lié à l'inhalation de poussières de chantier est très faible.

7.3.1.4 Effets sanitaires liés au bruit

D'une manière générale, le bruit peut influer sur la santé des riverains d'une manière physique (ex : détérioration de l'ouïe) et/ou psychologique (fatigue, stress, etc.).

Lors des travaux de construction, l'utilisation de matériel ou d'engins est susceptible de créer une augmentation du niveau sonore ambiant. En l'occurrence, le chantier aura une durée d'environ six mois et l'usage d'engins bruyants sera ponctuel. La gêne sera toutefois notable pour les habitations les plus proches. La **Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie** locale permettra de limiter les nuisances.

La gêne pour les habitations les plus proches (> 100 m) sera donc faible. L'impact résiduel suite à la mise en place de la mesure précitée sera faible.

7.3.1.5 Effets sanitaires liés à la présence d'Ambroisie

Aucune donnée d'ambroisie n'a été référencée sur le site du projet de Soupex. Le risque aurait été un effet sanitaire de cette plante très allergène sur le chantier, ainsi que le risque de déplacement de cette plante invasive vers l'extérieur du chantier.

L'impact sanitaire est nul.

7.3.2 Impacts de la phase exploitation sur la santé humaine

En phase de fonctionnement, un parc solaire est peu susceptible d'émettre une pollution. Il permet d'ailleurs d'éviter l'émission de CO_2 ou d'autres polluants atmosphériques (SO_2, NOx, particules fines, etc.) comparé à d'autres installations de production d'énergie.

Les panneaux solaires en silicium utilisés pour le projet ne présentent pas de fuite de produits chimiques possible (absence de métaux lourds), même en cas de casse. Les seuls risques de pollution sont liés aux transformateurs, présents dans les postes de transformation, qui contiennent de l'huile minérale. Rappelons qu'ils sont posés sur des cuves pouvant recueillir ce liquide en cas de fuite accidentelle. Nous étudierons néanmoins les risques liés à l'hexafluorure de soufre SF_6, aux chocs électriques, aux champs électromagnétiques et au bruit.

Aussi, les impacts potentiels de l'exploitation sur la santé humaine concernent :

- les **risques d'accident ;**
- les **risques de choc électrique** ;
- les **risques de pollution** du sol, de l'eau et de l'air ;
- les **émissions sonores** ;
- les **champs électromagnétiques**.

Outre le respect des normes de sécurité en vigueur pour la conception de l'installation, les mesures suivantes ont été mises en place et participent à limiter les impacts sur la santé humaine :

- **Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation ;**
- **Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets.**

7.3.2.1 Effets sanitaires évités

En phase de fonctionnement, les centrales photovoltaïques n'émettent aucun polluant et remplacent même les combustibles fossiles. Elles offrent donc des avantages environnementaux importants.

En effet, il est avéré que l'émission de polluants (dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, composés organiques volatils, etc.) rejetés par les centrales thermiques au charbon, au fioul ou au gaz entraînent des altérations des fonctions pulmonaires et autres effets sanitaires. Les produits hydrocarbonés présents dans l'air par la combustion peuvent avoir des effets cancérigènes.

L'impact positif de l'énergie photovoltaïque est de ne pas dégager de polluants atmosphériques et de se substituer à un mode de production d'électricité qui émet ce type d'éléments nocifs pour la santé humaine. En effet, pour une production d'électricité comparable, une centrale thermique au charbon émettrait 74 tonnes de dioxyde de soufre (SO_2) et 46 tonnes d'oxyde d'azote (NOx).

Ainsi, les impacts sanitaires évités liés à la pollution atmosphérique seront positifs significatifs.

7.3.2.2 Risques d'accident impliquant des personnes

7.3.2.2.1 Réglementation et garanties du système photovoltaïque

L'ADEME, le Syndicat des Énergies Renouvelables et le Groupement SOLER ont produit un document intitulé : *« Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA »* (janvier 2012). Ce document résume les différents textes réglementaires, normes françaises ou internationales qui peuvent concerner les installations photovoltaïques, ainsi que des directives pratiques découlant de ces différents documents de référence.

Les centrales agrivoltaïques de SOLVEO ENERGIES sont construites dans le respect des réglementations et des normes de sécurité et de qualité. Notamment, la centrale sera conforme aux normes édictées par l'AFNOR.

Les dangers d'un parc agrivoltaïque sur la circulation des infrastructures de transport impliquant un risque d'accident sont de trois types :

- arrachage d'un élément de la centrale jusque sur l'infrastructure ;
- propagation d'un incendie jusque sur l'infrastructure ;
- éblouissement des conducteurs.

Ces dangers pourraient être d'origine climatique, criminelle ou liés à une négligence.

7.3.2.2.2 L'arrachage des panneaux par le vent jusqu'à la voirie

Les panneaux solaires et les structures les supportant sont conçus pour résister durablement aux agressions climatiques. Toutefois, le risque relatif à l'arrachage d'éléments de la centrale par le vent jusqu'à une infrastructure doit être considéré.

L'ensemble des mesures et des garanties seront prises pour rendre le risque d'occurrence d'un tel danger très faible :

- distance minimale des panneaux par rapport à la voie ferrée de 100 m ;
- distance minimale des panneaux par rapport à la route départementale de 250 m ;
- distance minimale des panneaux par rapport à la voie communale de 17 m ;
- espacement entre rangées et entre panneaux facilitant l'écoulement du vent ;
- structures et fixations suffisamment résistantes ;
- respect des normes de fabrication et de construction ;
- clôture ;
- conservation de haies et des boisements périphériques pour protéger le site du vent et pour faire barrière.

7.3.2.2.3 La propagation d'un incendie jusqu'à l'infrastructure

Bien que ce type de danger puisse entraîner un impact fort (accident ou gêne de la circulation), la probabilité d'une telle occurrence est très restreinte.

En effet, comme indiqué précédemment, le risque de propagation d'un incendie à l'intérieur de la centrale est faible. Les mesures indiquées en partie 8.2.2 permettront de rendre la probabilité de propagation d'un incendie vers les infrastructures négligeable. De plus, les pistes d'exploitation périphériques constituent une zone de coupe-feu qui isole le nord du parc de l'environnement extérieur.

7.3.2.2.4 Accident ou gêne de la circulation liée à des effets d'optique générés par la centrale

Les effets d'optique sont décrits en partie 7.2.2.4.

Le parc est longé à l'est par une route communale et à l'ouest par une voie.

La voie ferrée se trouve à l'ouest de la future installation, en contre-bas de la centrale PV. Le risque d'éblouissement des conducteurs de train est négligeable.

Les risques d'éblouissement des conducteurs de la voie communale sont à considérer lorsque le soleil se couche. Notons que cette voie communale est peu fréquentée et que le risque d'éblouissement sera très ponctuel. Les effets de réflexion peuvent impacter les conducteurs des véhicules circulant sur cette route, néanmoins le risque que ce phénomène provoque un accident est faible.

En conclusion, les risques existent ; toutefois, le respect des normes de sécurité et construction permettront de réduire leur probabilité de façon très significative. L'impact brut est faible et l'impact résiduel très faible, après mise en place des mesures (respect des normes de sécurité et de construction).

7.3.2.3 Le risque de choc électrique

Un parc agrivoltaïque constitue une installation électrique d'une puissance significative dans laquelle la circulation est potentiellement dangereuse. La clôture, les portails d'accès, la surveillance et des panneaux préventifs permettront de limiter tout risque de pénétration et donc d'accident (choc électrique). Les risques électriques pour les personnes concernent donc en priorité les personnels installant la centrale et réalisant la maintenance et l'entretien.

Le personnel devra donc bénéficier d'une formation adaptée et un plan de prévention devra être élaboré. Le matériel, les équipements et les outils devront être homologués.

Le système électrique sera réalisé selon les normes de sécurité détaillées dans le document *« Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA »* (janvier 2012), de l'ADEME, du Syndicat des Énergies Renouvelables et du Groupement SOLER. L'extrait de ce document concernant les liaisons électriques est joint en annexe 2. Le parc solaire sera sécurisé afin qu'aucune personne extérieure ne puisse rentrer sans l'accord et le contrôle du maître d'ouvrage.

En conclusion, le risque de choc électrique est très faible.

7.3.2.4 Effets sanitaires liés à l'inhalation d'hexafluorure de soufre

Le matériel de coupure des disjoncteurs peut contenir de l'hexafluorure de soufre. Le risque réside dans des fuites éventuelles dans l'atmosphère, ou dans la formation de produits de décomposition toxiques.

L'hexafluorure de soufre (SF_6) est un gaz à effet de serre. Il est non toxique pour l'Homme à condition de rester dans certaines limites de mélange SF_6 – air (80 % - 20 %). Ce gaz peut provoquer l'asphyxie à concentration élevée. Les équipements contenant de l'hexafluorure de soufre devront être scellés et parfaitement hermétiques puis maintenus en bon état de fonctionnement grâce à des contrôles et des entretiens réguliers (voir norme IEC 62271-303).

Il sera nécessaire de procéder au recyclage et au traitement de l'hexafluorure de soufre contenu dans les postes électriques (norme IEC 60480).

Le risque d'un effet sanitaire lié à la libération d'hexafluorure de soufre est très faible.

7.3.2.5 Effets sanitaires liés au bruit

Durant la phase d'exploitation, l'impact acoustique restera localisé (postes transformateurs et poste de livraison) et sera atténué avec l'éloignement au site aux premiers tiers. L'émission sonore générée par les transformateurs et le risque sanitaire en découlant seront rendus négligeables au niveau des premières habitations en raison de leur distance avec le projet (minimum 125m).

Compte tenu l'éloignement des zones d'habitation ou de lieu de fréquentation dans le secteur du site l'effet sur la santé lié à l'exploitation du parc agrivoltaïque peut être considéré comme nul.

7.3.2.6 Effets sanitaires liés aux champs électromagnétiques

7.3.2.6.1 Généralités

Tout courant électrique génère deux types de champs distincts[38] :

- le **champ électrique**, lié à la tension (c'est-à-dire aux charges électriques) : il existe dès qu'un appareil est branché, même s'il n'est pas en fonctionnement. L'unité de mesure est le volt par mètre (V/m) ou son multiple le kilovolt par mètre (kV/m). Il diminue fortement avec la distance. Toutes sortes d'obstacles (arbres, cloisons, etc.) peuvent le réduire, voire l'arrêter ;
- le **champ magnétique**, lié au mouvement des charges électriques, c'est-à-dire au passage d'un courant : pour qu'il soit présent, il faut donc non seulement que l'appareil soit branché, mais également en fonctionnement. L'unité de mesure est le Tesla (T) ou le microTesla (µT). Il diminue rapidement en fonction de la distance, mais les matériaux courants ne l'arrêtent pratiquement pas.

Un **champ électromagnétique** peut être composé d'un champ électrique, d'un champ magnétique ou des deux associés.

Les champs électromagnétiques peuvent être générés naturellement (champ magnétique terrestre et champ électrique statique atmosphérique) ou par des activités humaines (appareils électriques domestiques ou industriels).

Les caractéristiques d'un champ électromagnétique sont liées à sa fréquence. En effet, les champs électriques et magnétiques sont alternatifs et leur fréquence représente le nombre d'oscillations par seconde. Elle s'exprime en hertz (Hz).

Les champs électromagnétiques **d'origine humaine** sont générés par des sources de basse fréquence (fréquence inférieure à 300 Hz), telles que les lignes électriques, les câblages et les appareils électroménagers, ou par des sources de plus haute fréquence comme les ondes radio, les ondes de télévision et, plus récemment, celles des téléphones portables et de leurs antennes.

D'une manière ou d'une autre, nous sommes tous exposés aux champs électriques et magnétiques. Par exemple, un ordinateur émet de l'ordre de 1,4 µT, une ligne électrique exposerait à un champ moyen 1 µT pour un câble 90kV à 30 m et de 0,2 µT pour une ligne 20 KV (source : INERIS, RTE).

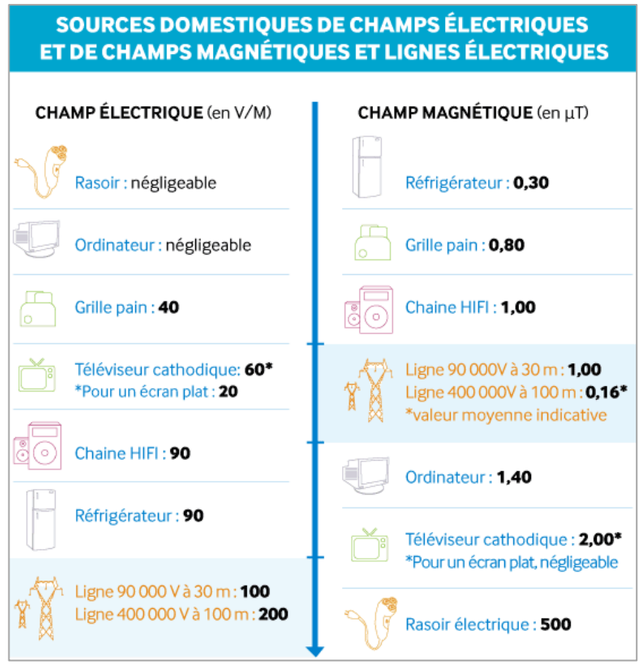


Figure 40 : Sources domestiques de champs électriques et magnétiques et lignes électriques (Source : Clef des champs)

7.3.2.6.2 Effets des champs magnétiques sur la santé

D'après l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé), *« les champs électriques de basse fréquence agissent sur l'organisme humain tout comme sur tout autre matériau constitué de particules chargées. En présence de matériaux conducteurs, les champs électriques agissent sur la distribution des charges électriques présentes à leur surface. Ils provoquent la circulation de courants du corps jusqu'à la terre. Les champs magnétiques de basse fréquence font également apparaître à l'intérieur du corps des courants électriques induits dont l'intensité dépend de celle du champ magnétique extérieur. S'ils atteignent une intensité suffisante, ces courants peuvent stimuler les nerfs et les muscles ou affecter divers processus biologiques. »*

S'appuyant sur un examen complet de la littérature scientifique, l'OMS a conclu que les données actuelles ne confirment en aucun cas l'existence d'effets sanitaires résultant d'une exposition à des champs électromagnétiques de faible intensité. Par contre, il n'est pas contesté qu'au-delà d'une certaine intensité, les champs électromagnétiques soient susceptibles de déclencher certains effets biologiques. Il est prouvé que les champs électromagnétiques ont un effet sur le cancer. Néanmoins, l'accroissement correspondant du risque ne peut être qu'extrêmement faible. D'autres pathologies pourraient être concernées, mais de plus amples recherches sont nécessaires pour conclure d'un réel risque. Malgré de multiples études, les données relatives à d'éventuels effets soulèvent beaucoup de controverses. La connaissance des effets biologiques de ces champs comporte encore des lacunes.

[38] Source : Guide relatif à l'élaboration des études d'impacts des projets de parcs éoliens terrestres, MEEM, Déc. 2016

L'OMS considère qu'à partir de 1 à 10 mA/m² (induits par des champs magnétiques supérieurs à 0,5 mT et jusqu'à 5 mT à 50-60 Hz ou 10-100 mT à 3 Hz), des effets biologiques mineurs sont possibles. Les limites d'exposition préconisées dans la recommandation européenne de 1999 sont donc placées à un niveau très inférieur aux seuils d'apparition des premiers effets.

D'après l'ANSES (Agence Nationale de SEcurité Sanitaire, l'ex-Affset), les effets à court terme des champs extrêmement basses fréquences sont connus et bien documentés, et les valeurs limites d'exposition (100 µT pour le champ magnétique à 50 Hz, pour le public) permettent de s'en protéger.

7.3.2.6.3 Les champs électromagnétiques d'une centrale photovoltaïque

Les sources émettrices de champs électromagnétiques dans une installation photovoltaïque sont les modules solaires et les lignes de connexion en courant continu, les convertisseurs, les onduleurs et les transformateurs permettant le raccordement au réseau en courant alternatif.

Comme les lignes électriques, une installation photovoltaïque émet des champs d'extrêmement basses fréquences (fréquence inférieure à 300 Hz) qui sont dus au courant alternatif de fréquence 50 Hz.

Les panneaux solaires photovoltaïques produisent de l'électricité en courant continu. La production et le transport d'électricité des panneaux photovoltaïques au poste de transformation ne présentent donc aucun risque pour la santé des personnes.

Sur un système photovoltaïque, les champs d'extrêmement basses fréquences ne vont être présents qu'après l'onduleur, lorsque le courant devient alternatif. Les onduleurs, les transformateurs et les câbles de courant électrique alternatif sont des émetteurs de champs d'extrêmement basses fréquences.

Les câbles seront enterrés : le champ électrique est supprimé en surface et le champ magnétique réduit. L'onduleur sera blindé (caisse métallique entourant l'onduleur), réduisant considérablement les champs émis. Le transformateur est conçu pour réduire le champ magnétique (concentration au centre du transformateur). En périphérie, le champ magnétique est alors très faible (en moyenne de 20 à 30 µT d'après la Fiche INRS – Les lignes à Haute Tension et les transformateurs, ED 4210).

Le tableau ci-après synthétise les données sur les émissions des différentes unités d'un parc agrivoltaïque. **Il conclut que les risques pour les personnes amenées à intervenir sur le site et pour les riverains sont nuls car les valeurs d'émission sont toujours très inférieures aux valeurs limites d'exposition.**

Secteur	Emetteurs potentiels d'ondes électromagnétiques		Type de courant	Valeurs d'émission		Risque lié aux champs électromagnétiques
				Champ électrique	Champ magnétique	
Intérieur du parc, hors voisinage des postes	Panneaux photovoltaïques		Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable
	Câbles acheminant le courant continu au poste de conversion		Continu	< champ naturel	< champ magnétique terrestre	Négligeable
	Lignes électriques moyennes tensions reliant les postes de conversion au poste de livraison		Alternatif – 50 Hz	Négligeable car lignes enterrées	Négligeable car lignes enterrées	Négligeable
Intérieur des postes de conversion	Onduleur		Alternatif – 50 Hz	Négligeables car lignes enterrées	Négligeables car lignes enterrées	Négligeable
	transformateur		Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installée dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
Extérieur des postes de conversion	Onduleur		Alternatif – 50 Hz	Négligeable car installée dans un local	Négligeable car situé dans un caisson blindé	Négligeable
	Transformateur		Alternatif – 50 Hz	E < 100 V/m	B < 30 µT	Acceptable car largement inférieurs aux valeurs limites d'exposition en milieu professionnel E< 10 000 V/m et B < 500 µT
Extérieur du parc aux abords immédiats des lignes électriques	Lignes électriques moyenne tension	Raccordement au réseau extérieur – câbles souterrains	Alternatif – 50 Hz	Négligeable car lignes enterrées	Négligeable car lignes enterrées	Négligeable
		Raccordement au réseau extérieur – câbles souterrains	Alternatif – 50 Hz	Sous la ligne : 250 V/m	Sous la ligne : 6 µT	Acceptable car inférieur aux valeurs limite d'exposition public E < 5000 V/m et B < 100 µT

Tableau 72 : Synthèse des risques électromagnétiques liés à un parc photovoltaïque (Source : IDE Environnement, Analyse du risque sanitaire lié aux centrales photovoltaïques au sol)

Le Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol recommande les mesures suivantes :

√ Précautions permettant de réduire l'intensité du champ électromagnétique du côté courant alternatif vers le côté courant continu de l'onduleur :
- installer un filtre de champ électromagnétique du côté du courant alternatif de l'onduleur en le reliant avec un câble aussi court que possible ;
- placer ensuite le câble alimentant le filtre en courant alternatif, le plus loin possible des câbles reliant les panneaux à l'onduleur.

√ Installation des équipements électriques dans un local technique dont les parois faradisées bloquent les champs électriques.

√ Réduction de la longueur des câbles inutilement longs, raccordement à la terre, etc. Ces mesures permettent de réduire significativement l'intensité des champs électromagnétiques.

Figure 41 : Mesures relatives aux champs électromagnétiques
(Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL, 2011)

Les centrales agrivoltaïques n'engendrent pas d'augmentation significative du champ électromagnétique et leurs rayonnements sont bien en deçà des recommandations à respecter pour éviter tout impact sur la santé. En conclusion, les risques sanitaires engendrés par les champs électromagnétiques sont nuls.

7.4 Impacts sur le paysage et le patrimoine

Le paysage constitue une relation entre les caractères naturels d'un site et les activités humaines liées à l'exploitation économique de ce territoire. C'est une relation complexe qui existe entre les éléments naturels structurant les paysages et les évènements humains qui y ont dessiné des usages liés à leurs besoins. De par sa faible hauteur (3,2 m au plus haut), le parc agrivoltaïque ne constitue pas un élément vertical visible de loin. Les visions sont rapidement barrées par la végétation, les bâtiments ou la topographie. Néanmoins, les parcs photovoltaïques au sol peuvent occuper de grandes superficies et introduisent de nouveaux éléments dans le paysage.

L'évaluation des impacts sur le paysage se déroule en trois temps : l'analyse des effets du futur parc agrivoltaïque dans le paysage éloigné puis l'étude des effets dans le paysage rapproché et enfin, l'analyse des effets dans le périmètre immédiat.

Plusieurs outils sont utilisés pour estimer la visibilité du futur parc : carte d'influence visuelle, vérification sur le terrain, simulation par photomontages.

Une fois les zones de visibilité identifiées, l'étude des impacts sur le paysage est mise en parallèle avec les différentes sensibilités énoncées dans l'état initial (Partie 3.3) en procédant par emboitement d'échelles. Enfin, la capacité d'insertion du projet (formes, matériaux, dynamiques) dans le contexte paysager est évaluée.

7.4.1 Impacts sur le paysage éloigné

7.4.1.1 Les effets d'un parc photovoltaïque dans le paysage éloigné

De manière générale, les effets possibles sur le grand paysage d'un parc photovoltaïque de grande puissance sont principalement liés au risque d'artificialisation de l'espace paysager. Les perceptions visuelles varient en fonction de la distance de l'observateur, des structures et des éléments du paysage et du mode d'observation (mobile ou fixe).

De par leur nature, leur géométrie et leurs motifs, les structures photovoltaïques sont des éléments nouveaux dans le paysage rural qui peuvent entraîner une artificialisation du paysage lointain.

Cependant, en vue lointaine (de 2 km à 5 km), les détails (cadres des panneaux, structures métalliques, etc.) sont difficilement discernables et l'ensemble paraît relativement homogène, se fondant dans le décor naturel. L'étalement sur plusieurs hectares donne alors l'effet d'une pellicule épousant la forme du terrain. Les panneaux sont de couleur bleu sombre et en vue lointaine, ils se marient avec les couleurs végétales, faisant parfois penser à des étendues d'eau.

L'impact dépend bien sûr du contexte paysager (topographie, végétation, etc.), de la surface perçue et de l'angle de vue (vue de face, de côté, plongeante, etc.). Par exemple, en vues rasantes, les parcs photovoltaïques fixes étant de faible hauteur, il est rare qu'il n'y ait pas d'obstacles qui masquent le projet. Par contre, en vues plongeantes, l'observateur distingue une plus grande surface et, selon l'angle de vue, l'ensemble paraît plus ou moins homogène. Depuis le Sud, le parc photovoltaïque présente un ensemble cohérent, parfois assimilable à un plan d'eau. Depuis l'Est ou l'Ouest, les rangées se distinguent et la notion d'artificialisation est plus prononcée.

Les réflexions ou miroitements sont très limités du fait même que la vocation des panneaux photovoltaïques est d'absorber au maximum le rayonnement lumineux. Qui plus est, en vue lointaine, les réflexions sont difficilement perceptibles.



Photographie 104 : A gauche : Exemple d'adaptation terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue lointaine (source : ENCIS)

7.4.1.2 La zone d'influence visuelle

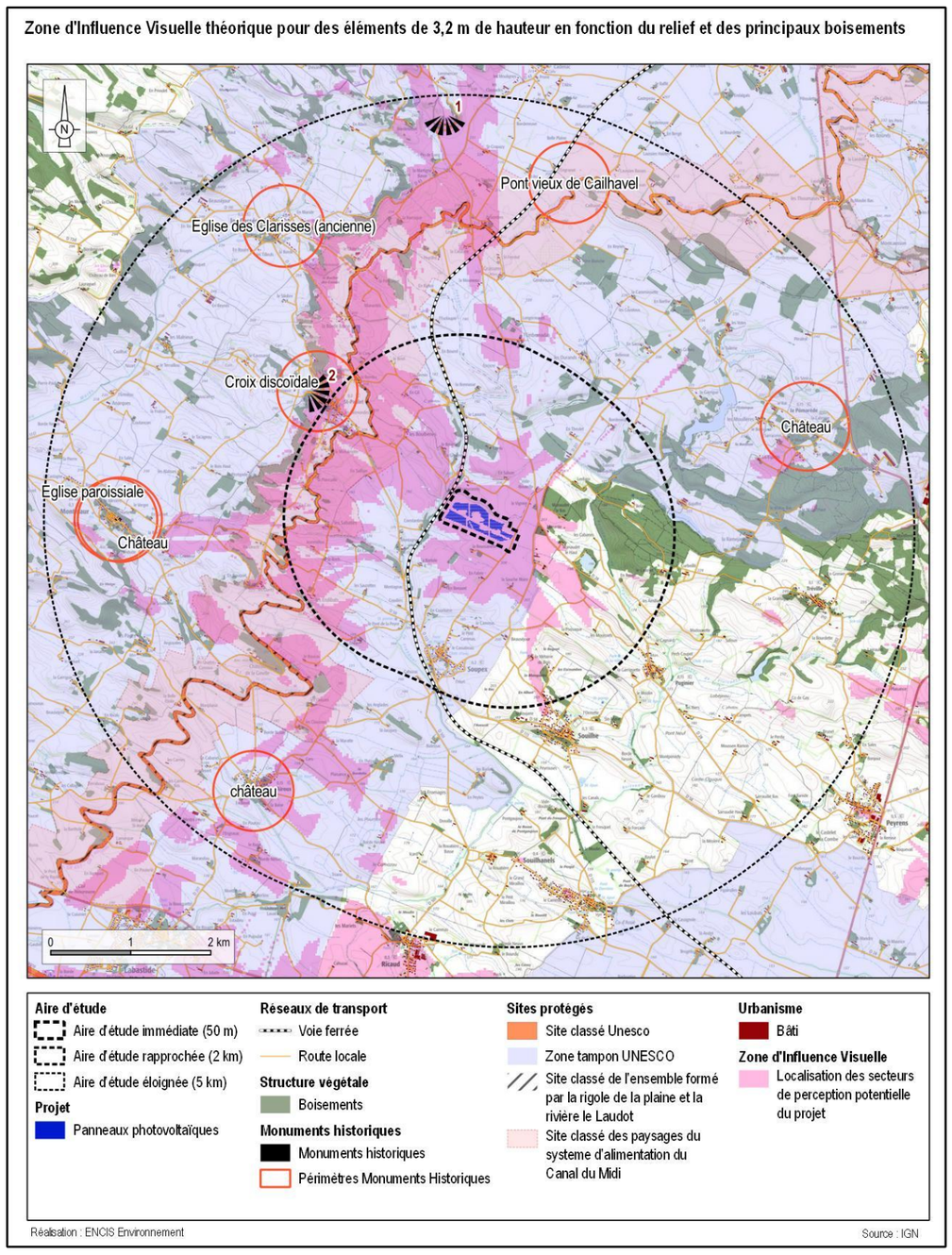
L'estimation de l'impact visuel d'un projet comme celui-ci passe en premier lieu par une cartographie des zones de visibilité. Cette délimitation théorique des secteurs depuis lesquels il serait possible de distinguer tout ou partie du futur parc agrivoltaïque a été réalisée à partir des observations de terrain et d'une modélisation cartographique prenant en compte le relief, les principaux boisements et les haies.

Cette cartographie nous permet donc de savoir si le parc agrivoltaïque sera théoriquement visible depuis les alentours. Les résultats servent de base aux investigations de terrain et au choix des prises de vues pour les photomontages.

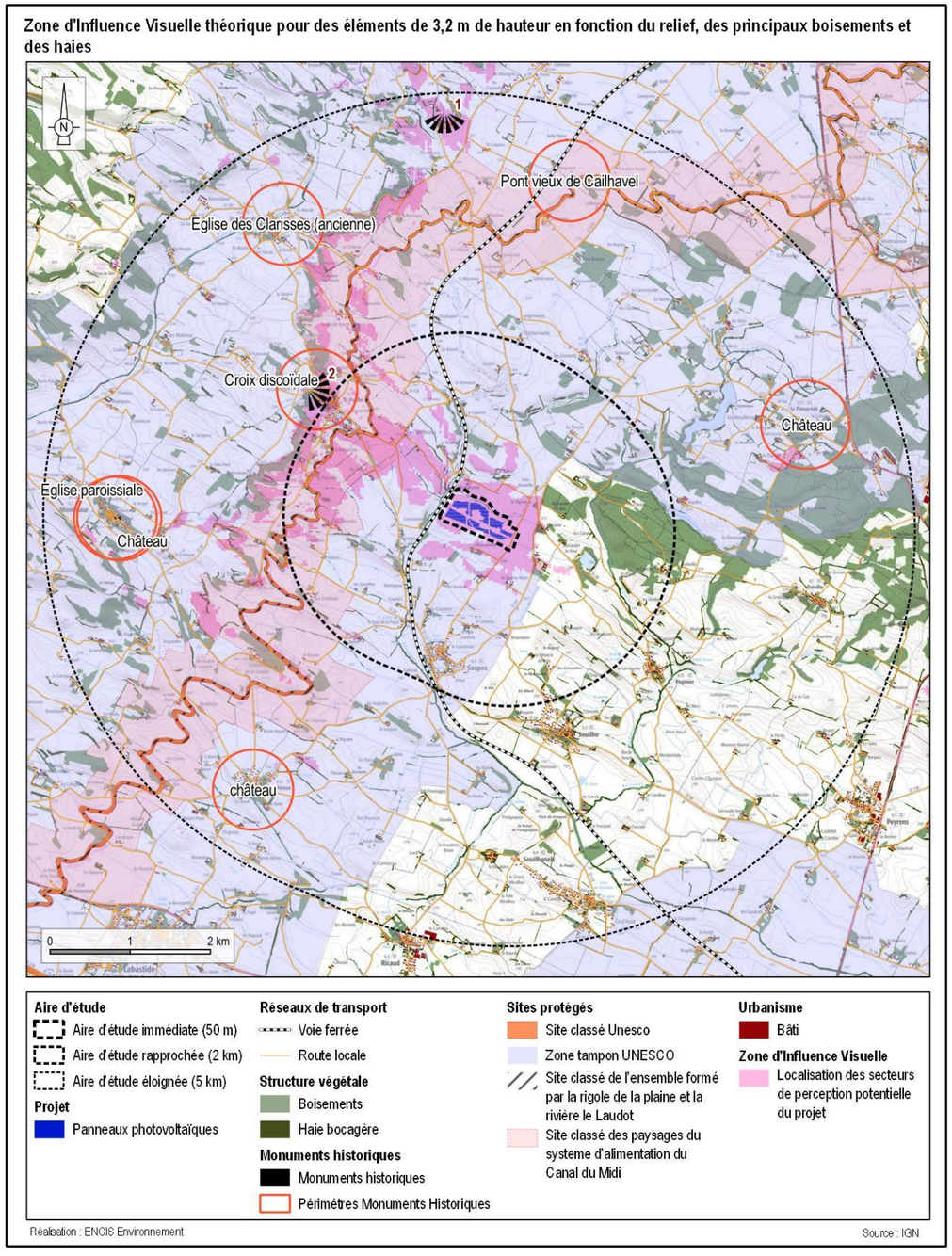
Une comparaison entre deux cartes de visibilité a été réalisée : une avec et une sans les linéaires de haies mais toujours en conservant le relief et les principaux boisements (cf. deux cartes page suivante). L'analyse du modèle de la topographie et de la strate végétale arborée (boisements et haies) nous a permis de constater que la zone d'influence visuelle théorique a une emprise restreinte sur l'aire éloignée. Cette emprise est d'autant plus réduite lorsque les haies sont prises en compte. L'évaluation de l'influence visuelle théorique du projet a permis d'identifier un secteur de visibilité du projet à l'est, aux abords immédiats du site mais les principales visibilités se trouvent plutôt à l'ouest sur le versant face à celui sur lequel est installé le projet ainsi qu'au nord. Ce calcul a pu être affiné par l'étude du modèle du parc agrivoltaïque en trois dimensions, mis en rapport avec le contexte paysager existant.

Néanmoins, comme expliqué lors de l'état initial, ces visibilités sont à relativiser. En effet, ce calcul prend en compte les principaux boisements et les haies principales. Il ne prend pas en compte les éléments bâtis. La précision de la modélisation du relief (BD Alti de l'IGN avec un pas de 75 m) ne permet pas non plus de signifier les faibles ondulations du terrain à l'échelle de la parcelle et des parcelles adjacentes.

Suite à cette étude théorique et après vérification sur le terrain, les visibilités du projet dans l'aire d'étude éloignée peuvent être considérées comme faibles et principalement localisées à l'ouest du parc.



Carte 70 : Influence visuelle du projet dans l'AEE en fonction du relief et des principaux boisements

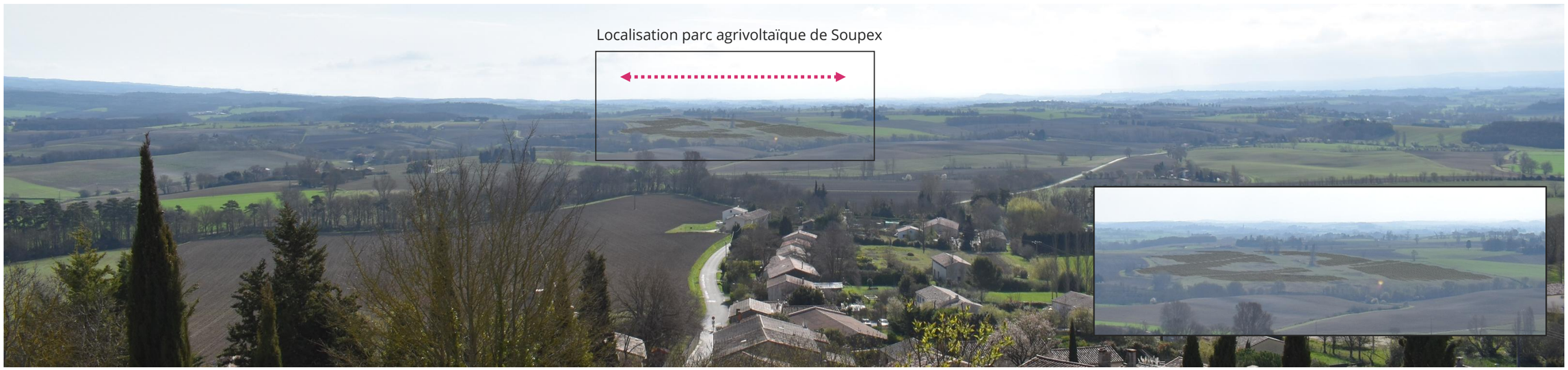


Carte 71 : Influence visuelle du projet dans l'AEE en fonction du relief, des principaux boisements et des haies

Le modèle prend en compte le relief (BD ALTI de l'IGN avec un pas de 75 m) et les principaux boisements ainsi que les principales haies (d'après la base de données BD Topo de l'IGN). La précision de la modélisation ne permet pas de signifier les ondulations topographiques et les effets de masque générés par les haies, les arbres isolés ou les éléments bâtis (maison, bâtiments agricoles, talus, panneaux, etc.). La perception visuelle dépendra également en grande partie des conditions climatiques qui peuvent aller jusqu'à rendre le projet très peu perceptible (brouillard, nuages bas fréquents).



Photographie 105 : Vue en direction du projet depuis le hameau Milhès, au sud de Saint-Félix-Lauragais (vue 1 localisée sur les cartes précédentes*)*



Photographie 106 : Vue en direction du projet depuis un sentier passant en contre-bas du château de Saint-Paulet (vue 2 localisée sur les cartes précédentes*)*

Les principaux secteurs de visibilité identifiés depuis l'aire d'étude éloignée concernent les hauteurs du versant opposé à celui sur lequel est localisé le projet. Les parties est des communes de Airoux, Montmaur, Saint-Paulet et les Casses présentent des visibilités si les haies ne sont pas prises en compte pour la réalisation de la Zone d'Influence Visuelle théorique. En prenant en compte ces éléments de végétation, les visibilités sont largement réduites et concernent de petites étendues ponctuelles au sud de Saint-Félix-Lauragais (extrémité nord de l'aire d'étude éloignée, vue 1 ci-dessus), à l'est de Montmaur et légèrement plus importantes à Saint-Paulet (vue 2, ci-dessus) et à l'est des Casses. Les haies présentes sur le territoire étant majoritairement caractérisées par des feuillus, elles participent grandement à la réduction des vues au printemps et en été mais l'effet de filtre est réduit en hiver. Demeurant lointaines, les vues sur le projet restent assez limitées. Le relief du territoire crée cependant un effet de surplomb pour certaines ouvertures visuelles localisées comme à Saint-Paulet par exemple, ou au sud de Saint-Félix-Lauragais (cf. photomontages ci-dessus). Ce relief accentue ainsi la visibilité du projet. Néanmoins, la distance séparant le secteur de visibilité du parc agrivoltaïque réduit l'impact de cette installation sur le paysage. Seule une étendue grise se dessine depuis les points de vue lointains localisés au nord et au nord-est des structures photovoltaïques.

Le projet aura un impact faible voire très faible sur le territoire éloigné dans la mesure où l'occupation du sol (boisements, haies, zones bâties) conserve la tendance actuelle et dans la mesure où les haies et boisements qui entourent le site sont maintenus. De plus, la distance entre ces secteurs de visibilité et le projet limite

nettement la présence visuelle du projet. Il reste néanmoins perceptible depuis quelques points de vue ponctuels.

7.4.1.3 Les effets sur les lieux de vie et les axes de circulation ou autre élément de notoriété

Dans l'aire éloignée, les lieux de vie et axes de circulation importants sont :

- Souilhe
- Ricaud
- Puginier
- Tréville
- Les Cassés
- Montmaur
- Airoux
- Soupex
- Saint-Paulet
- La Pomarede
- Souilhanels
- D624
- D6113
- Voie ferrée
- GR653

Depuis les différents bourgs listés ci-dessus, le site ne sera pas visible à l'exception de la frange ouest de la commune de Saint-Paulet, notamment depuis son château et le sentier pédestre passant au pied de celui-ci. Depuis la voie ferrée et les routes fréquentées telles que la D624 et la D6113, il n'y aura pas non plus de visibilité du projet. À l'échelle de l'aire d'étude éloignée, depuis le GR653, il n'y a pas non plus d'ouverture directe vers le projet. **L'impact du projet est faible à très faible sur ces éléments.**

7.4.1.4 Les effets sur les paysages et le patrimoine protégé ou reconnu

L'aire d'étude éloignée du projet comprend sept périmètres de monuments historiques, deux sites classés : la rigole de la plaine et la rivière le Laudot ainsi que les paysages du système d'alimentation du canal du midi. Un site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO est également présent : le canal du midi.

7.4.1.4.1 Monuments Historiques

- Église paroissiale Saint-Baudile ;
- Château de Montmaur ;
- Croix discoïdale ;
- Ancienne église des Clarisses ;
- Pont Vieux de Cailhavel ou Pont Saint-Jean, sur la rigole de la plaine ;
- Château de La Pomarède ;
- Château de l'Airoux.

La topographie et la végétation empêchent toute vue vers le futur parc agrivoltaïque depuis ces monuments. Aucune covisibilité n'est identifiée. Enfin, aucune relation visuelle avec d'autres monuments historiques plus éloignés n'est à prévoir. **L'impact du projet sur ces monuments historiques est nul.**

Impacts sur le patrimoine					
Commune	**Nom**	**Protection**	**Enjeu**	**Impact**	**Distance au projet**
Montmaur	Église paroissiale Saint-Baudile	Inscrit	Modéré	Nul	4 km
Montmaur	Château de Montmaur	Inscrit	Modéré	Nul	4,1 km
Saint-Paulet	Croix discoïdale	Inscrit	Modéré	Nul	2,2 km
Les Cassés	Ancienne église des Clarisses	Inscrit	Modéré	Nul	4 km
Saint-Félix-Lauragais	Pont Vieux de Cailhavel ou Pont Saint-Jean, sur la rigole de la plaine	Inscrit	Modéré	Nul	4,1 km
La Pomarède	Château de La Pomarède	Inscrit partiellement	Modéré	Nul	3,8 km
Airoux	Château de l'Airoux	Inscrit partiellement	Modéré	Nul	4,1 km

Tableau 73 : Impacts sur les éléments patrimoniaux de l'AEE

7.4.1.4.2 Site classé

La rigole de la plaine et la rivière de Laudot

Les vues vers le projet se développent en limite du site classé comme indiqué dans l'état initial. Depuis le site de la rigole de la plaine, à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, il n'y a pas de vue directe vers le projet. Des covisibilités indirectes ponctuelles peuvent se dessiner au nord d'Airoux et de Saint-Paulet, cependant ces perceptions restent très limitées. **Au niveau de l'aire d'étude éloignée, l'impact du projet sur la rigole de la plaine et la rivière de Laudot est très faible à nul.**

Les paysages du système d'alimentation du canal du midi

Des secteurs de visibilité ponctuels se développent depuis le site classé à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, ainsi que des covisibilités éloignées notamment depuis les abords de Saint-Felix-Lauraguais ou à proximité du château de St-Paulet. De manière générale, ces perceptions ont tendance à être limitées compte tenu de la distance. **Au niveau de l'aire d'étude éloignée, l'impact du projet sur les paysages du système d'alimentation du canal du midi est faible.**

7.4.1.4.3 Site Classé au patrimoine Mondial de l'UNESCO

Une partie du tracé du canal du midi, site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, se trouve au sein de l'aire d'étude éloignée comme décrit précédemment dans l'état initial. Aussi, la zone d'influence et la zone sensible du canal du midi sont présentes au sein de l'aire d'étude éloignée. Elles représentent les espaces de visibilité du canal. La zone tampon UNESCO est présente sur une grande partie de l'aire d'étude éloignée, se basant sur les limites des communes interceptées par le canal.

Depuis le canal du midi, aucune vue vers le projet n'a été recensée dans l'aire d'étude éloignée. Au sein de cette aire d'étude. La zone d'influence visuelle présente en effet des secteurs de visibilité qui après vérification sur le terrain ne montrent pas de vue vers le projet. Seule une covisibilité notable existe dans l'AEE entre le projet et le site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO. Elle se situe sur un sentier en contre bas du château de Saint-Paulet et elle est exceptionnellement permise par la position en surplomb (cf. vue 2 précédente). La zone sensible et la zone tampon présentent des vues vers le projet mais, au regard de la distance avec celui-ci, **l'impact demeure faible. Au niveau de l'aire d'étude éloignée, l'impact du projet sur la zone sensible et la zone tampon est considéré comme faible.**

7.4.1.5 Les effets sur les lieux touristiques (hors paysages et patrimoine remarquables)

Dans l'aire éloignée, les lieux de tourisme importants ont déjà été traités dans le chapitre sur les paysages et patrimoine protégés.

Le projet agrivoltaïque sera visible depuis quelques points de vue, néanmoins cela n'entraînera pas de modification des logiques paysagères. L'impact paysager sera faible.

7.4.2 Impacts sur le paysage rapproché

7.4.2.1 Les effets d'un parc photovoltaïque dans le paysage rapproché

Comme à l'échelle éloignée, les effets possibles d'un parc photovoltaïque de grande puissance en vue rapprochée (périmètre de 2 km) sont principalement liés à la perception d'une artificialisation de l'espace paysager. Les perceptions varient aussi selon les éléments du paysage (haie, relief, etc.) et le mode d'observation (fixe ou mobile).

Les structures photovoltaïques sont des éléments nouveaux dans le paysage rural qui peuvent entraîner une artificialisation du paysage rapproché. La disposition régulière des éléments et leur nature (rangées de modules, structures métalliques, voies d'accès, clôture, locaux) représentent des motifs paysagers pour lesquels on trouve peu de correspondance dans le paysage rural initial. La préservation de la végétation (haies, boisements, prairies, etc.) est un moyen efficace de limiter les effets d'artificialisation. En effet, les parcs photovoltaïques étant de faible hauteur, ils sont rapidement masqués ou filtrés par la végétation. La manière dont sont gérés les espaces entre les rangées est également importante. Laissés en herbe, l'effet d'artificialisation est amoindri. Les panneaux sont de couleur bleu sombre ou noire. En vue rapprochée, ils se marient avec les couleurs végétales. Toutefois, la proximité de l'observateur lui permet de distinguer des détails de couleurs et textures différentes (clôture, cadres et structures, locaux, pistes).

L'impact dépend bien sûr du contexte paysager (topographie, végétation, etc,) de la surface perçue et de l'angle de vue (vue de face, de côté, plongeante, etc). Depuis le Sud, l'alignement des panneaux de face présente un ensemble relativement épuré. Depuis l'Est ou l'Ouest, les rangées et les structures métalliques sont apparentes et la notion d'artificialisation et de complexité de l'ensemble est plus prononcée. Même en vue rapprochée, les réflexions ou miroitements restent très limitées. Elles peuvent concerner les secteurs Est et Ouest, lorsque le soleil est rasant et peu intense (matin et soir).



Photographie 107 : A gauche : Exemple d'adaptation terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue proche (source : ENCIS)

7.4.2.2 La modification des perceptions visuelles

En vue de proposer un aménagement en concordance avec les enjeux paysagers et la qualité des espaces vécus du quotidien, le « projet » de parc agrivoltaïque doit prendre en compte le contexte, les structures et les logiques paysagères de l'aire d'étude, et plus particulièrement depuis la zone d'influence visuelle. Ainsi, les porteurs de projet doivent appuyer leur dossier technique sur les structures paysagères, les lignes de forces et les éléments paysagers mis à jour dans l'état initial.

Le site de Soupex se trouve au sein d'un paysage agricole au relief vallonné. Il est localisé sur le versant est de la petite vallée du Fresquel au sein de laquelle passe le ruisseau du même nom. Aussi, une ancienne ligne de chemin de fer passe dans le creux de cette vallée. La pente du site est ainsi orientée vers l'ouest. Une route locale longe la parcelle sur sa frange est.

Le contexte paysager agricole du territoire présente de grandes ouvertures visuelles, toutefois ponctuées de quelques haies et bosquets. De nombreux hameaux sont présents au sein de ce paysage ouvert. Ils sont pour la plupart accompagnés de bosquets limitant certaines perceptions lointaines depuis les habitations.

Ces composantes paysagères créent alors des ambiances végétales contrastées entres les tons jaune et vert des parcelles cultivées ou enherbées ou encore des bordures de routes, s'opposant aux parcelles labourées arborant des teintes marrons. Les bosquets et les haies présentent des couleurs vert foncé voire marron foncé en hiver. Les ambiances végétales sont alors hétérogènes créant des points de lumières comme des zones d'ombre.

De plus, ces couleurs évoluent en fonction des saisons renforçant les teintes de jaune et de vert avec le développement des cultures et les feuillages. Cette dynamique ferme quelque peu les paysages en particulier en été. Le feuillage des ponctuations végétales filtre alors certaines ouvertures visuelles.

Au sein de l'aire rapprochée, la topographie joue également sur ces perceptions paysagères. Contrairement à l'aire éloignée, le relief permet de limiter les ouvertures visuelles et non de créer des effets de promontoire. Les vallonnements limitent les vues depuis la partie est, le nord et le sud de cette aire d'étude. En effet, la majorité des visibilités du projet est contenue à l'ouest et au nord-ouest du parc agrivoltaïque. Aux abords quasi immédiats, le projet demeure visible depuis les autres points cardinaux.

Ainsi, dans l'aire rapprochée, les vues sur le nouvel aménagement seront possibles depuis :

- la D113, le tronçon à l'est de la rigole de la plaine ;
- les routes locales à l'est et à l'ouest du projet ;
- certains hameaux proches : l'Espeyronnis, le Vignier, Vide-Bouteille et la Boussanelle ;
- les champs entourant la parcelle et ceux localisés sur le versant face au projet (à l'ouest de celui-ci),
- depuis les abords de la rigole de la plaine et ponctuellement depuis son tracé.

Depuis ces points, des modifications de l'environnement paysager seront perçues. La friche et la prairie seront le support de nouveaux éléments : les rangées de modules, les clôtures, les bâtiments techniques et agricoles ainsi que les pistes aménagées. Les éléments les plus perceptibles à cette échelle seront les rangées de modules aux couleurs bleu sombre/noire.

Les rangées de modules suivent un axe est-ouest, ainsi leur orientation se trouve face au sud. Les structures des panneaux épousent le relief et s'adaptent à la végétation existante. Perçues principalement à l'aire rapprochée depuis l'ouest et le nord-ouest, compte-tenu de l'orientation des panneaux c'est la face arrière qui sera la plus visible.

L'ensemble formera une occupation du sol homogène, organique et assez simple, malgré l'implantation en six îlots. Juxtaposés les uns aux autres, ils forment un ensemble cohérent depuis l'aire rapprochée. Les rangées de modules suivent les limites de la parcelle au nord, à l'est et au sud. Les parties basses, à l'ouest sont évitées.

En s'approchant du site, d'autres éléments se distingueront. La clôture sera en poteaux acier galvanisé et grillage noué en acier galvanisé. Elle ne sera visible que sur la partie est du projet et suivra la route communale.

Les autres bordures du site seront accompagnées de haies multi strates avec une densité plus importante pour un tronçon de la frange sud afin de réduire les visibilités du site depuis le lieu-dit de la Boussanelle au sud (cf. Mesure 15).

Un poste de livraison et deux postes de transformation se trouveront alignés au cœur du parc, le long de la piste centrale, ce qui les rend peu perceptibles depuis les abords de celui-ci. Les locaux seront de couleur neutre avec des tons gris/vert (RAL 6013, 7002 ou 7003) (cf. Mesure 13).

Il a été choisi de limiter au maximum la longueur des pistes créées. Seule la piste centrale est viabilisée et engravillonnée sur 5 m de large ainsi que les plateformes des locaux techniques. Ils ne sont quasiment pas perceptibles depuis l'aire rapprochée. Les autres accès localisés en périphérie nord et ouest du site sont les pistes d'accès SDIS et constituent des cheminements plus discrets qui seront laissés en herbe.

La réserve incendie ainsi qu'un tunnel utilisé dans le cadre de l'exploitation agricole (présence d'ovin sur le site) seront également visibles depuis l'est, à proximité de l'entrée du parc.

7.4.2.3 Les effets sur les lieux de fréquentation touristique et de patrimoine

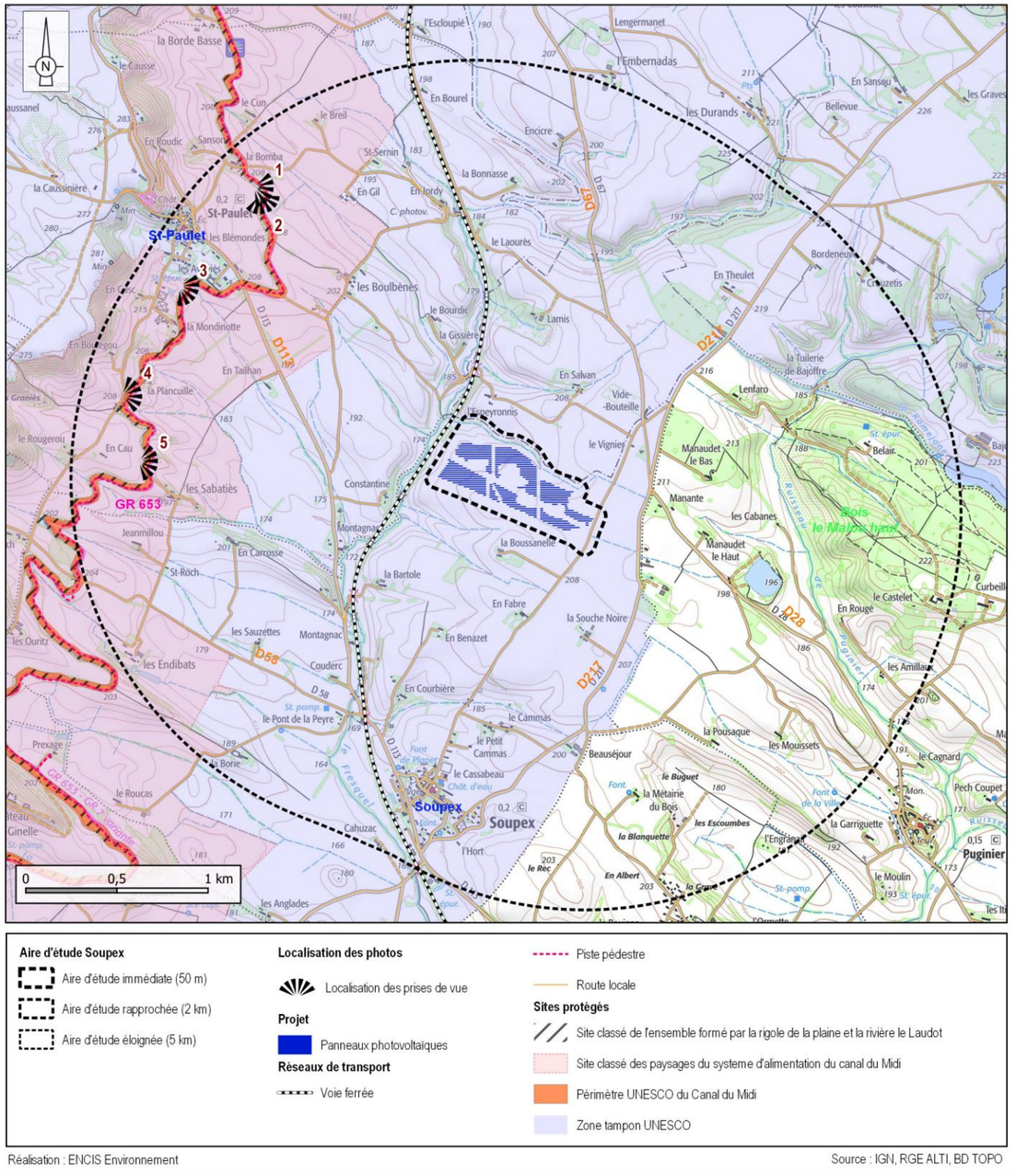
Dans le périmètre de l'AER, le site classé de la rigole de la plaine et de la rivière le Laudot, le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi et, le canal du midi classé au Patrimoine Mondial de l'Unesco, ont été recensés. Aussi, se trouve le GR653 longeant la rigole de la plaine.

La rigole de la plaine et de la rivière le Laudot (également périmètre UNESCO) et le GR 653

La distance qui sépare le parc agrivoltaïque de ces éléments patrimoniaux et touristiques est importante. Cependant, des visibilités ponctuelles se dessinent depuis la rigole de la plaine et le GR653 (cf. vues 1 à 5 localisées sur la carte ci-contre et présentées pages suivantes) et de nombreuses covisibilités indirectes ou des perceptions du site classé et du projet selon des champs visuels juxtaposés sont présentes le long de la D113, à l'est de la rigole de la plaine. D'autres perceptions de ce même type sont présentes le long des routes de proximité ayant des abords ouverts (cf. vues 6, 7 et 8 localisées sur la Carte 73 page 262) ainsi que depuis les hameaux des Boulbènes, en Tailhan, la Mondinotte ou encore la Plancuille (cf. vue 9 localisée sur la Carte 73 page 262). Quelques autres secteurs de covisibilité du projet et de la rigole de la plaine s'établissent depuis le coteau, à l'ouest de la rigole, notamment aux abords de St-Paulet (cf. vues 10 et 11 localisées sur la Carte 73 page 262).

En plus du reportage photographique réalisé le long de la rigole de la plaine (cf. carte ci-contre), une Zone d'Influence Visuelle théorique cumulée a donc été réalisée afin d'analyser plus en détail ces secteurs de visibilités théoriques conjointes du projet et la rigole de la plaine. Pour cela, la Zone d'Influence Visuelle théorique du projet en fonction du relief, des boisements et des haies a été superposée à la Zone d'Influence Visuelle théorique de la rigole de la plaine, réalisée avec les mêmes paramètres (cf. Carte 73 page 262).

Vues sur le secteur du projet depuis la Rigole de la Plaine à l'échelle de l'AER



Carte 72 : Vues sur le projet depuis la rigole de la plaine à l'échelle de l'AER.



Photographie 108 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Bomba, la vue est lointaine et le projet est en grande partie masquée par le relief et le hameau les Boulbènes (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 109 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Bomba, le projet est en partie masquée par le relief et le hameau les Boulbènes (vue 2 localisée sur la carte précédente)



Photographie 110 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau les Ayriviés, le projet est visible mais en fonction de la saison les différents plans de linéaires boisés masquent presque entièrement la vue (vue 3 localisée sur la carte précédente)

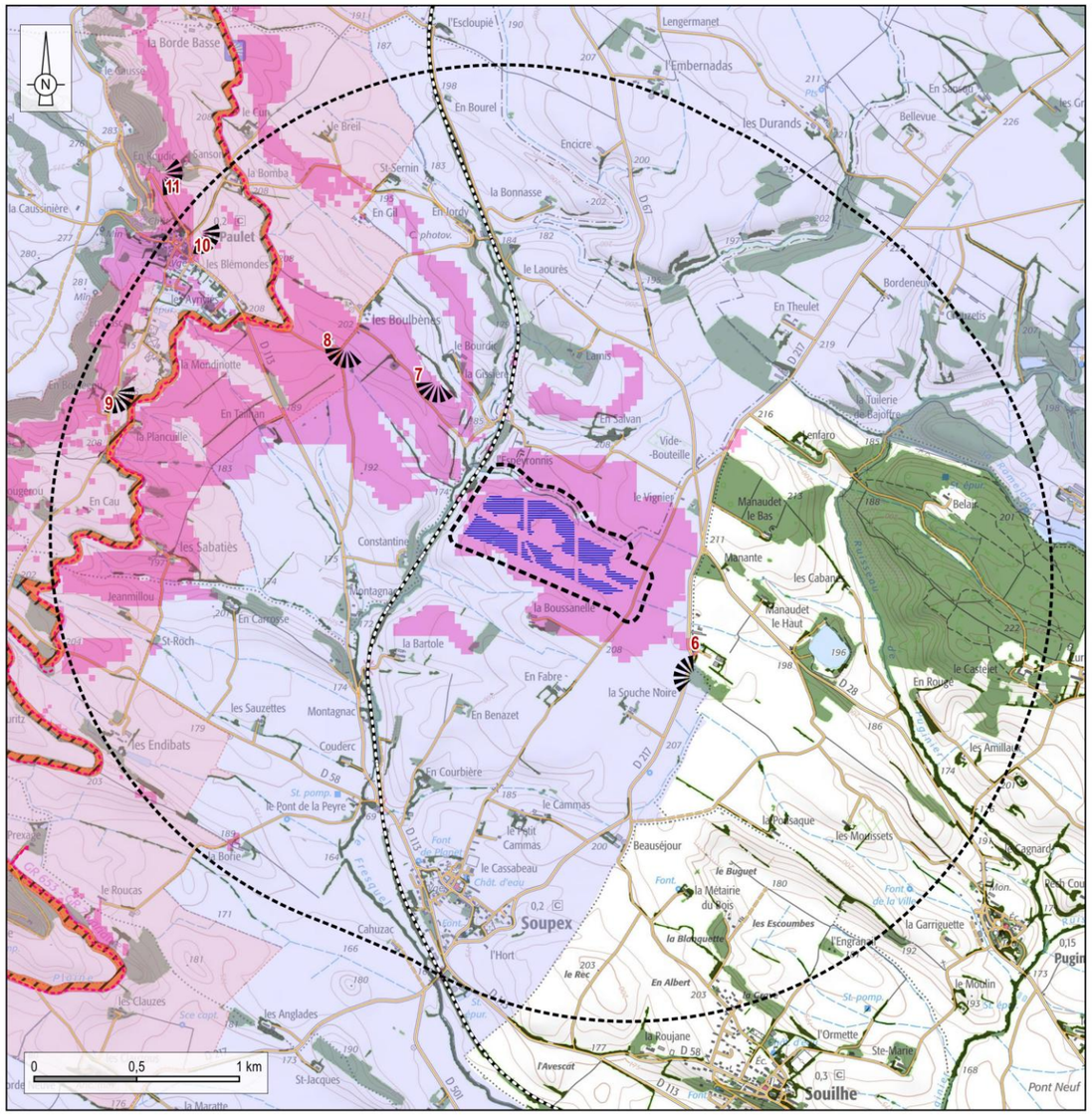


Photographie 111 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Plancuille, le relief confère une vue sur l'entièreté du projet en direction du Cabardès des Croupes, selon la saison les cultures au premier plan peuvent filtrer les vues (vue 4 localisée sur la carte précédente)



Photographie 112 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau les Sabatiès, le projet est entièrement visible en direction du Cabardès des Croupes (vue 5 localisée sur la carte précédente)

Zone d'Influence Visuelle cumulée du projet et de la Rigole de la Plaine en fonction du relief et de la végétation



Aire d'étude Soupex
- Aire d'étude immédiate (50 m)
- Aire d'étude rapprochée (2 km)
- Aire d'étude éloignée (5 km)

Localisation des photos
- Point de vue

Projet
- Panneaux photovoltaïques

Zone d'Influence Visuelle
- Localisation des secteurs de covisibilité potentielle entre le projet et la Rigole de la Plaine

Réseaux de transport
- Voie ferrée
- Piste pédestre
- Route locale

Sites protégés
- Site classé de l'ensemble formé par la rigole de la plaine et la rivière le Laudot
- Site classé des paysages du systeme d'alimentation du canal du Midi
- Périmètre UNESCO du Canal du Midi
- Zone tampon UNESCO

Structure végétale
- Haie bocagère
- Boisements

Réalisation : ENCIS Environnement Source : IGN

Carte 73 : Zone d'Influence Visuelle cumulée du projet et de la rigole de la plaine en fonction du relief et de la végétation



Photographie 113 : Vue depuis la D217, vue partielle sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine avec superposition sur la ligne d'horizon (vue 6 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : À proximité d'une habitation en bordure de la D217, cette vue illustre une des rares perceptibilités du projet depuis l'est. La vue est largement ouverte jusqu'au coteau au pied duquel se dessine la silhouette de la rigole de la plaine. De rares franges végétales rend et sa perception discontinue. Le site du projet est en pente en direction de la rigole, la parcelle n'est pas directement visible cependant les premières rangées de panneaux seront perceptibles. Le projet sera visible en superposition avec la Rigole de la Plaine au niveau de la ligne d'horizon.



Photographie 114 : Vue depuis une route locale entre les parcelles agricoles, vue étendue sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine (vue 7 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : Depuis la route locale entre les Boulbènes et l'Espeyronnis le projet, en partie masquée par la végétation qui accompagne la voie ferrée, est largement visible en direction du sud-est. L'ouverture paysagère liée au contexte agricole permet une covisibilité avec la rigole de la plaine. Avec la distance, le tracé de cette dernière, qui se mélange à la végétation des hameaux et du coteau, n'est pas toujours lisible.



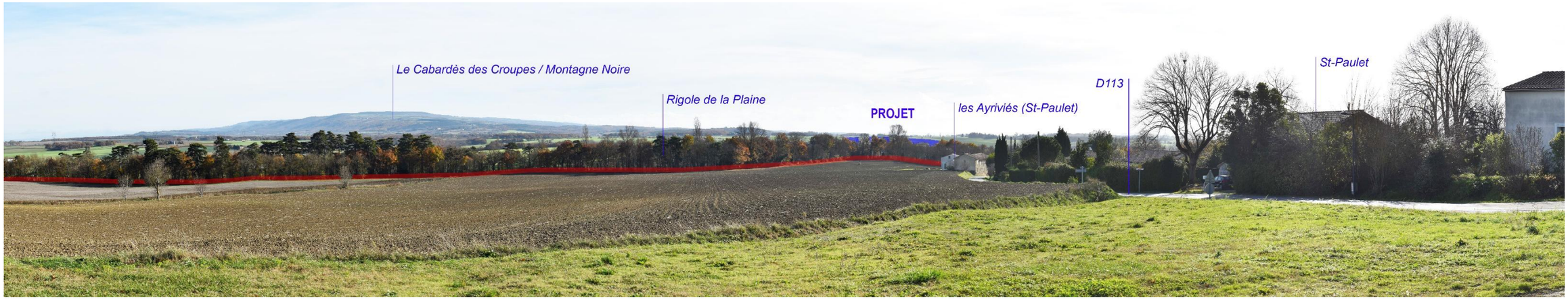
Photographie 115 : Vue depuis une route locale à proximité du hameau les Boulbènes, vue étendue sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine (vue 8 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : Depuis la route locale à proximité du hameau les Boulbènes et de la rigole de la plaine, le projet est visible même s'il est assez lointain. Le site permet une visibilité conjointe sur le projet et sur la rigole de la plaine à proximité.



Photographie 116 : Vue depuis une route locale qui rejoint St-Paulet, le projet est partiellement visible, le linéaire boisé de la rigole de la plaine filtre la vue (vue 9 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : À proximité d'une habitation le long d'une route locale qui rejoint St-Paulet, cette vue illustre une covisibilité directe entre le projet et la rigole de la plaine. La partie sud du projet est plus particulièrement visible. Sa perception en arrière-plan est limitée par la distance et la continuité végétale associée à la rigole de la plaine, dont le tracé est nettement identifiable au second plan. La saisonnalité est un facteur majeur influençant la perception du projet et la perception de la covisibilité avec la rigole depuis ce point de vue.



Photographie 117 : Vue depuis le bas de St-Paulet, la visibilité sur le projet est lointaine et discontinue, partiellement masquée par le linéaire boisé de la rigole de la plaine (vue 10 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : Le long de la D113 en bas de St-Paulet cette vue permet d'illustrer une vue similaire à celles depuis les habitations situées en arrière le long de la route. La zone du projet est partiellement perceptible et visible en superposition avec la rigole de la plaine. Avec la distance, la perception du projet est diminuée et le linéaire boisé de la rigole agit comme un filtre. La saisonnalité est un facteur majeur influençant la perception du projet et la perception de la covisibilité avec la rigole depuis ce point de vue.



Photographie 118 : Vue depuis la D113 en direction de St-Paulet, le projet est quasi-entièrement visible en arrière-plan de la rigole de la plaine depuis la route en balcon (vue 11 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : Au nord de St-Paulet la D113 forme un lacet. Sur cette portion, la route en balcon offre une vue large et ouverte sur la rigole de la plaine et les paysages environnants jusqu'au Cabardès des Croupes, visible en arrière-plan. La position de route en hauteur génère une covisibilité directe et une superposition entre la rigole de la plaine et le secteur du projet. Bien qu'il soit localisé à une distance importante, le jeu du relief confère une visibilité sur la quasi-totalité du projet au-dessus de la continuité boisée de la rigole.

Les paysages du système d'alimentation du canal du midi

Comme précisé dans l'état initial, des visibilités sur le projet existent depuis le périmètre du site classé. L'ouverture paysagère caractéristique de ces paysages génère des vues depuis les routes locales et les hameaux, de part et d'autre de la rigole. Au sein de ce site classé s'établissent également des covisibilités directes ou indirectes entre le projet et la rigole de la plaine. Depuis l'ouest de la rigole, la position en surplomb générée par le relief du coteau rend le projet ponctuellement perceptible par-dessus, ou par superposition, avec le linéaire boisé de la rigole, qui a tendance à agir comme un masque visuel en fonction de la saison. La distance (environ 2 km) limite également la perception du projet. Depuis l'est de la rigole, les visibilités un peu plus rapprochées (850 m au plus proche) concernent principalement les abords des routes locales, et, la position du projet dans une pente génère des visibilités plus étendues, en revanche, les covisibilités avec la rigole de la plaine sont indirectes depuis ces secteurs.

L'aire de protection UNESCO

Comme détaillé dans l'état initial le canal du midi est classée selon quatre critères :

- **Critère (i) -** ***représenter un chef d'œuvre du génie créateur humain*** : Le canal du midi est l'une des réalisations d'ingénierie civile les plus extraordinaires de l'ère moderne. Le projet solaire n'a pas d'effet notable vis-à-vis de ce critère. **L'impact vis-à-vis du critère (i) est nul.**

- **Critère (ii) -** ***témoigner d'un échange d'influences considérable sur le développement de l'architecture ou de la technologie, des arts monumentaux, de la planification des villes ou de la création de paysages*** **:** Le canal du midi est représentatif de l'éclosion technologique qui a ouvert la voie à la révolution industrielle et à la technologie contemporaine. En outre, il associe à l'innovation technologique un grand souci esthétique sur le plan architectural et sur le plan des paysages créés par l'homme, approche que l'on retrouve rarement ailleurs. Le projet solaire a un effet sur ce critère dans la mesure où il s'insère en périphérie des paysages façonnés lors de la création de l'ouvrage. Des covisibilités entre le projet et les paysages du site UNSECO s'établissent notamment depuis Saint-Paulet, la D217, la D113, les routes locales situées entre le projet et la rigole de la plaine ou encore depuis la rigole elle-même (comme présentées pages 249 à 252). Ces covisibilités modifient de manière ponctuelle la perception des paysages du canal. **L'impact vis-à-vis du critère (ii) est très faible à l'échelle de l'ensemble du site UNESCO et ponctuellement fort à modéré à l'échelle locale.**

- **Critère (iv) -** ***offrir un exemple éminent d'un type de construction ou d'ensemble architectural ou technologique ou de paysage illustrant une ou des périodes significative(s) de l'histoire humaine*** : Le canal du midi est remarquable en tant que premier grand canal à bief de partage, construit pour répondre à un objectif stratégique d'aménagement du territoire. Il représente par excellence une période significative de l'histoire européenne, celle des transports fluviaux par la maîtrise du génie civil hydraulique. Le projet solaire n'a pas d'effet notable vis-à-vis de ce critère. **L'impact vis-à-vis du critère (iv) est nul.**

- **Critère (v) -** ***être un exemple éminent d'établissement humain traditionnel, de l'utilisation traditionnelle du territoire ou de la mer, ou de l'interaction humaine avec l'environnement*** : Le canal du midi est devenu dès sa construction l'élément le plus marquant du territoire traversé, d'autant mieux assimilé par l'environnement qu'il a modelé le paysage en douceur. Le projet solaire a un effet sur ce critère dans la mesure où il modifie, à l'échelle très locale comme décrit précédemment, la perception de ces paysages traditionnels ; le canal constituant le point de repère et l'élément structurant majeur du territoire. À l'échelle de l'ensemble du site UNESCO cet effet est cependant très fortement limité. D'un autre côté, le projet photovoltaïque constitue également un exemple de l'interaction humaine avec l'environnement, à travers l'exploitation de l'énergie solaire. Un dialogue peut ainsi s'articuler entre deux symboles de l'utilisation du territoire, traditionnelle (pour le canal du midi), et moderne et industrielle (pour le parc photovoltaïque). **Vis-à-vis du critère (v) l'impact est globalement très faible et ponctuellement modéré à l'échelle locale.**

À l'échelle de l'ensemble du site UNESCO canal du midi les effets du projet restent globalement très faibles cependant au niveau local les effets peuvent être ponctuellement forts. Comme indiqué et illustré dans les paragraphes précédents, des visibilités ponctuelles se dessinent depuis les abords immédiats de la rigole de la plaine, plus particulièrement dans la moitié sud de l'AER, à proximité des Ayriviés,de la Plancuille ou des Sabatiès.

Des covisibilités s'établissent également entre la rigole et le projet depuis la zone sensible et la zone tampon, notamment depuis l'est du projet en bordure de la D217, depuis quelques routes locales situées entre le projet et la rigole (à proximité des Boulbènes ou de l'Espeyronnis) ou encore depuis la D113 à Saint-Paulet. La distance entre le site du projet et la rigole qui est de 1,2km limite cependant de manière importante l'impact visuel.

Aucune vue n'est identifiée depuis la zone d'influence du site UNESCO tandis que la zone sensible et la zone tampon présentent des visibilités importantes, parfois rapprochées, sur le projet. C'est notamment le cas depuis les routes de proximités comme :

- -la route reliant l'Espeyronnis à le Vignier passant à environ 150 m du projet au plus proche et présentant une vue plongeante vers le projet ;
- -la route longeant le site d'implantation où les vues s'étendent jusqu'au Vignier au nord et à la Boussanelle au sud.

Certains hameaux situés dans le périmètre de la zone tampon ou de la zone sensible présentent également des visibilités sur le projet comme les Boulbènes, l'Espeyronnis ou la Boussanelle.

Au regard de la distance entre ces éléments et le projet, le niveau d'impact est défini comme faible pour l'Ensemble de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot et le site classé UNESCO canal du midi ainsi que le GR653. Le projet montre un impact modéré, localement, pour le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi, un impact fort, localement, pour la zone tampon et la zone sensible et un impact nul pour la zone d'influence du site UNESCO canal du midi.

Impact du projet sur les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER					
Commune	**Nom**	**Protection**	**Enjeu**	**Impact**	**Distance au projet**
Saint-Paulet	Ensemble de la rigole de la plaine et de la rivière le Laudot	Site classé	Fort	Faible	1,2 à 2,0 km
Saint-Paulet	canal du midi	Zone Tampon UNESCO	Fort	Fort	0 à 1,5 km
Saint-Paulet	canal du midi	Zone sensible UNESCO	Fort	Fort	0 à 1,5 km
Saint-Paulet	canal du midi	Zone d'influence UNESCO	Fort	Nul	0 à 1,5 km
Saint-Paulet	GR653	-	Modéré	Faible	1,2 à 2,0 km
Saint-Paulet	Paysages du système d'alimentation du canal du midi	Site classé	Fort	Modéré	850m à 2km

Tableau 74 : Inventaire patrimonial et touristique de l'AER

7.4.2.4 Les effets sur les lieux de vie et les axes de circulation

L'AER compte une dizaine de hameaux ainsi que plusieurs routes départementales et de proximité. Les relations visuelles qu'entretient le projet agrivoltaïque avec ces lieux de vie sont décrits dans les paragraphes ci-dessous.

7.4.2.4.1 Les routes

On note quelques visibilités depuis les voies d'accès aux lieux de vie et notamment le tracé de la D113 sur le versant ouest de la vallée, face au projet. De façon générale, la végétation située aux abords du site et la distance des tables photovoltaïques vis-à-vis des limites de parcelles adjacentes limitent les perceptions du parc depuis les axes de circulation de l'AER. Les routes les plus impactées sont celles localisées les plus proches du site.

Dans l'état initial, des axes routiers importants ont été recensés à proximité de l'AEI :

- La **D113** : cette route principale passe au plus proche à une distance d'environ 500 m du projet. Pour autant, le tronçon présentant les visibilités est le plus éloigné en raison du relief. En effet, c'est à proximité de Saint-Paulet que les vues sont les plus importantes. **L'impact est considéré comme faible sur cette portion de voie puis nul en creux de vallée.**
- La **D217** : elle passe à proximité du projet, au plus proche à environ 200 m. Cette proximité n'engendre pourtant pas de vue directe grâce au relief. **Seul le haut des structures se distinguent ce qui génère un impact très faible à proximité du site puis nul avec l'éloignement (vue 2, Photographie 120 page 271).**
- La **D28** : c'est un axe routier relativement fréquenté qui passe au plus proche à environ 350 m du site. Depuis cette route, le projet n'est pas visible à l'exception du croisement avec la D217. **Le niveau d'impact est ponctuellement très faible puis nul sur le reste de son parcours.**
- La **D67** : cette route rejoint également ce croisement avec la D217 et la D28. Ce carrefour est le tronçon le plus proche du site d'implantation pour la D67. **Au regard de cette visibilité éloignée et ponctuelle, l'impact est défini comme très faible à cet endroit puis nul sur le reste du tracé (vue 3, page 272).**

Concernant les axes routiers de proximité, reliant les différents hameaux, d'importantes visibilités ont été recensées.

À l'ouest, ces visibilités concernent l'axe reliant la ligne de chemin de fer au hameau les Boulbènes puis celui en direction du sud depuis les Boulbènes, rejoignant la D113. Pour ces deux axes, les perceptions sont quelques peu éloignées mais le relief offre une vue plongeante vers le projet. Au regard de la distance, **l'impact est défini comme faible (vue 4, page 272).**

Au nord, la route de proximité impactée par le projet est celle reliant l'Espeyronnis à le Vignier. Elle passe à environ 150 m du projet au plus proche. De plus, pour ce tronçon, le relief crée également une vue plongeante ver le projet. **Ici, l'impact est défini comme modéré (vue 5, page 272).**

À l'est et au sud, les vues sont contenues à la route longeant le site d'implantation. Celles-ci s'étendent jusqu'au Vignier au nord et à la Boussanelle au sud. **L'impact est fort au plus proche du projet puis devient modéré avec l'éloignement et enfin nul.** Le relief permet de fermer rapidement les ouvertures visuelles depuis le sud (vue 6, **Photographie 124 page 274**).

7.4.2.4.2 Les lieux de vie

Les hameaux détaillés ci-après sont ceux localisés dans la ZIV, et depuis lesquels le parc agrivoltaïque sera partiellement visible. En effet, depuis les hameaux de la Boussanelle, le Vignier, l'Espeyronnis, Vide-Bouteille, les Boulbènes, en Tailhan, la Plancuille, les vues ne seront pas directes depuis les habitations, mais plutôt aux abords de celles-ci. Seul le hameau de la Boussanelle se trouve au sud du projet, soit face aux panneaux, sinon les vues seront principalement présentes depuis les secteurs nord et est du projet.

- **La Plancuille**

Le hameau est localisé à l'ouest du projet, au rebord de la rigole de la plaine et de la rivière de Laudot. Les abords du lieu de vie sont relativement ouverts, offrant de grandes ouvertures vers l'est. Cependant, les franges des habitations sont caractérisées par la présence de végétation dense empêchant toute perception du projet. **L'impact sur le hameau est défini comme nul.**

- **Les Boulbènes**

Ce lieu de vie localisé sur le versant ouest de la vallée, face au site, est composé de plusieurs habitations. Leurs abords sont ouverts et parfois peu végétalisés. Le secteur ouest du projet est ainsi visible mais ces perceptions sont atténuées par la distance et la végétation bordant le site (vue 4, Photographie 122, page 272). **L'impact sur le hameau les Boulbènes est faible.**

- **En Tailhan**

Quelques visibilités vers le projet agrivoltaïque sont possibles depuis l'entrée du hameau. Cependant au regard de la végétation encadrant l'habitat depuis celui-ci, aucune ouverture visuelle ne peut se dessiner vers le projet. **L'impact sur le hameau d'En Tailhan est nul**.

- **Vide-Bouteille**

Cette habitation se trouve au croisement entre la D113, la D28 et la D67. Quelques bosquets sont présents aux abords de ce carrefour mais cela n'empêche pas les perceptions vers le projet. Au regard de la distance, celle-ci demeurent limitées et contenues (vue 3, page 272). **L'impact sur le hameau Vide-Bouteille est très faible.**

- **Le Vignier**

Le hameau, constitué de deux habitations, se trouve au nord-est du projet. Malgré sa proximité avec le site d'implantation, ses abords composés de végétation dense permettent d'empêcher tout visibilité du site. **L'impact est nul sur le Vignier.**

- **L'Espeyronnis**

Ce lieu de vie est composé de plusieurs habitations au nord du projet. Il est également composé d'un gîte. Localisées à moins de 150 m du projet, les habitations sont orientées vers le projet. Néanmoins, les jardins sont partiellement encadrés par des haies de conifères. Cela limite grandement les perceptions visuelles, mais certaines peuvent tout de même se dessiner et laisser apparaître l'étendue nord des modules photovoltaïques (vue 5, Photographie 124 page 274). **L'impact sur le hameau est faible.**

- **La Boussanelle**

Ce hameau se trouve au sud du projet, à environ 250 m de distance. Il présente des abords ouverts avec seul un bosquet qui l'accompagne à l'ouest. Les ouvertures de l'habitations sont orientées face au projet. Cependant, une dépendance de la même envergure que la partie habitable est localisée entre le projet et la maison. Cela limite grandement les perceptions directes de celui-ci. Néanmoins, il reste largement visible depuis le hameau (vue 7, page 274). **L'impact est défini comme modéré.**

- Tous les hameaux de l'AER localisés à proximité ou au sein de la ZIV :

Impact du projet sur les hameaux dans l'AER				
Nom	**Nbre d'habitations**	**Description**	**Impact**	**Distance au projet (en m)**
En Salvan	1	Aucune visibilité en raison du relief.	Nul	440
Lamis	2	Aucune visibilité en raison de la végétation.	Nul	665
Le Bourdic	1	Vue partielle sur la zone nord-ouest	Très faible	595
La Gissière	1	Aucune visibilité en raison de la végétation.	Nul	430
Le Laourès	2	Aucune visibilité en raison du relief et de la végétation.	Nul	950
En Jordy	1	Aucune visibilité en raison de la végétation.	Nul	1220
En Gil	3	Aucune visibilité en raison du relief et de la végétation.	Nul	1395
Saint-Sernin	2	Aucune visibilité en raison du relief.	Nul	1515
Les Sabatiès	6	Abords des habitations végétalisés (haies, bosquets).	Nul	1310
Jeanmillou	1	Aucune visibilité en raison du relief et de la végétation.	Nul	1665
En Carosse	1	Aucune visibilité en raison de la végétation.	Nul	1140
Saint-Roch	1	Aucune visibilité en raison du relief.	Nul	1540
Les Endibats	4	Aucune visibilité en raison du relief.	Nul	1870
La Borie	1	Aucune visibilité en raison du relief et de la végétation.	Nul	1850
La Bartole	6	Aucune visibilité en raison du relief.	Nul	640
Montagnac	6	Aucune visibilité en raison du relief et de la végétation.	Nul	610
Constantine	6	Aucune visibilité en raison du relief.	Nul	280
En Fabre	1	Aucune visibilité en raison du relief (Vue 6).	Nul	485
La Souche Noire	2	Aucune visibilité en raison du relief et de la végétation.	Nul	470
Hameau à l'ouest de Manaud et le Haut	2	Vue partielle sur la zone nord-est (Vue 2).	Très faible	310
Saint-Paulet		Vue partielle notamment depuis la zone ouest vers l'ensemble du projet	Faible	1880
Soupex		Aucune visibilité en raison du relief.	Nul	1500

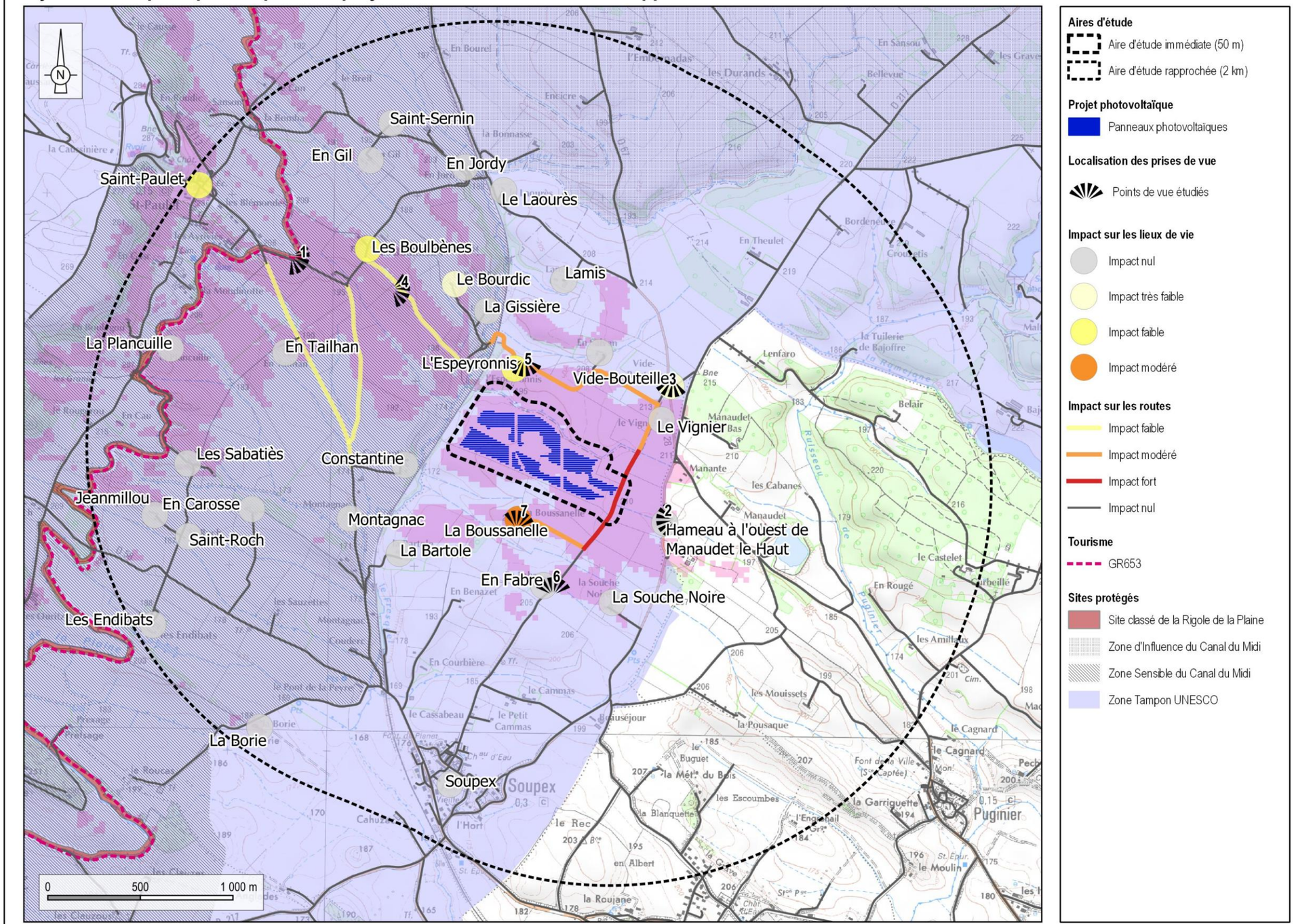
Tableau 75 : Inventaire des bourgs et hameaux de l'AER à proximité et au sein de la ZIV

L'impact sur le paysage rapproché concernera donc essentiellement les abords de la route D113 et quelques portions ponctuelles des routes D217, D28 et D67. Les autres secteurs de visibilité concernent les zone Tampon et zone Sensible du canal du midi avec une forte visibilité, ainsi que ponctuellement le GR653, le site de la rigole de la plaine et de la rivière le Laudot, et le site des paysages du système d'alimentation du canal du midi, avec des perceptions plus restreintes.

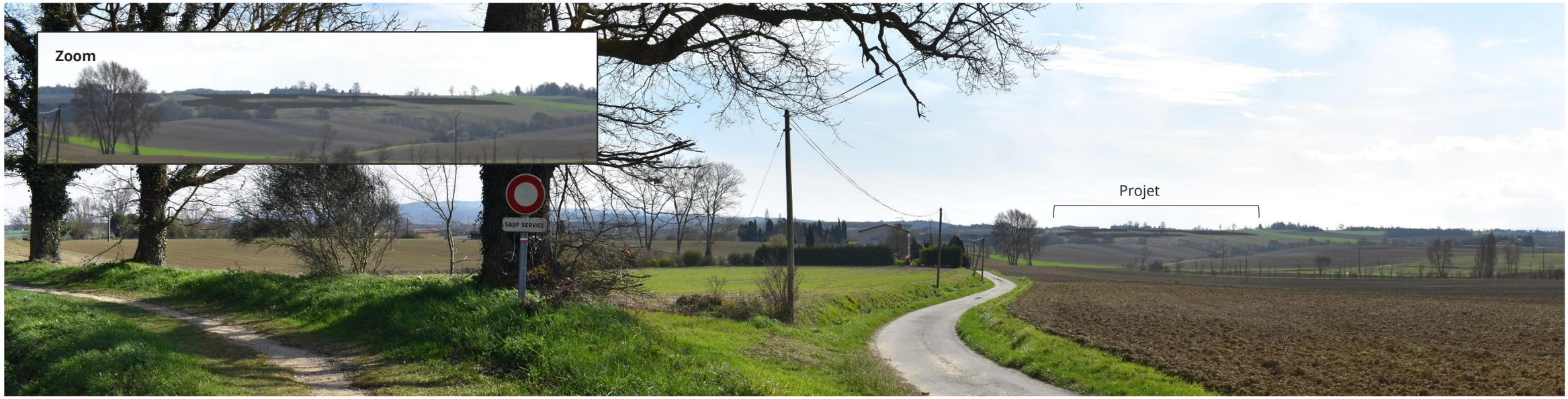
Pour les lieux de vie, le hameau Vide-Bouteille, Le Bourdic et celui à l'ouest du hameau Manaudet le Haut sont très faiblement impactés. Les Boulbènes et l'Espeyronnis le sont faiblement. La Boussanelle se trouve face au projet et ne présente pas de contexte végétal permettant de limiter les perceptions. L'impact est ainsi défini comme modéré pour ce lieu-dit.

La partie ouest de la commune de Saint-Paulet est également faiblement impactée. Cela est lié à son relief lui permettant de dessiner de grandes perceptions visuelles orientées vers l'est.

Synthèse des principaux impacts du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



Carte 74 : Relation du projet avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER



Photographie 119 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque, présent sur le versant est de la vallée (vue 1 localisée sur la Carte 74 précédente)



Photographie 120 : Visibilité en direction du projet agrivoltaïque, en partie tronquée par le relief depuis la D217 (vue 2 localisée sur la Carte 74 précédente)





Photographie 121 à gauche : Visibilité en direction du projet agrivoltaïque, contenue par la végétation présente de part et d'autre de la voie, depuis le hameau Vide-Bouteille et le croisement entre la D217, la D28 et la D67 (vue 3 localisée sur la Carte 74 précédente ; à droite : Photomontage montrant la visibilité du projet agrivoltaïque depuis la route de proximité reliant la ligne de chemin de fer au hameau les Boulbènes (vue 4 localisée sur la Carte 74 précédente)



Photographie 122 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque sans mesure, en partie tronquée par le relief depuis les abords du hameau de l'Espeyronnis, le long de la route de proximité (vue 5 localisée sur la Carte 74 précédente)



Photographie 123 : Zoom sur le photomontage depuis les abords du hameau de l'Espeyronnis : clôture et mât de surveillance, panneaux, poste de transformation (vue 5).



Photographie 124 : Pas de visibilité en direction du projet agrivoltaïque grâce au relief au niveau du hameau d'en Fabre, le long de la D28 (vue 6 localisée sur la Carte 74 précédente)



Photographie 125 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque sans mesure, depuis le hameau la Boussanelle, (vue 7 localisée sur la Carte 74 précédente)



Photographie 126 : Zoom sur le photomontage depuis le hameau la Boussanelle : clôture et mât de surveillance, panneaux, citerne et tunnel agricole (vue 7)

7.4.3 Impacts sur le paysage immédiat

7.4.3.1 Les effets sur le paysage immédiat

A proximité immédiate du site de Soupex, l'observateur sera sensible à :

- la clôture ;
- l'alignement des panneaux et leurs détails (cadre, cellules, envers, etc.) ;
- les structures métalliques (vues de côté et de derrière) ;
- les équipements connexes (chemins, locaux techniques et aménagements agricoles).

En vue immédiate, les observateurs principaux sont, outre les exploitants et techniciens de maintenance de du parc agrivoltaïque ainsi que l'exploitant agricole, les habitants des hameaux de la Boussanelle, d'En Fabre, du Vignier ou encore de Vide-Bouteille qui peuvent emprunter quotidiennement la voie communale longeant le site par l'est. Le long de cette voie, se trouvent l'entrée du site et la citerne incendie. Il est important que les abords du parc soient « harmonisés » depuis le sud et le nord en vue d'approche du parc et que ses aménagements soient en accord avec le contexte paysager local.

Les détails fins seront distingués par l'observateur (cadre des panneaux, cellules des modules, câblages, texture des chemins, motifs des locaux et des clôtures, etc.). À cette échelle, il faut veiller à proposer des « insertions fines » du projet, en l'inscrivant dans la continuité des lignes de lecture existantes, en adaptant les motifs, couleurs et textures des éléments nouveaux à celles existantes localement.

Si toutes les haies et boisements périphériques sont conservés et renforcés (cf. Mesure 14), l'infrastructure sera enveloppée par un pourtour végétal qui favorisera l'insertion dans l'environnement paysager. La clôture sera choisie avec des poteaux acier et un grillage évolutif en acier galvanisé afin de mieux l'harmoniser avec les tonalités de l'environnement initial du site.

Les alignements des panneaux viendront épouser le relief formant un ensemble géométrique cohérent qui suit la pente naturelle. Chaque rangée étant surélevée d'environ 1,5 m par rapport au sol, afin de garantir le libre passage des ovins, et séparée par des interstices végétaux (prairie pâturée) de 7,15 m, l'ensemble sera composé d'espaces de respiration réguliers qui viendront atténuer le sentiment d'artificialisation. De plus, des zones d'évitement sans panneau photovoltaïque sont présentes au sein du par cet sur le bas de parcelle à l'ouest. Les rangées suivent un axe orienté est/ouest afin de tourner les panneaux vers le sud. Elles s'insèrent de manière perpendiculaire à la voie communale. Les mouvements du relief limitent ainsi la visibilité de la zone ouest du parc depuis la route communale.

La structure globale de l'installation ne formera pas une barrière pour le regard de l'observateur positionné en limite est du parc puisque le dénivelé et les intervalles libres permettront au regard de s'échapper au-dessus des premières rangées de 3,2 m de hauteur. L'ensemble géométrique sera le plus visible depuis l'ouest du territoire. Il peut faire finalement référence à des exploitations agricoles de serres, de vignobles, de vergers depuis les points de vue éloignés.

La haie basse centrale sera conservée et densifiée avec des espèces d'essence locale. Dessinant un mouvement similaire aux rangées de panneaux, cette haie introduira une respiration « verte » dans la lecture paysagère du parc agrivoltaïque. Elle restera peu visible depuis les abords immédiats en raison de la hauteur des panneaux. La haie localisée au nord-ouest, habillant le bas de pente de la prairie bombée sera également renforcée afin de limiter les vues proches depuis le nord (cf. Mesure 14).

De nouveaux linéaires de haie seront plantés afin de compléter les linéaires existants déjà renforcés (cf. Mesure 15) :

- Le long de la clôture nord jusqu'à la route communale au nord-est, afin de limiter les perceptions de la route et les lieux de vie au nord ;
- En prolongement de la haie basse centrale en direction de l'ouest ;
- Le long de la clôture sud, afin limiter les vues sur la route et les lieux de vie au sud.

Une partie du linéaire sud sera composé d'une haie à forte densité afin de supprimer les vues depuis l'habitation de la Boussannelle notamment.

L'accès central créé sera réalisé en gravillons concassés de quelques cm de diamètre. Cette piste, de couleur gris-beige, sera particulièrement visible les premières années d'exploitation du parc. Au fur et à mesure, la végétation occupera les interstices et les bords des pistes, atténuant ainsi sa visibilité. Il a été choisi par le porteur de projet de minimiser la distance des pistes engravillonnées à créer et de les inscrire en bordure de la haie centrale afin de limiter leur visibilité. Les autres tronçons de pistes, situées en périphérie externe nord et ouest, seront stabilisés et enherbés afin d'être le plus discret possible. De plus, étant localisés sur les extérieurs du site, cela limite leur perceptibilité. Leur accès devra simplement être assez large pour le passage de véhicules d'exploitation et du SDIS.

Le poste de livraison de l'électricité se trouve le long de l'axe central, à proximité de la route communale. Ce bâtiment sera vu par des automobilistes principalement, et ce de manière très ponctuelle. Son retrait d'environ 50 m de la route limite sa perception. De plus, il sera peint de couleur gris/vert afin de mieux l'intégrer aux teintes et textures végétales ambiantes (cf. Mesure 13). Les quatre locaux de transformation seront de même dimension soit 10 m x 3 m x 3,0 m et de même couleur. Ils seront alignés le long de la piste centrale. Ces locaux seront positionnés à proximité de la haie centrale, ils seront peu visibles depuis l'aire immédiate, étant également dissimulés derrière les structures de panneaux. La réserve incendie, positionnée en entrée de site, sera également visible brièvement depuis la route.

Depuis les abords immédiats du projet, depuis la route, d'autres aménagements liés à l'activité agricole du site seront visibles. Un tunnel de 12 m par 9 m servant d'abri pour les animaux ainsi qu'un abreuvoir seront positionnés en bordure immédiate de la route et largement visible. Les clôtures internes servant à délimiter les six paddocks pourront aussi être légèrement perceptibles.

7.4.3.1 Implantation de mâts de télésurveillance liés à l'activité agricole et analyse des incidences paysagères

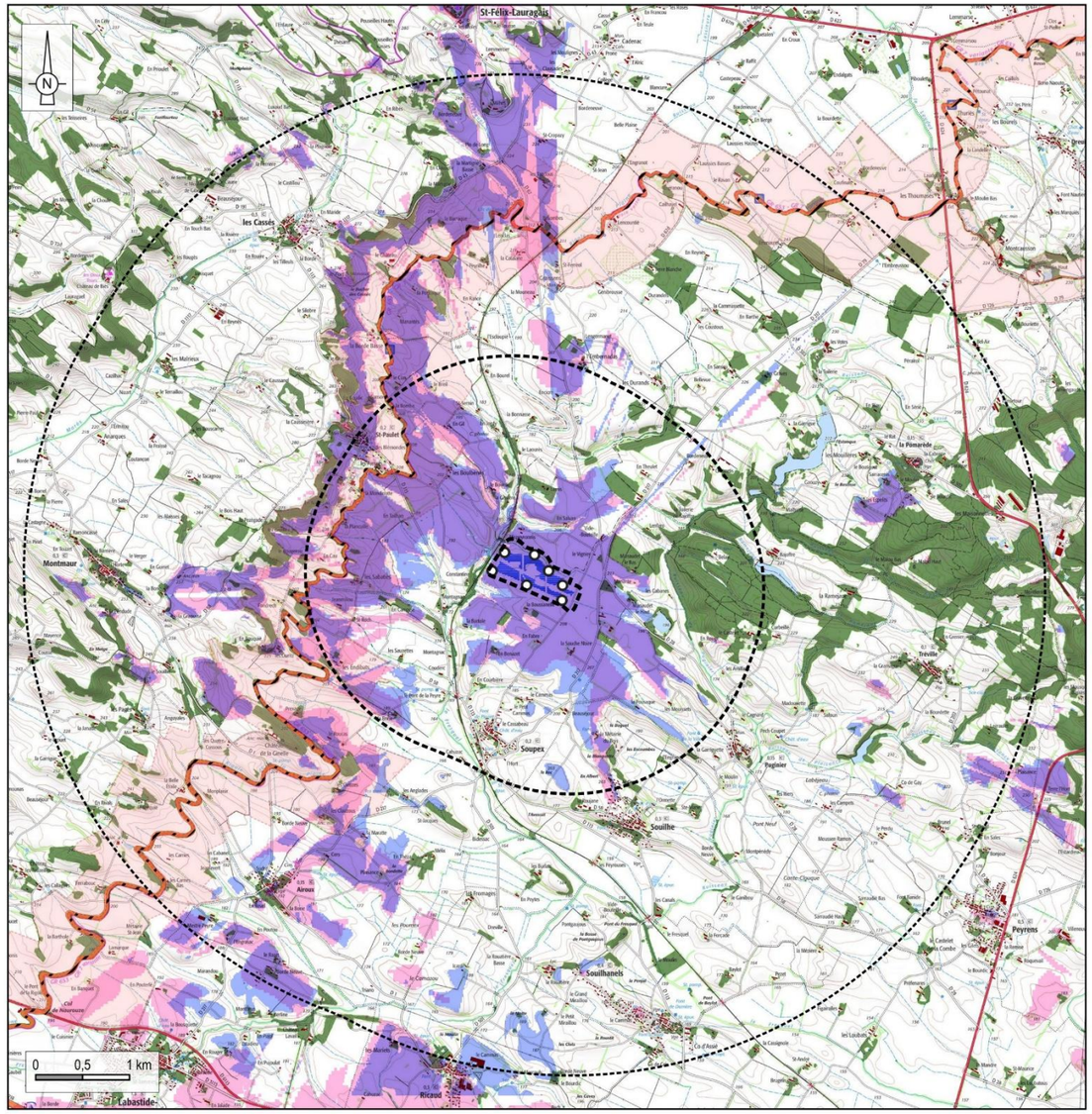
Dans le cadre de la mise en place de la coactivité agricole (pâturage ovin), il est prévu l'implantation de sept mâts de télésurveillance en périphérie du site, en réponse à une demande de la Fédération Nationale Ovine (FNO) pour le suivi du loup. Ils sont localisés sur la Carte 76. Ces équipements, en acier galvanisé de teinte neutre (gris brut), présentent une hauteur portée à 4,00 m. Cette élévation dépasse à la fois la hauteur maximale initialement envisagée pour le projet et le point haut des structures fixes prévues et analysées en phase impact de l'étude (3,2

m). En conséquence, une zone d'influence visuelle spécifique aux mâts de télésurveillance a été réalisée afin de compléter et d'affiner l'analyse des visibilités (Carte 75).

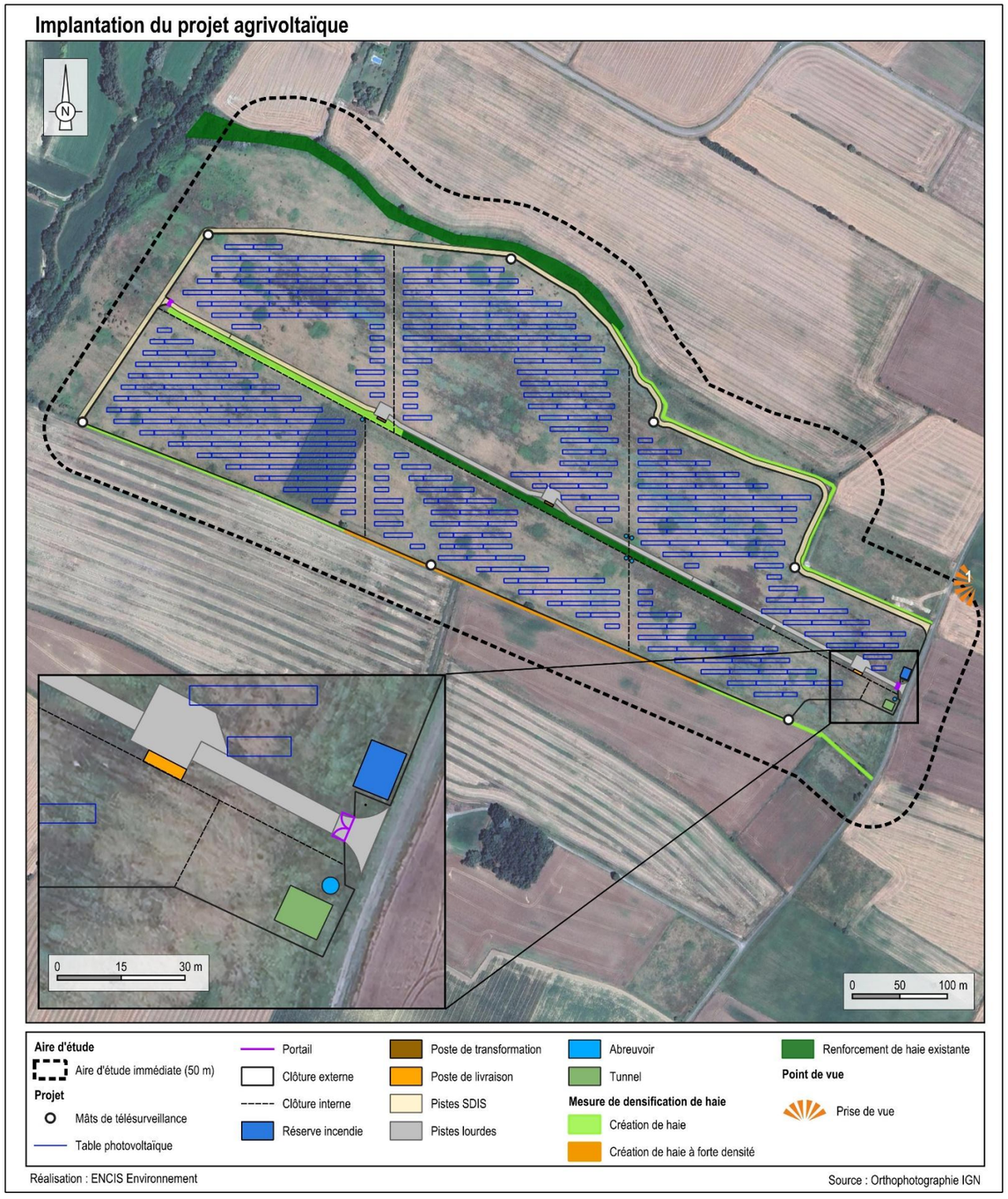
En l'occurrence, la zone de visibilité théorique des mâts de télésurveillance (4 m) est assez similaire à la zone de visibilité théorique des panneaux (3,2 m). La comparaison des deux sur la carte permet de mettre en évidence que l'augmentation des zones de visibilité théorique dues à la présence des mâts (zones en bleu strict sur la carte) est assez limitée, et s'établit en périphérie de zones déjà concernées par des vues théoriques des panneaux.

En réalité, la perception des mâts depuis l'aire d'étude éloignée peut être considérée comme négligeable. En effet, ces éléments sont assez fins et ne seront pas perceptibles en vue éloignée. En vue rapprochée, selon les angles de vue, ils pourront être perçus dépassant légèrement de l'emprise verticale des panneaux ou assimilables à des poteaux électriques très fins émergeants des ondulations agricoles. Globalement, ils ne se distingueront pas réellement de l'ensemble et resteront assez discrets, voire non perceptibles (Photographie 123 et Photographie 127). En vue immédiate, les mâts seront visibles mais resteront également très discrets. Aucun n'est installé à proximité immédiate de la route locale, le plus proche étant situé à environ 100 m. Cela limite nettement leur prégnance visuelle qui reste anecdotique au sein de l'ensemble formé par le projet (mât de surveillance très peu visible sur le photomontage depuis l'AEI, sur la droite de la Photographie 128).

Zones d'Influence Visuelle des mâts de télésurveillance et du projet en fonction du relief et des boisements



Carte 75 : Zone d'influence visuelle théorique des mâts de télésurveillance (4 m) et des panneaux (3,2 m)



Carte 76 : Disposition du projet agrivoltaïque dans l'aire d'étude immédiate



Photographie 127 : Vue en direction du projet depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 128 : Simulation du projet et de son entrée, depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 129 : Vue zoomée de la simulation du projet et de son entrée, depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 130 : Vue en direction du projet depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 131 : Simulation du projet et de son entrée avec la mesure de plantation de haie, depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 132 : Vue zoomée de la simulation du projet et de son entrée avec la mesure de plantation de haie, depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente)

7.4.4 Conclusion sur les impacts paysagers

Depuis le périmètre éloigné, le parc agrivoltaïque se trouve au sein d'un relief vallonné notamment en limite de cette zone d'étude. Cela crée quelques points de vue lointains sur les rebords, au relief le plus élevé comme à l'ouest et au nord. Les secteurs concernés par des vues se trouvent le long d'une bande de relief à l'ouest du site. Il n'y aura pas de covisibilité avec les éléments remarquables du paysage ou du patrimoine au niveau de cette aire d'étude. L'impact sur le paysage éloigné restera limité (faible à très faible).

Dans le périmètre rapproché, les points de visibilité sur le projet restent localisés au niveau du secteur ouest de l'aire. Les éléments remarquables les plus impactés sont la rigole de la plaine et la rivière le Laudot, les paysages du système d'alimentation du canal du midi ainsi que la zone sensible et la zone tampon UNESCO du canal du midi. L'aménagement est perceptible depuis la rigole de la plaine ainsi que depuis une route départementale, quelques routes locales et hameaux (certains de ces secteurs présentent notamment des covisibilités entre la rigole de la plaine et le projet) :

- ***la D113, le tronçon à l'est de la rigole de la plaine ;***
- ***les routes locales à l'est et à l'ouest du projet ;***
- ***les hameaux de l'Espeyronnis, le Vignier, Vide-Bouteille et la Boussanelle ;***
- ***les champs entourant la parcelle et ceux localisés sur le versant face au projet ;***
- ***les abords de la rigole de la plaine et ponctuellement depuis son tracé.***

Depuis le contexte immédiat, le projet est visible depuis la route locale qui le longe à l'est et les parcelles agricoles adjacentes à celle sur laquelle il s'installe.

Le parc agrivoltaïque introduira des motifs nouveaux dans le paysage (modules, cadres métalliques, locaux techniques). L'homogénéité apparente de la forme du parc et l'organisation des éléments qui la constituent permettront néanmoins de produire un projet en cohérence avec les structures paysagères en place.

À moins de 500 m, les différents éléments du parc agrivoltaïque se distingueront plus nettement, le sentiment d'artificialisation du paysage sera plus prégnant.

Néanmoins, en plus de la conservation des filtres de végétation existants, il est programmé d'engager des mesures de réduction permettant une « insertion fine » du projet : conservation, densification et entretien de la ceinture végétale (cf Mesure 14), localisation des locaux techniques à l'intérieur de la parcelle et peinture avec des teintes en cohérence avec le paysage (cf. Mesure 13), limitation de la longueur des pistes créées et enherbement des pistes périphériques, plantation de haies en périphérie du site (cf Mesure 15). Le développement d'une activité nouvelle agricole d'élevage ovin sur le site ainsi que l'activité apicole déjà présente sur le site, permettront de maintenir une "ambiance agricole".

Si ces mesures sont prises, l'impact sur le paysage rapproché et immédiat sera modéré à faible, et très ponctuellement fort au niveau de l'entrée du parc.

7.4.5 Synthèse des impacts sur le site UNESCO canal du midi et les sites classés associés

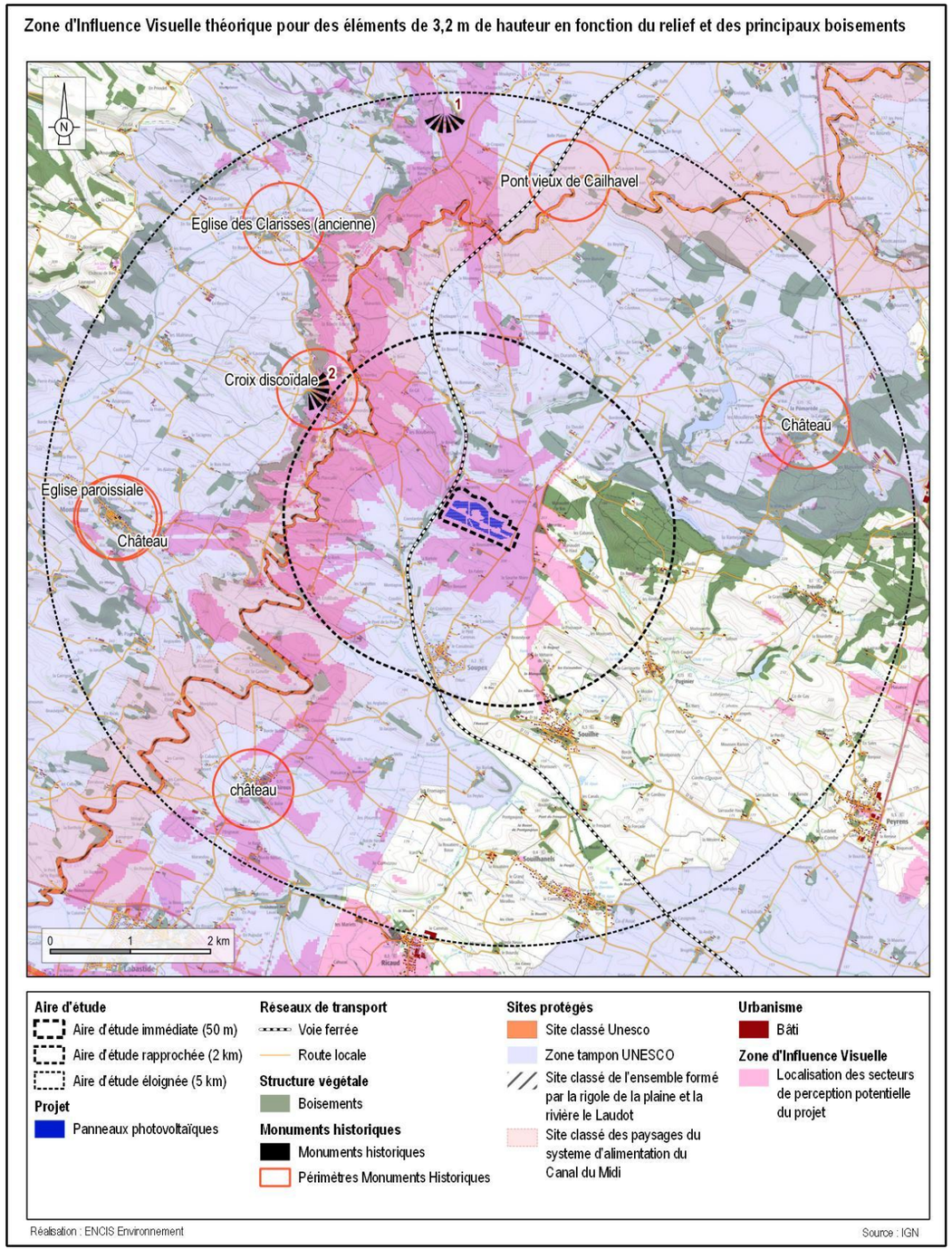
7.4.5.1 Impacts sur le paysage éloigné

7.4.5.1.1 La zone d'influence visuelle

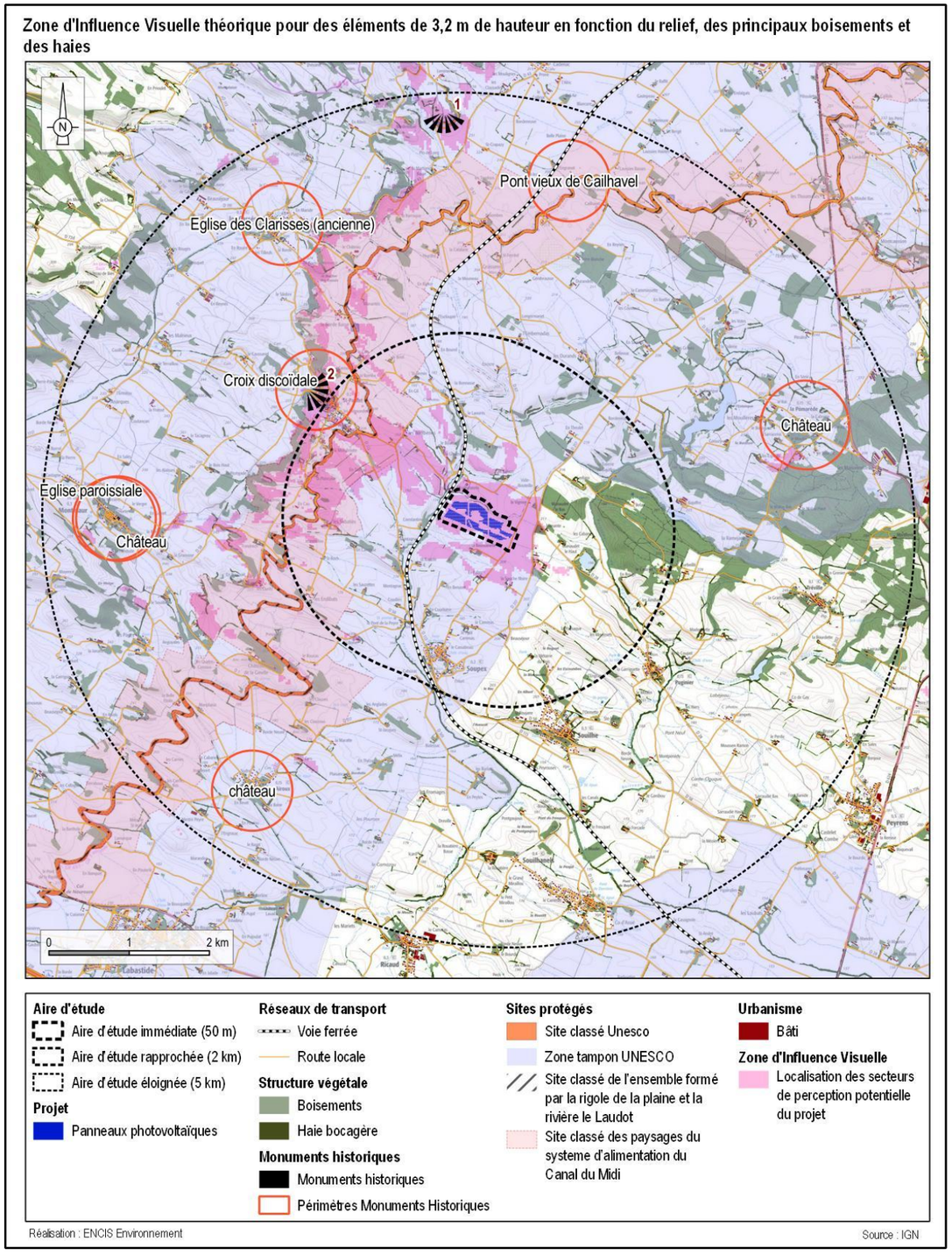
L'évaluation de l'influence visuelle théorique du projet a permis d'identifier un secteur de visibilité du projet à l'est, aux abords immédiats du site mais les principales visibilités se trouvent plutôt à l'ouest sur le versant face à celui sur lequel est installé le projet ainsi qu'au nord (voir carte ci-contre et carte page suivante). Néanmoins, comme expliqué lors de l'état initial, ces visibilités sont à relativiser. En effet, ce calcul prend en compte les principaux boisements et les haies principales. Il ne prend pas en compte les éléments bâtis. La précision de la modélisation du relief (BD Alti de l'IGN avec un pas de 75 m) ne permet pas non plus de signifier les faibles ondulations du terrain à l'échelle de la parcelle et des parcelles adjacentes.

Suite à cette étude théorique et après vérification sur le terrain, les visibilités du projet dans l'aire d'étude éloignée peuvent être considérées comme faibles et principalement localisées à l'ouest du parc.

Le modèle prend en compte le relief (BD ALTI de l'IGN avec un pas de 75 m) et les principaux boisements ainsi que les principales haies (d'après la base de données BD Topo de l'IGN). La précision de la modélisation ne permet pas de signifier les ondulations topographiques et les effets de masque générés par les haies, les arbres isolés ou les éléments bâtis (maison, bâtiments agricoles, talus, panneaux, etc.). La perception visuelle dépendra également en grande partie des conditions climatiques qui peuvent aller jusqu'à rendre le projet très peu perceptible (brouillard, nuages bas fréquents).



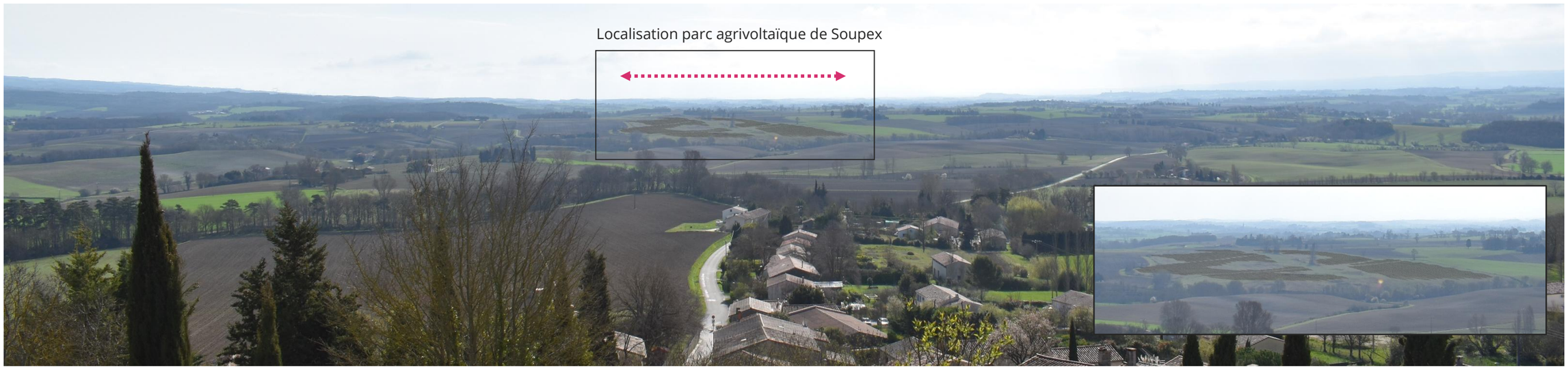
Carte 77 : Influence visuelle du projet dans l'AEE en fonction du relief et des principaux boisements



Carte 78 : Influence visuelle du projet dans l'AEE en fonction du relief, des principaux boisements et des haies



Photographie 133 : Vue en direction du projet depuis le hameau Milhès, au sud de Saint-Félix-Lauragais (vue 1 localisée sur les cartes précédentes*)*



Photographie 134 : Vue en direction du projet depuis un sentier passant en contre-bas du château de Saint-Paulet (vue 2 localisée sur les cartes précédentes*)*

7.4.5.1.2 Les effets sur les sites classés

La rigole de la plaine et la rivière de Laudot

Les vues vers le projet se développent en limite du site classé comme indiqué dans l'état initial. Depuis le site de la rigole de la plaine à l'échelle de l'aire d'étude éloignée il n'y a pas de vue directe vers le projet. Des covisibilités indirectes ponctuelles peuvent se dessiner au nord d'Airoux et de Saint-Paulet, cependant ces perceptions restent très limitées. **Au niveau de l'aire d'étude éloignée, l'impact du projet sur la rigole de la plaine et la rivière de Laudot est très faible à nul.**

Les paysages du système d'alimentation du canal du midi

Des secteurs de visibilité ponctuels se développent depuis le site classé à l'échelle de l'aire d'étude éloignée, ainsi que des covisibilités éloignées notamment depuis les abords de Saint-Felix-Lauraguais ou à proximité du château de St-Paulet. De manière générale, ces perceptions ont tendance à être limitées compte tenu de la distance. **Au niveau de l'aire d'étude éloignée, l'impact du projet sur les paysages du système d'alimentation du canal du midi est faible ;**

7.4.5.1.3 Les effets sur le site classé au patrimoine Mondial de l'UNESCO

Une partie du tracé du canal du midi, site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, se trouve au sein de l'aire d'étude éloignée comme décrit précédemment dans l'état initial. Aussi, la zone d'influence et la zone sensible du canal du midi sont présentes au sein de l'aire d'étude éloignée. Elles représentent les espaces de visibilité du canal. La zone tampon UNESCO est présente sur une grande partie de l'aire d'étude éloignée, se basant sur les limites des communes interceptées par le canal.

Depuis le canal du midi, aucune vue vers le projet n'a été recensée dans l'aire d'étude éloignée. Au sein de cette aire d'étude. La zone d'influence visuelle présente en effet des secteurs de visibilité qui après vérification sur le terrain ne montrent pas de vue vers le projet. Seule une covisibilité notable existe dans l'AEE entre le projet et le site classé au patrimoine mondial de l'UNESCO. Elle se situe sur un sentier en contre bas du château de Saint-Paulet et elle est exceptionnellement permise par la position en surplomb (cf. vue 2 précédente). La zone sensible et la zone tampon présentent des vues vers le projet mais, au regard de la distance avec celui-ci, l'impact demeure faible.

Au niveau de l'aire d'étude éloignée, l'impact du projet sur la zone sensible et la zone tampon est considéré comme faible.

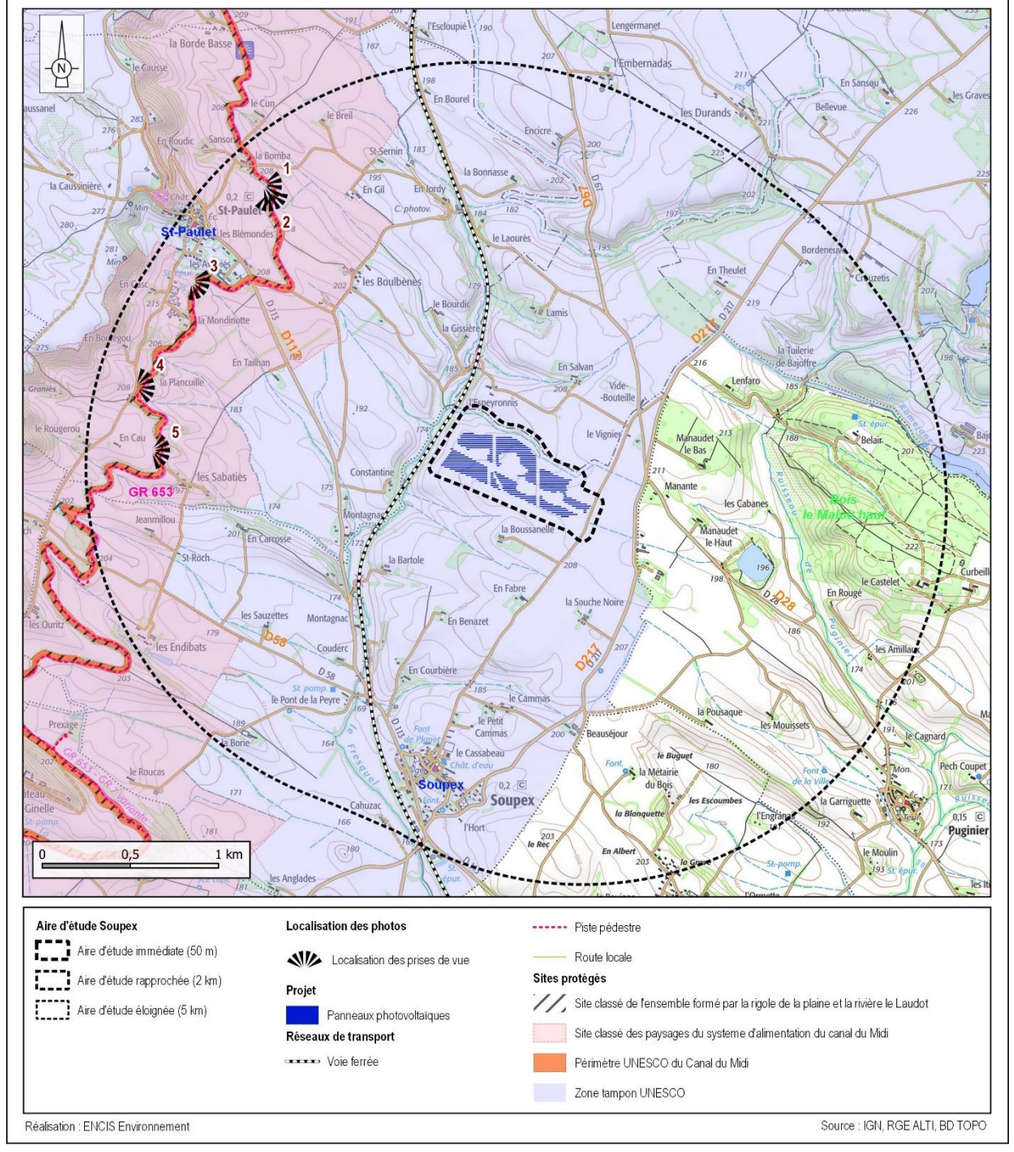
7.4.5.2 Impacts sur le paysage rapproché

7.4.5.2.1 Les effets sur le site classé de la rigole de la plaine et de la rivière le Laudot

La distance qui sépare le parc agrivoltaïque de ces éléments patrimoniaux et touristiques est importante. Cependant, des visibilités ponctuelles se dessinent depuis la rigole de la plaine et le GR653 (vues 1 à 5 localisées sur la carte ci-contre et présentées pages suivantes) et de nombreuses covisibilités indirectes ou des perceptions du site classé et du projet selon des champs visuels juxtaposés sont présentes le long de la D113, à l'est de la rigole de la plaine. D'autres perceptions de ce même type sont présentes le long des routes de proximité ayant des abords ouverts (vues 6, 7 et 8 localisées sur la Carte 80 page 288) ainsi que depuis les hameaux des Boulbènes, en Tailhan, la Mondinotte ou encore la Plancuille (vue 9 localisée sur la Carte 80 page 288). Quelques autres secteurs de covisibilité du projet et de la rigole de la plaine s'établissent depuis le coteau, à l'ouest de la rigole, notamment aux abords de St-Paulet (vues 10 et 11 localisées sur la Carte 80 page 288).

En plus du reportage photographique réalisé le long de la rigole de la plaine (carte ci-contre), une Zone d'Influence Visuelle théorique cumulée a donc été réalisée afin d'analyser plus en détail ces secteurs de visibilités théoriques conjointes du projet et la rigole de la plaine. Pour cela, la Zone d'Influence Visuelle théorique du projet en fonction du relief, des boisements et des haies a été superposée à la Zone d'Influence Visuelle théorique de la rigole de la plaine, réalisée avec les mêmes paramètres (Carte 80 page 288).

Vues sur le secteur du projet depuis la Rigole de la Plaine à l'échelle de l'AER



Carte 79 : Vues sur la ZIP depuis la rigole de la plaine à l'échelle de l'AER.



Photographie 135 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Bomba, la vue est lointaine et le projet est en grande partie masquée par le relief et le hameau les Boulbènes (vue 1 localisée sur la carte précédente)



Photographie 136 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Bomba, le projet est en partie masquée par le relief et le hameau les Boulbènes (vue 2 localisée sur la carte précédente)



Photographie 137 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau les Ayriviés, le projet est visible mais en fonction de la saison les différents plans de linéaires boisés masquent presque entièrement la vue (vue 3 localisée sur la carte précédente)

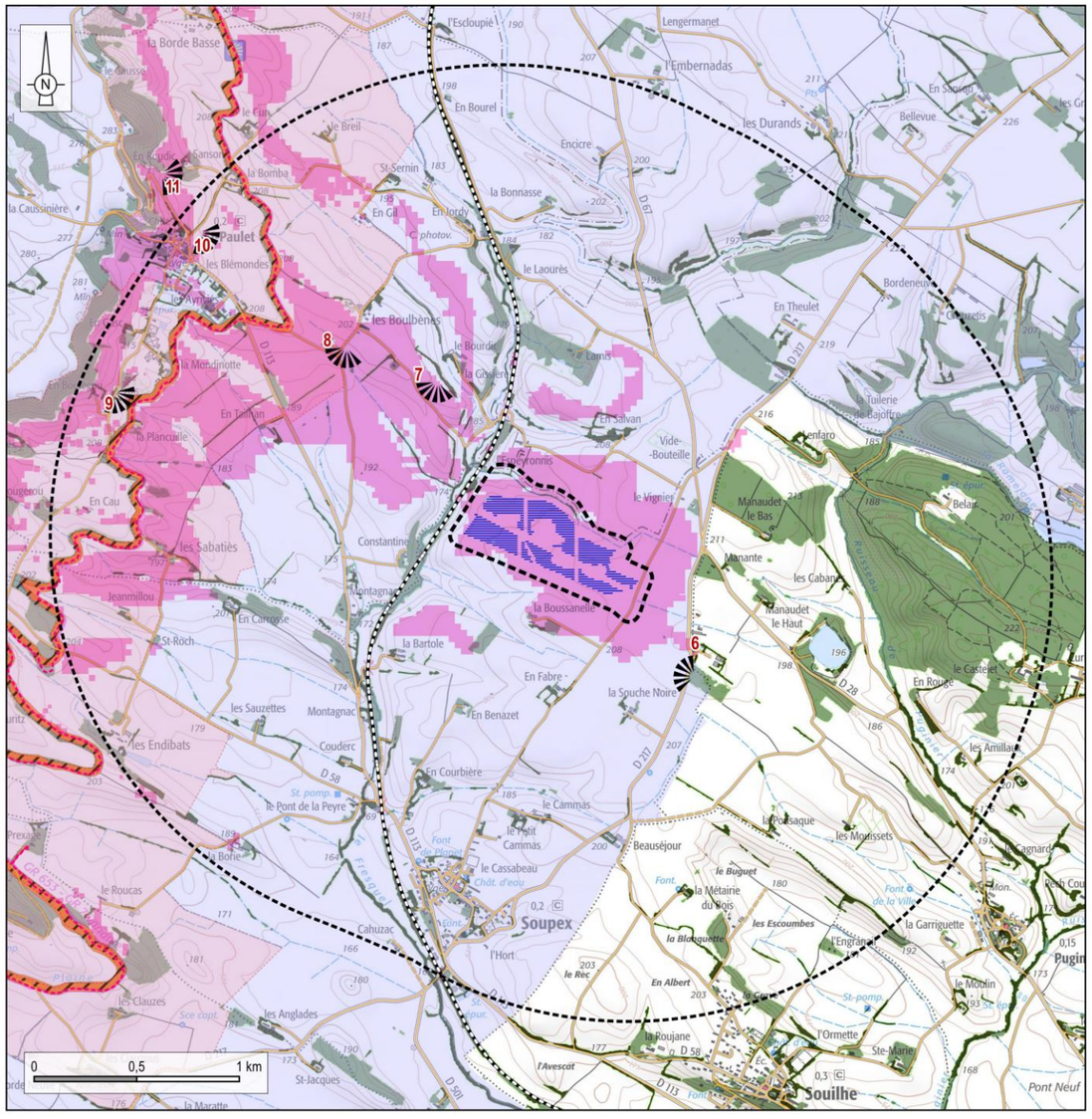


Photographie 138 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Plancuille, le relief confère une vue sur l'entièreté du projet en direction du Cabardès des Croupes, selon la saison les cultures au premier plan peuvent filtrer les vues (vue 4 localisée sur la carte précédente)

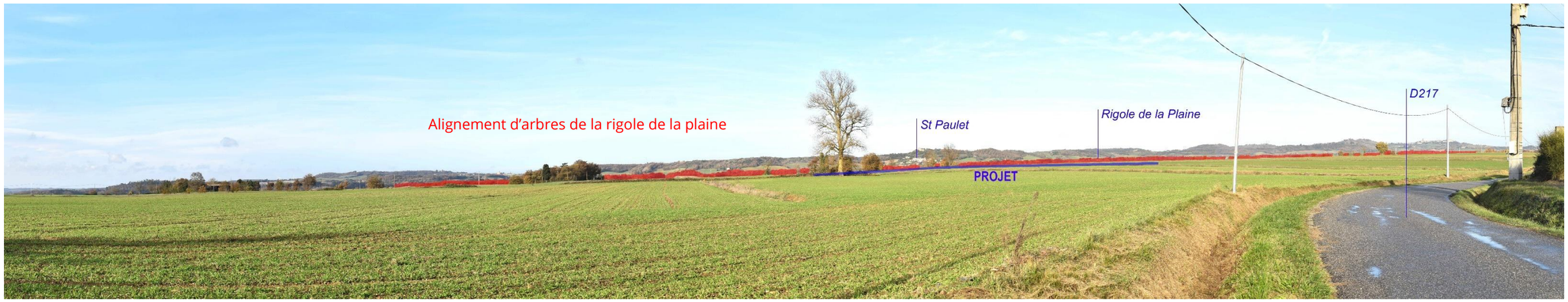


Photographie 139 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau les Sabatiès, le projet est entièrement visible en direction du Cabardès des Croupes (vue 5 localisée sur la carte précédente)

Zone d'Influence Visuelle cumulée du projet et de la Rigole de la Plaine en fonction du relief et de la végétation



Carte 80 : Zone d'Influence Visuelle cumulée du projet et de la rigole de la plaine en fonction du relief et de la végétation



Photographie 140 : Vue depuis la D217, vue partielle sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine avec superposition sur la ligne d'horizon (vue 6 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : À proximité d'une habitation en bordure de la D217, cette vue illustre une des rares perceptibilités du projet depuis l'est. La vue est largement ouverte jusqu'au coteau au pied duquel se dessine la silhouette de la rigole de la plaine. De rare franges végétales rend sa perception discontinue. Le site du projet est en pente en direction de la rigole, la parcelle n'est pas directement visible cependant les premières rangées de panneaux seront perceptibles. Le projet sera visible en superposition avec la Rigole de la Plaine au niveau de la ligne d'horizon.



Photographie 141 : Vue depuis une route locale entre les parcelles agricoles, vue étendue sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine (vue 7 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : Depuis la route locale entre les Boulbènes et l'Espeyronnis le projet, en partie masquée par la végétation qui accompagne la voie ferrée, est largement visible en direction du sud-est. L'ouverture paysagère liée au contexte agricole permet une covisibilité avec la rigole de la plaine. Avec la distance, le tracé de cette dernière, qui se mélange à la végétation des hameaux et du coteau, n'est pas toujours lisible.



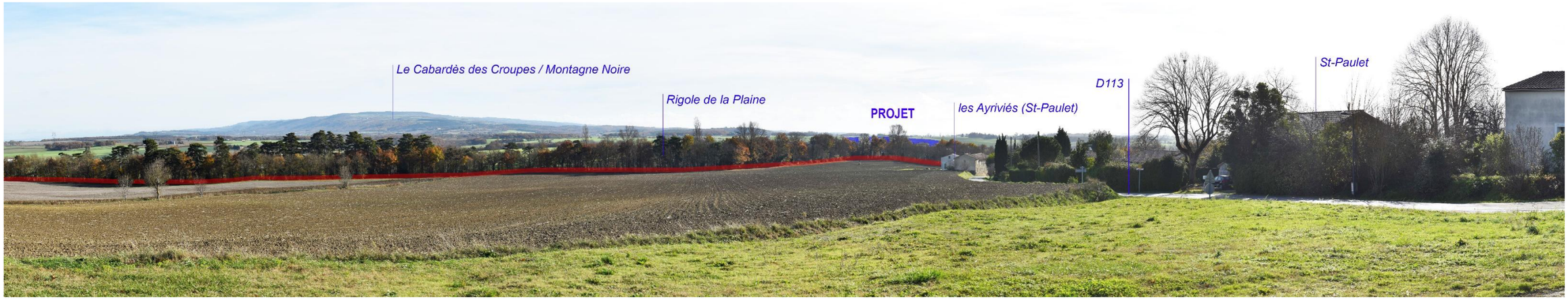
Photographie 142 : Vue depuis une route locale à proximité du hameau les Boulbènes, vue étendue sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine (vue 8 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : Depuis la route locale à proximité du hameau les Boulbènes et de la rigole de la plaine, le projet est visible même s'il est assez lointain. Le site permet une visibilité conjointe sur le projet et sur la rigole de la plaine à proximité.



Photographie 143 : Vue depuis une route locale qui rejoint St-Paulet, le projet est partiellement visible, le linéaire boisé de la rigole de la plaine filtre la vue (vue 9 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : À proximité d'une habitation le long d'une route locale qui rejoint St-Paulet, cette vue illustre une covisibilité directe entre le projet et la rigole de la plaine. La partie sud du projet est plus particulièrement visible. Sa perception en arrière-plan est limitée par la distance et la continuité végétale associée à la rigole de la plaine, dont le tracé est nettement identifiable au second plan. La saisonnalité est un facteur majeur influençant la perception du projet et la perception de la covisibilité avec la rigole depuis ce point de vue.



Photographie 144 : Vue depuis le bas de St-Paulet, la visibilité sur le projet est lointaine et discontinue, partiellement masquée par le linéaire boisé de la rigole de la plaine (vue 10 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : Le long de la D113 en bas de St-Paulet cette vue permet d'illustrer une vue similaire à celles depuis les habitations situées en arrière le long de la route. La zone du projet est partiellement perceptible et visible en superposition avec la rigole de la plaine. Avec la distance, la perception du projet est diminuée et le linéaire boisé de la rigole agit comme un filtre. La saisonnalité est un facteur majeur influençant la perception du projet et la perception de la covisibilité avec la rigole depuis ce point de vue.



Photographie 145 : Vue depuis la D113 en direction de St-Paulet, le projet est quasi-entièrement visible en arrière-plan de la rigole de la plaine depuis la route en balcon (vue 11 localisée sur la carte précédente)

Commentaire de la vue : Au nord de St-Paulet la D113 forme un lacet. Sur cette portion, la route en balcon offre une vue large et ouverte sur la rigole de la plaine et les paysages environnants jusqu'au Cabardès des Croupes, visible en arrière-plan. La position de route en hauteur génère une covisibilité directe et une superposition entre la rigole de la plaine et le secteur du projet. Bien qu'il soit localisé à une distance importante, le jeu du relief confère une visibilité sur la quasi-totalité du projet au-dessus de la continuité boisée de la rigole.

7.4.5.2.2 Les effets sur le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi

Comme précisé dans l'état initial, des visibilités sur le projet existent depuis le périmètre du site classé. L'ouverture paysagère caractéristique de ces paysages génère des vues depuis les routes locales et les hameaux, de part et d'autre de la rigole. Au sein de ce site classé s'établissent également des covisibilités directes ou indirectes entre le projet et la rigole de la plaine. Depuis l'ouest de la rigole, la position en surplomb générée par le relief du coteau rend le projet ponctuellement perceptible par-dessus, ou par superposition, avec le linéaire boisé de la rigole, qui a tendance à agir comme un masque visuel en fonction de la saison. La distance (environ 2 km) limite également la perception du projet. Depuis l'est de la rigole, les visibilités un peu plus rapprochées (850 m au plus proche) concernent principalement les abords des routes locales, et, la position du projet dans une pente génère des visibilités plus étendues, en revanche, les covisibilités avec la rigole de la plaine sont indirectes depuis ces secteurs.

7.4.5.2.3 Les effets sur l'aire de protection UNESCO

Comme détaillé dans l'état initial le canal du midi est classée selon quatre critères :

- **Critère (i) - *représenter un chef d'œuvre du génie créateur humain*** : Le canal du midi est l'une des réalisations d'ingénierie civile les plus extraordinaires de l'ère moderne. Le projet solaire n'a pas d'effet notable vis-à-vis de ce critère. **L'impact vis-à-vis du critère (i) est nul.**

- **Critère (ii) - *témoigner d'un échange d'influences considérable sur le développement de l'architecture ou de la technologie, des arts monumentaux, de la planification des villes ou de la création de paysages* :** Le canal du midi est représentatif de l'éclosion technologique qui a ouvert la voie à la révolution industrielle et à la technologie contemporaine. En outre, il associe à l'innovation technologique un grand souci esthétique sur le plan architectural et sur le plan des paysages créés par l'homme, approche que l'on retrouve rarement ailleurs. Le projet solaire a un effet sur ce critère dans la mesure où il s'insère en périphérie des paysages façonnés lors de la création de l'ouvrage. Des covisibilités entre le projet et les paysages du site UNSECO s'établissent notamment depuis Saint-Paulet, la D217, la D113, les routes locales situées entre le projet et la rigole de la plaine ou encore depuis la rigole elle-même (comme présentées pages 249 à 252). Ces covisibilités modifient de manière ponctuelle la perception des paysages du canal. **L'impact vis-à-vis du critère (ii) est très faible à l'échelle de l'ensemble du site UNESCO et ponctuellement fort à modéré à l'échelle locale.**

- **Critère (iv) - *offrir un exemple éminent d'un type de construction ou d'ensemble architectural ou technologique ou de paysage illustrant une ou des périodes significative(s) de l'histoire humaine*** : Le canal du midi est remarquable en tant que premier grand canal à bief de partage, construit pour répondre à un objectif stratégique d'aménagement du territoire. Il représente par excellence une période significative de l'histoire européenne, celle des transports fluviaux par la maîtrise du génie civil hydraulique. Le projet solaire n'a pas d'effet notable vis-à-vis de ce critère. **L'impact vis-à-vis du critère (iv) est nul.**

- **Critère (v) - *être un exemple éminent d'établissement humain traditionnel, de l'utilisation traditionnelle du territoire ou de la mer, ou de l'interaction humaine avec l'environnement*** : Le canal du midi est devenu dès sa construction l'élément le plus marquant du territoire traversé, d'autant mieux assimilé par l'environnement qu'il a modelé le paysage en douceur. Le projet solaire a un effet sur ce critère dans la mesure où il modifie, à l'échelle très locale comme décrit précédemment, la perception de ces paysages traditionnels ; le canal constituant le point de repère et l'élément structurant majeur du territoire. À l'échelle de l'ensemble du site UNESCO cet effet est cependant très fortement limité. D'un autre côté, le projet photovoltaïque constitue également un exemple de l'interaction humaine avec l'environnement, à travers l'exploitation de l'énergie solaire. Un dialogue peut ainsi s'articuler entre deux symboles de l'utilisation du territoire, traditionnelle (pour le canal du midi), et moderne et industrielle (pour le parc photovoltaïque). **Vis-à-vis du critère (v) l'impact est globalement très faible et ponctuellement modéré à l'échelle locale.**

A l'échelle de l'ensemble du site UNESCO canal du midi les effets du projet restent globalement très faibles cependant au niveau local les effets peuvent être ponctuellement forts. Comme indiqué et illustré dans les paragraphes précédents, des visibilités ponctuelles se dessinent depuis les abords immédiats de la rigole de la plaine, plus particulièrement dans la moitié sud de l'AER, à proximité des Ayriviés,de la Plancuille ou des Sabatiès.

Des covisibilités s'établissent également entre la rigole et le projet depuis la zone sensible et la zone tampon, notamment depuis l'est du projet en bordure de la D217, depuis quelques routes locales situées entre le projet et la rigole (à proximité des Boulbènes ou de l'Espeyronnis) ou encore depuis la D113 à Saint-Paulet. La distance entre le site du projet et la rigole qui est de 1,2km limite cependant de manière importante l'impact visuel.

Aucune vue n'est identifiée depuis la zone d'influence du site UNESCO tandis que la zone sensible et la zone tampon présentent des visibilités importantes, parfois rapprochées, sur le projet. C'est notamment le cas depuis les routes de proximités comme :

- -la route reliant l'Espeyronnis à le Vignier passant à environ 150 m du projet au plus proche et présentant une vue plongeante vers le projet ;
- -la route longeant le site d'implantation où les vues s'étendent jusqu'au Vignier au nord et à la Boussanelle au sud.

Certains hameaux situés dans le périmètre de la zone tampon ou de la zone sensible présentent également des visibilités sur le projet comme les Boulbènes, l'Espeyronnis ou la Boussanelle.

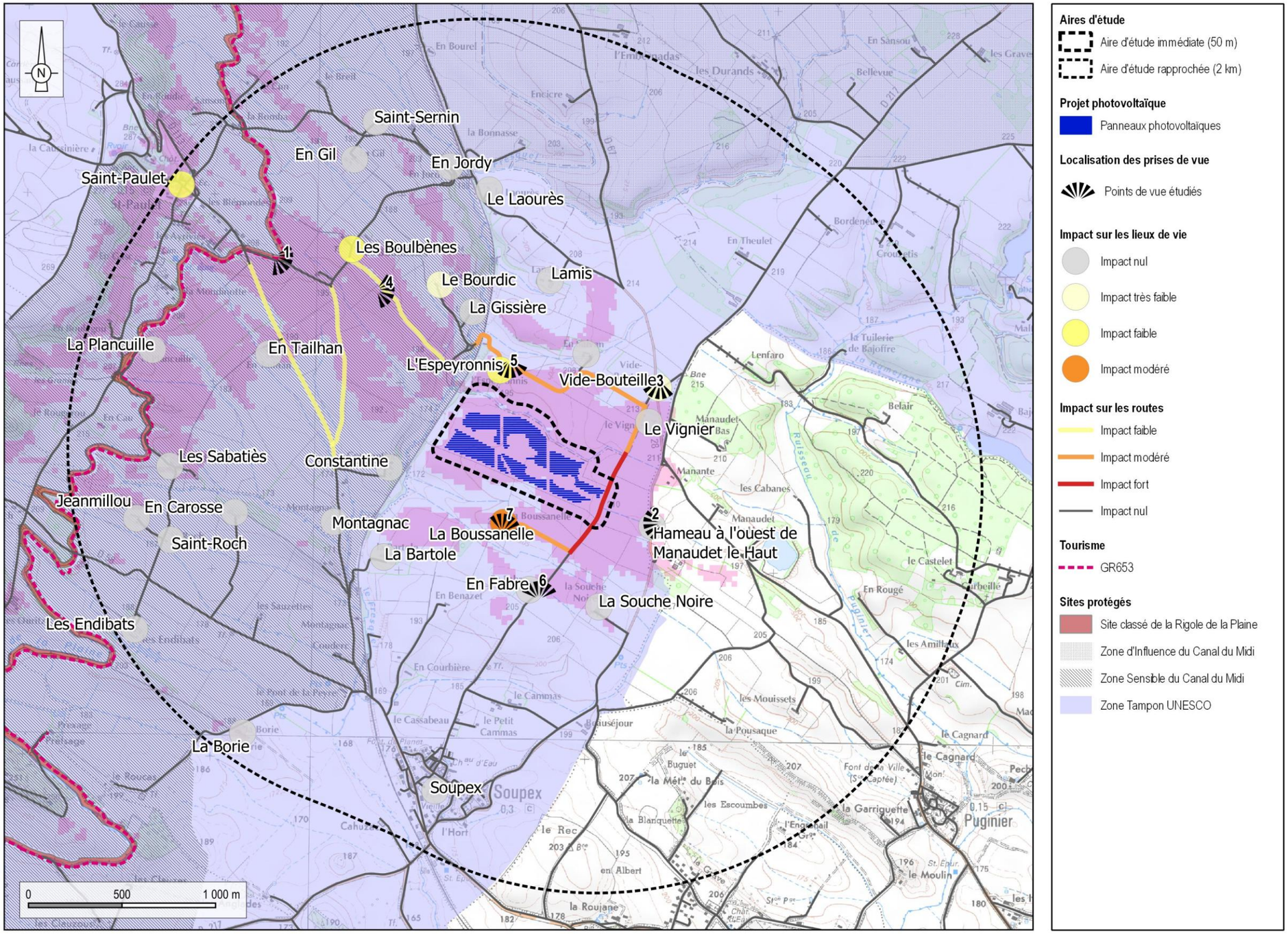
Au regard de la distance entre ces éléments et le projet, le niveau d'impact est défini comme faible pour l'Ensemble de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot et le site classé UNESCO canal du midi ainsi que le GR653. Le projet montre un impact modéré, localement, pour le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi, un impact fort, localement, pour la zone tampon et la zone sensible et un impact nul pour la zone d'influence du site UNESCO canal du midi.

Impact du projet sur les éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER					
Commune	**Nom**	**Protection**	**Enjeu**	**Impact**	**Distance au projet**
Saint-Paulet	Ensemble de la rigole de la plaine et de la rivière le Laudot	Site classé	Fort	Faible	1,2 à 2,0 km
Saint-Paulet	Canal du midi	Zone Tampon UNESCO	Fort	Fort	0 à 1,5 km
Saint-Paulet	Canal du midi	Zone sensible UNESCO	Fort	Fort	0 à 1,5 km
Saint-Paulet	Canal du midi	Zone d'influence UNESCO	Fort	Nul	0 à 1,5 km
Saint-Paulet	GR653	-	Modéré	Faible	1,2 à 2,0 km
Saint-Paulet	Paysages du système d'alimentation du canal du midi	Site classé	Fort	Modéré	850m à 2km

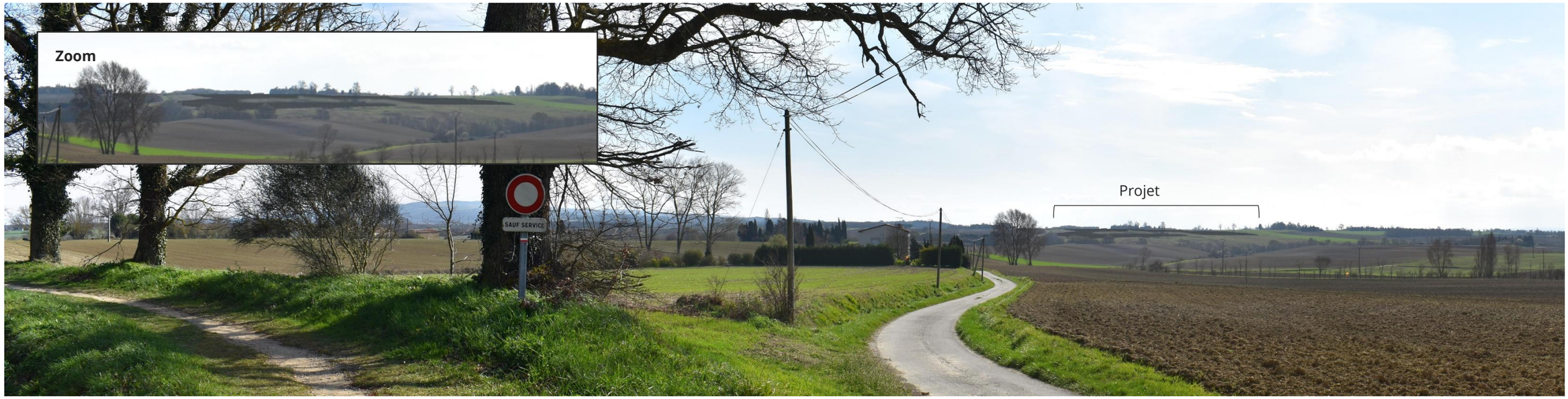
Tableau 76 : Inventaire patrimonial et touristique de l'AER

À l'échelle de l'AER, certains secteurs de visibilité concernent les zone Tampon et zone Sensible du canal du midi avec une forte visibilité, ainsi que ponctuellement le GR653, le site de la rigole de la plaine et de la rivière le Laudot, et le site des paysages du système d'alimentation du canal du midi, avec des perceptions plus restreintes.

Synthèse des principaux impacts du projet à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée



Carte 81 : Relation du projet avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER



Photographie 146 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque, présent sur le versant est de la vallée (vue 1 localisée sur la Carte 81 précédente).



hotographie 147 : Visibilité en direction du projet agrivoltaïque, en partie tronquée par le relief depuis la D217 (vue 2 localisée sur la Carte 81 précédente).





Photographie 148 : à gauche : Visibilité en direction du projet agrivoltaïque, contenue par la végétation présente de part et d'autre de la voie, depuis le hameau Vide-Bouteille et le croisement entre la D217, la D28 et la D67 (vue 3 localisée sur la Carte 81 précédente ; à droite : Photomontage montrant la visibilité du projet agrivoltaïque depuis la route de proximité reliant la ligne de chemin de fer au hameau les Boulbènes (vue 4 localisée sur la Carte 81 précédente).



Photographie 149 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque sans mesure, en partie tronquée par le relief depuis les abords du hameau de l'Espeyronnis, le long de la route de proximité (vue 5 localisée sur la Carte 81 précédente).



Photographie 150 : Pas de visibilité en direction du projet agrivoltaïque grâce au relief au niveau du hameau d'en Fabre, le long de la D28 (vue 6 localisée sur la Carte 81 précédente).



Photographie 151 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque sans mesure, depuis le hameau la Boussanelle, (vue 7 localisée sur la Carte 81 précédente).

7.4.5.3 Synthèse des impacts sur le site UNESCO canal du midi et les sites classés associés

À l'échelle de l'aire d'étude éloignée

Quelques visibilités et covisibilités éloignées se dessinent cependant, les perceptions restent très limitées avec la distance. **L'impact du projet sur le site classé de la rigole de la plaine et la rivière de Laudot est très faible à nul. L'impact du projet est faible sur le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi ainsi que sur la zone sensible et la zone tampon du périmètre UNESCO canal du midi.**

À l'échelle de l'aire d'étude rapprochée

Dans le périmètre rapproché, les points de visibilité du parc agrivoltaïque restent localisés au niveau du secteur ouest de l'aire. Les éléments remarquables les plus impactés sont la rigole de la plaine et la rivière le Laudot, les paysages du système d'alimentation du canal du midi ainsi que la zone sensible et la zone tampon Unesco du canal du midi. L'aménagement est perceptible depuis la rigole de la plaine ainsi que depuis une route départementale, quelques routes locales et hameaux (certains de ces secteurs présentent notamment des covisibilités entre la rigole de la plaine et le projet) :

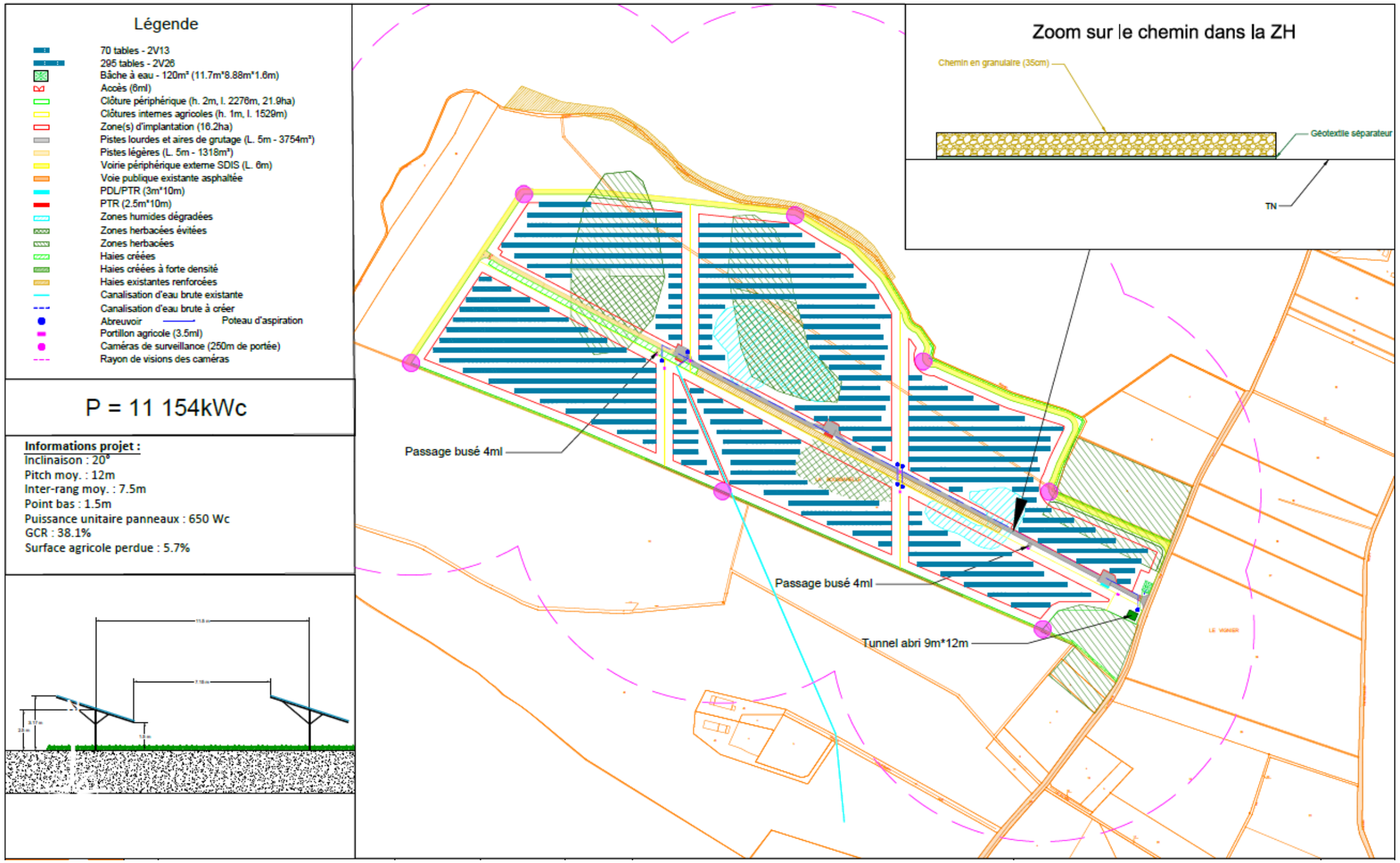
- la D113, le tronçon à l'est de la rigole de la plaine ;
- les routes locales à l'est et à l'ouest du projet ;
- les hameaux de l'Espeyronnis, le Vignier, Vide-Bouteille et la Boussanelle ;
- les champs entourant la parcelle et ceux localisés sur le versant face au projet ;
- les abords de la rigole de la plaine et ponctuellement depuis son tracé.

Au regard de la distance entre ces éléments et le projet, le niveau d'impact est faible pour l'Ensemble de la rigole de la plaine et la rivière le Laudot et le site classé UNESCO canal du midi. Le projet génère un impact modéré, localement, pour le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi, un impact fort, localement, pour la zone tampon et la zone sensible et un impact nul pour la zone d'influence du site UNESCO canal du midi.

7.5 Impacts sur le milieu naturel

7.5.1 Description du projet

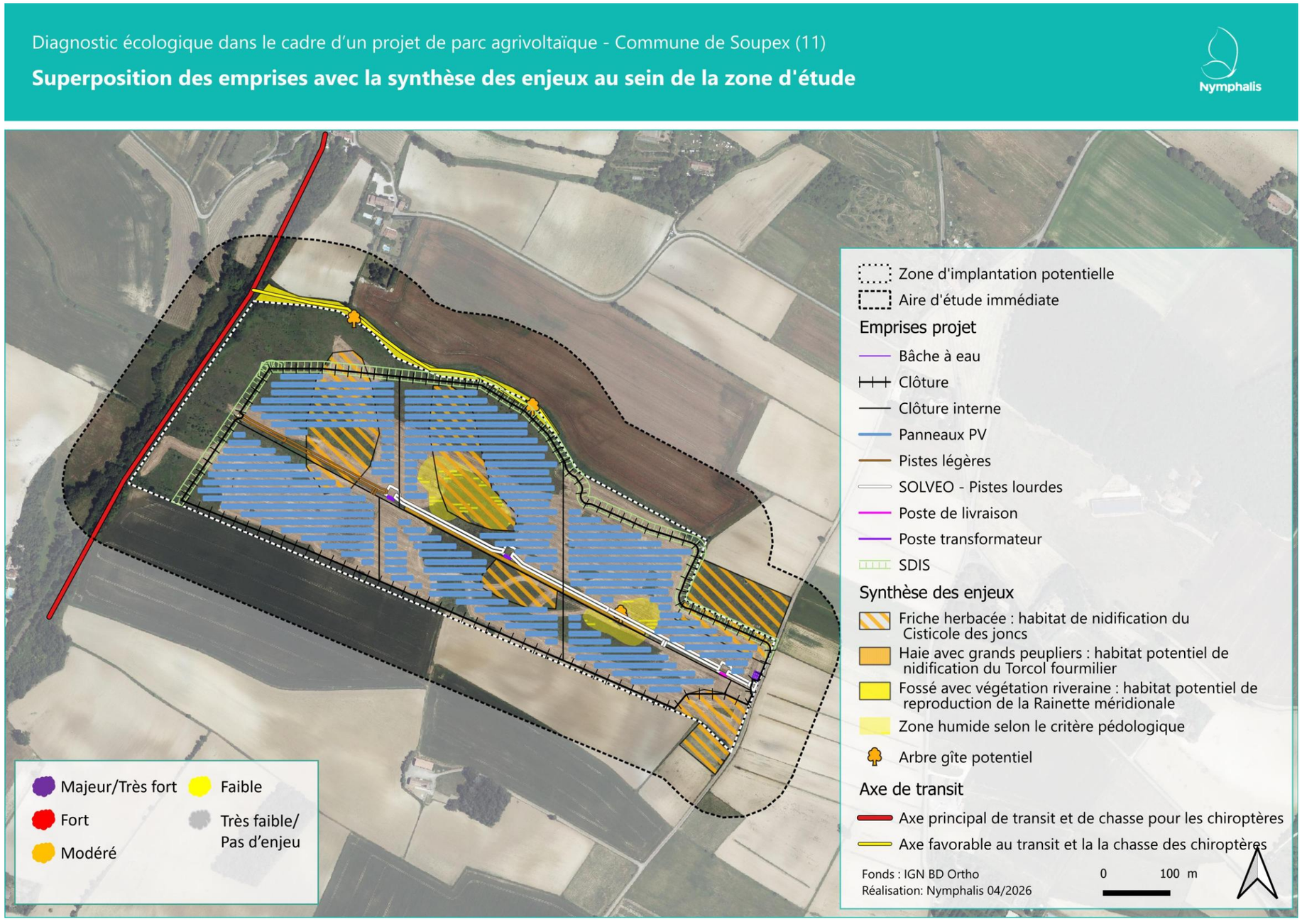
Le projet consiste à implanter un parc agrivoltaïque au sol dont le plan de composition est présenté ci-après. Ce parc sera composé de 465 tables pour une puissance de 11,15 MWc. Le parc sera composé de six îlots formant une zone d'implantation d'environ 16,2 ha, mais la clôture périphérique concernera 21,9 ha. Au sein de cet ensemble clôturé, des patchs de zones herbacées et de zones humides seront exemptes d'équipements. L'élevage ovin sera mis en place au sein de l'emprise clôturée. La voirie périphérique externe vient rajouter des surfaces perdues dans le cadre de cette implantation. La mise en place d'OLD n'est pas nécessaire dans le cadre de ce projet au regard des milieux environnants. Pour plus d'informations sur le projet, nous orientons le lecteur vers l'étude d'impact globale.



Carte 82 : Plan-masse du projet

7.5.2 Analyse des impacts bruts

La carte ci-après propose une superposition des emprises du projet sur la synthèse cartographique des enjeux écologiques.



Carte 83 : Superposition des emprises du projet sur la synthèse cartographique des enjeux écologiques

7.5.2.1 Impacts bruts sur les habitats naturels

Impacts bruts en phase de chantier :

Le projet s'implante exclusivement sur une friche graminéenne dense post-culturale. Il concerne une superficie de 19,1 ha.

Le projet va donc impacter un total de 19,1 ha d'un habitat très homogène et très peu diversifié en espèces végétales. L'état de conservation de la friche est jugé altéré, résultat d'une résilience difficile après un usage agricole intensif (labour profond, amendements organiques et minéraux, traitements phytocides).

Le projet va occasionner une destruction de la végétation assimilée à une altération temporaire, le temps des travaux puisque qu'une végétation similaire à celle observée dans la friche devrait progressivement occuper l'emprise du projet une fois ce dernier en place.

Au regard de l'état de conservation de ces habitats, l'impact du projet en phase de travaux est jugé très faible pour l'altération de friche.

Impacts bruts en phase d'exploitation :

En phase d'exploitation, une résilience de l'habitat de friche est attendue. Les espèces graminéennes étant très fortement coloniales et prolifiques, elles devraient recoloniser le milieu rapidement après la perturbation occasionnée par les travaux.

En fait, les travaux vont en quelque sorte occasionner une perturbation identique, voire même moins profonde qu'un travail du sol dans le cadre d'une culture annuelle, habitat qui existait au sein de la zone d'étude avant que le site soit laissé en désuétude.

Le mode de gestion opérant sur site, un pâturage après un broyage si nécessaire, sera favorable à la diversité végétale. Le recouvrement des espèces dicotylédones (notamment astéracées et fabacées) devrait être augmenté.

Les suivis écologiques menés à ce jour au sein des centrales photovoltaïques sont démonstratifs de cette évolution des habitats, avec notamment, en premier lieu, après perturbation, installation d'espèces annuelles de friches, puis développement d'espèces vivaces, notamment graminéennes.

Enfin, il est potentiellement prévu un sursemis au sein des emprises du projet. Cet ensemencement va venir diversifier les facies prairiaux, mais il convient d'être vigilant d'une part, sur les essences choisies (éviter les espèces exotiques) et d'autre part, sur leur provenance (graines issues du label « végétal local » par exemple).

L'impact du projet sur les habitats naturels en phase d'exploitation est ainsi jugé très faible à nul, voire même positif en fonction de la qualité de l'ensemencement.

En conclusion, le projet s'implante au sein d'un habitat homogène de friche graminéenne postculturale dans un état de conservation altéré suite à une utilisation intensive du site.
La friche fera l'objet d'une altération en phase de travaux, avec une résilience attendue à court terme (1-2 ans) au niveau des faciès les moins perturbés par les travaux, et à moyen terme (3-4 ans) au niveau des faciès les plus perturbés.
Une diversification des facies est à attendre du fait de l'ensemencement des prairies, avec toutefois les précautions qu'il convient de prendre.

L'impact du projet sur cet habitat est jugé très faible.

7.5.2.2 Impacts bruts sur la flore

Pour rappel, l'inventaire naturaliste a permis de mettre en évidence la présence de 132 espèces végétales au sein de la zone d'étude, sans qu'aucune ne présente de statut et d'enjeu particuliers. Le cortège floristique est constitué d'une flore commune à très commune dans le secteur du Lauraguais, avec une richesse floristique limitée au niveau des faciès de friches, du fait de leur passé cultural intensif.

Impacts bruts en phase de chantier :

Aucune espèce à enjeu n'ayant été mise en évidence dans le cadre de l'inventaire, **le projet n'engendrera aucun impact sur des espèces de flore à enjeu au cours de la phase de chantier**.

Impacts bruts en phase d'exploitation :

En phase d'exploitation, une résilience des espèces végétales de friche, est attendue. En fait, les travaux peuvent mimer par secteurs, les effets d'un usage agricole ancien. Aussi, les végétations actuelles vont s'implanter de nouveau au sein de l'enceinte photovoltaïque.

Une attention devra principalement être portée au développement d'espèces végétales invasives, qui pourraient bénéficier des travaux et des quelques remaniements de terrain pour s'implanter, tout particulièrement le Séneçon sud-africain. Les espèces végétales invasives sont à ce jour largement concurrencées par les espèces de friches. Il s'agit en effet d'espèces souvent pionnières, qui profitent des milieux perturbés, pour s'implanter temporairement, le temps que des espèces plus compétitrices les supplantent (exemple des graminées coloniales dans le cas de la zone de projet). Néanmoins, cette espèce n'étant pas consommée par le bétail, il est attendu qu'elle prospère une fois le parc en place. Des mesures pourraient lors être nécessaire – suivant l'envahissement végétal – dans un second temps.

L'impact du projet sur la flore en phase d'exploitation est donc jugé nul.

Une diversification de la flore peut être espérée si les conditions de gestion de la végétation sont favorables à cette diversification. Les graminées coloniales sont favorisées par des fauches répétées, ayant un cycle de développement rapide. Aussi, la mise en place d'un pâturage permettra d'augmenter la diversité floristique de ces friches, et tendre à terme vers des prairies mésophiles de fauche, habitat d'intérêt communautaire (code 6510), qui s'est fortement raréfié en plaine. Cette diversification peut être accélérée par l'ensemencement des prairies.

En conclusion, le projet ne s'implante sur aucune station d'espèce végétale à enjeu. L'impact sur la flore à enjeu est donc jugé nul.
En fonction de la gestion mise en œuvre par pâturage, et de la qualité de l'ensemencement, il est même espéré une augmentation de la diversité végétale du site, les friches pouvant tendre vers des prairies mésophiles de fauche planitiaires.
Une attention est à porter au développement potentiel d'espèces invasives et notamment du Séneçon sud-africain.

7.5.2.3 Impacts bruts sur les zones humides

Les inventaires écologiques ont permis de mettre en évidence la présence de zones humides, définies selon le critère pédologique, d'une surface totale de 13 860 m2.

Impacts bruts en phase de chantier :

Le projet évite totalement les deux secteurs identifiés comme humides.

L'impact du projet sur les zones humides est donc jugé nul.

Impacts bruts en phase d'exploitation :

Ces zones humides sont liées à des cuvettes sur substrat limono-argileux, sans aucune connexion avec le cours d'eau du Fresquel en contre-bas, ni avec le fossé en limite nord du périmètre d'étude. En fait, il s'agit de zones humides ponctuelles, d'alimentation essentiellement météorique, dont l'origine tient à la présence d'un substrat peu perméable, ce dernier ayant fait l'objet de labours réguliers, ce qui n'a pas permis le phénomène d'argilluviation de se mettre en place.

En phase d'exploitation, et notamment du fait du pâturage qui sera mis en place, aucune altération n'est attendue. En effet, le caractère pédologique de ces zones humides ne sera pas modifié et le cortège floristique localisé au niveau de ces secteur n'est pas caractéristique des zones humides. Son pâturage ne sera donc pas impactant.

En conclusion, l'impact sur les zones humides est estimé comme nul tant durant la phase de travaux que lors de la phase d'exploitation.

7.5.2.4 Impacts bruts sur les invertébrés

L'étude ne met pas en avant d'enjeu vis-à-vis des invertébrés puisque seules des espèces communes et sans enjeu notable ont été relevées. Aucune espèce patrimoniale à enjeu n'est, par ailleurs, attendue.

Impacts bruts en phase de chantier

Aucun impact n'est à attendre sur les invertébrés patrimoniaux puisqu'aucune espèce ne fréquente la zone de projet. Les impacts porteront uniquement sur des espèces communes et banales, sans enjeu notable. Les friches à dominante graminéenne impactées par le projet sont, par ailleurs, globalement peu propices à l'entomofaune, d'où la faible diversité relevée.

Ainsi, tenant compte des évitements réalisés qui préservent les habitats abritant la plus grande diversité d'insectes (ripisylve, haies), on peut mettre en avant des impact globalement négligeables sur l'entomofaune locale.

Impacts bruts en phase d'exploitation

En phase d'exploitation, les milieux herbacés qui domineront sur le site pourront être attractifs pour l'entomofaune et, notamment, des groupes comme les lépidoptères rhopalocères ou les orthoptères. La diversité qui pourra s'y développer sera, cependant, fortement dépendante de la gestion qui sera appliquée. Quoiqu'il en soit, cela devrait concerner des espèces assez communes, comme on en rencontre aujourd'hui sur le site.

En conclusion, considérant la trajectoire évolutive actuelle des habitats locaux d'une entomofaune commune, l'impact brut global potentiel (phase travaux + exploitation) du projet sur le compartiment « invertébrés » est considéré comme négligeable.

7.5.2.5 Impacts bruts sur les amphibiens et les reptiles

Les enjeux mis en évidence, concernant les amphibiens et les reptiles, portent sur la présence d'un habitat favorable à la Rainette méridionale, correspondant à un fossé favorable à sa reproduction, mais également aux diverses haies représentant un support de déplacement et de gîte terrestre. Cette espèce représente un enjeu faible. La présence du Lézard à deux raies est aussi cantonnée dans ces habitats plus singuliers à l'échelle locale.

Impacts bruts en phase de chantier :

Les emprises du projet évitent les habitats supports du cycle de vie de la Rainette méridionale et notamment les haies et le fossé au nord. Le risque de mortalité d'individus, considérant que l'espèce se déplace de nuit, et que les habitats terrestres (haies) sont évités, est négligeable.

L'impact du projet sur l'espèce est jugé très faible à nul, considérant que les friches impactées peuvent être favorables aux maraudes alimentaires et à la dispersion, mais que ces espaces seront altérés durant le chantier, avec une reprise de la végétation probablement assez rapide post-travaux.

Au regard de la nature du sol, le tassement de ce dernier par des engins de chantier, peut occasionner la création d'ornières et dépressions, même temporaires, qui peuvent être favorables à l'implantation d'espèces pionnières connues dans le secteur, comme le Crapaud calamite Epidalea calamita ou encore le Pélodyte ponctué Pelodytes punctatus. Un risque de mortalité d'amphibiens est donc associé à la création involontaire de ces dépressions (risque possible de destruction d'individus reproducteurs, de pontes ou de têtards). **Cet impact est jugé faible**.

Concernant les reptiles, les haies étant évitées des emprises du projet, les habitats les plus attractifs et fonctionnels pour ces vertébrés sont donc épargnés. **L'impact du projet sur les reptiles est jugé négligeable**, car un risque marginal de destruction d'individus (notamment des juvéniles en dispersion) ne peut être écarté durant la phase de travaux). Ce risque reste tout particulièrement anecdotique ici au regard des emprises du projet.

Impacts bruts en phase d'exploitation :

En phase d'exploitation, aucun impact n'est attendu sur les amphibiens et les reptiles.

Il est prévu l'implantation de haies, qui en fonction des essences choisies, permettra d'avoir un impact positif sur les reptiles mais aussi les amphibiens, tout particulièrement la Rainette méridionale, en phase terrestre. L'efficience des haies est évidente mais prendra plusieurs années, voire plus d'une décennie avant de revêtir un aspect fonctionnel pour ces deux groupes taxonomiques.

Concernant les amphibiens, l'impact du projet sur la Rainette méridionale, espèce contactée lors des inventaires naturalistes, est jugé très faible à nul, considérant que les habitats vitaux de l'espèce (fossés et haies) sont évités des emprises du projet.
En phase de travaux, la création de dépressions favorables à la reproduction des amphibiens est possible, notamment pour des espèces pionnières comme le Crapaud calamite et le Pélodyte ponctué.
Concernant les reptiles, l'impact du projet est nul, considérant que les habitats de haies sont évités.
Un impact positif, sur le long terme, est possible du fait de la création et du renforcement de haies au sein de la matrice agricole prédominante.

7.5.2.6 Impacts bruts sur les oiseaux

L'impact de centrales photovoltaïques sur les oiseaux a fait l'objet de quelques publications. Si certains auteurs s'accordent à dire que l'implantation d'une centrale photovoltaïque n'a pas de conséquences sur les densités et la richesse spécifique avienne (Wybo, 2013 ; DeVault et al., 2014), d'autres statuent sur une richesse spécifique et une densité en oiseaux moins élevées au sein d'une centrale photovoltaïque qu'en secteur sans modification (Visser et al., 2018). En fait, il ressort surtout des synthèses bibliographiques réalisées (I Care & Consult et Biotope 2020, LPO 2022) que les conséquences dépendent fortement de l'état initial du site équipé. Les principaux changements dans la composition spécifique sont notamment démontrés avec la perte d'habitats arbustifs ou arborés (Visser et al., 2018) introduisant même le concept de « winner and loser species » (Moore-O'Leary et al., 2017). Tous ces retours concernent pour l'essentiel des centrales photovoltaïques au sol, et non pas des parcs agrivoltaïques, pour lesquels les retours d'expérience sont vraisemblablement peu nombreux.

Peu de données empiriques existent sur la mortalité aviaire par collision sur les panneaux photovoltaïques en général (Soubelet et al., 2022). Les quelques publications abordant cet impact sont essentiellement nord-américaines et concernent des dimensions de parc, des espèces et parfois même des technologies différentes (panneaux par concentration des rayons du soleil, panneaux horizontaux). Ces publications ne montrent dans tous les cas pas de mortalités significatives et encore moins de cas d'hécatombes comme cela est avéré pour certaines façades urbaines, plateformes en mer ou éoliennes. Le photovoltaïque classique semble questionnable seulement pour les oiseaux d'eau en lien avec un éventuel « effet de lac » et seulement dans des secteurs au sein duquel le paysage est accueillant pour ce type d'espèce (présence d'étendues d'eau notables dans un rayon proche). Cet effet apparait, cependant, peu problématique au regard des retours d'expérience actuellement disponibles. Ce type d'impact n'est donc pas retenu comme vraisemblable ici.

Les inventaires ornithologiques ont mis en évidence la présence d'une avifaune patrimoniale avec trois espèces qui y représentent un enjeu local notable. On retrouve la Cisticole des joncs dans les friches, le Torcol fourmilier, dans un élément arboré du site, tous deux à enjeu modéré. La troisième espèce est le Pipit rousseline, attendu dans une culture de tournesol au sud de l'aire d'étude. En plus de ces espèces patrimoniales, un ensemble d'espèces protégées plus communes fréquente également les différents milieux de l'aire d'étude.

<u>Impacts bruts en phase de chantier :</u>

Les impacts potentiels pour ces espèces seront de plusieurs ordres :

1. **La mortalité potentielle d'individus au sein des nichées par destruction directe ou par abandon après dérangement** (impact indirect), si les travaux sont effectués en période de nidification ;
2. **La perte / altération potentielle d'habitat de nidification** ;
3. **La perte / altération potentielle d'habitat d'alimentation** ;

Parmi les espèces patrimoniales à enjeu, seuls les habitats de reproduction de la Cisticole des joncs seront impactés. Si l'évitement de plusieurs patchs de végétation herbacées pourraient permettre le maintien d'un à plusieurs couples sur la zone, ce maintien dépend de la gestion de la végétation qui sera appliquée sur ces milieux intégrés au parc. En effet, cette espèce peut se satisfaire de petits patchs pour sa reproduction et est, ainsi, fréquemment rencontrée au sein de parcs solaires ou en bordure, du moment que des zones sans panneaux, avec une végétation herbacée dense, se maintiennent. Sans connaître précisément cette gestion aujourd'hui, un impact modéré reste mis en avant pour cette espèce. Cela se justifie d'autant plus que cette perte d'habitat de reproduction est associée à un risque notable de destruction d'individus si les travaux interviennent durant la période de reproduction de l'espèce (de mars à juillet). En effet, si les adultes peuvent généralement fuir, des pontes peuvent être détruites tandis que les poussins sont vulnérables car non mobiles.

En ce qui concerne le Torcol fourmilier, les arbres propices à sa reproduction sont évitées le long de la haie. Cependant, leur enclavement au sein du parc solaire et la proximité avec une piste lourde conduit à un risque possible de décantonnement de l'espèce du fait du dérangement. Cette espèce pourrait probablement se reporter sur des arbres à proximité comme sur la ripisylve du Fresquel en bordure ouest, d'où un impact faible qui est ici mis en avant. Quant au risque de destruction d'individus, il est faible à modéré si les travaux démarrent durant sa période de reproduction, du fait d'un possible abandon de la ponte / nichée par les parents en raison du dérangement généré par le chantier. Pour ces raisons, l'impact sur cette espèce patrimoniale est globalement jugé modéré.

Pour le Pipit rousseline, inféodé aux cultures annuelles locales et, notamment, aux cultures de tournesol, le projet n'induira pas d'impact sur ses habitats de reproduction, ni sur le risque de destruction d'individus, l'espèce étant peu sensible au dérangement en contexte agricole. Le dérangement de l'espèce lors de sa reproduction est donc possible, mais jugé très faible ici.

Pour les autres espèces nicheuses sur la zone, rappelons que le travail sur le projet permet une implantation de celui-ci uniquement sur les friches du site, assurant la préservation des éléments arbustifs à arborés autour (ripisylve et haie notamment) et permettant même le renforcement de ces éléments paysagers par la plantation de haies. Les espèces nichant dans ces éléments, c'est-à-dire la grande majorité des espèces nicheuses relevées sur la zone, pourront donc se maintenir. Seules certaines zones de ronciers, ponctuellement présentes en patchs dans les friches, pourront être touchées. Ces ronciers peuvent être propices à la nidification d'espèces comme la Fauvette grisette, la Fauvette mélanocéphale ou le Tarier pâtre qui perdront, ainsi, une partie de leur zone de reproduction possible localement. Cet impact est jugé très faible tenant compte de la haie évitée et d'une zone évitée qui est un peu plus dense en ronciers en partie ouest, le long de la ripisylve du Fresquel. Ces espèces pourraient, par ailleurs, profiter des plantations de haies prévues au sein du parc et en bordure de celui-ci. Comme pour la Cisticole des joncs, il est important d'associer la perte d'habitat de reproduction à un risque de destruction d'individus, notamment de pontes / nichées. Cet impact est réel pour ces espèces et est considéré comme faible.

L'impact de dérangement et de destruction d'individus est jugé très faible pour les espèces nichant en bordure du projet car il s'agit globalement d'espèces peu sensibles.

Pour finir sur les espèces nicheuses, deux espèces plus communes pourraient être impactées dans leurs habitats de reproduction : l'Alouette des champs et le Bruant proyer, deux espèces qui nichent au sol. Ces espèces étant très communes et parfois abondantes dans les agrosystèmes locaux, cette perte est jugée très faible. Ces deux espèces peuvent, par ailleurs, se maintenir sur des patchs évités dans et en bordure de la centrale, notamment avec le travail du projet qui a permis un espacement des zones de panneaux. Quant au risque de destruction d'individus, il est réel mais jugé faible pour ces espèces communes.

Pour la perte / altération d'habitats de chasse / alimentation, on peut considérer une perte réelle lors des travaux du fait de l'activité qui sera générée sur place. Le dérangement du chantier devrait, en effet, conduire la plupart des espèces à s'alimenter ailleurs que sur la zone même de projet, sauf pour quelques espèces communes plus « téméraires » et moins sensibles. Cette perte est également réelle pour les espèces hivernantes fréquentant la zone. Elle est jugée faible à très faible pour l'ensemble des espèces selon leur capacité à trouver des zones d'alimentation alentour. On peut parfois considérer qu'elle est nulle pour des espèces comme le Pluvier doré ou

le Vanneau huppé qui sont préférentiellement dans les champs. Portons tout de même une attention particulière à deux espèces patrimoniales hivernantes sur la zone : le Bruant des roseaux et le Hibou des marais. Le Bruant des roseaux est un hivernant régulier dans les agrosystèmes de l'Aude en hiver. S'il n'y est pas pour autant commun, il est relativement ubiquiste à cette période de l'année et pourra, ainsi, tirer profit d'autres friches du secteur pour s'alimenter. La perte de cette zone de friche ne constitue, alors, pas une perte notable pour cette espèce. Pour le Hibou des marais, il s'agit d'une espèce peu commune dans l'Aude, notamment à l'intérieur des terres. Les connaissances que l'on a de cette espèce en hiver semble montrer une exploitation de zones riches en graminées et en campagnols, sa principale ressource alimentaire. La présence du Hibou des marais sur un site d'hivernage est, ainsi, souvent directement liée à l'abondance en micromammifères. Il semble donc que la zone de friche ici à l'étude corresponde à cette exigence écologique. En phase chantier, cette espèce ne pourra pas revenir sur la zone, ni en phase exploitation d'ailleurs, car les milieux seront trop remaniés et le dérangement sera tel que l'espèce l'évitera. Il s'agit, en effet, d'une espèce assez sensible. Pour autant, la perte de ce site d'hivernage est considérée comme un impact faible car l'espèce reste assez opportuniste à cette période, montrant même une irrégularité dans la fréquentation de site d'hivernage, notamment en fonction de la ressource alimentaire. D'autres parcelles de la plaine agricole locale pourraient, alors, être ciblées par cette espèce.

N.B. : Pour des espèces patrimoniales comme le Milan noir et le Milan royal, précisons que leurs observations ont été ponctuelles lors des inventaires (une fois en janvier pour le Milan royal, une fois en juillet pour le Milan noir). La zone ne représente donc pas un site essentiel pour ces rapaces. Dans le contexte agricole dans lequel s'insère le projet, le projet ne grèvera, par ailleurs, qu'une petite surface au sein de domaines vitaux de grande envergure. Les espèces pourront, par ailleurs, probablement continuer à chasser sur les zones évitées. La perte d'habitat d'alimentation n'est alors pas de nature à remettre en cause l'état de conservation des populations locales à régionales de ces espèces., d'où l'impact très faible qui leur est également attribué.

Pour finir, précisons que le projet touchera peu les zones de halte migratoire. En effet, les zones les plus propices sont celles plus structurées avec des haies et boisements. Ces éléments étant évités, on peut mettre en avant un impact très faible à nul pour les espèces uniquement en halte migratoire sur la zone, comme la Pie-grièche écorcheur ou le Gobemouche noir.

Impacts bruts en phase d'exploitation :

En phase d'exploitation, nous pouvons nous attendre vraisemblablement à une faible évolution des cortèges avifaunistiques locaux et au sein de l'emprise du projet, comparativement à l'état des lieux dressé dans le cadre de cette étude. Plusieurs arguments peuvent être mis en avant pour appuyer cette assertion :

- L'occupation du sol sera proche de l'existant, à savoir un milieu où les formations herbacées domineront ;
- Les évitements réalisés et certaines zones entre des « blocs » de panneaux étant assez larges, cela permet une relativement bonne accessibilité de la zone pour les oiseaux, y compris pour certains rapaces comme le Faucon crécerelle, l'Elanion blanc, la Chevêche d'Athéna, voire les busards, à condition qu'ils fassent l'objet d'une gestion appropriée ;
- L'avifaune contactée dans la parcelle en projet sensu stricto demeure relativement pauvre (en diversité d'espèces et en densité) en lien avec une végétation assez homogène et herbacée du site et une diversité en insectes assez faible, proies de la plupart des oiseaux au printemps et en été ;
- Les espèces patrimoniales nicheuses déjà présentes sur la zone pourraient revenir nicher dans l'enceinte du parc, comme on le constate sur d'autres parcs pour l'Alouette des champs, la Cisticole des joncs ou le Bruant proyer par exemple. Il faut, alors, être vigilant au risque de destruction d'individus qui peut être réel pour ces espèces lors de l'entretien de la végétation du parc ;
- Certaines espèces utiliseront certainement les panneaux ou les clôtures comme poste de chasse, ce qui est régulièrement observé lors de suivis de centrales solaires pour des espèces comme le Faucon crécerelle, la Chevêche d'Athéna, le Chardonneret élégant même aussi des espèces en halte migratoire comme la Pie-grièche écorcheur ; à ce titre, les haies plantées en bordure pourront servir de perchoirs privilégiés.

En fait, les principaux changements découleront de deux facteurs :

- La perte des patchs de ronciers / petits fourrés au sein des friches, limitant la présence de petits passereaux comme les fauvettes, mais compensée par la plantation de plusieurs haies ;
- L'impossibilité pour certaines espèces à revenir une fois les panneaux en place, comme le Hibou des marais en hivernage, voire le Torcol fourmilier sur les peupliers de la haie centrale en reproduction.

Tenant compte de ces différents arguments, les changements à attendre en phase d'exploitation du parc ne sont pas susceptibles de remettre en cause l'état de conservation des espèces concernées, les espèces pouvant généralement se décantonner sur d'autres secteurs de proximité, quand elles ne peuvent pas se maintenir sur la zone même.

Pour ces raisons, en phase exploitation, les impacts sont globalement jugés faibles à très faibles pour l'avifaune locale et concernent le risque de destruction d'individus, pour les espèces nichant au sol et susceptibles de revenir sur le parc, et l'altération des zones d'alimentation / chasse.

Par rapport à la situation actuelle, il faut préciser que la plantation des haies constituera un impact dit positif pour les espèces inféodées à ces milieux.

En conclusion, considérant la trajectoire évolutive actuelle des habitats locaux des espèces patrimoniales, l'impact brut global potentiel (phase travaux + exploitation) du projet sur le compartiment « oiseaux » est considéré comme faible à modéré et concerne notamment la phase chantier.

7.5.2.7 Impacts bruts sur les mammifères

Concernant les mammifères, les enjeux sont portés par les chauves-souris et les éléments paysagers et écologiques qu'elles exploitent, notamment des arbres favorables au gîte d'espèces arboricoles, ou encore d'un axe favorable à leur chasse et à leur transit.

L'impact de centrales photovoltaïques sur les chauves-souris est à ce jour peu documenté, si ce n'est concernant des réflexions sur l'utilisation de surfaces réfléchissantes en guise d'abreuvoir. Ce point sera traité dans l'analyse des impacts en phase d'exploitation.

Impacts bruts en phase de chantier

Les impacts potentiels sur le groupe des chiroptères sont de plusieurs ordres :

1. La destruction d'individus en gîte diurne ;
2. La perte potentielle d'habitat de gîte ;
3. La perte potentielle d'habitat de chasse (invertébrés) ;

4. La diminution de la ressource trophique au sein des habitats de chasse par changement d'occupation des sols ;
5. La perte potentielle d'habitat de transit ;
6. La destruction directe d'individus par collision en phase d'exploitation des panneaux

Concernant les chauves-souris, les gîtes avérés ou fortement potentiels sont évités ; les deux premiers types d'impacts sont donc écartés ici.

Les impacts d'un projet sur les mammifères, dont les chiroptères, peuvent être assez difficiles à évaluer et parfois contradictoires dans les publications recensées. De fait, les changements qui interviennent sont souvent dépendant de l'état initial du site équipé. Plus le changement de structure de végétation est important (coupe d'arbres, d'arbustes, de fourrés, de haies…), plus il sera susceptible d'avoir des effets négatifs pour les espèces dépendant de ces éléments.

Les principaux habitats de chasse et de transit (ripisylves, alignements d'arbustes, buissons et fourrés), considérés comme représentant un enjeu, sont évités par les emprises du projet. Aucun des axes de transit et de chasse des individus de chauves-souris locales ne sera donc altéré par le projet. L'intégrité fonctionnelle de ces corridors, représentant un axe favorable à la chasse et au transit des chiroptères notamment, sera bien préservée dans le cadre de ce projet.

L'impact potentiel n°4 concerne les espèces qui chassent en lisière ou au niveau d'écotones au sein desquels le plancton d'invertébrés volants se concentre en général, notamment à l'abri des vents (haies). La production de ce plancton volant peut se faire directement sur place au sein des haies, mais elle peut provenir, par dérive, de milieux producteurs adjacents. Ces milieux peuvent être plus ou moins productifs et donc présenter plus ou moins d'intérêt pour l'alimentation des individus de chauves-souris locales d'écotones. Au sein de la zone d'étude, le projet va toucher des milieux vraisemblablement non singuliers d'un point de vue de leur productivité et de leur qualité (autres habitats équivalents communs localement), et ce de façon temporaire. L'impact de l'implantation du projet sur la ressource trophique globale (aussi bien en quantité qu'en qualité) des individus fréquentant la zone du projet en chasse n'apparaît donc pas susceptible d'altérer de manière significative l'état de conservation des populations locales des espèces de chauves-souris recensées.

L'impact en phase chantier est donc estimé comme très faible pour toutes les espèces de mammifères fréquentant potentiellement les emprises et leur voisinage immédiat.

Impacts bruts en phase d'exploitation

Les suivis écologiques en phase d'exploitation des centrales photovoltaïques montrent que certaines espèces de chauves-souris chassent au sein des centrales, tout particulièrement les pipistrelles, reconnues comme ubiquistes et opportunistes. L'espace aérien est également utilisé par des espèces de haut vol comme les noctules ou encore les sérotines. Ce sont des espèces opportunistes qui peuvent s'affranchir temporairement d'éléments linéaires paysagers pour se déplacer, ou sinon même utiliser les armatures des panneaux pour se guider dans l'espace.

Ainsi, l'ensemble des espèces de chauves-souris contactées dans le cadre de cette étude pourront utiliser l'espace aérien de la centrale photovoltaïque pour chasser.

Les chiroptères utilisent les points d'eau pour s'abreuver, notamment en début de nuit, en sortie de gîte. Il convient ainsi de s'interroger sur les effets de la mise en place de surfaces lisses et réfléchissantes qui pourraient être assimilées par les chauves-souris à des points d'eau. D'après la bibliographie, les chiroptères peuvent percevoir toutes les surfaces lisses comme une surface en eau (Greif & Siemers, 2010). Cependant, la bibliographie ne semble pas relater de collision (et donc de mortalité) de chiroptères avec des panneaux. Elle précise même que les panneaux ne seraient pas préoccupants (Greif & Siemers, 2010 ; Russo et al., 2012). Les chiroptères semblent prendre conscience du manque de récompense (abreuvement) et modifient leur comportement en se déplaçant vers des surfaces en eau voisines. L'impact des surfaces réfléchissantes sur les chauves-souris est jugé nul au regard des éléments bibliographiques rapportés ici.

En conclusion, considérant la trajectoire évolutive actuelle des habitats locaux des espèces patrimoniales, l'impact brut global potentiel (phase travaux + exploitation) du projet sur le compartiment « mammifères » est considéré comme très faible.

7.5.2.8 Impacts bruts sur les continuités écologiques

A l'échelle du SRCE, la zone d'étude n'est intégrée à aucun réservoir de biodiversité et corridor de déplacement.

Selon le SCoT du Pays Lauraguais, la zone d'étude n'est également directement concernée par aucun réservoir de biodiversité et aucun corridor écologique.

Le Fresquel représente l'élément paysager servant de corridor écologique le plus proche de l'emprise du projet. Ce dernier n'est aucunement concerné par les travaux.

L'impact du projet sur les continuités écologiques est donc jugé très faible, et se rapporte exclusivement à l'enclosure du site pouvant entraver de manière non significative le déplacement d'espèces terrestres à l'échelle locale (Chevreuil, Lièvre notamment).

7.5.2.9 Impacts bruts sur le raccordement électrique

Le tracé du raccordement électrique n'est encore que dans sa version provisoire, celui-ci pouvant encore évoluer après le permis de construire obtenu. La société Solvéo s'est, cependant, engagée à ne pas traverser de zones sensibles et à utiliser au maximum les routes et pistes existantes.

Le raccordement est envisagé au niveau du poste source situé sur la commune d'Avignonet-Lauragais, à environ 11,8 km, traversant pour l'essentiel des zones agricoles étendues avec caractérisant cette partie du Lauragais. Les zones sensibles sont de facto évitées si le tracé se cale bien sur les axes existants ; par ailleurs dans ce secteur les zones sensibles sur le plan environnemental restent assez ponctuelles. On notera que le tracé sera concerné par le zonage du PNA Maculinea sur la commune d'Avignonet, toutefois aucun secteur relictuel de pelouses sèches n'est réellement présent aux abords même du tracé envisagé. Le cheminement n'intercepte aucune ZNIEFF ni zone Natura 2000. Ces travaux spécifiques pourraient avoir un impact qualifié de négligeable sur l'avifaune nicheuse liée aux agrosystèmes intensifs, s'ils se déroulent par exemple en plein printemps, avec un risque possible de décantonnement d'adultes reproducteurs.

En conclusion, l'impact brut global potentiel (phase travaux + exploitation) du raccordement électrique du projet est considéré comme très faible à nul.

7.5.2.10 Synthèse sur les impacts bruts

Le projet s'insère dans une vaste friche qui revêt un intérêt pour l'avifaune, essentiellement. C'est donc logiquement le groupe taxonomique le plus impacté par la phase travaux (évalué comme modéré a maxima), tandis que le plan de masse évite les haies, cordons boisés et zones humides, tout en conservant aussi des patchs de friche qui pourraient être encore fonctionnels pour une partie de l'avifaune en phase d'exploitation. Le pâturage ovin envisagé dans cette phase ne sera pas de nature à générer des impacts supplémentaires.

Groupes étudiés	Habitats/Espèces à enjeu concernés*	Impacts bruts						
		Nature de l'impact en phase de travaux		Nature de l'impact en phase d'exploitation		Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact
		Qualification	Quantification	Qualification	Quantification			
Habitats naturels	Chênaie pubescente thermophile (G1.7)	Pas d'impact.	-	-	-	-	-	Nul
	Haies spontannées arborées (G5.1 – p.)	Pas d'impact.	-	-	-	-	-	Nul
	Fourré caducifolié de Prunellier et Troène (F3.112 – p.)	Pas d'impact.	-	-	-	-	-	Nul
	Friche graminéenne post-culturale mésoxérophile (I1.53 – p.)	Altération.	19,1 ha.	Résilience de l'habitat.	Non évaluable.	Direct	Temporaire	Très faible
	Le Fresquel et sa ripisylve (C2.5 -)	Pas d'impact.	-	-	-	-	-	Nul
	Cultures annuelles (I1.1 – p.)	Pas d'impact.	-	-	-	-	-	Nul
	Jardin et route (J et I2)	Pas d'impact.	-	-	-	-	-	Nul
Flore	-	-	-	-	-	-		Nul
Zones humides		Pas d'impact.	-	-	-	-	-	Nul
Invertébrés	Invertébrés communs	-Destruction d'individus (œufs, larves, chrysalides) -Perte d'habitat (larve et imagos)	~19 ha	-Résilience des formations herbacées -Amélioration de l'attractivité du site par la plantation de haies	~19 ha ~1 500 ml de haie plantée	Direct	Permanente	Très faible
Amphibiens	Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	-Risque marginal de destruction d'individus en phase terrestre -Altération d'habitat terrestre secondaire (dispersion, voire alimentation)	-Potentiellement un à quelques individus -19 ha	Retour probable de l'espèce en dispersion ou en maraude alimentaire ponctuelle	-	Direct	Temporaire	Très faible
	Espèces potentielles : Crapaud calamite et Pélodyte ponctué	-Risque de destruction d'individus dans d'éventuelles accumulations d'eau liées au chantier (ornières, flaques)	-Potentiellement quelques individus reproducteurs, pontes ou têtards	Fréquentation possible de ces espèces en dispersion ou maraude alimentaire	-	Direct	Temporaire	Faible
Reptiles	Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	-Risque marginal de destruction d'individus	-Potentiellement quelques individus	-	-	Direct	Temporaire	Très faible
Oiseaux	Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	-Mortalité potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement d'individus,	-2 à 5 couples - 2,5 ha d'habitats de nidification identifié dans 19 ha de friches, voire	-Perte de zone de reproduction mais maintien possible dans les zones évitées	-2 à 5 couples -Résilience possible sur les 3 ha de zones évitées et	Direct	Temporaire / permanent	Modéré

Groupes étudiés	Habitats/Espèces à enjeu concernés*	Impacts bruts						
		Nature de l'impact en phase de travaux		Nature de l'impact en phase d'exploitation		Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact
		Qualification	Quantification	Qualification	Quantification			
		-Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation	indirectement 3 ha dans les zones évitées	-Mortalité potentielle d'individus (pontes / nichées),	ponctuellement au sein du parc			
	Torcol fourmilier *Jynx torquilla*	-Mortalité indirecte potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement d'individus, -Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation	-1 couple et l'arbre dans lequel il se reproduit. -19 ha d'habitat d'alimentation	-Résilience possible des habitats d'alimentation	- ~19 ha	Direct / indirect	Temporaire / Permanent	Modéré
	Pipit rousseline *Anthus campestris*	-Mortalité indirecte potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement.	-1 couple.	-	-	Direct	Permanent	Très faible
	Espèces nicheuses dans les espaces herbacés, sans enjeu notable : Alouette des champs *Alauda arvensis*, Bruant proyer *Emberiza calandra*	-Mortalité potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement d'individus, -Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation	-1 à 2 couples -~19 ha	-Résilience des habitats d'alimentation, voire de reproduction -Mortalité potentielle d'individus (pontes / nichées)	-1 à 2 couples -3 ha (zones évitées) + interrangs	Direct	Permanent/ Temporaire	Faible
	Espèces nicheuses dans les milieux de fourrés, sans enjeu notable : Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, Fauvette grisette *Sylvia communis*, Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	-Mortalité potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement d'individus, -Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation	-1 à 2 couples -ponctuellement sur 19 ha	-Résilience grâce à la plantation de haies	~1 500 ml de haies plantées	Direct	Temporaire / permanent	Faible
	Espèces nicheuses dans les milieux arborés, sans enjeu notable*	-Dérangement d'individus -Perte / altération de zone d'alimentation	- couples non évaluables -jusqu'à 19 ha	-Résilience des habitats d'alimentation au moins dans les interrangs et dans les zones évitées -Attrait pour les haies plantées	-< 19 ha -~1 500 ml de haies plantées	Direct / indirect	Temporaire / permanent	Très faible
	Rapaces en chasse / alimentation dans les friches*	Perte d'habitat de chasse	Jusqu'à 19 ha	-Résilience des habitats de chasse dans les interrangs et dans les zones évitées pour certaines espèces -Intérêt des haies plantées	-Jusqu'à 19 ha -~1 500 ml de haies plantées	Direct	Permanent	Très faible
	Hibou des marais *Asio flammeus* (hivernant)	Perte d'habitat d'hivernage	Jusqu'à 19 ha	-	-	Direct	Permanent	Faible
	Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus* et autres espèces hivernantes*	Perte / altération d'habitat d'hivernage	Jusqu'à 19 ha	Résilience possible mais intérêt moindre des milieux	-Surtout sur les 3 ha évités	Direct	Temporaire / permanent	Très faible à nul
	Espèces en halte migratoire*	Perte / altération d'habitat de halte migratoire	Ponctuellement dans 19 ha	Résilience au niveau des haies plantées	~1500 ml de haies plantées	Direct	Temporaire	Très faible à nul
Mammifères	Chauves-souris (pipistrelles, noctules, autres)	-Diminution de la ressource trophique au sein des habitats de chasse par changement d'occupation des sols	Jusqu'à 19 ha	-Diminution de la ressource trophique au sein des habitats de chasse par changement d'occupation des sols	Jusqu'à 19 ha	Direct / indirect	Temporaire / permanent	Très faible
Continuités écologiques		-Enclosure du site limitant le déplacement des espèces de mammifères communs	-	-Enclosure du site limitant le déplacement des espèces de mammifères communs	-	Direct	Permanent	Très faible

Groupes étudiés	Habitats/Espèces à enjeu concernés*	Impacts bruts						
		Nature de l'impact en phase de travaux		Nature de l'impact en phase d'exploitation		Type d'impact	Durée d'impact	Niveau d'impact
		Qualification	Quantification	Qualification	Quantification			
Raccordement électrique		-Dérangement de l'avifaune nicheuse	-Potentiellement quelques couples nicheurs d'oiseaux liés aux agrosystèmes (Tarier pâtre, Alouette des champs pour exemple)	-	-	Indirect	Temporaire	Très faible à nul

Tableau 77 : Analyse synthétique des impacts bruts du projet

7.5.3 Évaluation simplifiée des incidences Natura 2000

Au regard de la distance au projet et des caractéristiques même du projet, une évaluation simplifiée des incidences Natura 2000 est ici suffisante.

7.5.3.1 Evaluation du lien écologique entre la zone de projet et les sites Natura 2000

Le tableau suivant propose une évaluation du lien écologique entre la zone de projet et les périmètres Natura 2000 situés dans un rayon de 10 km (AEE), distance considérée comme pertinente et suffisante à la lumière des données naturalistes acquises lors de l'état initial de l'environnement naturel.

Cette distance intègre notamment les espèces à large domaine de prospection alimentaire que sont notamment les rapaces mais aussi les chauves-souris. Un seul site Natura 2000 est ici concerné.

Nom du site	Distance avec la zone d'étude	Caractéristiques	Lien écologique
ZPS FR9112010 – Piège et collines du Lauragais	8,7 km	Paysage marqué par des reliefs de collines peu élevées sous influences océaniques. Diversité des pratiques agricoles et présence de quelques boisements. Mosaïque d'habitats favorable à tout un cortège d'espèces de milieux agricoles (Pie-grièche écorcheur, busards, …), de boisements (milans, Circaète Jean-le-Blanc, …) et de milieux aquatiques (Bihoreau gris, Martin-pêcheur d'Europe).	Lien écologique possible mais très faible

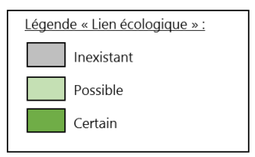


Tableau 78 : Analyse du lien écologique entre la zone de projet et le site Natura 2000 le plus proche du projet

Lien entre la zone de projet et la ZPS FR9112010 – Piège et collines du Lauragais

Ce site Natura 2000 se situe à 8,7 km de la zone de projet. Il a été désigné pour la diversité de ces habitats (sauvages et cultivés) amenant une diversité avifaunistique remarquable, avec 55 espèces d'intérêt communautaire.

Pour 26 d'entre elles, la ZPS joue un rôle de conservation majeur, notamment pour l'Aigle botté, le Circaète Jean-le-blanc et le Héron pourpré.

Les espèces partagées entre la zone de projet et ce site Natura 2000 sont le Hibou des marais en hivernage, le Milan royal en alimentation ponctuelle, le Pipit rousseline en nidification, la Grande Aigrette en hivernage, les busards cendré et Saint-Martin en chasse, le Milan noir en survol, la Pie-grièche écorcheur en étape migratoire, mais aussi la Bondrée apivore en survol.

Le lien écologique entre les populations de ces espèces à l'origine de la désignation de la ZPS et les individus utilisant la zone de projet est très faible et concerne potentiellement uniquement des individus de rapaces en survol, soit en migration, soit ayant des domaines de prospections alimentaires étendus. Notons, pour le Hibou des marais, qu'il s'agit d'un migrateur occasionnel sur la ZPS et qu'il n'y représente pas un enjeu particulier. Il est probable qu'il ne s'agisse pas des mêmes individus que sur la zone de projet.

Aussi, nous considérons, au regard de la distance qui sépare la ZPS de la zone de projet et des milieux parfois bien différents que ce lien écologique est très faible.

7.5.3.2 Conclusion de l'évaluation simplifiée des incidences Natura 2000

L'analyse du lien écologique entre la zone de projet et les sites Natura 2000 situés dans un rayon de 10 km autour de la zone de projet a permis de statuer sur un lien écologique négligeable entre la zone de projet et le site ZPS FR9112010 – Piège et collines du Lauragais.

Le projet n'est, alors, pas susceptible d'avoir d'incidences particulières sur les espèces et objectifs de conservation de ce site.

Le projet, dans son ampleur et au vu de son implantation, n'est vraisemblablement pas de nature à porter atteinte à l'intégrité et aux objectifs de conservation de la ZPS FR9112010 – Piège et collines du Lauragais.

7.6 Synthèse des impacts

Les tableaux en pages suivantes exposent de manière synthétique les effets du parc agrivoltaïque sur l'environnement. Pour une lecture simplifiée et rapide, un code couleur retranscrit la positivité ou la négativité des impacts, ainsi que leur importance hiérarchisée de nul à fort. L'évaluation des impacts est basée sur le croisement entre le type d'effet et la sensibilité du milieu affecté.

Pour la plupart des thématiques abordées dans ce dossier, les impacts renvoient à une sensibilité identifiée lors de l'analyse de l'état initial. Cependant, certains thèmes (ex : santé humaine) sont propres au projet et ne peuvent pas faire l'objet d'une évaluation lors de l'état initial. Pour ces derniers, la sensibilité sera notée « *sans objet* » dans les tableaux de synthèse.

	Sensibilité du milieu affecté	Effets	Impact brut	Mesures d'évitement et de réduction	Impact résiduel	Mesures de compensation, d'accompagnement et modalités de suivi
Item	Favorable	Négatif ou positif, Temporaire, moyen terme, long terme ou permanent, Réversible ou irréversible, Importance et probabilité	Fort	-	Fort	-
			Modéré		Modéré	
			Faible		Faible	
			Très faible		Très faible	
	Nul		Nul		Nul	
	Très faible		Très faible	Mesure d'évitement ou de réduction (numéro et titre)	Très faible	Mesure de compensation ou d'accompagnement (numéro et titre) Modalité de suivi (numéro et titre)
	Faible		Faible		Faible	
	Modéré		Modéré		Modéré	
	Fort		Fort		Fort	

Tableau 79 : Démarche d'analyse des impacts

Le type d'effet est déterminé selon les critères suivants :

		Évaluation de l'intensité de l'effet				
		Nul	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**
Type d'effet	**Négatif ou positif**	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif	Négatif / Positif
	Durée	Nulle	Très faible	Court terme	Long terme	Permanent
	Réversibilité	Réversibilité immédiate	Réversibilité rapide	Réversibilité à court terme	Réversibilité à long terme	Irréversible
	Probabilité et fréquence	Nulle	Très faible	Faible	Modérée	Forte
	Importance (dimension et population affectée)	Nulle	Très faible	Faible	Modéré	Forte

Tableau 80 : Méthode d'analyse des effets

La hiérarchisation de l'impact est déterminée en fonction de la grille d'évaluation suivante :

Évaluation de l'impact sur le milieu		Niveau de sensibilité du milieu affecté					
		Favorable	**Nul**	**Très faible**	**Faible**	**Modéré**	**Fort**
Intensité de l'effet	**Nul**	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul	Nul
	Très faible	Très faible	Nul	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	Faible	Faible	Nul	Très faible	Faible	Faible	Faible
	Modéré	Modéré	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Modéré
	Fort	Fort	Nul	Très faible	Faible	Modéré	Fort

Tableau 81 : Méthode de hiérarchisation des impacts

7.6.1 Synthèse des impacts sur le milieu physique

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le milieu physique							
Thème	**Phase**	**Sensibilité du milieu**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Type d'effet**	**Impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impact résiduel**
Sous-sols	Chantier	Très faible	Atteinte des premiers horizons géologiques par les pieux insérés dans le sol (si sol peu profond). Faible emprise, dispersion et profondeur réduite	Négatif / permanent / irréversible	Très faible	Sans objet	Très faible
	Exploitation	Très faible	Pas d'effet	-	Nul	Sans objet	Nul
Sols	Chantier	Faible	Ornières et tassements créés par les engins, creusement de fouilles pour les postes de transformation et de livraison (100 m3) et de tranchées pour les câbles électriques, les structures et les poteaux de la clôture	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier	Faible
	Exploitation	Faible	Pas d'effet	Négatif / permanent / réversible	Nul	Sans objet	Nul
Relief	Chantier	Très faible	Pas de terrassements notables	Négatif / temporaire / réversible	Nul	Sans objet	Nul
	Exploitation	Très faible	Pas d'effet	-	Nul	Sans objet	Nul
Eaux souterraines et superficielles	Chantier	Modéré	Tassement, imperméabilisation (bâtiments de la base vie), creusement de fouilles pour et le poste de livraison (100 m^3) et de tranchées, risque de pollution par hydrocarbures, huiles et MES	Négatif / temporaire et long terme / réversible	Modéré	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
	Exploitation	Modéré	Imperméabilisation (locaux), effet « splash » favorisant l'érosion, modification des apports de pluie au sol, risque de pollution (huiles des transformateurs)	Négatif / long terme / réversible	Modéré	Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
Climat, qualité de l'air	Chantier	Très faible	Rejet de gaz à effet de serre et polluants liés au chantier, procédés de fabrication et engins	Négatif / temporaire / irréversible	Faible	Sans objet	Faible
	Exploitation	Favorable	Rejet de gaz à effet de serre et polluants évités par la production d'électricité à partir du rayonnement solaire	Positif / permanent	Fort	Sans objet	Fort
Risques naturels	Chantier	Modéré	Risque de dégradation de la construction en raison des enjeux sismiques, de l'exposition au retrait-gonflement des sols argileux, de phénomènes climatiques extrêmes ou de la propagation d'un incendie	Négatif / peu probable	Modéré	Mesure 3 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux	Faible
	Exploitation	Faible	Risque de dégradation de la centrale en raison des enjeux sismiques, de l'exposition au retrait-gonflement des sols argileux, du risque incendie et de phénomènes climatiques extrêmes (vent, gel, grêlons, etc.)	Négatif / peu probable	Modéré	Mesure 7 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie	Faible

Tableau 82 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque - Milieu physique

7.6.2 Synthèse des impacts sur le milieu humain

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le milieu humain							
Thème	**Phase**	**Sensibilité du milieu**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Type d'effet**	**Impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impact résiduel**
Retombées économiques	Chantier	Favorable	Prestations confiées à des entreprises locales	Positif / temporaire	Fort	Sans objet	Fort
	Exploitation	Favorable	Revenus fiscaux / location des terrains / entretien / maintenance…	Positif / long terme	Modéré	Sans objet	Modéré
Environnement acoustique	Chantier	Modéré	Bruit des engins	Négatif / temporaire / réversible	Modéré	Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale	Faible
	Exploitation	Très faible	Émissions sonores du parc agrivoltaïque	Négatif / long terme / réversible	Très faible	Sans objet	Très faible
Effets d'optique	Chantier	Nul	Pas d'effet	-	Nul	Sans objet	Nul
	Exploitation	Faible	Réflexions faibles	Négatif / long terme / réversible	Faible	Choix de modules traités anti-reflet	Faible
Usages du sol	Chantier		Voir étude préalable agricole				
	Exploitation		Voir étude préalable agricole				
Servitudes et contraintes	Chantier et exploitation	Modéré	Risque de dégradation de réseau et incompatibilité avec les servitudes d'utilité publique	- Négatif / temporaire / réversible	Modéré	Mesure 10 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux	Nul
Patrimoine culturel et vestiges archéologiques	Chantier	Nul	Pas d'effet	Négatif / long terme / irréversible	Nul	Absence de vestiges connus sur le site Mesure 12 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	Faible
		Fort	Présence d'une zone tampon UNESCO au droit du site		Faible		
Risques technologiques	Chantier et exploitation	Très Faible	Le risque technologique existe	-	Très faible	Sans objet	Très faible
Déchets	Chantier et exploitation	Modéré	Huiles usagées, ordures ménagères et DIB	Négatif / temporaire / en partie recyclable	Modéré	Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible
	Démantèlement	Modéré	Déchets métalliques, déchets de construction et de démolition, déchets photovoltaïques, déchets plastiques	Négatif / temporaire / en partie recyclable	Modéré	Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Faible

Synthèse des impacts bruts et résiduels sur le milieu humain							
Thème	**Phase**	**Sensibilité du milieu**	**Description de la nature et de l'importance de l'effet**	**Type d'effet**	**Impact brut**	**Mesures d'évitement et de réduction**	**Impact résiduel**
Santé	Chantier	Faible	Risque de rejet de poussières et de polluants, émissions sonores liées à l'utilisation des engins	Négatif / temporaire / faible probabilité	Faible	Respect des normes de sécurité et de construction Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage) Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant) Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale	Faible
	Exploitation	Fort	Pollution atmosphérique évitée	Positif / long terme	Fort	Sans objet	Fort
			Risque de pollution accidentelle par hydrocarbure (engins de maintenance) ou huile (transformateurs) très faible, effets liés au bruit faibles, effets liés aux champs électromagnétiques nuls, risques d'effets liés à l'émission de SF_6 faibles, risque de choc électrique très faible	Négatif / peu probable	Faible	Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets Installations aux normes de sécurité en vigueur Accès interdit au public, affichage	Très faible

Tableau 83 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque - Milieu humain

7.6.3 Synthèse des impacts sur le paysage et le patrimoine

Thème	Phase	Sensibilité	Description de la nature et de l'importance de l'effet	Impact brut	Mesures	Impact résiduel
Le paysage et le patrimoine						
Structures et évolution des paysages	Chantier	Faible	Artificialisation d'un paysage mais essentiellement visible depuis la partie ouest de l'AER. Perceptions ponctuelles des travaux depuis le nord et l'ouest de l'AEE.	Faible	-	Faible
	Exploitation	Faible	Artificialisation d'un paysage mais essentiellement visible depuis la partie ouest de l'AER. Perceptions fugaces depuis le nord et l'ouest de l'AEE.	Faible	-	Faible
Patrimoine protégé et/ou reconnu localement	Chantier	Modérée à forte	Site présent au sein de la zone tampon de l'aire de protection UNESCO canal du midi et en bordure de la zone sensible. Visibilité ponctuelle des travaux depuis la rigole de la plaine et la rivière le Laudot, site classé et périmètre UNESCO, et depuis le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi, et covisibilités présentes.	Faible	-	-
	Exploitation	Modérée à forte	Site présent au sein de la zone tampon de l'aire de protection UNESCO du canal du midi et en bordure de la zone sensible. Visibilité ponctuelle depuis la rigole de la plaine et la rivière le Laudot, site classé et périmètre UNESCO, et depuis le site classé des paysages du système d'alimentation du canal du midi, et covisibilités présentes.	Ponctuellement fort à modéré mais globalement très faible	Intégration des locaux techniques et plantation de haies.	Modéré à faible
Tourisme	Chantier	Modérée	Perceptions ponctuelles des travaux depuis le GR653 longeant la rigole de la plaine et la rivière le Laudot.	Faible	-	-
	Exploitation	Modérée	Perceptions ponctuelles depuis le GR653 longeant la rigole de la plaine et la rivière le Laudot.	Faible	Plantation de haies	Faible
Villes, villages et hameaux	Chantier	Ponctuellement modérée sinon très faible	Perception des travaux essentiellement depuis les hameaux de l'Espeyronnis, le Vignier, Vide-Bouteille et la Boussanelle	Faible	Signalisation des travaux à destination des habitants	Très faible
	Exploitation	Ponctuellement modérée sinon très faible	Visibilité du parc agrivoltaïque depuis les hameaux de l'Espeyronnis, le Vignier, Vide-Bouteille et la Boussanelle	Modéré	Densification des haies et plantation de haies	Faible
Axes de communication	Chantier	Ponctuellement forte	Circulation d'engins le long de la route de proximité longeant le site	Faible	-	Faible
	Exploitation	Ponctuellement forte	Visibilité assez nette du parc depuis la route longeant le site à l'est	Ponctuellement fort	Plantation de haies	Modéré
Effets cumulés	Chantier	Nulle	Pas d'effet cumulé	Nul	Pas d'effet cumulé	Nul
	Exploitation	Nulle	Pas d'effet cumulé	Nul	Pas d'effet cumulé	Nul

Tableau 84 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque – Paysage et patrimoine

7.6.4 Synthèse des impacts sur le milieu naturel

Considérant la bonne mise en application des mesures de réduction décrites précédemment, une analyse des impacts résiduels est proposée dans le tableau ci-après.

Groupes étudiés	Habitats/Espèces à enjeu concernés	Impacts bruts			Mesures			Impacts résiduels	
		Nature de l'impact brut		Niveau d'impact	ER		A	Nature de l'impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
		Qualification	Quantification				Qualification	Quantification	
Habitats naturels	Chênaie pubescente thermophile (G1.7)	Pas d'impact	-	Nul		-		-	Nul
	Haies spontannées arborées (G5.1 – p.)	Pas d'impact.	-	-		-	-	-	Nul
	Fourré caducifolié de Prunellier et Troène (F3.112 – p.)	Pas d'impact	-	Nul		-	-	-	Nul
	Friche graminéenne post-culturale mésoxérophile (I1.53 – p.)	Altération.	19,1ha.	Très faible		-	-	-	Très faible
	Le Fresquel et sa ripisylve (C2.5 -)	Pas d'impact	-	Nul		-	-	-	Nul
	Cultures annuelles (I1.1 – p.)	Pas d'impact	-	Nul		-	-	-	Nul
	Jardin et route (J et I2)	Pas d'impact	-	Nul		-	-	-	Nul
Flore	-	-	-	Nul		-	-	-	Nul
Zones humides		Pas d'impact	-	Nul		-	-	-	Nul
Invertébrés	Invertébrés communs	-Destruction d'individus (œufs, larves, chrysalides) -Perte d'habitat -Résilience des formations herbacées -Amélioration de l'attractivité du site par la plantation de haies	~19 ha ~1 500 ml de haies plantées	Très faible	MR2 MR4 MR5	MA1	-Destruction d'individus (œufs, larves, chrysalides) -Perte d'habitat (larve et imagos) -Résilience des formations herbacées -Amélioration de l'attractivité du site par la plantation de haies	~19 ha ~1 500 ml de haies plantées	Très faible
Amphibiens	Rainette méridionale *Hyla meridionalis*	-Risque marginal de destruction d'individus en phase terrestre -Altération d'habitat terrestre secondaire (dispersion, voire alimentation) - Retour probable de l'espèce en dispersion ou en maraude alimentaire ponctuelle	-Potentiellement un à quelques individus -19 ha	Très faible	MR1 MR2 MR4 MR5	MA1	-Altération d'habitat terrestre secondaire (dispersion, voire alimentation)	-Altération d'habitat terrestre secondaire (dispersion, voire alimentation)	Très faible
	Espèces potentielles : Crapaud calamite et Pélodyte ponctué	-Risque de destruction d'individus dans d'éventuelles accumulations d'eau liées au chantier (ornières, flaques)	-Potentiellement quelques individus reproducteurs, pontes ou têtards	Faible	MR1 MR2 MR4 MR5	MA1	Fréquentation possible de ces espèces en dispersion ou maraude alimentaire	-	Nul

Groupes étudiés	Habitats/Espèces à enjeu concernés	Impacts bruts			Mesures			Impacts résiduels	
		Nature de l'impact brut		Niveau d'impact	ER		A	Nature de l'impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
		Qualification	Quantification				Qualification	Quantification	
		- Fréquentation possible de ces espèces en dispersion ou maraude alimentaire							
Reptiles	Lézard à deux raies *Lacerta bilineata*	-Risque marginal de destruction d'individus	-Potentiellement quelques individus	Très faible	MR1 MR2 MR4 MR5	MA1	-	-	Nul
Oiseaux	Cisticole des joncs *Cisticola juncidis*	-Mortalité potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement d'individus, -Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation mais résilience possible	-2 à 5 couples - 2,5 ha d'habitats de nidification impactés identifiés dans 19 ha de friches, voire indirectement 3 ha dans les zones évitées, mais résilience possible ponctuellement sur le parc	Modéré	MR1 MR2 MR3 MR5	MA1	Perte / altération d'habitat de nidification mais résilience possible dans les zones plus larges sans panneaux et dans les zones évitées	- 2,5 ha d'habitats de nidification impactés identifiés dans 19 ha de friches mais résilience possible ponctuellement sur le parc et dans les zones évitées	Faible
	Torcol fourmilier *Jynx torquilla*	-Mortalité indirecte potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement d'individus, -Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation -Résilience des habitats d'alimentation	-1 couple et l'arbre dans lequel il se reproduit. -19 ha d'habitat d'alimentation	Modéré	MR1 MR2 MR4 MR5	MA1	-Dérangement d'individus, -Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation -Résilience des habitats d'alimentation	-1 couple et l'arbre dans lequel il se reproduit -19 ha d'habitat d'alimentation	Faible
	Pipit rousseline *Anthus campestris*	-Mortalité indirecte potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement.	-1 couple.	Très faible	MR1 MR2 MR5	MA1	-	-	Nul
	Espèces nicheuses dans les espaces herbacés, sans enjeu notable : Alouette des champs *Alauda arvensis*, Bruant proyer *Emberiza calandra*	-Mortalité potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement d'individus, -Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation mais résilience possible	-1 à 2 couples -~19 ha	Faible	MR1 MR2 MR3 MR5	MA1	Altération d'habitat de nidification et d'alimentation	~19 ha	Très faible
	Espèces nicheuses dans les milieux de fourrés, sans enjeu notable : Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala*, Fauvette grisette *Sylvia communis*, Tarier pâtre *Saxicola rubicola*	-Mortalité potentielle d'individus (pontes / nichées), -Dérangement d'individus, -Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation -Résilience d'habitats par la créations de haies	-1 à 2 couples -ponctuellement sur 19 ha -~1 500 ml de haies plantées	Faible	MR1 MR2 MR4 MR5	MA1	-Perte / altération d'habitat de nidification et d'alimentation -Résilience d'habitats par la créations de haies	-ponctuellement sur 19 ha -~1 500 ml de haies plantées	Très faible
	Espèces nicheuses dans les milieux arborés, sans enjeu notable*	-Dérangement d'individus -Perte / altération de zone d'alimentation	- couples non évaluables -jusqu'à 19 ha -~1 500 ml de haies plantées	Très faible	MR1 MR2 MR4	MA1	-Altération de zones d'alimentation mais résilience possible -Attractivité des haies plantées	-jusqu'à 19 ha -~1 500 ml de haies plantées	Très faible

Groupes étudiés	Habitats/Espèces à enjeu concernés	Impacts bruts			Mesures			Impacts résiduels	
		Nature de l'impact brut		Niveau d'impact	ER		A	Nature de l'impact résiduel	Niveau d'impact résiduel
		Qualification	Quantification				Qualification	Quantification	
		-Résilience des habitats d'alimentation au moins dans les interrangs et dans les zones évitées -Attrait pour les haies plantées			MR5				
	Rapaces en chasse / alimentation dans les friches*	-Perte d'habitat de chasse mais résilience parfois possible dans les interrangs et dans les zones évitées -Attrait des haies plantées	-Jusqu'à 19 ha -~1 500 ml de haies plantées	Très faible	MR2 MR4 MR5	MA1	-Perte / altération de zones de chasse mais résilience possible dans les interrangs, entre blocs de panneaux et dans les zones évitées -Attrait des haies plantées en tant que perchoirs	-ponctuellement dans 19 ha -~1 500 ml de haies plantées	Très faible
	Hibou des marais *Asio flammeus* (hivernant)	Perte d'habitat d'hivernage	Jusqu'à 19 ha	Faible	MR2 MR5	MA1	Perte d'habitat d'hivernage	Jusqu'à 19 ha	Faible
	Bruant des roseaux *Emberiza schoeniclus* et autres espèces hivernantes*	-Perte / altération d'habitat d'hivernage -Résilience possible mais intérêt moindre des milieux	Jusqu'à 19 ha	Très faible à nul	MR2 MR5	MA1	-Perte / altération d'habitat d'hivernage -Résilience possible mais intérêt moindre des milieux	Jusqu'à 19 ha	Très faible à nul
	Espèces en halte migratoire*	Altération d'habitat de halte migratoire mais résilience possible avec les haies plantées	-Ponctuellement dans 19 ha ~1 500 ml de haies plantées	Très faible à nul	MR2 MR4 MR5	MA1	Altération d'habitat de halte migratoire mais amélioration de la zone par les haies plantées	-Ponctuellement dans 19 ha ~1 500 ml de haies plantées	Très faible à nul
Mammifères	Chauves-souris (pipistrelles, noctules, autres)	La diminution de la ressource trophique au sein des habitats de chasse par changement d'occupation des sols	Jusqu'à 19 ha	Très faible	MR1 MR4	MA1	La diminution de la ressource trophique au sein des habitats de chasse par changement d'occupation des sols	Jusqu'à 19 ha	Très faible à nul
Continuités écologiques		-Enclosure du site limitant le déplacement des espèces de mammifères communs	-	Très faible	MR5	MA1	-	-	Nul
Raccordement électrique		-Dérangement de l'avifaune nicheuse	-Potentiellement quelques couples nicheurs d'oiseaux liés aux agrosystèmes (Tarier pâtre, Alouette des champs pour exemple)	Très faible à nul	MR1	-	-	-	Nul

Tableau 85 : Analyse des impacts résiduels du projet

**Espèces d'oiseaux protégées sans enjeu notable en reproduction (R) dans les milieux arborés, en alimentation (A), hivernage (H) ou halte migratoire (HM) : Mésange à longue queue (R), Mésange bleue (R), Mésange charbonnière (R), Chardonneret élégant (R), Coucou gris (R), Bouscarle de Cetti (R), Bruant zizi (R), Rougegorge familier (R), Pinson des arbres (R), Linotte mélodieuse (R), Pouillot de Bonelli (R), Pouillot véloce (R), Pic vert (R), Fauvette à tête noire (R), Troglodyte mignon (R), Epervier d'Europe (A), Martinet noir (A), Héron cendré (A), Chevêche d'Athéna (A), Effraie des clochers (A), Buse variable (A), Busard Saint-Martin (A), Busard cendré (A), Moineau domestique (A), Elanion blanc (A), Faucon crécerelle (A), Hirondelle rustique (A), Milan noir (A), Milan royal (A), Huppe fasciée (A), Grande Aigrette (H), Pluvier doré (H), Roitelet huppé, Tarin des aulnes (H), Vanneau huppé (H), Pipit farlouse (H et HM), Pipit des arbres (HM), Gobemouche noir (HM), Pie-grièche écorcheur (HM), Traquet motteux (HM), Tourterelle des bois (HM), Martinet à ventre blanc (HM).*

Les impacts bruts sont considérés, a maxima, comme modérés sur la Cisticole des joncs et le Torcol fourmilier, à faibles sur d'autres espèces d'oiseaux et les amphibiens.
En l'absence de mesure d'évitement – malgré une adaptation du design du projet évitant 9 ha par rapport à la ZIP initiale – cinq mesures de réduction sont proposées, permettant d'atténuer notablement les impacts bruts du projet en particulier sur l'avifaune et les amphibiens.
Les impacts résiduels du projet sur les habitats naturels, la faune et la flore seront vraisemblablement négligeables à nuls, voire a maxima faibles sur la Cisticole des joncs et le Torcol fourmilier. Ces impacts résiduels sont ici considérés comme non significatifs concernant une éventuelle altération des populations locales des espèces concernées.
Cela induit dans le cadre de ce projet, l'absence d'impacts suffisamment caractérisés, aussi le projet ne nécessite donc pas la mise en œuvre de mesures compensatoires.
Au regard de ces conclusions, une démarche de demande de dérogation à la destruction d'individus ou d'habitats d'espèces protégées (art. L. 411-2 du code de l'Environnement) n'apparaît pas nécessaire.

7.7 Évolution probable de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet

L'évolution de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet est une interrelation entre l'évolution tendancielle décrite précédemment (cf. 1.1) et les effets du projet décrits précisément dans les chapitres consacrés à l'analyse des impacts.

Les effets principaux de la mise en œuvre et de l'exploitation du parc agrisolaire sont :

- les effets positifs relatifs à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
- les effets positifs relatifs à la réduction de l'usage des énergies fossiles ;
- les modifications des perceptions du paysage ;
- les phénomènes acoustiques ;
- les pertes de terre agricole ;
- le défrichement ;
- le remblai de zones humides ;
- etc.

Ces effets viendront s'ajouter ou se soustraire aux dynamiques actuelles de l'environnement relatives au changement climatique et/ou à l'évolution de l'activité humaine et de l'activité économique locale.

7.7.1 Milieu physique

La création du parc agrivoltaïque, par la production d'énergie renouvelable, pourra participer à freiner l'évolution du climat et ses conséquences sur l'environnement (cf. chapitre 7.1.3).

Le projet entraînera des effets très réduits et localisés sur le milieu physique (décapage des sols accueillant les aménagements, création de tranchées, etc.) qui n'auront pas de retombées en termes d'évolution probable sur une durée de 20 ans.

7.7.2 Contexte socio-économique

Comme précisé dans le chapitre 7.2.3, le projet agrivoltaïque de Soupex a vocation à améliorer la tendance de l'activité agricole locale.

La présence d'éléments de grande superficie aura une incidence non négligeable sur l'évolution du cadre de vie (cf. partie 7.2.2).

Le projet solaire ne participera pas à l'évolution de l'ambiance acoustique des lieux (cf. partie 7.2.2).

7.7.3 Paysage

Le paysage évoluera en raison des tendances décrites au chapitre 1.1. Néanmoins, le projet ajoute des évolutions notables. Le parc agrivoltaïque aura une incidence visuelle qui participera à l'évolution des paysages. Le paysage sera perçu différemment, comme cela est décrit au chapitre 7.4.

Notons que le projet participe à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique qui risquent de bouleverser les paysages actuels.

7.7.4 Biodiversité

La réforme des études d'impact d'août 2016 a introduit à l'article R.122-5 du Code de l'Environnement la notion de « scénario de référence », qui constitue l'évolution de l'état initial de l'environnement en cas de mise en œuvre du projet. Elle introduit aussi la notion d'évolution probable de l'environnement en l'absence de mise en œuvre du projet.

Il est difficile de prédire avec certitude la trajectoire que peut emprunter un habitat naturel ou, comme dans le cas de notre étude, semi-naturel, car ce dernier répond à des conditions pédoclimatiques qu'il est parfois difficile de connaître avec exactitude. Et il apparaît encore plus délicat de se prononcer sur l'évolution de l'utilisation future probable de ces terrains en l'absence d'analyse socio-économique du territoire concerné, sujet largement hors du cadre de la présente étude.

En effet, l'évolution de ces habitats semi-naturels est également directement déterminée par l'utilisation qui en sera faite dans un avenir proche. Cet avenir nous étant inaccessible, nous nous contenterons d'évaluer l'évolution des habitats actuellement présents dans la zone d'étude, et ce, relativement à l'ampleur et l'intensité supposées de la gestion agricole actuelle.

La zone d'étude, après avoir été boisée jusqu'au milieu du XXème siècle, a été exploitée en cultures annuelles probablement conduites de manière intensives, pendant plusieurs décennies. Elle est depuis quelques années en désuétude et accueille donc un cortège floristique et faunistique de friches post-culturales. Notons aussi la présence de haies arbustives localement. La fonctionnalité écologique globale de cet agrosystème est ainsi essentiellement effective pour des espèces non menacées et encore communes.

Il s'agit ici de comparer l'évolution générale des principaux paramètres de l'environnement susceptibles d'être modifiés par le projet, selon 2 scénarios, avec et sans mise en œuvre du projet. Cette analyse est présentée dans le tableau ci-dessous.

Globalement, l'implantation du projet va détruire (implantation propre des panneaux) et altérer (zones utiles aux travaux) ces milieux de friches tout en conservant et favorisant la haie présente au centre de la parcelle.

En l'absence totale de gestion anthropique, les friches possèdent un potentiel de mutation lent vers des habitats transitoires de frênaies-chênaie mésophiles à mésoxérophiles représentant un enjeu relativement modeste de conservation à moyen terme. Il reste aussi possible, en l'absence de mise en place du projet, une reprise des activités agricoles et donc la conversion de la friche en culture annuelle ou pérenne.

Paramètre	ÉVOLUTION AVEC PROJET	ÉVOLUTION SANS PROJET
Habitats naturels	Lors des travaux d'installation des infrastructures photovoltaïque, environ 19,1 ha de friche seront altérés. Plusieurs patchs de végétation seront toutefois conservés au sein du parc et la haie centrale préservée sera renforcée et prolongée.	En l'absence d'implantation du projet, et dans l'état actuel de la gestion qui est appliquée sur le site (absence d'entretien de la friche), peu d'évolution dans la composition végétale est attendu à court terme. A moyen terme, les ligneux des fourrés eutrophiles vont commencer à coloniser durablement la friche. Sur le long terme, une absence de gestion de la parcelle conduira à son boisement par des ligneux climaciques comme le Chêne pubescent. Si les activités agricoles sont reprises, la friche pourrait être convertie en cultures annuelles ou pérennes.
Flore	Persistance des éléments les plus banals et nitrophiles de la flore en place actuellement dans les zones préservés des travaux puis redéploiement d'un cortège similaire sous les panneaux une fois les travaux terminés.	Voir description concernant les habitats. Pas de changements probables à court ou moyen terme.
Faune	Persistance des éléments les plus banals et anthropophiles de la faune en place actuellement au sein des friches. A court terme, la faune patrimoniale risque de pâtir d'une réduction des superficies favorables locales (cas possible de la Cisticole des joncs), avec toutefois le maintien/cantonnement de taxons liés aux haies et notamment à la haie centrale qui est conservée (cas du Lézard à deux raies notamment). Cependant, sur le moyen terme, compte tenu de la relative jeunesse actuelle de ces éléments et de la conservation de patchs de friches, de haies et de zones humides dans l'enceinte clôturée soumise à un pâturage, un maintien partiel des capacités d'accueil dans le cadre du projet apparait tout à fait vraisemblable, suggérant une opération à portée relativement faible à négligeable pour les populations locales des espèces concernées.	A moyen terme, les populations des espèces patrimoniales locales liées aux friches sont menacées sur le site, que ce soit, par la fermeture programmée des biotopes en l'absence de gestion particulière au niveau des friches post-culturales, ou par la remise en culture de ces friches. C'est notamment le cas pour la Cisticole des joncs. Pour les autres espèces liées plus spécifiquement à l'agrosystème local, peu de changements sont attendus par rapport à l'état initial dressé dans la présente étude.

Tableau 86 : Scénarii d'évolution de la biodiversité sans et avec le projet

7.8 Effets cumulés avec les projets existants ou approuvés

Dans ce chapitre, une analyse des effets cumulés du projet avec les « projets existants ou approuvés » est réalisée en conformité avec le Code de l'environnement.

Les effets cumulés sont les changements subis par l'environnement en raison d'une action combinée avec d'autres « projets existants ou approuvés ». Cela signifie que l'effet de l'ensemble des structures pourrait avoir un effet global plus important que la somme des effets individuels.

D'après l'article R.122-5 du Code de l'environnement, « *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.* »

7.8.1 Inventaire des projets existants ou approuvés

Les projets existants ou approuvés, ayant fait l'objet d'une étude d'incidence environnementale et d'une enquête publique sont disponibles sur les sites internet de la préfecture de l'Aude et de la Haute-Garonne.

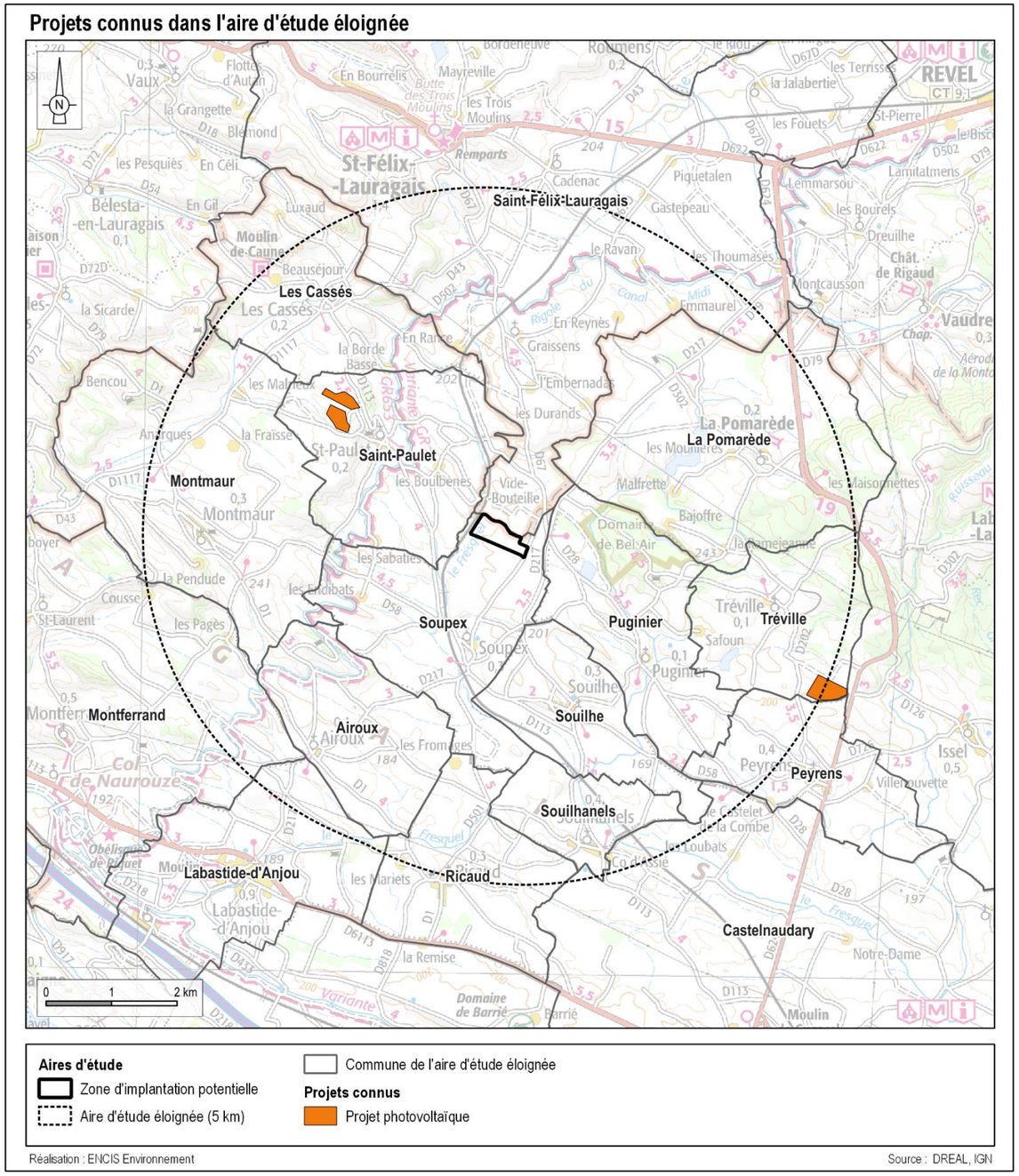
Ceux ayant fait l'objet d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public sont listés sur les sites internet de de la DREAL Occitanie et de la MRAe Occitanie.

Les bases de données ont été consultées en mars 2026. Les recherches ont été effectuées pour les années 2020, 2021, 2022, 2023, 2024 et 2025.

Dans l'aire d'étude éloignée, nous avons recensé deux projets présentés dans le tableau suivant :

Type de projet	Description du projet	Communes concernées	Pétitionnaire	Date	Distance au projet
Saint-Paulet	Création d'une centrale photovoltaïque au sol lieu-dit Caussanel (11)	SARL CS du Caussanel (VALECO)	Valeco	20/03/2020	2,8 km
Énergie renouvelable	Construction d'une centrale photovoltaïque au sol de 8,5 MWc	Tréville (11)	REDEN	Avis de l'AE du 18/10/2024	4,8 km

Tableau 87 : Inventaire des projets existants ou approuvés dans l'aire d'étude éloignée



Carte 84 : Projets existants ou approuvés au sein de l'aire d'étude éloignée

7.8.2 Impacts cumulés sur le milieu physique

Concernant le milieu physique, les impacts d'un parc agrivoltaïque au sol sur le milieu aquatique sont faibles et les conditions d'écoulement et d'infiltration de l'eau ne seront pas particulièrement modifiées.

Les effets cumulés sont donc faibles sur le milieu physique.

7.8.3 Impacts cumulés sur le milieu humain

Concernant le milieu humain, les nuisances sonores lors de l'exploitation sont faibles et les premières habitations sont suffisamment éloignées pour ne pas être impactées.

Les effets cumulés sont donc très faibles sur le milieu humain.

7.8.4 Impacts cumulés sur le paysage et le patrimoine

Le projet de Soupex ne s'inscrit dans la continuité d'aucun projet connu. Un projet a néanmoins été identifié à 2,8 km de celui de Soupex au lieu-dit Coussanel à Saint-Paulet. Il est localisé dans l'aire éloignée, à bonne distance du site d'implantation. Le contexte paysager environnant aux deux projets ne permet aucune covisibilité ce qui permet de ne considérer aucun effet cumulé.

L'effet cumulé est défini comme nul comme le projet ne présente pas de covisibilité avec celui de centrale photovoltaïque localisé à Saint-Paulet.

7.8.5 Impacts cumulés sur le milieu naturel

En accord avec le point 5-e de l'article R.122-5 du code de l'Environnement, une analyse des effets cumulés doit être réalisée. Les projets à intégrer à cette analyse sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact, sont déjà existants ou approuvés.

Pour cette analyse, les avis de l'Autorité Environnementale accessibles sur le site de la DREAL Occitanie, à la date de rédaction de cette étude, ont été consultés pour les projets situés dans un rayon de 5 km autour de la zone d'étude. Cette distance de 5 km a été choisie en fonction de l'écologie des espèces et notamment en fonction de la taille du domaine de prospection alimentaire des espèces répertoriées. Ainsi, les avis de l'autorité environnementale de moins de 5 ans (2021 à 2024) et concernant notamment les communes de Soupex, Montmaur, Airoux, Souilhe, Soulhaneis, Saint-Paulet, Puginier, La Pomarède, Les Cassés, Tréville et Saint-Félix-de-Lauragais ont été visés. Cette analyse fait ressortir deux projets qui sont pris en compte pour l'évaluation des effets cumulés.

Un avis de la MRAE émis en octobre 2024 concerne un projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Tréville (11). Le projet s'apparente davantage à une installation agrivoltaïque avec une surface clôturée de 13,6 ha. Parmi les espèces patrimoniales citées dans cet avis, la Cisticole des joncs est mise en avant comme nicheuse possible sur site. Cette espèce est donc concernée par les deux projets analysés, distants de 4,8 km. La MRAE précise que des mesures de réduction ont été prises pour atténuer les impacts de ce projet. Considérant la relative bonne représentation des friches et des espaces post-culturaux semblables à l'échelle locale, même relictuels entre les grandes parcelles cultivées, les effets cumulés entre ce projet et le projet envisagé à Soupex sont estimés comme très faibles pour la Cisticole des joncs, et de manière plus générale pour la faune liée à l'agrosystème local.

Un autre avis en date de mars 2020 est relatif à un projet de centrale photovoltaïque au sol sur la commune de Saint-Paulet (11), au lieu-dit « Caussanel ». Ce projet prend place sur une ancienne carrière avec une surface de près de 8 ha, accueillant des biotopes diversifiés dont des mares temporaires plébiscitées par les amphibiens et les odonates, notamment. Parmi les espèces citées dans l'avis, on notera la présence de la Cisticole des joncs, l'Alouette lulu et quelques fringilles. Ce projet, cumulé à celui porté par Solvéo à Soupex, induit donc une perte d'habitats favorables à la nidification de la Cisticole des joncs. Ces effets cumulés sont jugés faibles à très faibles à l'échelle locale (supra-communale).

Considérant ces éléments, et au regard de la nature du projet porté par Solvéo et des impacts bruts analysés sur un contingent d'habitats naturels, de flore et d'espèces faunistiques, les effets cumulés existent en particulier pour la Cisticole des joncs, mais ils sont jugés limités entre ces projets, et sont qualifiés de faibles à très faibles à l'échelle évaluée. La combinaison de ces projets ne saurait porter atteinte à l'état de conservation des populations d'espèces présentes localement.

8 Mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et modalités de suivi

Les alinéas 8° et 9° de l'article R.122-5 du Code de l'environnement précisent les éléments que l'étude d'impact doit contenir :

« 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° ;

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

Les différentes études et préconisations réalisées dans le cadre de l'élaboration de la présente étude d'impact sur l'environnement ont guidé le dimensionnement du projet retenu. Cette partie permet de présenter les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et de suivi qui en découlent. Certaines d'entre elles ont déjà été exposées dans les parties précédentes puisqu'elles ont été intégrées dans la conception du projet, d'autres sont à envisager pour les phases de construction, d'exploitation et de démantèlement à venir.

Les diverses mesures prises dans le cadre du développement du projet sont définies selon un principe chronologique qui vise à éviter ou supprimer les impacts en amont du projet, à réduire les impacts du projet retenu et enfin compenser les impacts négatifs significatifs qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits (« démarche ERC ») :

Mesure d'évitement : mesure intégrée dans la conception du projet, soit du fait de sa nature même, soit en raison du choix d'une solution ou d'une variante d'implantation, qui permet d'éviter un impact sur l'environnement.

Mesure de réduction : mesure pouvant être mise en œuvre dès lors qu'un impact négatif significatif ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. S'attache à réduire, sinon à prévenir l'apparition d'un impact.

Mesure de compensation : mesure visant à offrir une contrepartie à un impact négatif significatif engendré par le projet qui n'a pas pu être évité ni suffisamment réduit, pour permettre de conserver globalement la valeur initiale du milieu.

Mesure d'accompagnement : mesure volontaire proposée par le maître d'ouvrage, ne répondant pas à une obligation de compensation d'impact et participant à l'intégration du projet dans l'environnement.

Modalité de suivi : modalité visant à apprécier l'efficacité des mesures et les impacts réels lors de l'exploitation.

Afin d'assurer leur efficience dans la durée, l'essentiel des renseignements suivants est associé à chacune des mesures :

- Nom et numéro de la mesure ;
- Type de mesure (évitement, réduction, compensation, accompagnement) ;
- Nomenclature de la mesure selon le Guide THEMA[39] ;
- Impact potentiel identifié ;
- Objectif et résultats attendus de la mesure ;
- Impact résiduel ;
- Description de la mesure et des moyens ;
- Faisabilité administrative ;
- Coût prévisionnel ;
- Échéance et calendrier ;
- Identification du responsable de la mesure.

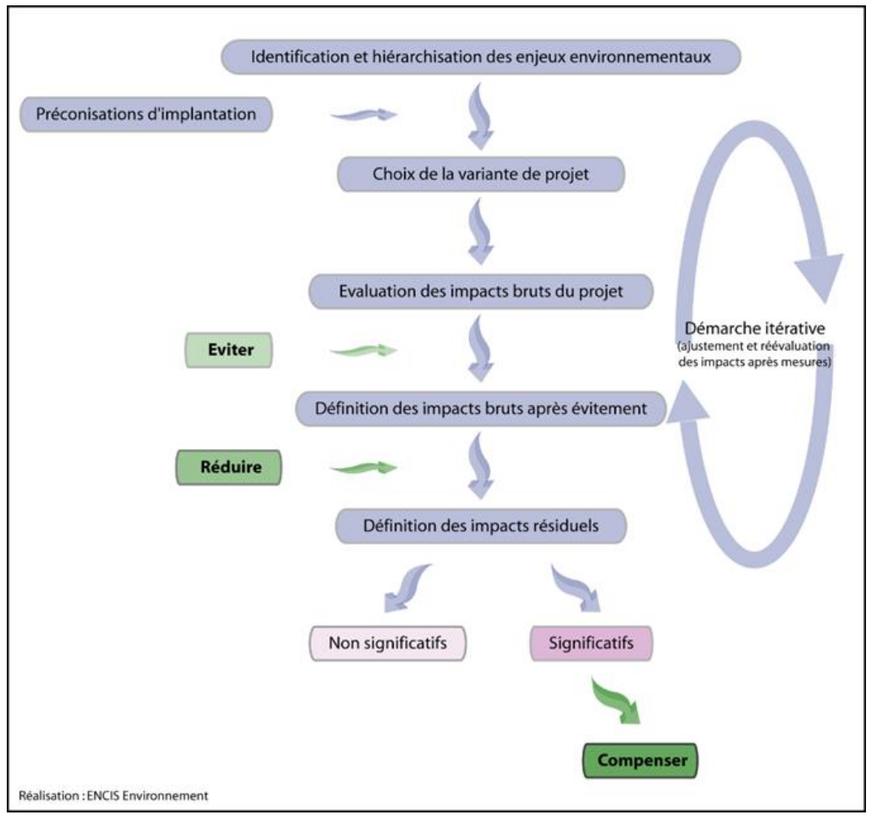


Figure 42 : Illustration de la démarche ERC « Éviter – Réduire – Compenser »

[39] Évaluation environnementale – Guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, Janvier 2018

8.1 Les mesures d'évitement et de réduction des impacts en phase conception

Lors de la conception du projet, un certain nombre d'impacts négatifs a été évité grâce à des mesures prises par le maître d'ouvrage du projet. En effet, des variantes qui auraient été éventuellement plus intéressantes d'un point de vue économique ont été modifiées pour améliorer l'intégration du parc agrivoltaïque dans son environnement. Ainsi, les choix du nombre, de l'emplacement et de la disposition des panneaux, du tracé des pistes ou encore l'organisation des travaux, ont entre autres permis de supprimer ou limiter les impacts sur le milieu physique, humain, paysager et naturel. De même, des mesures connexes viennent améliorer ou garantir une meilleure insertion environnementale du projet durant le chantier comme pendant l'exploitation.

8.1.1 Milieu physique

Les mesures prises par le maître d'ouvrage lors de la conception de son projet permettant d'éviter ou de réduire les impacts sur le milieu physique sont les suivantes :

- le choix d'un site présentant de faibles dénivelés a permis d'éviter les nivellements et les terrassements ;
- dans le but de limiter l'impact des pistes internes au parc, leur tracé a été conçu afin qu'elles occupent le moins de superficie possible ;
- le choix des solutions techniques les plus adaptées a permis de limiter, voire de supprimer les effets de tassement du sol, d'imperméabilisation, d'érosion, d'écoulement ou de pollution des milieux aquatiques ;
- les structures de support des panneaux ont été conçues afin de limiter la perte de lumière sous les panneaux et l'écoulement de l'eau de pluie à leurs pieds. De plus, la hauteur des modules par rapport au sol est suffisante afin de garantir une couverture végétale homogène ;
- le couvert végétal sera maintenu ;
- la conception des structures de panneaux permet de supprimer les effets d'imperméabilisation des sols ainsi que de création de rigoles. La faible largeur des rangées (4,3 m), leur espacement (7,15 m) et l'espacement entre les modules (2 cm environ) permettent à l'eau de s'écouler au travers les rangées de panneaux. Ainsi, les sols situés en dessous des panneaux recevront l'eau de pluie qui se diffusera sur l'ensemble de la surface. Les phénomènes de concentration des précipitations seront évités.

8.1.2 Milieu humain

Les mesures prises par le maître d'ouvrage lors de la conception de son projet permettant d'éviter ou de réduire les impacts sur le milieu humain sont les suivantes :

- choix d'un projet agrivoltaïque permettant le maintien d'une activité agricole, la pérennisation d'une exploitation agricole du territoire et la valorisation des parcelles ;
- limitation de la surface recouverte par les panneaux à environ 21 %.

8.1.3 Paysage et patrimoine

Le maître d'ouvrage et le bureau d'études ont travaillé en vue de proposer un projet paysager cohérent avec le territoire en :

- conservant, renforçant et plantant des haies aux alentours et au sein de la zone d'implantation sur près de 2,2 km ;
- s'appuyant sur les structures paysagères existantes ;
- épousant le relief et en soulignant la pente avec les rangées de panneaux ;
- limitant les hauteurs des structures à 2,35 m ;
- conservant un couvert végétal sous les panneaux ;
- limitant la longueur des chemins engravillonnés en ne mettant en œuvre ce matériau que sur la piste centrale ;
- répartissant les locaux techniques au centre du projet ;
- choisissant une couleur de type gris/vert (RAL 6013 ou 7002 ou 7003) pour le poste de livraison et les postes de transformation.

8.1.4 Milieu naturel

Les mesures d'évitement consistent à optimiser le projet et son mode de réalisation de façon à annuler un impact sur un habitat ou une espèce.

Cette optimisation peut passer par une redéfinition du plan de masse du projet ou par une amélioration des caractéristiques techniques des ouvrages.

Dans le cadre de ce projet, la société Solvéo s'est efforcée d'adapter le plan de masse du projet aux sensibilités environnementales les **plus prégnantes sur site, révélées au fil des investigations naturalistes, et incompatibles avec un projet agrivoltaïque. Ces efforts ont conduit à l'abandon de plusieurs zones herbacées mises en avant pour leur intérêt écologique, notamment le long du parc, ou encore les haies. Ainsi, le projet évite les zones humides et ne prend place que sur des faciès de friches post-culturales. Le projet final prend, ainsi, place sur environ 19 ha, comparativement aux 28 ha de la zone d'implantation potentielle inventoriée**.

Cette adaptation du design du projet a permis une atténuation importante des impacts du projet sur le patrimoine naturel. Pour autant, un plan de calepinage du projet n'a été défini qu'une fois l'emprise finale retenue et les impacts bruts tiennent déjà compte de cette réduction d'emprise. Il n'est, ainsi, pas développé de mesure d'évitement spécifique ici.

8.2 Les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et d'accompagnement en phase chantier et exploitation

Des mesures connexes d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement viennent améliorer ou garantir une meilleure insertion environnementale du projet durant le chantier comme pendant l'exploitation. Elles sont présentées dans ce chapitre.

8.2.1 Un chantier avec une démarche qualité environnementale

Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R1-1e et R2-1t – Autre
Impact potentiel identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier
Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire les impacts liés aux opérations de chantier
Description de la mesure : Durant le chantier, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre mettront en place un Système de Management Environnemental (SME). Le SME se traduit par une présence régulière (visite hebdomadaire) d'une personne habilitée de l'entreprise. Ce responsable a connaissance des enjeux identifiés durant l'étude d'impact concernant aussi bien l'hygiène et la sécurité, la prévention des pollutions et des nuisances, la gestion des déchets, la préservation des sols, des eaux superficielles et souterraines ou de la faune et de la flore. Ainsi, elle veille à l'application de l'ensemble des mesures environnementales du chantier. Elle coordonne, informe et guide les intervenants du chantier. Notamment, tout nouvel arrivant sur site (sous-traitant, visiteur) recevra un « Plan de démarche qualité environnementale du chantier » au sein duquel les consignes et bonnes pratiques du chantier lui seront présentées.
Coût prévisionnel : Intégré aux coûts du chantier
Calendrier : Durée du chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Parallèlement, un bureau indépendant spécialisé en Management environnemental interviendra également sur le chantier :

Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R1-1e et R2-1t – Autre
Impact potentiel identifié : Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier
Objectif de la mesure : Assurer la coordination environnementale du chantier, la mise en place des mesures associées, contrôler et réduire les impacts liés aux opérations de chantier
Description de la mesure : Une prestation d'assistance au Maître d'Ouvrage sera assurée par un cabinet indépendant pour assurer le suivi et le contrôle du management environnemental réalisé par le maître d'ouvrage. La démarche comprendra les étapes suivantes :

- visite du site par un environnementaliste/écologue en amont du chantier (état des lieux) ;
- réunion de pré-chantier ;
- rédaction du « Plan de démarche qualité environnementale » du chantier ;
- balisage des secteurs sensibles ;
- visites de suivi du chantier : contrôle du respect des mesures et état des lieux des impacts du chantier ;
- réunion intermédiaire ;
- visite de réception environnementale du chantier ;
- rapport d'état des lieux du déroulement du chantier et, le cas échéant, proposition de mesures correctives.

Afin d'éviter tout risque de destruction ou de dégradation d'habitat sensible (haie, secteur humide, etc.) ou d'espèce protégée, un écologue indépendant repérera les secteurs sensibles d'après l'état initial de l'étude d'impact sur l'environnement et d'après un repérage en amont du chantier. Il installera ensuite des périmètres de protection prenant la forme de piquetages et de bandes de balisage (rubalise) autour des zones à protéger du passage des engins et du personnel de chantier.
Les réunions de chantier et les rendus des rapports seront suivis de l'affichage d'un compte-rendu à l'entrée du site. Ces rapports seront remis au maître d'ouvrage. Ce suivi permettra de s'assurer que les mesures d'évitement, de réduction et de compensation seront bien appliquées par le maître d'ouvrage.
Coût prévisionnel : Intégré aux coûts du chantier
Calendrier : Durée du chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier - Écologue indépendant

8.2.2 Les mesures pour le milieu physique durant les phases chantier et exploitation

Mesure 3 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux

Type de mesure : Mesure d'évitement
Nomenclature : E3-1c – Autre

Impact potentiel identifié : Dégradation du milieu physique en cas d'apparition de risques naturels (mouvement de terrain, effondrement, retrait-gonflement des argiles, remontée de nappes, etc.)
Objectif de la mesure : Définir précisément les caractéristiques des fondations, procéder à un dimensionnement adapté à la nature du sous-sol et maîtriser les aléas géologiques et géotechniques
Description de la mesure : Avant la construction, le maître d'ouvrage fera réaliser une étude géotechnique, afin de définir pleinement les propriétés mécaniques et les risques liés au sous-sol. Elle consiste à réaliser des sondages sur site (carottés, pressiométriques, etc.), des mesures géophysiques et/ou hydrogéologiques, des essais en laboratoire, etc. Cette étude constituera la base des notes de calcul de dimensionnement des fondations, permettant de justifier de la stabilité des ouvrages.
Coût prévisionnel : Intégré aux coûts du chantier
Calendrier : En amont de la phase chantier
Responsable : Maître d'ouvrage – Bureau d'ingénierie géotechnique

Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R2-1c et R2-1e – Optimisation de la gestion des matériaux (déblais et remblais) et Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols

Impact potentiel identifié : Impacts sur les sols (ornières, tassements, modification des horizons) liés aux opérations de chantier
Objectif de la mesure : Maîtriser et réduire la modification des sols et leur dégradation
Description de la mesure :

- Les travaux de chantier nécessitant les engins les plus lourds seront privilégiés par temps sec pour limiter les risques de compaction du sol. Des engins légers avec des pneus basse pression seront utilisés tant que possible.
- Les engins utilisés pour enfoncer les pieux, monter les structures et acheminer les modules ou câbles électriques seront des engins légers.
- Les poids lourds stockeront les éléments de la centrale sur la zone prévue à cet effet.
- Un schéma de circulation permettra de concentrer les trajets des engins sur des axes précis. Cela évitera la circulation sur l'ensemble de la parcelle.
- Les tranchées réalisées pour le raccordement électrique seront remblayées au plus vite pour éviter toute forme de drainage de l'eau.
- La terre végétale sera réutilisée sur le site ou valoriser sur un autre site.
- Le cas échéant, le sol des parcelles défrichées sera décompacté à l'issue des travaux.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels – coût optionnel de décompactage : 2000 €
Calendrier : Durant le chantier
Responsable : Maître d'ouvrage – Coordinateur de chantier

Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier

Type de mesure : Mesures de réduction
Nomenclature : R2-1d – Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier

Impact potentiel identifié : Pollution des eaux et des sols (hydrocarbures, huile, MES) liée aux opérations de chantier
Objectif de la mesure : Éviter la pollution des eaux et des sols et leur dégradation
Description de la mesure :

- **Ravitaillement des gros engins et stockage de carburant**

Le ravitaillement des gros engins de chantier se fera par la technique dite de « bord à bord », éliminant ainsi tout risque lié à un stockage de carburant de longue durée sur site.
Le stockage de carburant pour le petit matériel portatif s'effectue dans une cuve à double paroi placée sur la base vie ; des contrôles hebdomadaires ont lieu pour s'assurer de l'absence de fuite.

- **Entretien régulier des engins**

Un entretien régulier des engins permettra de prévenir les fuites d'huiles, d'hydrocarbures ou autres polluants sur le site. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées à l'extérieur du site dans des ateliers spécialisés.

- **Mise à disposition d'un kit anti-pollution propre**

Un kit anti-pollution (absorbant spécifique) sera disponible par équipe. Il est à placer sous la fuite entre son apparition et son traitement. Il s'agit là d'éviter toutes pollutions du sol. S'il s'avère que de la terre est souillée, celle-ci est pelletée immédiatement avec le kit anti-pollution souillé et ils sont évacués dans un conteneur spécifique afin d'éviter toute propagation de la fuite dans les couches profondes du sol et vers les aquifères.

- **Mise en place d'équipements sanitaires**

La base vie du chantier sera pourvue d'un bloc sanitaire autonome. Aucun rejet d'eaux usées n'est à envisager. Des sanitaires mobiles chimiques seront mis en place pour les ouvriers. Les effluents seront pompés régulièrement et envoyés en filière de traitement adaptée.
Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier
Responsable : Maître d'ouvrage – Coordinateur de chantier

Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation

Type de mesure : Mesures d'évitement et de réduction
Nomenclature : E3-2a et R2-2q – Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu et Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes

Impact potentiel identifié : Pollution des eaux et des sols (hydrocarbures, huile) liés aux opérations de maintenance durant le fonctionnement de la centrale
Objectif de la mesure : Éviter la pollution des eaux et des sols et leur dégradation

- **Description** Pas de stockage d'hydrocarbure sur le site durant l'exploitation.
- Les transformateurs à bain d'huile seront étanches et équipés de bacs de rétention.
- Les véhicules et engins de maintenance ou d'entretien seront tenus en bon état par un contrôle et un entretien régulier pour éviter toute fuite d'hydrocarbure sur le site. Les opérations d'entretien des engins seront effectuées à l'extérieur du site, dans des ateliers spécialisés.
- Aucun désherbant ne sera utilisé.
- L'entretien sera assuré principalement par pacage ovin mais aussi par fauche mécanique.
- Pas d'utilisation de produits de lavage.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant l'exploitation
Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant

Mesure 7 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie

Type de mesure : Mesures d'évitement et de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : E3-2d et R2-2r – Autre
Impact potentiel identifié : Risque d'incendie se propageant dans la centrale et à l'extérieur
Objectif de la mesure : Aménager le parc dans des conditions permettant d'assurer la sécurité contre l'incendie et d'éviter la propagation
Description de la mesure: La sécurité incendie s'organisera autour des mesures suivantes :

- le brûlage sera strictement interdit sur le chantier ;
- chaque engin sera pourvu d'un extincteur adapté aux feux de solides ;
- le stockage de carburant pour le matériel portatif sera équipé d'un extincteur adapté aux feux d'hydrocarbures ;
- les préconisations du SDIS seront respectées (cf. annexe 1 de l'étude d'impact) :
  - le projet se situe au sein d'espaces agricoles. De ce fait il n'est pas soumis aux obligations légales de débroussaillement, ni à la réglementation sur l'emploi du feu ;
  - la desserte existante est déjà conforme aux prescriptions du SDIS ;
  - les espaces agricoles situés en périphérie du projet peuvent tenir lieu de voie périphérique externe ;
  - une réserve incendie sera positionnée à l'entrée du parc. Le poteau d'accès sera à l'extérieur du site sur une aire de manœuvre de plus de 120 m^3 ;
  - le site sera doté d'une clôture interdisant l'accès des installations au public, d'un portail d'entrée principal, fermé en temps normal et accessible pour les moyens de secours et d'un portail secondaires situé à l'opposé du portail principale ;
  - les essences végétales seront choisies afin de réduire le risque de combustibilité. L'entretien du site se fera par pacage ovin ou fauche tardive 1 à 2 fois par an ;
  - les infrastructures électriques seront conformes à la réglementation ;
  - le pétitionnaire s'engage à fournir les éléments nécessaires au SDIS (Dossier des Ouvrages Exécutés et les coordonnées d'un compétent susceptible d'être joint en tout temps)

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier et l'exploitation
Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant - SDIS

8.2.3 Les mesures pour le milieu humain durant les phases chantier et exploitation

Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets

Type de mesure : Mesures de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : R2-2r et R2-1t – Autre

Impact potentiel identifié : Production de déchets et risque de dissémination dans l'environnement
Objectif de la mesure : Limiter, traiter, valoriser et recycler les déchets
Description de la mesure : Dans le but de limiter la production de déchets, de sécuriser leur stockage sur site et d'assurer leur transfert vers les stations de collecte et de recyclage adaptées, SOLVEO Energies mettra en place un Plan de gestion des déchets du chantier de construction, de l'exploitation et du chantier de démantèlement du parc agrivoltaïque. Le site sera par ailleurs remis en état à la fin de l'exploitation. Les modalités du stockage et du traitement des déchets par phase sont les suivantes :

- **Pendant les phases de chantier :**

Pour l'installation du parc, il faudra d'abord stocker les déchets avant de les envoyer dans les centres de collecte adaptés :

- <u>Déchets verts :</u>

Les arbres coupés seront valorisés (selon leur qualité : pâte à papier, bois de chauffage, construction, etc.), de même que les souches. Les branches et autres déchets verts non valorisables en énergie ou en papier seront envoyés en compostage.

- <u>Terre végétale :</u>

La terre végétale sera conservée, stockée sur une aire réservée à cet effet et réutilisée sur place à l'issue du chantier. Le cas échéant, la terre végétale sera exportée pour être valorisée sur un autre site.

- <u>Gravats / sables :</u>

Les gravats et sables seront en quantité très limitée. Les déblais et éventuels gravats seront stockés en bordure haute du site, de sorte à ne pas empêcher l'écoulement des eaux. Ils seront ensuite envoyés dans les centres de collecte des déchets inertes ou réutilisés sur site pour le comblement des tranchées.

- Déchets Industriels Banals (DIB), emballages :

Les déchets recyclables (bois, carton, métal, emballages ménagers) seront triés, collectés et récupérés via les filières de recyclage adéquates. Les déchets industriels banals (DIB), non valorisables, seront évacués vers une installation de stockage des déchets.

- Ordures ménagères

Les déchets du personnel de chantier seront triés, mis en sac et collectés.



Le **tri sélectif des déchets** sera mis en place sur le chantier via des **conteneurs spécifiques situés dans une zone dédiée de la base vie**, afin de limiter la dispersion des déchets sur le site. Cette zone déchets sera présente sur site jusqu'à la mise en service. Le chantier devra être nettoyé tous les soirs.
Les déchets ne seront pas brûlés sur place.
Les déchets dangereux (*a minima*) feront l'objet d'un bordereau de suivi.
Un bilan du traitement des déchets sera présenté périodiquement au maître d'ouvrage.
En outre, le maître d'ouvrage mettra en place un système de management de l'environnement (SME) certifié ISO 14001.

- **Pendant l'exploitation :**

Les bacs de rétention d'huile seront régulièrement contrôlés et vidés le cas échéant dans une cuve spéciale située au niveau des postes transformateurs.
Les autres déchets seront stockés dans des conteneurs. Aucun déchet ne sera laissé sur place. Selon leur type, ils seront acheminés vers des filières adaptées.

- **Pendant le démantèlement :**

Au même titre que durant la phase chantier, les différents déchets seront triés et rassemblés dans des bennes spécifiques à chaque type de déchet afin d'être acheminés en totalité vers les filières de traitement et de recyclage spécifiques comme cela est détaillé dans la partie 7.2.7.

Coût prévisionnel : Intégré aux coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier, l'exploitation et le démantèlement
Responsable : Maître d'ouvrage – Exploitant

Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale

Type de mesure : Mesure de réduction
Nomenclature : R3-1b – Adaptation des horaires de travaux (en journalier)
Impact potentiel identifié : Nuisances de voisinage (bruit, qualité de l'air, trafic, santé)
Objectif de la mesure : Réduire les nuisances de voisinage liées aux phases de travaux
Description de la mesure :

- mise en œuvre d'engins de chantier et de matériels conformes à l'arrêté interministériel du 18 mars 2002 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments ;
- respect des horaires : compris entre 8h et 19h du lundi au vendredi hors jours fériés ;
- éviter l'utilisation des avertisseurs sonores des véhicules roulants ;
- arrêt du moteur lors d'un stationnement prolongé ;
- limitation de la durée des opérations les plus bruyantes ;
- contrôle et entretien réguliers des véhicules et engins de chantier pour limiter les émissions atmosphériques et les émissions sonores ;
- information des riverains du dérangement occasionné par les convois exceptionnels.

Ces préconisations seront intégrées dans le cahier des charges lors de la consultation des entreprises pour le marché des travaux.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : Durant la totalité de la période de chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 10 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux

Type de mesure : Mesure d'évitement permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : E3-1c – Autre
Impact potentiel identifié : Dégradation des réseaux existants (eau, téléphone, électricité, etc.)
Objectif de la mesure : Éviter toute dégradation des réseaux en prévenant les gestionnaires du projet de chantier
Description de la mesure : Le chantier sera précédé comme il se doit d'une déclaration de projet de travaux (DT) et d'une déclaration d'intention de commencement de travaux (DICT). Cela permettra notamment de connaître la localisation précise des réseaux existants et de connaître les recommandations techniques de sécurité qui devront être appliquées. Une déclaration d'ouverture de chantier (DOC) sera ensuite effectuée pour signaler à l'administration et aux gestionnaires de réseaux le début des travaux. De la même façon, une déclaration attestera de l'achèvement et de la conformité des travaux.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : En préparation de la phase de chantier et à la fin de la phase chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Coordinateur de travaux

Mesure 11 : Diagnostic prairial et ensemencement du couvert après la phase chantier

Type de mesure : Mesure de réduction

Impact potentiel identifié : Potentiel agronomique faible et ressources fourragères insuffisantes

Objectif de la mesure : Amélioration du couvert prairial

Description de la mesure : La mise en place d'un pacage sous des panneaux photovoltaïques est assez aisée, et est celui pour lequel on dispose du meilleur retour d'expérience. L'implantation de panneaux en hauteur permet aux moutons de circuler librement.

La qualité du couvert végétal est alors essentielle pour la pérennité du cheptel. Un diagnostic en amont de la phase chantier sera réalisé pour définir un état initial et les espèces présentes. Après la phase chantier, un ensemencement du parc est prévu. Le choix des espèces est important pour garantir leur développement (plantes adaptées au contexte) et pour garantir assez de nourriture aux brebis. Le tout permet de préserver également la qualité des sols.

D'après le Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants (GNIS), celles pouvant répondre aux besoins des brebis sont les suivantes :

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Décembre
Brebis à l'entretien			Ray-grass anglais (RGA)						(RGA)			
			Fétuque élevée									Fétuque élevée
			Dactyle									
								Luzerne				
			Ray-grass d'Italie (RGI)									
				Fétuque des prés					Fétuque des prés			
						Brome			Trèfle incarnat			
						Lotier			Trèfle d'alexandrie			
							Trèfle blanc			Colza		
Brebis suitées, agneaux en finition			Ray-grass anglais						(RGA)			
			Trèfle blanc									
			Dactyle									
			Brome									
						Fétuque des prés						
						Lotier						

Tableau 88 : Espèces fourragères pouvant répondre aux besoins des brebis selon la période de l'année (Source : d'après le GNIS)

Le choix des espèces prendra en compte les paramètres pédologiques des sols en place et les analyses physico-chimiques.

Les Chambres d'Agriculture Pays de la Loire ont édité en juin 2017 un document guide pour « *Choisir ses espèces prairiales* ». Celui-ci présente les caractéristiques des principales espèces fourragères pour les critères de pérennité, de typologie du sol, de climat et d'utilisation.

		Type de sol				Climat (T°)		Utilisation		
Espèce	Pérennité	Alternance hydrique	Hydromorphe	Séchant	Sain et profond	Fortes	Basses	Fauche	Mixte	Pâture
RGI	6 à 18 mois									
RGH	2 à 3 ans									
RGA	5 ans									
Dactyle	5 ans et +									
Fétuque élevée	5 ans et +									
Fétuque des prés	3 à 4 ans									
Fléole des prés	5 ans									
Pâturin des prés	5 ans et +									
Brôme cathartique	3 à 4 ans									
Brôme sitchensis	3 à 4 ans									
Trèfle blanc	5 ans									
Trèfle hybride	3 ans									
Trèfle violet	2 ans									
Luzerne	4 à 5 ans									
Lotier	5 ans									
Sainfoin	3 à 4 ans									
Chicorée	3 à 4 ans									
Plantain	3 à 4 ans									

Espèce bien adaptée — Espèce possible — Espèce inadaptée

Tableau 89 : Caractéristiques des principales espèces fourragères (Source : Groupe Prairies Pays de la Loire – Projet PEREL 2014)

La combinaison de plusieurs espèces fourragères présente de nombreux avantages :

- meilleure production que les associations simples type RGA-TB ;
- meilleure stabilité de production entre les années ;
- adaptation au pâturage et à la fauche ;
- fourrage de qualité régulier sur l'année ;
- bonne adaptation à la variabilité intra parcellaire ;
- pérennité et robustesse face aux aléas climatiques.

Les propositions de mélanges multi-espèces sont présentées dans le tableau suivant :

Sol	Alternance hydrique (a)		Hydromorphe		Séchant Acide		Séchant Calcaire		Sain et profond	
Mode d'exploitation (dominant)	P	F	P	F	P	F	P	F	P	F
Brome					(f)	(f)				
Dactyle						(g)		8		
Fétuque des prés			5	3					4	
Fétuque élevée (b)	9	13	(h)	9	12	12	12			12
Fléole des prés			3	3						3
Pâturin des prés (d)	3		3		3		3		3	
RGA demi-tardif ou Intermédiaire (e)	7	5			4	4	4	4		
RGA tardif (e)			8	4					13	4
Lotier corniculé	3	3	3	4	3	4	5	3		
Luzerne						6		12		5
Sainfoin								(i)		
Trèfle blanc	3	3	3		3		3		4	
Trèfle hybride	3	3	3	4	3				3	
Trèfle violet						3				3
Total kg semences	28	27	28	27	28	27	27	27	27	27

Tableau extrait du guide régional Prairies Multiespèces.

P	Pâturage (mode d'exploitation dominant)	(a)	Mouillé l'hiver - séchant l'été
F	Fauche (mode d'exploitation dominant)	(b)	Variété à feuilles souples
	Espèce déconseillée	(d)	Variété à bonne aptitude fourragère
	Espèce envisageable mais non retenue dans la proportion présentée	(e)	Variété diploïde en fauche
35	Espèce dominante (avec une forte contribution à la production fourragère)	(f)	Sur sables, en remplacement de la fétuque élevée, avec une dose de semences augmentée de 10 kg
10	Espèce d'accompagnement (dont on attend un autre rôle que strictement productif)	(g)	Peut remplacer la fétuque élevée : notons que le dactyle est une fois installé, une espèce agressive, peu sociable. Le choix est à adapter au comportement constaté sur l'exploitation.
		(h)	Peut remplacer la fétuque des prés.
pH>6	Sous réserve de chaulage et inoculation	(i)	Peut remplacer la luzerne avec augmentation de la dose de semences de 10 kg

Tableau 90 : Propositions de mélanges multi-espèces (kg par hectare)
(Source : tableau extrait du guide régional Prairies Multiespèces)

Par ailleurs, SOLVEO Énergies indique avoir mis en place un outil en interne permettant d'affiner le choix des espèces prairiales et leur quantité en fonction des caractéristiques pédologiques du site. Cet outil permet également de favoriser des espèces adaptées à l'ombrage apporté par les structures

Coût prévisionnel : à définir
Calendrier : Pâturage dû à l'élevage ovin sur site durant toute la durée de l'exploitation du parc. Semis à la fin de la phase de chantier.
Responsable : Maître d'ouvrage – Coordinateur de chantier

Mesure 12 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite

Type de mesure : Mesure de réduction permettant de rendre le projet conforme à la réglementation
Nomenclature : R2-1t – Autre
Impact potentiel identifié : Risque de dégradation de vestiges archéologiques

Objectif de la mesure : Porter à connaissance de l'autorité administrative l'existence de vestiges archéologiques et permettre, le cas échéant, la prescription de mesures de conservation
Description de la mesure : Le service régional d'archéologie d'Occitanie pourra informer le maître d'ouvrage que le projet fera l'objet d'une prescription de diagnostic archéologique. En l'absence de fouilles programmées à l'issue de ce diagnostic, et en cas de découverte fortuite lors du chantier, le maître d'ouvrage s'engage à faire une déclaration auprès de la mairie de Soupex, qui la transmettra au Préfet (Direction Régionale des Affaires Culturelles), conformément à l'article L.531-14 du Code du patrimoine. Le cas échéant, des mesures de conservation ou de sauvegarde en amont de la réalisation des travaux pourront être prises.
Coût prévisionnel : Intégré dans les coûts de chantier
Calendrier : Mesure appliquée durant la totalité de la période de chantier
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

8.2.4 Les mesures pour le paysage durant les phases chantier et exploitation

Mesure 13 : Intégration paysagère des locaux techniques

Type de mesure : Mesure de réduction
Impact potentiel identifié : Modification visuelle (couleur, texture) et artificialisation du site par l'installation de locaux préfabriqués destinés à accueillir les transformateurs et les onduleurs
Objectif de la mesure : Accroître leur insertion par un choix de la couleur adapté
Description de la mesure :

Les locaux de conversion de l'énergie devront être en concordance avec les teintes des prairies sur lesquels ils seront implantés et avec les modules photovoltaïques qui composeront un ensemble homogène bleu sombre/noire.

Ces locaux sont globalement dissimulés à l'intérieur du parc, derrière les rangées de modules. Le poste de livraison positionné plus près de la route communale sera un peu plus visible. Il est prévu de ne pas les surélever. Il est également programmé que les teintes du poste de livraison et des postes de transformation soient d'un vert/gris (ex : RAL 6013, 7002 ou 7003) pour favoriser l'intégration paysagère de ces locaux techniques.
Coût prévisionnel : Inclus dans les coûts conventionnels
Calendrier : Durant le chantier de construction
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier



Photographie 152 : Exemple d'un local peint en vert sombre

Mesure 14 : Densification de la haie centrale et de la haie au nord

Type de mesure : Mesure de réduction
Impact potentiel identifié : Visibilité des rangées de modules depuis le nord en raison d'une haie peu dense
Objectif de la mesure : La densification sur environ 520 m de la haie située à la bordure nord-ouest du site permettra de limiter la visibilité à moyen/long terme depuis la route de proximité et les habitations au nord. La densification de la haie centrale sur environ et 400 m permettra de créer une discontinuité dans l'artificialisation du paysage.
Description de la mesure :
Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Hauteur des plants : 40 à 60 cm pour les espèces arbustives et 1,50 m pour les arbres
- Largeur des plants : la haie atteindra au moins 3 m de large ;
- Linéaire : 920 m (520 m et 400 m)
- Essences locales : Frêne oxyphylle, Chêne vert, Chêne pubescent, Viorne tin, Viorne lantane, Ciste à feuilles de sauge, Troène, Cornouiller sanguin, Erable champêtre, Aubépine à un style, Bruyère à balais, Alaterne, Sureau noir, Petit Orme, Prunellier, Merisier.
- Protections : pose de filets de protection et paillage pour chaque arbuste
- Garantie des plants : 1 an minimum

L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un Paysagiste concepteur. Ces haies plantées devront être entretenues :

- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,
- le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu (prévoir un contrat de garantie d'un an minimum),
- 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires dans les premières années.

La vitesse de pousse sera différente selon les espèces ; néanmoins, il est prévu que la haie atteigne 2 à 3 m après 5 ans.
Coût prévisionnel :
Coût de la plantation : 18 000 € - 20€/mètre linéaire planté
Coût d'entretien : 4 500 €/an pour les 3 premières années
1 800 €/an après les 3 premières années
5 € /mètre linéaire/an pour les 3 premières années
2€ /mètre linéaire/an après les 3 premières années
Calendrier : Plantation à l'automne
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

Mesure 15 : Plantation de haies au nord, à l'ouest et au sud

Type de mesure : Mesure de réduction
Impact potentiel identifié : Visibilité du projet depuis les lieux de vie et les routes
Objectif de la mesure : La plantation de haies permettra de réduire la visibilité des nouveaux aménagements dans le paysage local en créant une transition végétale qui filtrera les infrastructures composant le parc agrivoltaïque. Une portion de haie à forte densité plantée au sud permettra de limiter largement les vues depuis l'habitation de la Boussanelle, même à feuilles tombées.
Description de la mesure : Les haies sont composées d'espèces locales arborées et arbustives.
Les caractéristiques des plantations seront les suivantes :

- Hauteur des plants : 40 à 60 cm pour les espèces arbustives
- Largeur des plants : la haie atteindra au moins 3 m de large ;
- Linéaire : 540 m au nord, 280 m en prolongement de la haie centrale et 920 m (dont environ 400 m de haie à forte densité) au sud
- Essences locales : Frêne oxyphylle, Chêne vert, Chêne pubescent, Viorne tin, Viorne lantane, Ciste à feuilles de sauge, Troène, Cornouiller sanguin, Erable champêtre, Aubépine à un style, Bruyère à balais, Alaterne, Sureau noir, Petit Orme, Prunellier, Merisier
- Pour le linéaire de haie à forte densité (400 m sur la frange sud du site) la plantation peut être réalisée en double ou triple rang
- Protections : pose de filets de protection et paillage pour chaque arbuste
- Garantie des plants : 1 an minimum

L'organisation de la plantation devra faire l'objet d'un plan de plantations préalablement réalisé par un Paysagiste concepteur. Ces haies plantées devront être entretenues :

- 1 passage au printemps suivant la phase de plantation,
- le cas échéant recépage et/ou remplacement des plants n'ayant pas survécu (prévoir un contrat de garantie d'un an minimum),
- 1 passage annuel pour la taille et le dégagement de la végétation herbacée sans recours aux produits phytosanitaires dans les premières années

La vitesse de pousse sera différente selon les espèces ; néanmoins, il est prévu que la haie atteigne 2 à 3 m après 5 ans.
Coût prévisionnel :
Coût de la plantation : 34 800 € - 20€/mètre linéaire planté
Coût d'entretien : 8 700 €/an pour les 3 premières années
3 480 €/an après les 3 premières années
5 € /mètre linéaire/an pour les 3 premières années
2€ /mètre linéaire/an après les 3 premières années
Calendrier : Plantation à l'automne suivant la fin du chantier de construction
Responsable : Maître d'ouvrage - Responsable SME du chantier

8.2.5 Les mesures pour le milieu naturel durant les phases chantier et exploitation

Mesure 16 : Adaptation du calendrier des travaux (MR1)

Type de mesure : Mesure de réduction
Espèce concernée : Oiseaux nicheurs, reptiles et amphibiens, chiroptères
Objectif de la mesure :

- Réduire le dérangement des oiseaux nicheurs en phase de travaux
- Eviter la mortalité directe et indirecte d'individus juvéniles d'oiseaux en phase travaux
- Limiter le risque de destruction d'individus de reptiles et d'amphibiens

Cahier des charges : Afin d'éviter une mortalité d'individus (nichées, pontes et juvéniles non volants pour les oiseaux, individus en phase de léthargie hivernale pour les amphibiens, individus en reproduction ou léthargie hivernale pour les reptiles) ainsi qu'un dérangement de l'avifaune nicheuse locale, une adaptation du calendrier des travaux doit être envisagée.
La période la plus sensible pour les oiseaux est la période de nidification qui s'étend, localement, de mars à juillet inclus. Les oiseaux vont être sensibles plus particulièrement aux travaux préparatoires comme le débroussaillage ou le nivellement / terrassement du sol. Pour ce groupe, ces travaux préparatoires doivent démarrer en dehors de la période sensible, soit du mois d'août au mois de février inclus.
La période de léthargie hivernale des amphibiens et des reptiles, où les individus (adultes, subadultes et juvéniles) sont en torpeur et ne peuvent pas se mouvoir, doit également être évitée (décembre à mi-février), de même que la période de reproduction des reptiles. Cette dernière est centrée sur le printemps et l'été, incluant la fin de l'été (septembre) qui correspond à la phase d'éclosion et de dispersion des juvéniles. Le mois d'octobre s'apparente donc, théoriquement, à la période de moindre impact pour les reptiles. L'adaptation du calendrier des travaux pour ce groupe de vertébrés est donc délicate, car leurs capacités de dispersion limitées en font des enjeux stationnaires toujours plus sensibles aux perturbations, par rapport à la faune volante.
Ainsi, afin de concilier les enjeux de manière pragmatique, les travaux « lourds », de débroussaillage devront être réalisés durant le mois d'octobre Ils devront être suivis des travaux lourds de décapage des horizons supérieurs du sol entre octobre et mi-février, uniquement sur les zones ponctuelles nécessitant ces décapages (postes avec fondations, pistes, etc.). Ce dernier point est important car il permet de limiter les opérations de décapage / terrassement, permettant de réduire les impacts sur la flore et la faune, notamment des insectes, des reptiles et des oiseaux. Par la suite, les autres travaux seront menés sans interruption mais sans contrainte calendaire pour la mise en place des panneaux.
NB : si le débroussaillage n'est pas prévu en amont du chantier, la base vie et la clôture pourront être mises en place en septembre,
Afin d'éviter que l'emprise du projet ne soit colonisée par des espèces pionnières comme le Crapaud calamite par exemple, une continuité dans les travaux sera maintenue tout au long du chantier, en évitant au maximum les interruptions sauf bien évidemment lors d'intempéries ou autres contraintes météorologiques. Une fois démarrés, les travaux devront, donc, se poursuivre sans interruption de plus d'une semaine afin d'éviter la recolonisation par des espèces. Si l'interruption s'avère plus longue, un écologue sera mandaté pour vérifier la possibilité de reprise des travaux. Dans tous les cas, la phase travaux portera une attention particulière sur la présence d'ornières ou de dépressions potentiellement inondables en cas de pluie, afin de les reboucher avant leur mise en eau éventuelle.
Le tableau suivant récapitule les contraintes de travaux.

Travaux	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Installation du chantier (base de vie et clôtures)												
Travaux préparatoires (débroussaillage)												
Travaux préparatoire (terrassement / nivellement sol)												
Travaux suivants												

En vert : période favorable
En rouge : période défavorable

Indicateur de suivi : Respect d'un calendrier de travaux évitant la période sensible pour la faune qui sera vérifié durant les audits en phase de travaux (Cf. mesure MA1).
Coût prévisionnel :
Voir mesure MA1

Mesure 17 : Mise en défens des milieux naturels sensibles contigus au projet (MR2)

Type de mesure : Mesure de réduction
Espèce concernée : Cisticole des joncs, oiseaux inféodés aux haies, arbres, amphibiens, reptiles, zones humides
Objectif de la mesure :

- Préserver les habitats de reproduction / d'alimentation d'espèces protégées qui ont été évités par le projet
- Préserver les zones humides évitées

Cahier des charges :
Si le travail sur le projet a permis l'évitement d'un certain nombre de secteurs accueillant la reproduction ou permettant l'alimentation d'espèces patrimoniales ou protégées locales, ainsi que de zones humides, ces habitats se retrouvent parfois au milieu des zones d'implantation de panneaux ou contigus. Ils sont, par ailleurs, toujours en bordure de la piste lourde qui sera créée au centre du projet.
Or, il est parfois constaté des débordements involontaires (passages d'engins par exemple), lors des chantiers sur des espaces limitrophes aux emprises strictes d'un projet, lorsqu'elles ne sont pas clairement matérialisées. Pour ces raisons, il est convenu de baliser l'ensemble des emprises du projet, y compris les zones évitées qui sont au sein de la clôture du parc. Ce balisage devra être réalisé avant le démarrage des travaux et être effectif durant la totalité du chantier. Il devra être bien visible (filets orange ou avec des chaînettes par exemple, ce dernier étant plus pérenne) et une sensibilisation préalable des intervenants du chantier devra être réalisé par un écologue. Au besoin, d'autres types de balisage pourront être proposés, si jugés pertinents, par la structure écologue. Pour exemple, un balisage plus strict pourrait être réalisé autour de la haie centrale.

Cette mesure, en apparence simple, permet d'éviter totalement les impacts involontaires d'altération d'habitats périphériques, impact qui peut être tout aussi néfaste, voire davantage, que des impacts directs, sur les espèces patrimoniales locales évitées.
Cette mesure concerne les milieux naturels sensibles et également l'arbre situé au centre de la parcelle.
Il conviendra, par ailleurs, de ne pas disposer la base de vie, ni la moindre zone de stockage dans ces zones évitées, afin d'éviter leur dégradation lors du chantier.
SOLVEO ENERGIES précise qu'un équipement spécifique (membrane géotextile) sera mis en placen cas de croisement de la route centrale dans le site avec des zones sensibles.
Considérant les exclos à mettre en défens ainsi que la partie clôture nord la plus proche d'un cordon boisé, cette mesure concerne environ 7 500 ml.
Une attention particulière sera portée sur deux secteurs externes au projet, situés à l'est du site. Ces parcelles, accueillant la Cisticole des joncs, devront être balisées afin d'assurer leur conservation durant la phase chantier.
Cette dernière devra également être balisée

Indicateur de suivi : Encadrement du chantier par un écologue, avec comptes-rendus réguliers à destination du maître d'ouvrage et des services de l'Etat.
Coût prévisionnel :

- Coûts du balisage : au moins 70 000 € pour l'ensemble du dispositif
- Voir mesure MA1 pour le suivi de cette mesure par un écologue

Mesure 18 : Mesure pour favoriser le maintien de la nidification de la cisticole des joncs (MR3)

Type de mesure : Mesure de réduction
Espèce concernée : Cisticole des joncs
Objectif de la mesure :
Préserver des habitats propices à la reproduction de la Cisticole des joncs dans les zones évitées
Cahier des charges :
La Cisticole des joncs apprécie les milieux herbacés et peut, ainsi, se retrouver en nidification au sein de centrale photovoltaïque, notamment lorsque des « patchs » sans panneaux sont présents. Sa nidification n'est, alors, possible que si une végétation suffisamment haute et dense est présente.
Ce projet va permettre la création d'espaces herbacés non seulement sur les 19 ha de projet mais aussi sur les zones évitées qui sont intégrées dans les clôtures du parc. Si cette espèce n'a pas besoin d'un grand territoire, une surface d'au moins 0,3 ha à 0,5 ha est souvent nécessaire. Sur le projet, elle privilégiera donc probablement les zones évitées, même si elle pourrait aussi coloniser certaines zones d'interrangs et, surtout, certains espaces entre des grands ensembles de panneaux.
Si un pâturage ovin prend place sur la zone, nous préconisons de soustraire annuellement 2 à 3 exclos de 0,5 ha durant la période de nidification de cette espèce (mars à juin, voire juillet) afin d'y garantir, durant cette période sensible, un couvert herbacée plus haut et dense. Ces exclos sont à privilégier sur les zones évitées mais peuvent varier chaque année dans leur superficie et leur localisation. Ils peuvent également prendre place entre des grands « blocs » de panneaux où l'espace est jugé suffisant. Dans tous les cas, les secteurs plus humides seront probablement plus favorables car ils permettent la mise en place de couverts végétaux plus hauts qui conviennent bien à cette espèce.
Cette mesure doit permettre de maintenir l'ensemble des couples locaux.
Si aucun pâturage n'est réalisé, il sera important de ne réaliser aucune fauche durant la période de reproduction de l'espèce, ce qui est une mesure globalement convenue pour l'entretien du parc (cf. mesure MR5).

Indicateur de suivi : Encadrement du chantier par un écologue, avec comptes-rendus réguliers à destination du maître d'ouvrage et des services de l'Etat.
Coût prévisionnel :

- Voir mesure MA1 pour le suivi de cette mesure par un écologue

Mesure 19 : Favoriser l'attractivité des haies plantées pour la biodiversité (MR4)

Type de mesure : Mesure de réduction
Espèce concernée : Oiseaux, amphibiens, reptiles, chiroptères
Objectif de la mesure :
Renforcer l'intérêt des haies plantées pour la biodiversité locale
Cahier des charges :
Plusieurs haies vont être plantées sur les pourtours du projet mais aussi au cœur du projet, dans la zone centrale. Par ailleurs, certaines haies existantes vont être renforcées, ce qui peut conduire à augmenter leur attractivité pour la biodiversité. Cette attractivité passe par la mise à disposition de supports de reproduction pour des espèces parmi les oiseaux et les reptiles notamment, mais aussi par une amélioration de zones de chasse (plus de ressources disponibles), ainsi qu'en termes de corridors écologiques. Il s'agit, donc, également d'un renforcement des continuités écologiques locales.
Afin de favoriser l'attractivité de ces haies, le choix des essences à planter est important. La présence d'arbustes à baies est, par exemple, un réel atout pour les oiseaux et ce, quelle que soit la période de l'année. Par ailleurs, il est préférable de privilégier une diversité dans les essences choisies plutôt qu'effectuer des plantations monospécifiques. Alterner des essences arbustives et arborées serait par ailleurs particulièrement bénéfique ici.
Pour permettre une meilleure reprise des plants, il convient également de privilégier des essences locales et si possible de s'adjoindre les compétences d'une pépinière locale, labelisée « Végétal Local. »

Dans ces plantations, il conviendra d'éviter totalement la plantation d'espèces exotiques invasives, aspect qui paraît logique mais qui ne l'est pas si l'on considère que l'on trouve encore de nombreuses espèces invasives en pépinière. Pour ces raisons, la **liste des espèces à planter devra être préalablement validée par un écologue-botaniste.**
Sans être exhaustif, nous pouvons proposer les espèces suivantes pour les plantations : parmi les espèces arborées, citons par exemple le Frêne oxyphylle *Fraxinus angustifolia*, le Chêne vert *Quercus ilex* ou le Chêne

pubescent *Quercus pubescens*. Parmi les espèces arbustives, citons par exemple le Viorne tin *Viburnum tinus*, le Viorne lantane *Viburnum lantana*, le Ciste à feuilles de sauge *Cistus salviifolius*, le Troène *Ligustrum vulgare*, le Cornouiller sanguin *Cornus sanguinea*, l'Erable champêtre *Acer campestre*, l'Aubépine à un style *Crataegus monogyna*, la Bruyère à balais *Erica scoparia*, l'Alaterne *Rhamnus alaternus*, le Sureau noir *Sambucus nigra* ou encore le Petit Orme *Ulmus minor*, le Prunellier *Prunus spinosa* et le Merisier *Prunus avium*.

Indicateur de suivi :

- Encadrement du chantier par un écologue, avec comptes-rendus réguliers à destination du maître d'ouvrage et des services de l'Etat.
- Suivis des espèces d'oiseaux en cours d'exploitation du parc (cf. mesures de suivis).

Coût prévisionnel :

- Aucun surcoût

Mesure 20 : Perméabilité et gestion écologique des installations (MR5)

Type de mesure : Mesure de réduction

Espèce concernée : Toutes espèces (sauf grands mammifères communs)

Objectif de la mesure :

Maintenir un habitat favorable à l'accueil des faunes et flores autochtones dans l'emprise du parc photovoltaïque

Cahier des charges :

La plupart des espèces pourront continuer à exploiter les biotopes semi-naturels de l'interrang, voire sous les panneaux, et des zones évitées au sein de la centrale photovoltaïque, à condition de leur garantir la permanence des caractéristiques écologiques qui leur conviennent.

Aussi, il convient de définir les conditions d'accueil de cette biodiversité locale en rendant plus perméable la clôture de ceinture de la centrale photovoltaïque et en procédant à une gestion écologique des végétations herbacées. Ces deux aspects sont abordés dans le détail ci-après.

<u>Perméabilité du parc agrivoltaïque pour la faune :</u>

Une clôture grillagée sera implantée en ceinture de la centrale photovoltaïque. La clôture utilisée ne semble pas incompatible avec le passage de la petite faune et notamment des invertébrés, de l'herpétofaune et des petits mammifères. Pour garantir une transparence des installations aux espèces de vertébrés de taille moyenne, l'implantation de passages à faune sera réalisée tous les 50 m (ouvertures de 50 cm de long sur 30 cm de haut). A défaut, une clôture à grande maille devra être installée, les mailles devant être d'à minima 15 à 20 cm. Précisons toutefois qu'en période d'agnelage, en cas de pâturage ovin, il est nécessaire de diminuer ces accès pour empêcher la prédation des agneaux. Sur cette période courte (généralement environ 2 semaines), les ouvertures seront soit bloquées (si présentes à intervalles réguliers sur la clôture), soit seront réduites à des dimensions de 15 x 10 cm par la pose d'une clôture surnuméraire.

Des passages à faune seront également installés à chaque angle de clôture du projet.

<u>Modalités de gestion de la végétation :</u>

Dans le cadre d'une gestion mécanique ou d'une gestion mixte pastorale/mécanique, les modalités d'intervention sont précisées ci-après :

- Se poser la question : est-il nécessaire de faucher tel ou tel secteur du parc cette année afin de garantir l'activité économique du site durant l'année suivante ? Si la réponse est non, la non gestion est généralement la meilleure des solutions pour, à la fois préserver la biodiversité d'un site, et éviter de contribuer au réchauffement climatique global d'origine anthropique ; rappelons, ici, que les zones évitées doivent être gérées de manière moins régulière ;
- Hétérogénéiser au maximum l'espace fauché des milieux interstitiels spontanés du parc en jouant sur plusieurs plans ;

Dans le temps, pour un secteur donné du parc, ne pratiquer qu'une fauche bi- ou triennale. Ceci est possible à l'exception des zones empruntées par les véhicules d'entretien et de maintenance et sous réserve que la hauteur de la végétation ne soit pas trop haute par rapport aux panneaux. Ces secteurs permettront à de nombreuses espèces d'insectes qui se développent au niveau des chaumes de se maintenir localement. Par ailleurs, ces secteurs peuvent servir de refuge ou d'abris temporaires à d'autres espèces.

Dans l'espace, en affinant au maximum cette mosaïque de secteurs aux caractéristiques « périodicité de fauche » différentes. Ceci mime, en quelque sorte, l'hétérogénéité inhérente normalement à un pâturage extensif ;

- Pour chaque secteur qui sera géré par la fauche une année donnée, il ne faut alors faucher la végétation qu'une seule fois et tardivement en saison froide (à l'automne ou à l'hiver) permettant ainsi à de nombreuses espèces de faune d'accomplir l'ensemble de leur cycle biologique au niveau du patch considéré ;
- Faucher à une hauteur de 10-15 cm de façon à maintenir la plupart des insectes (ressource alimentaire pour les oiseaux) ;

Une fauche peut être envisagée dans les secteurs évités, au moins tous les trois ans ; il est aussi possible d'y faire pâturer le cheptel quelques jours dans l'hiver de manière annuelle.

Ces modalités peuvent paraître assez génériques mais elles permettront d'apporter de la réflexion lors des entretiens, notamment si le pâturage ne pouvait pas être mis en place. Cette gestion différenciée est, en effet, le gage du respect de la biodiversité locale ; elle doit, donc, être mise en avant comme une gestion idéale pour favoriser la biodiversité sur le parc.

La gestion par un cheptel ovin est envisagée pour ce projet et permettrait globalement de limiter fortement les interventions mécaniques. Dans ce cas-là, le troupeau (élevage ovin de M. Kévin Dos Santos) ne devrait pas excéder idéalement 0,25 UGB/ha en moyenne, ou au maximum 0,5 UBG/ha, ceci pour confirmer le caractère extensif du traitement de la végétation. Certaines zones d'exclos seraient, par ailleurs, nécessaires, comme évoqué en mesure MR3, au niveau des zones évitées par exemple, au printemps, pour permettre la reproduction de la Cisticole des joncs. Cette gestion écologique proscrit bien entendu tout usage de produits phytosanitaires dans l'enceinte de la centrale.

Indicateur de suivi :

- Présence d'oiseaux au sein du parc agrivoltaïque, comparaison avec les milieux évités ou les milieux naturels alentour ; Diversité floristique et vérification des dispositifs lors des audits pendant et après travaux

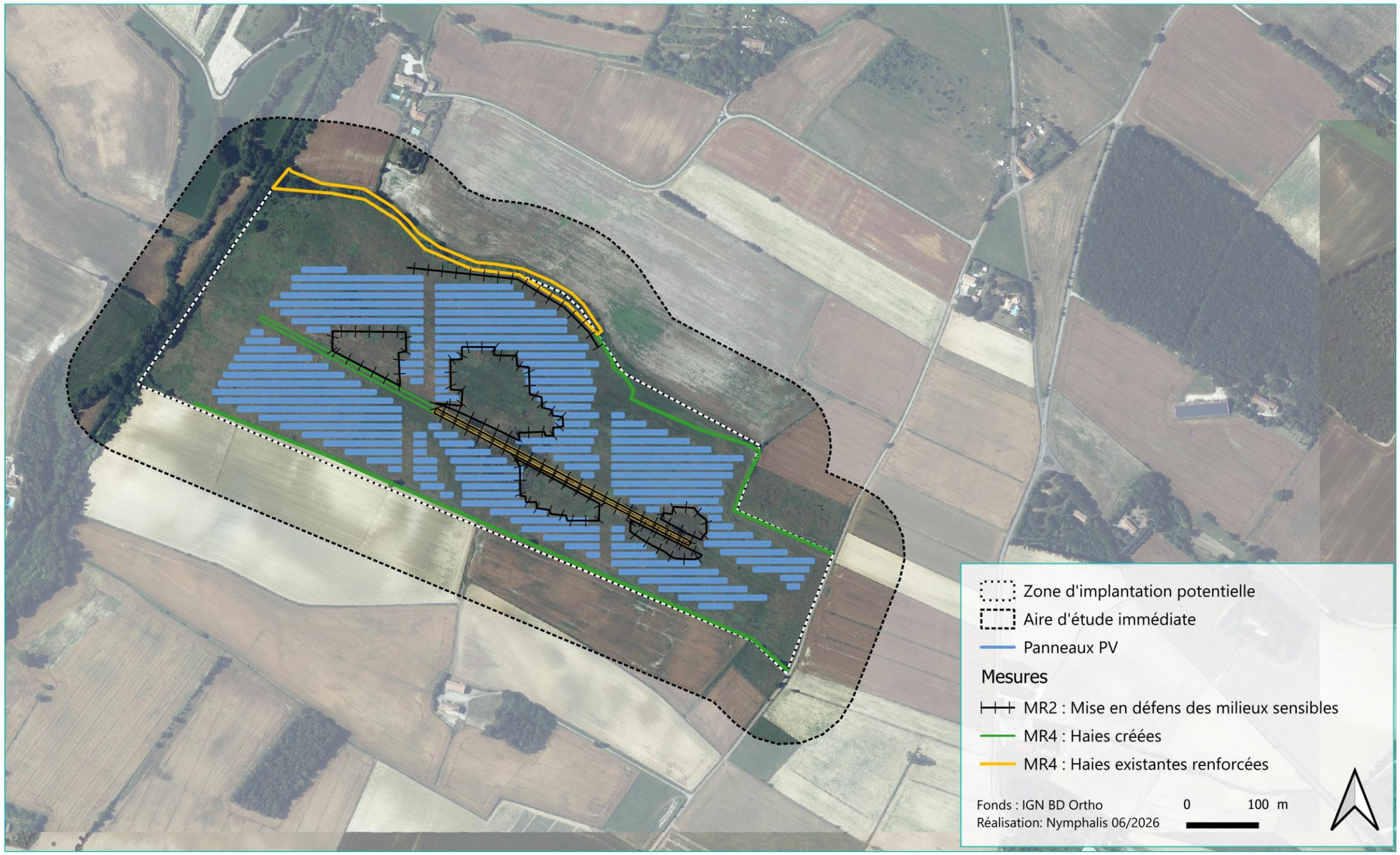
Coût prévisionnel :

- Coûts intégrés au projet

Diagnostic écologique dans le cadre d'un projet de parc agrivoltaïque - Commune de Soupex (11)

Localisation des mesures de réduction

Nymphalis



Carte 85 : Représentation cartographique des mesures d'évitement et réduction

8.2.6 Mesures d'accompagnement

« Les mesures d'accompagnement ne peuvent venir en substitution d'aucune des autres mesures, mais uniquement venir en plus. Se retrouvent donc dans cette catégorie toutes les mesures qui ne peuvent se rattacher ni à l'évitement, ni à la réduction, ni à la compensation. » (CEREMA, 2018).

Le maître d'ouvrage s'engage à mettre en place **une mesure d'accompagnement** qui est précisée ci-après et décrite dans la fiche qui suit.

Mesure 21 : Mettre en place d'un suivi agronomique en phase d'exploitation

Type de mesure : Mesure d'accompagnement et de suivi
Impact potentiel identifié : Impacts sur la valeur agronomique et la pousse de l'herbe
Objectif de la mesure : Améliorer la qualité du couvert prairial et son maintien dans le temps
Description de la mesure : La qualité du couvert végétal est essentielle pour la pérennité du cheptel et donc de l'exploitation. Pour garantir ce maintien dans le temps, il est prévu :

- **un suivi agronomique et suivi du système fourrager** : il consistera à contrôler dans le temps l'évolution des différents éléments fertilisants minéraux et de la matière organique via la réalisation d'analyses de sol régulières permet d'étudier l'évolution des propriétés du sol (1 analyse par tranche de 10 ha tous les 3 ans) ;
- **un diagnostic prairial :** il consiste à faire l'inventaire des espèces végétales présentes sur la pâture.

Il permet de déterminer le mode d'entretien et/ou de rénovation de la prairie pour répondre aux exigences de production de l'exploitant. Après avoir analysé les pratiques d'utilisation, il s'agit de caractériser le profil de la prairie et de choisir les lieux de prélèvements des végétaux. Une reconnaissance des différentes espèces en nombre et en variétés est alors réalisée. Le diagnostic prairial aboutit à une préconisation sur l'entretien et le mode d'exploitation de la parcelle pour valoriser l'herbe en tenant compte des objectifs d'utilisation. Le dispositif proposé permet d'étudier :

- l'organisation du pâturage : nombre de parcelles, rotation sur les parcelles ;
- la pousse de l'herbe sous les panneaux et en inter-rang ;
- le gaspillage et les zones de refus ;
- l'entretien complémentaire ;
- l'analyse de la valeur alimentaire du fourrage.

Le travail des ovins étant parfois sélectif, il sera également prévu un entretien mécanique (gyrobroyeur).
Calendrier : Durant toute la durée de l'exploitation du parc
Coût prévisionnel : Coûts du diagnostic prairial et des suivis agronomique et du système fourrager à définir. Les besoins matériels seront pris en charge par SOLVEO Énergies. Parmi eux, sont comptés notamment :

- un gyrobroyeur ;
- les clôtures pour constituer les six paddocks ;
- un abreuvoir pour chacun des paddocks.

Entretien : Convention entre l'exploitant photovoltaïque et l'exploitant agricole.

Mesure 22 : Mettre en place un accompagnement technique et économique de l'exploitation agricole

Type de mesure : Mesure d'accompagnement et de suivi
Impact potentiel identifié : Impacts sur l'économie de l'exploitation
Objectif de la mesure : Accompagner techniquement et économiquement l'exploitant agricole pour la réussite du projet
Description de la mesure : Les besoins découlant du fonctionnement d'un atelier ovin sont réfléchis en amont du projet agrivoltaïque de manière à y répondre au mieux. Un tunnel de dimension de 9 m par 12 m et un parc de contention mobile pour la manipulation des animaux sont prévus. Le parc agrivoltaïque sera composé de six paddocks, chacun équipé d'abreuvoir, permettant ainsi le roulement pour une meilleure gestion de la ressource fourragère. Un suivi technique et économique de l'exploitation pourra être réalisé au besoin pour garantir la réussite de son développement. L'objectif de cette mesure est de disposer d'une vision globale de l'exploitation : de son fonctionnement, de son évolution et de sa rentabilité afin d'assurer son bon fonctionnement. Il est proposé le suivi de plusieurs thématiques :

- **gestion économique de l'exploitation :** coûts de production, marges brutes, compte de résultat et bilan (EBE), prévisionnel de trésorerie ;
- **optimisation des productions agricoles :** évolution de la production dans le temps, caractéristiques qualitatives des productions, interactions avec structures photovoltaïques ;
- **un suivi du cheptel :** il permet d'analyser le comportement des animaux. Il mesurera l'impact de la présence des panneaux sur le comportement des animaux au pâturage aux cours des différentes saisons. Le suivi du troupeau doit également permettre d'apprécier l'opérationnalité des équipements d'élevage présents sur le site en matière d'abreuvement, de contention, d'affouragement, etc. Il étudie plus précisément :
  - l'impact zootechnique : échange sous forme de questionnaire avec l'agriculteur exploitant sur les critères de reproduction, de croissance, de parasitisme, de maladies…
  - l'impact en termes de bien-être animal.
- **maitrise sociale de la structure :** nombre d'heures travaillées par culture, produits des activités non-agricoles, revenus disponibles par unité de travail ;

Ces critères pourront ensuite être comparés aux exploitations disposant de productions similaires afin d'assurer une interprétation en corrélation avec la conjecture agricole locale. Des voies d'amélioration et/ou d'adaptation des pratiques, des cultures et des moyens de production pourront être abordées. SOLVEO Energies envisage cette prestation avec la coopérative.
Calendrier : suivi les années 1, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 et 30.

Coût prévisionnel : budget de 7 000 €/an sur 10 années de suivi.

Mesure 23 : Mise en place d'une assistance écologique (MA1)

Type de mesure : Mesure d'accompagnement
Espèce concernée : Toutes espèces
Objectif de la mesure :
Assistance en amont et en phase de travaux dans la mise en place des mesures écologiques
Cahier des charges :
En amont et en phase de travaux, le maître d'ouvrage s'assistera des compétences d'une structure écologue compétente et reconnue par les services de l'Etat qui interviendra dans le cadre des missions suivantes :

- **Vérification du respect du calendrier de travaux (mesure MR1)** : l'écologue aura à charge de s'assurer que le calendrier du projet respecte bien les préconisations de la mesure MR1, notamment en ce qui concerne les travaux préparatoires. Une fois les travaux planifiés, le calendrier de travaux définitif sera communiqué à l'écologue qui le validera ;
- **Vérification des autres mesures écologiques** validées par Solvéo (mesures MR2 à MR5) ;
- **Vérification des emprises du projet par respect d'un balisage de certaines zones sensibles (cf. MR2)** qui devra être mis en place en amont des travaux, par le maître d'œuvre, voire un géomètre ;
- **Assistance pour le calage des entretiens** de la végétation les premières années suivant la mise en place du parc (intérieur du parc dont zones évitées).
- **Veille sur les éventuelles ornières créées lors du chantier** et susceptibles d'être colonisées par des batraciens pionniers.

Concernant la veille sur les ornières :
Le passage répété des engins lors des travaux peut être à l'origine de la création de dépressions favorables à la reproduction des amphibiens, notamment au Crapaud calamite.
L'écologue en charge du suivi du chantier aura pour mission de recenser ces éventuelles dépressions et de définir la marche à suivre avec le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre. Cette mission sera menée au printemps, dès le mois de février, en anticipation de la période d'activité des amphibiens. Ainsi, cet inventaire aura pour objectif d'évaluer la présence de dépressions et de mettre en place un comblement de ces dépressions de façon à éviter leur colonisation par le Crapaud calamite, évitant ainsi une mortalité d'individus.
Concernant la veille sur les espèces végétales invasives :
Le projet peut favoriser le développement d'espèces végétales invasives.
Les espèces végétales invasives ont souvent un cycle de développement rapide, des capacités de dispersion développées ou une grande adaptabilité aux conditions environnementales et climatiques leur permettant de se développer dans des proportions importantes, de se maintenir et de coloniser les milieux au détriment des espèces indigènes. Leur degré de dangerosité dépend, d'une part, de la région biogéographique considérée, et, d'autre part, de leur biologie spécifique.
Les moyens de lutte contre ces espèces sont généralement peu éprouvés et, la plupart du temps, très peu efficaces. L'éradication d'une espèce invasive installée depuis longtemps (Séneçon sud-africain par exemple) est quasiment illusoire sans recours à de longues études appliquées en matière de lutte biologique. Aussi, il est recommandé désormais de mettre l'accent sur des politiques plus efficaces de prévention, plutôt que sur des mesures curatives après introduction et prolifération des espèces exotiques.
L'écologue en charge de l'accompagnement du projet aura pour missions :

- L'identification et la localisation cartographique, en amont des travaux de préparation, des foyers d'espèces végétales invasives problématiques par rapport au projet.
- L'élaboration d'un protocole de conduite à destination des entreprises intervenantes sur site afin d'éviter la propagation de ces espèces (nettoyage des machines à l'entrée et à la sortie du chantier, confinement des terres végétales contaminées…).

Plus généralement, cette mission d'encadrement devra veiller au respect des mesures minimales relatives à la conduite d'un chantier responsable de la part de la maîtrise d'œuvre retenue. Une visite hebdomadaire durant les deux premiers mois, puis des visites mensuelles seront menées par un écologue pour vérifier les divers points évoqués ci-avant ; soit environ 15 audits envisagés. A cela s'ajoute le temps de préparation nécessaire pour la sensibilisation des intervenants et afin de vérifier la mise en place du balisage.

Indicateur de suivi :
Comptes-rendus réguliers, après chaque visite de chantier, à destination du maître d'ouvrage et des services de l'Etat
Coût prévisionnel :
Coût total estimatif : 17 000 € H.T

8.2.7 Suivi de l'impact du projet

L'objectif de ce suivi est d'évaluer l'impact du projet sur le patrimoine naturel, et ainsi vérifier les prédictions faites dans le cadre de cette étude. Ce suivi sera notamment ciblé sur le groupe portant le plus d'enjeu sur le site initial et correspondant au niveau d'impacts bruts (avant application de mesures) le plus élevé (faible à modéré, en l'occurrence), les oiseaux. Il s'agira donc ici de bien veiller à la persistance d'individus cantonnés et en reproduction durant les premières années d'exploitation.

Ces suivis seront réalisés selon la fréquence suivante : N+1, N+3, N+5, N+7, N+10, N+15, N+20, N+25, N+30, soit 9 années de suivi en phase d'exploitation.

8.2.7.1 Suivi de l'avifaune

Les objectifs de ce suivi sont multiples :

- Vérifier la colonisation et le maintien d'espèces en nidification ou en alimentation au sein du périmètre en exploitation ;
- Suivre l'évolution des cortèges avifaunistiques aux abords du site et dans le site.

Afin de suivre ces différents paramètres, au moins deux transects de 400 m de longueur seront effectués dans la centrale solaire (un au nord de la haie, un au sud), tandis que deux autres transects de longueur similaire seront réalisés dans une zone témoin, de préférence prise au sein de l'aire d'étude retenue pour élaborer l'état initial de la présente expertise. Tous les contacts visuels et sonores avec des individus seront pris en compte, pour chaque espèce détectée. Des tendances de richesse spécifique et d'abondance pourront ainsi être dégagées sur le long terme. **Ces transects seront effectués trois fois entre avril et juin** et seront plus particulièrement ciblées sur la espèces nicheuses comme la Cisticole des joncs, le Torcol fourmilier mais aussi d'autres espèces nichant au sol ou dans les buissons. Cela permettra de comprendre l'utilisation du parc et des haies plantées.

En parallèle de ces transects, deux points fixes pourront également être réalisés, en bordure du parc afin de vérifier l'utilisation de celui-ci et de ses abords directs. Ces points sont notamment ciblés sur des espèces venant uniquement s'alimenter sur la zone et ne nichant pas sur celle-ci, comme les rapaces, mais aussi certains passereaux. Il s'agira de rester sur une durée d'environ 20 minutes sur le point fixe, après la réalisation des transects, afin de noter toutes les observations que l'on peut avoir des espèces venant s'alimenter.

Les inventaires se dérouleront chaque année à une date relativement similaire à deux semaines près, permettant une comparaison interannuelle des peuplements avifaunistiques du site.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Session 1												
Session 2												
Session 3												

Suite à ces inventaires, un rapport de suivi sera rédigé, permettant au porteur de projet d'exposer les résultats auprès des services de l'Etat, favorisant des retours d'expérience concrets quant à la possible résilience des espèces vis-à-vis de ce type d'infrastructure et de l'efficacité des mesures mises en place.

8.2.8 Synthèse des mesures

Dans cette partie sont présentées toutes les mesures d'évitement, de réduction, de compensation, d'accompagnement et les modalités de suivi prises pour améliorer le bilan environnemental du parc agrivoltaïque lors des phases de construction, d'exploitation et de démantèlement.

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure 1	Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 1 : Mettre en place un Management environnemental du chantier (maître d'ouvrage)	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 2	Impacts sur l'environnement liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 2 : Suivre et contrôler le management environnemental du chantier (responsable indépendant)	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 3	Dégradation du milieu physique en cas d'apparition de risques naturels	Évitement	Mesure 3 : Réaliser une étude géotechnique avant travaux	Intégré aux coûts conventionnels	En amont du chantier	Maître d'ouvrage et bureau d'ingénierie géotechnique
Mesure 4	Impacts sur les sols liés aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 4 : Limiter la modification des sols durant le chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 5	Pollution des eaux et des sols liée aux opérations de chantier	Réduction	Mesure 5 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de la pollution des eaux et des sols en phase chantier	Intégré aux coûts conventionnels	Durée du chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 6	Pollution des eaux et des sols liée aux opérations de maintenance	Réduction	Mesure 6 : Mettre en œuvre une démarche de maîtrise des risques de pollution des eaux et des sols en phase exploitation	Intégré aux coûts conventionnels	Durant l'exploitation	Maître d'ouvrage et exploitant
Mesure 7	Risque d'incendie se propageant dans la centrale et à l'extérieur	Évitement ou réduction	Mesure 7 : Mettre en œuvre des mesures de prévention et de lutte contre l'incendie	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier et l'exploitation	Maître d'ouvrage, exploitant, SDIS
Mesure 8	Production de déchets et dissémination dans l'environnement	Réduction	Mesure 8 : Mettre en place un plan de gestion des déchets	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier, l'exploitation et le démantèlement	Maître d'ouvrage et exploitant
Mesure 9	Nuisances de voisinage	Réduction	Mesure 9 : Adapter le chantier à la vie locale	Intégré aux coûts conventionnels	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure 10	Dégradation des réseaux existants	Évitement	Mesure 10 : Déclarer les travaux auprès des gestionnaires de réseaux	Intégré aux coûts conventionnels	En amont et à la fin du chantier	Maître d'ouvrage et coordinateur du chantier
Mesure 11	Potentiel agronomique faible et ressources fourragères insuffisantes	Réduction	Mesure 11 : Diagnostic prairial et ensemencement du couvert après la phase chantier	A définir	Fin de chantier et exploitation	Maître d'ouvrage – Coordinateur de chantier
Mesure 12	Risque de dégradation de vestiges archéologiques	Réduction	Mesure 12 : Déclarer toute découverte archéologique fortuite	Inclus dans les coûts conventionnels -	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 13	Modification visuelle (couleur, texture) et artificialisation du site par l'installation de locaux préfabriqués	Réduction	Mesure 13 : Intégration paysagère des locaux techniques	Inclus dans les coûts conventionnels	Durant le chantier	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 14	Visibilité des rangées de modules depuis le nord en raison d'une haie peu dense	Réduction	Mesure 14 : Densification de la haie centrale et de la haie au nord	Coût de la plantation : 18 000 € - 20€/mètre linéaire planté Coût d'entretien : 4 500 €/an pour les 3 premières années 1 800 €/an après les 3 premières années 5 € /mètre linéaire/an pour les 3 premières années 2€ /mètre linéaire/an après les 3 premières années	Plantation à l'automne suivant la fin du chantier de construction	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier
Mesure 15	Visibilité du projet depuis les lieux de perceptibilité identifiés	Réduction	Mesure 15 : Plantation de haies au nord, à l'ouest et au sud	Coût de la plantation : 22 000 € - 20€/mètre linéaire planté Coût d'entretien : 5 500 €/an pour les 3 premières années 2 200 €/an après les 3 premières années 5 € /mètre linéaire/an pour les 3 premières années 2€ /mètre linéaire/an après les 3 premières années	Plantation à l'automne suivant la fin du chantier de construction	Maître d'ouvrage et responsable SME du chantier

Mesures d'évitement, de réduction, de compensation ou d'accompagnement						
Numéro	**Impact identifié**	**Type**	**Description**	**Coût HT**	**Planning**	**Responsable**
Mesure 16	Impact sur les oiseaux nicheurs, reptiles et amphibiens et chiroptères	Réduction	Mesure 16 : Adaptation du calendrier des travaux (MR1)	Voir mesure MA1	Phase de travaux	Maître d'ouvrage et écologue
Mesure 17	Impact sur les Cisticole des joncs, oiseaux inféodés aux haies, arbres, amphibiens, reptiles, zones humides	Réduction	Mesure 17 : Mise en défens des milieux naturels sensibles contigus au projet (MR2)	Au moins 70 000 € pour l'ensemble du dispositif	Phase de travaux	Maître d'ouvrage et écologue
Mesure 18	Impact sur les Cisticole des joncs	Réduction	Mesure 18 : Mesure pour favoriser le maintien de la nidification de la cisticole des joncs (MR3)	Voir mesure MA1	Durant l'exploitation	Maître d'ouvrage et écologue
Mesure 19	Impact sur les oiseaux, amphibiens, reptiles et chiroptères	Réduction	Mesure 19 : Favoriser l'attractivité des haies plantées pour la biodiversité (MR4)	Aucun surcoût	En phase travaux	Maître d'ouvrage et écologue
Mesure 20	Impact sur toutes les espèces	Réduction	Mesure 20 : Perméabilité et gestion écologique des installations (MR5)	Coûts intégrés au projet	Durant l'exploitation	Maître d'ouvrage et écologue
Mesure 21	Impacts sur la valeur agronomique et la pousse de l'herbe	Accompagnement	Mesure 21 : Mettre en place d'un suivi agronomique en phase d'exploitation	A définir	Durant toute la durée de l'exploitation du parc	Maître d'ouvrage et exploitant
Mesure 22	Impacts sur l'économie de l'exploitation	Accompagnement	Mesure 22 : Mettre en place un accompagnement technique et économique de l'exploitation agricole	Budget de 7 000 €/an sur 10 années de suivi	Suivi les années 1, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27 et 30.	Maître d'ouvrage et exploitant
Mesure 23	Impact sur toutes les espèces	Accompagnement	Mesure 23 : Mise en place d'une assistance écologique (MA1)	Coût total estimatif : 17 000 € H.T	Durant l'exploitation	Maître d'ouvrage et écologue

Tableau 91 : Synthèse des mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts engendrés par le projet et mesures d'accompagnement

9 Tables des illustrations, bibliographie, acronymes et table des annexes

Table des illustrations

Figures

Figure 1 : Modes d'installations photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement) 9
Figure 2 : Différents modes d'installations photovoltaïques au sol (Sources : ENCIS Environnement, NEOEN, EXOSUN, NEXT2SUN) 10
Figure 3 : Démarche de l'étude d'impact de la centrale photovoltaïque 28
Figure 4 : Synthèse de l'évaluation des effets et des impacts sur l'environnement (Source : ENCIS Environnement) 31
Figure 5 : Démarche de définition des mesures 32
Figure 6 : Morphologie des sols de zone humide (source : arrêté du 1er octobre 2009) 40
Figure 7 : Echelle stratigraphique du forage n° BSS002HXZE (Source : BRGM) 52
Figure 8 : Distribution des vents à Carcassonne (Source : Météo France) 64
Figure 9 : Le phénomène d'inondation 69
Figure 10 : Orientation technico-économique des communes de l'ex-région Languedoc-Roussillon 78
Figure 11 : Site entre 1950 et 1965 (photographie de gauche) et site en 2018 (source : google) 81
Figure 12 : Localisation de la canalisation d'eau brute au sein de la parcelle. (source: BRL exploitation) 83
Figure 13 : Répartition de l'énergie produite en 2023 (Source : RTE, Bilan 2023) 91
Figure 14 : Production électrique en Occitanie en 2023 et évolution par rapport à 2022 (source : RTE, bilan électrique 2023) 91
Figure 15 : Synthèse réglementaire 2019 en Occitanie (Source : Atmo Occitanie) 92
Figure 16 : : Situation règlementaires dans l'Aude (Source : Atmo Occitanie) 92
Figure 17 : Suivi des seuils règlementaires dans les Pyrénées-Orientales en 2020 93
Figure 18 : Zonages liés au canal du midi (source : www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr) 111
Figure 19 : Zonages liés au canal du midi (source : www.occitanie.developpement-durable.gouv.fr) 129
Figure 20 : Nombre de contact par espèces sur le point d'écoute (Source: Nymhalis) 160
Figure 21 : Pourcentage d'activité par espèces pour le point d'écoute passif (source : Nymphalis) 160
Figure 22 : Ecart à la référence 1976-2005 du nombre de jours de vagues de chaleur aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES 175
Figure 23 : Ecarts à la référence 1976-2005 des nombres de jours hivernaux à température anormalement basse aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES 176
Figure 24 : Ecarts à la référence 1976-2005 des précipitations hivernales (mm/jour) aux horizons 2021-2050 et 2071-2100 – selon le scénario RCP4.5. © MTES 176
Figure 25 : Seconde variante du projet étudiée : Puissance de 22,4 MWc sur 23,1 ha 197
Figure 26 : Transformation de l'énergie lumineuse en énergie électrique (Source : Asca) 200
Figure 27 : Schéma de fonctionnement général d'une installation photovoltaïque (Source : MEEDAT, janvier 2009) 200
Figure 28 : Schéma d'une centrale photovoltaïque (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011) 201
Figure 29 : Module photovoltaïque 204
Figure 30 : Exemples de structures porteuses métalliques (Source : ENCIS Environnement) 205
Figure 31 : Vue de profil des tables d'assemblage 205
Figure 32 : Poste transformateur (Source : Groupe Cahors) 206
Figure 33 : Répartition des différentes fractions composant un panneau solaire photovoltaïque cristallin (Source : Soren) 216
Figure 34 : Les grands objectifs de la PPE (Source : Ministère de la transition écologique) 218
Figure 35 : Effet d'une installation photovoltaïque en plein champ sur l'écoulement de l'eau de pluie 229
Figure 36 : Types de travaux de raccordement (Source : Enedis) 236
Figure 37 : État et évolutions de l'occupation du sol en France (2009) 241
Figure 38 : Facteurs d'artificialisation annuelle moyenne des sols en France (d'après Teruti-Lucas 2006 à 2014) et superficie moyenne consacrée aux parcs solaires au sol entre 2008 et 2028 (objectif PPE) 242
Figure 39 : Sources domestiques de champs électriques et magnétiques et lignes électriques (Source : Clef des champs) 251
Figure 40 : Mesures relatives aux champs électromagnétiques (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL, 2011) 252
Figure 41 : Illustration de la démarche ERC « Éviter – Réduire – Compenser » 323

Cartes

Carte 1 : Puissance solaire raccordée par région au 31 décembre 2023 8
Carte 2 : Irradiation reçue en un an en France par des modules photovoltaïques en position optimale (Source : JRC European Commission) 9
Carte 3 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain 15
Carte 4 : Localisation du site d'implantation à l'échelle locale 15
Carte 5 : Parcelle cadastrale concernée par le projet 16
Carte 6 : Les aires d'étude éloignée et rapprochée du projet de parc agrivoltaïque de Soupex 33
Carte 7 : Aire d'étude immédiate et zone d'implantation potentielle du projet 33
Carte 8 : Localisation des points de mesure acoustique 36
Carte 9 :: Localisation des sondages pédologiques et du point d'écoute relatif à l'expertise des chauves-souris 43
Carte 10 : Géologie simplifiée de l'ex-région du Languedoc-Roussillon (Source : Atlas des paysages du Languedoc-Roussillon) 50
Carte 11 : Géologie à l'échelle de l'aire d'étude immédiate 51
Carte 12 : Localisation de l'ouvrage BSS (source : BRGM) 52
Carte 13 : Pédopaysages de l'aire d'étude immédiate 53
Carte 14 : Orographie régionale (Source : DDT11) 55
Carte 15 : Principaux reseaux hydrographiques (Source : SMMAR) 55
Carte 16 : Relief et hydrographie de l'aire d'étude éloignée 57
Carte 17 : Relief et hydrographie des aires d'étude rapprochée et immédiate 58
Carte 18 : Zones humides dans l'aire d'étude immédiate 59
Carte 19 : Moyennes annuelles de cumuls des précipitations (source : Météo France) 62
Carte 20 : Carte de la ressource solaire (source : World Bank Group)) 63
Carte 21 : Répartition des impacts de foudre sur le territoire français métropolitain 65
Carte 22 : Zonage sismique au niveau du site de projet 66
Carte 23 : Localisation des mouvements de terrain et des cavités souterraines 67
Carte 24 : Les zones de retrait et gonflement des argiles proches du site d'étude 68
Carte 25 : Aléa inondation dans l'aire d'étude rapprochée 70
Carte 26 : Localisation du site d'implantation sur le territoire français métropolitain 73
Carte 27 : Localisation du site d'implantation à l'échelle des structures intercommunales 73
Carte 28 : Le bâti à proximité du site 75
Carte 29 : Répartition de l'occupation des sols des aires d'étude éloignée et immédiate 77
Carte 30 : Cultures majoritaires sur les parcelles agricoles au sein de l'aire d'étude immédiate 80
Carte 31 : Servitudes et contraintes au sein des aires d'étude immédiate et rapprochée 85
Carte 32 : Risques technologiques à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée 89
Carte 33 : Localisation des points de mesure acoustique 90

Carte 34 : Les unités paysagères de l'AEE 94
Carte 35 : Les structures paysagères de l'AEE 96
Carte 36 : Zone d'influence visuelle théorique du projet en fonction du relief et des principaux boisements de l'AEE 99
Carte 37 : Localisation des éléments patrimoniaux et emblématiques de l'AEE 101
Carte 38 : Reconnaissance touristique et attraits du territoire de l'AEE 105
Carte 39 : Structure paysagère de l'AER 109
Carte 40 : Éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER 112
Carte 41 : Perceptions visuelles et sensibilités des lieux de vie de l'AER 114
Carte 42 : Vues sortantes sur le périmètre UNESCO du canal du midi à l'échelle de l'AER. 120
Carte 43 : Éléments structurants de l'aire d'étude immédiate 122
Carte 44 : Éléments patrimoniaux et touristiques de l'AER 130
Carte 45 : Perceptions visuelles et sensibilités des lieux de vie de l'AER 131
Carte 46 : Vues sortantes sur le périmètre UNESCO du canal du midi à l'échelle de l'AER. 136
Carte 47 : Analyse diachronique de l'évolution de l'occupation du sol entre 1950 et nos jours 139
Carte 48 : Cartographie des habitats naturels 142
Carte 49 :: Cartographie des enjeux relatifs aux habitats naturels 143
Carte 50 : Cartographie des zones humides 148
Carte 51 : Cartographie des enjeux relatifs aux reptiles et amphibiens 152
Carte 52 :Cartographie des enjeux relatifs aux oiseaux 157
Carte 53 : Cartographie des enjeux relatifs aux mammifères 162
Carte 54 : : Localisation de la zone d'étude par rapport aux continuités écologiques issues du SRCE Languedoc-Roussillon. 164
Carte 55 : Localisation des aires d'études par rapport aux périmètres Natura 2000 170
Carte 56 : Localisation des aires d'études par rapport aux ZNIEFF 171
Carte 57 : Localisation des aires d'études par rapport aux périmètres PNA 172
Carte 58 : Photos aériennes du site de 2018 - à gauche - et 1950/1965 - à droite (source : remonterletemps.ign.fr) 174
Carte 59 : Synthèse des enjeux du milieu physique au sein de l'aire d'étude immédiate 181
Carte 60 : Synthèse des enjeux du milieu humain au sein de l'aire d'étude immédiate 184
Carte 61 : Synthèse des enjeux paysagers 186
Carte 62 : Synthèse cartographique des enjeux écologiques 188
Carte 63 : Sites dégradés au sein du territoire (Source : SOLVEO ENERGIE) 193
Carte 64 : Contraintes des sites dégradés étudiés (Source : SOLVEO ENERGIE) 194
Carte 65 : Synthèse des enjeux écologique du site de Soupex 196
Carte 66 : Plan de masse final parc de Soupex (Source : SOLVEO ENERGIE). 203
Carte 67 : Plan de masse du projet agrivoltaïque de Soupex 224
Carte 68 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu physique 237
Carte 69 : Superposition des aménagements prévus et des enjeux du milieu humain 247
Carte 70 : Influence visuelle du projet dans l'AEE en fonction du relief et des principaux boisements 254
Carte 71 : Influence visuelle du projet dans l'AEE en fonction du relief, des principaux boisements et des haies 254
Carte 72 : Vues sur le projet depuis la rigole de la plaine à l'échelle de l'AER. 259
Carte 73 : Zone d'Influence Visuelle cumulée du projet et de la rigole de la plaine en fonction du relief et de la végétation .. 262
Carte 74 : Relation du projet avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER 270
Carte 75 : Disposition du projet agrivoltaïque dans l'aire d'étude immédiate 278
Carte 76 : Influence visuelle du projet dans l'AEE en fonction du relief et des principaux boisements 282
Carte 77 : Influence visuelle du projet dans l'AEE en fonction du relief, des principaux boisements et des haies 283
Carte 78 : Vues sur la ZIP depuis la rigole de la plaine à l'échelle de l'AER. 285
Carte 79 : Zone d'Influence Visuelle cumulée du projet et de la rigole de la plaine en fonction du relief et de la végétation .. 288
Carte 80 : Relation du projet avec les lieux de vie et axes de communication de l'AER 294
Carte 81 : Plan-masse du projet 299
Carte 82 : Superposition des emprises du projet sur la synthèse cartographique des enjeux écologiques 300
Carte 83 : Projets existants ou approuvés au sein de l'aire d'étude éloignée 320
Carte 84 : Localisation des haies créées et renforcées ..... **Erreur ! Signet non défini.**
Carte 85 : Représentation cartographique des mesures d'évitement et réduction 335

Photographies

Photographie 1 : Trackers et brebis en Allemagne (Source : Solon AG) et moutons à l'ombre des panneaux (Source : PV Magazine) 12
Photographie 2 : Parc photovoltaïque de Dirmingen (Source : Next2Sun) 12
Photographie 3 : Site expérimental dynamique (Source : Sun'Agri) et système Ombrea et maraîchage (Source : Ombrea) 12
Photographie 4 : Arboriculture sous panneaux photovoltaïques en Belgique (Source : KU Leuven) 12
Photographie 5 : Partie ouest du site vue depuis le nord de l'air d'étude - Point de vue 1 (Source : ENCIS Environnement) 17
Photographie 6 : Partie est du site vue depuis l'ouest du site- Point de vue 2 (Source : ENCIS Environnement) 17
Photographie 7 : Partie ouest de l'AEI en direction du Fresquel vue depuis l'extrémité ouest du site- Point de vue 3 (Source : ENCIS Environnement) 18
Photographie 8 : Partie nord du site vue depuis la limite sud du site - Point de vue 4 (Source : ENCIS Environnement) 18
Photographie 9 : Vallée du Fresquel à proximité de la limite ouest de l'AEI (Source : ENCIS Environnement) 56
Photographie 10 : Le ruisseau de Soupex, à plus de 100m à l'ouest de la zone d'étude (Source : ENCIS Environnement) 56
Photographie 11 : Site (en second plan) vu depuis la route à 150 m au nord (Source : ENCIS Environnement) 57
Photographie 12 : Fossé présent en limite nord de la parcelle (Source : ENCIS Environnement) 58
Photographie 13 : Bâti au lieu-dit l'Espeyronnis, vu du la ZIP (Source : ENCIS Environnement) 74
Photographie 14 : Bourg de Soupex (Source : ENCIS Environnement) 75
Photographie 15 : Couvert végétal de l'aire d'étude (Source : ENCIS Environnement) 80
Photographie 16 : Ruches sur la ZIP (Source : ENCIS Environnement) 80
Photographie 17 : Ligne HTA au nord de la ZIP (Source : ENCIS Environnement) 82
Photographie 18 : chemin rural à l'est de la ZIP, chemin rural au nord de l'AER, D217 (source : ENCIS Environnement) 83
Photographie 19 : Rail de la ligne 736 000 entre Castelnaudary-Rodez (source :Encis Environnement) 84
Photographie 20 : Les plaines et collines cultivées du Lauragais 95
Photographie 21 : Le Cabardès des croupes 95
Photographie 22 : Le paysage élargi de l'AEE, vue depuis la ville de Saint-Paulet 96
Photographie 23: Vue vers l'AEI, au nord de l'AEE, au niveau du Lac de Lenclas, la ZIP à gauche est en dessous de la ligne d'horizon (vue 1 localisée sur la carte suivante) 97
Photographie 24: Au nord-ouest, au croisement de la D217 et de la route locale menant au lieu-dit de « la Ferrière », la ZIP au centre est masquée par un boisement (vue 2 localisée sur la carte suivante) 97
Photographie 25 : Au nord-ouest au lieu-dit « le Château », entre le hameau « les Cassés » et le lieu-dit « l'Escloupié », la ZIP est entièrement visible (vue 3 localisée sur la carte suivante) 98
Photographie 26 : À l'ouest de l'AEE, le long de la D1, au lieu-dit « Fondrech », la ZIP au centre est en partie visible (vue 4 localisée sur la carte suivante) 98
Photographie 27 : Au sud de l'AEE, le long de la D58 à l'entrée nord du village « Ricaud », la ZIP au centre est masquée par les boisements (vue 5 localisée sur la carte suivante) 98
Photographie 28 : : La rigole de la plaine et son cheminement champêtre 103

Photographie 29: : Le sillon Audois 106
Photographie 30 : Village de Saint-Paulet, au nord-ouest de la ZIP 109
Photographie 31 : Vue 1 vers l'ouest depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi 111
Photographie 32 : Vue 2 vers l'est depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi 111
Photographie 33 : Vue 3 vers la ZIP depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi 112
Photographie 34 : Vue 4 vers la ZIP depuis le site classé de la rigole de la plaine avec vue sur les paysages du système d'alimentation du canal du midi au premier plan, la zone sensible et la zone tampon UNESCO 112
Photographie 35 : Vue depuis le croisement de la route D113 et de la Rigole de la Plaine 113
Photographie 36 : Vue depuis le château de Saint-Paulet (site privé) 113
Photographie 37 : Vue depuis la route la D67, les vues vers la ZIP sont feutrées par les boisements et le rehaussement topographique (vue 1 localisée sur la carte précédente) 115
Photographie 38 : Vue depuis la route locale du Hameau du Vignier, les vues sont ouvertes et la ZIP visible (vue 2 localisée sur la carte précédente) 115
Photographie 39 : Vue depuis la D63, le masque végétal épais et le rehaussement topographique occultent complètement la ZIP (vue 3 localisée sur la carte précédente) 116
Photographie 40 : Vue depuis le croisement de la D58 et la route d'En Carrosse ouest, la ZIP est en deçà de la ligne d'horizon, les vues sont impossibles (vue 4 localisée sur la carte précédente) 116
Photographie 41 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est en partie visible (vue 5 localisée sur la carte précédente) 116
Photographie 42 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est entièrement visible (vue 6 localisée sur la carte précédente) 117
Photographie 43 : Entre la rigole de la plaine et la D113, la ZIP est entièrement visible (vue 7 localisée sur la carte précédente) 117
Photographie 44 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est entièrement visible (vue 8 localisée sur la carte précédente) 118
Photographie 45 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est en partie visible, un masque végétal feutre complètement l'autre portion de la ZIP (vue 9 localisée sur la carte précédente) 118
Photographie 46 : Vue depuis les abords de la Rigole de la Plaine, la ZIP est entièrement visible. La végétation peut partiellement masquer la visibilité selon la saison (vue 10 localisée sur la carte précédente) 119
Photographie 47 : Vue depuis une route locale à proximité du hameau En Cau au sud de St-Paulet, la vue sur la ZIP est masquée par le linéaire boisé de la Rigole de la Plaine (vue 11 localisée sur la carte précédente) 119
Photographie 48 : Vue depuis la D113 à proximité du hameau En Tailhan, les parcelles agricoles associées au relief offrent un paysage ouvert, la ZIP est entièrement visible (vue 12 localisée sur la carte précédente) 119
Photographie 49 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction de l'ouest, la pente naturelle du site offre une vue panoramique sur le périmètre UNESCO, en particulier sur le coteau boisé souligné par la rigole de la plaine et ponctué de hameaux, mais également sur les paysages intermédiaires agricoles. Le village de St-Paulet constitue un point de repère (vue 1 localisée sur la carte précédente) 121
Photographie 50 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction du sud vers les hameaux En Fabre et La Boussanelle. Avec la pente naturelle et l'ouverture visuelle le regard alterne entre les hameaux les plus proches et les reliefs plus lointains, aux pieds desquels se devine le tracé de la rigole de la plaine (vue 2 localisée sur la carte précédente) 121
Photographie 51 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction du Nord, la vue est largement ouverte sur les hameaux de Vide-Bouteille et le Vignier adossés aux boisements ainsi que sur le coteau boisé et la rigole de la plaine en arrière-plan en direction de l'ouest (vue 3 localisée sur la carte précédente) 121
Photographie 52 : Vue depuis la portion basse de la ZIP, les vues sont complètement ouvertes (vue 1A localisée sur la carte précédente) 123
Photographie 53 : Vue depuis la portion basse de la ZIP, les vues sont complètement ouvertes, on situe en face le passage de la rigole de la plaine, au niveau du côteau du Mondinotte (vue 1B localisée sur la carte précédente) 123
Photographie 54 : Vue depuis la portion haute de la ZIP, le long de la route locale, les vues sont complètement ouvertes (vue 2A localisée sur la carte précédente) 123
Photographie 55: Vue depuis la portion haute de la ZIP, le long de la route locale, les vues sont complètement ouvertes (vue 2B localisée sur la carte précédente) 124
Photographie 56: Vue depuis la portion sud-ouest, un talus place la parcelle cultivée en tournesol à +1.00 m de la ZIP, les vues sont ouvertes, le parc éolien à proximité du village de Durand est perceptible (vue 3A localisée sur la carte précédente) 124
Photographie 57 : Vue depuis la portion sud-ouest, un talus place la parcelle cultivée en tournesol à -1.00 m de la ZIP, les vues sont ouvertes, le parc éolien à proximité du village de Durand est perceptible (vue 3B localisée sur la carte précédente) 124
Photographie 58 : : La rigole de la plaine et son cheminement champêtre 127
Photographie 59 : Vue 1 vers l'ouest depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi 129
Photographie 60 : Vue 2 vers l'est depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi 129
Photographie 61 : Vue 3 vers la ZIP depuis le site classé de la rigole de la plaine et le canal du midi 129
Photographie 62 : Vue 4 vers la ZIP depuis le site classé de la rigole de la plaine avec vue sur les paysages du système d'alimentation du canal du midi au premier plan, la zone sensible et la zone tampon UNESCO 130
Photographie 63 : Vue depuis la route la D67, les vues vers la ZIP sont feutrées par les boisements et le rehaussement topographique (vue 1 localisée sur la carte précédente) 132
Photographie 64 : Vue depuis la route locale du Hameau du Vignier, les vues sont ouvertes et la ZIP visible (vue 2 localisée sur la carte précédente) 132
Photographie 65 : Vue depuis la D63, le masque végétal épais et le rehaussement topographique occultent complètement la ZIP (vue 3 localisée sur la carte précédente) 132
Photographie 66 : Vue depuis le croisement de la D58 et la route d'En Carrosse ouest, la ZIP est en deçà de la ligne d'horizon, les vues sont impossibles (vue 4 localisée sur la carte précédente) 133
Photographie 67 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est en partie visible (vue 5 localisée sur la carte précédente) 133
Photographie 68 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est entièrement visible (vue 6 localisée sur la carte précédente) 133
Photographie 69 : Entre la rigole de la plaine et la D113, la ZIP est entièrement visible (vue 7 localisée sur la carte précédente) 134
Photographie 70 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est entièrement visible (vue 8 localisée sur la carte précédente) 134
Photographie 71 : Vue depuis les abords de la rigole de la plaine, la ZIP est en partie visible, un masque végétal feutre complètement l'autre portion de la ZIP (vue 9 localisée sur la carte précédente) 134
Photographie 72 : Vue depuis les abords de la Rigole de la Plaine, la ZIP est entièrement visible. La végétation peut partiellement masquer la visibilité selon la saison (vue 10 localisée sur la carte précédente) 135
Photographie 73 : Vue depuis une route locale à proximité du hameau En Cau au sud de St-Paulet, la vue sur la ZIP est masquée par le linéaire boisé de la Rigole de la Plaine (vue 11 localisée sur la carte précédente) 135
Photographie 74 : Vue depuis la D113 à proximité du hameau En Tailhan, les parcelles agricoles associées au relief offrent un paysage ouvert, la ZIP est entièrement visible (vue 12 localisée sur la carte précédente) 135
Photographie 75 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction de l'ouest, la pente naturelle du site offre une vue panoramique sur le périmètre UNESCO, en particulier sur le coteau boisé souligné par la rigole de la plaine et ponctué de hameaux, mais également sur les paysages intermédiaires agricoles. Le village de St-Paulet constitue un point de repère (vue 1 localisée sur la carte précédente) 137

Photographie 76 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction du sud vers les hameaux En Fabre et La Boussanelle. Avec la pente naturelle et l'ouverture visuelle le regard alterne entre les hameaux les plus proches et les reliefs plus lointains, aux pieds desquels se devine le tracé de la rigole de la plaine (vue 2 localisée sur la carte précédente) 137
Photographie 77 : Vue depuis l'intérieur de la ZIP en direction du Nord, la vue est largement ouverte sur les hameaux de Vide-Bouteille et le Vignier adossés aux boisements ainsi que sur le coteau boisé et la rigole de la plaine en arrière-plan en direction de l'ouest (vue 3 localisée sur la carte précédente) 137
Photographie 78 :Friche de la zone d'étude dominée ici par le Fromental dont la pauvreté floristique se manifeste par un aspect non fleuri du fait de l'absence de « plantes à fleurs » d'astéracées, de fabacées ou encore de brassicacées. 140
Photographie 79 : Knautie à feuilles entières – Knautia integrifolia (Caprifoliaceae), adventice des cultures annuelles de céréales, relictuelle au sein de la zone d'étude (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, 11.06.2021). 144
Photographie 80 : Ciste à feuilles de sauge - Cistus salviifolius (Cistaceae), espèce à large répartition méditerranéenne, présente notamment sur la frange littorale atlantique. (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, 07.06.2021.) 144
Photographie 81 : : Aelia rostrata (Hemiptera Pentatomidae)(Nymphalis, photo prise hors de la zone d'étude.) 149
Photographie 82 : Dicladispa testacea (Coleoptera Chrysomelidae) (Nymphalis, photo prise hors de la zone d'étude.) 149
Photographie 83 : Stictocephala bisonia (Hemiptera - Membracidae)(Nymphalis, photo prise hors de la zone d'étude.) 149
Photographie 84 : Chenille de Lasiocampa trifolii (Lepidoptera – Lasiocampidae), se nourrissant sur graminée (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, 26.04.2021) 150
Photographie 85 : Stationnement d'un groupe de 5 pluviers dorés aux abords de la zone d'étude (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, le 12.01.2021.) 154
Photographie 86 : Cavités de pic favorables au gîte des espèces de chauves-souris arboricoles (Nymphalis, photo prise dans la zone d'étude, le 26.04.2021) 161
Photographie 87 : Brebis avec suiveurs en Allemagne (Solon AG) et moutons à l'ombre des panneaux (Source : PV Magazine) 191
Photographie 88 : Parc photovoltaïque de Dirmingen (Source : Next2Sun) et exemple de panneaux « tournesol » en grande culture (Source : OKwind.fr) 191
Photographie 89 : Dispositif expérimental sur abricotiers (Source : SOLVEO Énergies) et système Ombrea et maraîchage (Source : Ombrea) 192
Photographie 90 : Arboriculture sous panneaux photovoltaïques dans l'Hérault (Source : ENCIS Environnement) 192
Photographie 91 : Exemple d'installation photovoltaïque au sol (Source : ENCIS Environnement) 201
Photographie 92 : Structures porteuses des tables photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement) 204
Photographie 93 : Poste de livraison (Source : ENCIS Environnement) 206
Photographie 94 : Liaisons électriques (Source : ENCIS Environnement) 207
Photographie 95 : Exemple de liaisons électriques aériennes (Source : ENCIS Environnement) 207
Photographie 96 : Pistes internes (Source : ENCIS Environnement) 207
Photographie 97 : Clôture de sécurité et portail d'accès (Source : ENCIS Environnement) 208
Photographie 98 : Citerne incendie (Source : ENCIS Environnement) 208
Photographie 99 : Étapes de la construction d'une centrale photovoltaïque (Source : ENCIS Environnement) 209
Photographie 100 : Test de résistance effectué sur un panneau solaire 211
Photographie 101 : Espacement entre les modules photovoltaïques (Source : ENCIS Environnement) 229
Photographie 102 : Phénomène de réverbération sur les panneaux photovoltaïques (source : ENCIS Environnement) 240
Photographie 103 : Illustration de parcs agrivoltaïques (Source : solairedirect,akuo) 243
Photographie 104 : A gauche : Exemple d'adaptation terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue lointaine (source : ENCIS) 253
Photographie 105 : Vue en direction du projet depuis le hameau Milhès, au sud de Saint-Félix-Lauragais (vue 1 localisée sur les cartes précédentes*)* 255
Photographie 106 : Vue en direction du projet depuis un sentier passant en contre-bas du château de Saint-Paulet (vue 2 localisée sur les cartes précédentes*)* 255
Photographie 107 : A gauche : Exemple d'adaptation terrain (source : Mairie Les Mées) ; à droite : Exemple de vue proche (source : ENCIS) 258
Photographie 108 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Bomba, la vue est lointaine et le projet est en grande partie masquée par le relief et le hameau les Boulbènes (vue 1 localisée sur la carte précédente) 260
Photographie 109 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Bomba, le projet est en partie masquée par le relief et le hameau les Boulbènes (vue 2 localisée sur la carte précédente) 260
Photographie 110 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau les Ayriviés, le projet est visible mais en fonction de la saison les différents plans de linéaires boisés masquent presque entièrement la vue (vue 3 localisée sur la carte précédente) 260
Photographie 111 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Plancuille, le relief confère une vue sur l'entièreté du projet en direction du Cabardès des Croupes, selon la saison les cultures au premier plan peuvent filtrer les vues (vue 4 localisée sur la carte précédente) 261
Photographie 112 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau les Sabatiès, le projet est entièrement visible en direction du Cabardès des Croupes (vue 5 localisée sur la carte précédente) 261
Photographie 113 : Vue depuis la D217, vue partielle sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine avec superposition sur la ligne d'horizon (vue 6 localisée sur la carte précédente) 263
Photographie 114 : Vue depuis une route locale entre les parcelles agricoles, vue étendue sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine (vue 7 localisée sur la carte précédente) 263
Photographie 115 : Vue depuis une route locale à proximité du hameau les Boulbènes, vue étendue sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine (vue 8 localisée sur la carte précédente) 264
Photographie 116 : Vue depuis une route locale qui rejoint St-Paulet, le projet est partiellement visible, le linéaire boisé de la rigole de la plaine filtre la vue (vue 9 localisée sur la carte précédente) 264
Photographie 117 : Vue depuis le bas de St-Paulet, la visibilité sur le projet est lointaine et discontinue, partiellement masquée par le linéaire boisé de la rigole de la plaine (vue 10 localisée sur la carte précédente) 265
Photographie 118 : Vue depuis la D113 en direction de St-Paulet, le projet est quasi-entièrement visible en arrière-plan de la rigole de la plaine depuis la route en balcon (vue 11 localisée sur la carte précédente) 265
Photographie 119 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque, présent sur le versant est de la vallée (vue 1 localisée sur la Carte 74 précédente) 271
Photographie 120 : Visibilité en direction du projet agrivoltaïque, en partie tronquée par le relief depuis la D217 (vue 2 localisée sur la Carte 74 précédente) 271
Photographie 121 à gauche : Visibilité en direction du projet agrivoltaïque, contenue par la végétation présente de part et d'autre de la voie, depuis le hameau Vide-Bouteille et le croisement entre la D217, la D28 et la D67 (vue 3 localisée sur la Carte 74 précédente ; à droite : Photomontage montrant la visibilité du projet agrivoltaïque depuis la route de proximité reliant la ligne de chemin de fer au hameau les Boulbènes (vue 4 localisée sur la Carte 74 précédente) 272
Photographie 122 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque sans mesure, en partie tronquée par le relief depuis les abords du hameau de l'Espeyronnis, le long de la route de proximité (vue 5 localisée sur la Carte 74 précédente) 272
Photographie 123 : Pas de visibilité en direction du projet agrivoltaïque grâce au relief au niveau du hameau d'en Fabre, le long de la D28 (vue 6 localisée sur la Carte 74 précédente) 274
Photographie 124 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque sans mesure, depuis le hameau la Boussanelle, (vue 7 localisée sur la Carte 74 précédente) 274
Photographie 125 : Vue en direction du projet depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente) 279

Photographie 126 : Simulation du projet et de son entrée, depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente) 279
Photographie 127 : Vue zoomée de la simulation du projet et de son entrée, depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente) 279
Photographie 128 : Vue en direction du projet depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente) 280
Photographie 129 : Simulation du projet et de son entrée avec la mesure de plantation de haie, depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente) 280
Photographie 130 : Vue zoomée de la simulation du projet et de son entrée avec la mesure de plantation de haie, depuis le nord-est (vue 1 localisée sur la carte précédente) 280
Photographie 131 : Vue en direction du projet depuis le hameau Milhès, au sud de Saint-Félix-Lauragais (vue 1 localisée sur les cartes précédentes*)* 284
Photographie 132 : Vue en direction du projet depuis un sentier passant en contre-bas du château de Saint-Paulet (vue 2 localisée sur les cartes précédentes*)* 284
Photographie 133 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Bomba, la vue est lointaine et le projet est en grande partie masquée par le relief et le hameau les Boulbènes (vue 1 localisée sur la carte précédente) 286
Photographie 134 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Bomba, le projet est en partie masquée par le relief et le hameau les Boulbènes (vue 2 localisée sur la carte précédente) 286
Photographie 135 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau les Ayriviés, le projet est visible mais en fonction de la saison les différents plans de linéaires boisés masquent presque entièrement la vue (vue 3 localisée sur la carte précédente) 286
Photographie 136 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau la Plancuille, le relief confère une vue sur l'entièreté du projet en direction du Cabardès des Croupes, selon la saison les cultures au premier plan peuvent filtrer les vues (vue 4 localisée sur la carte précédente) 287
Photographie 137 : Vue depuis le GR653 aux abords de la rigole de la plaine à proximité du hameau les Sabatiès, le projet est entièrement visible en direction du Cabardès des Croupes (vue 5 localisée sur la carte précédente) 287
Photographie 138 : Vue depuis la D217, vue partielle sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine avec superposition sur la ligne d'horizon (vue 6 localisée sur la carte précédente) 289
Photographie 139 : Vue depuis une route locale entre les parcelles agricoles, vue étendue sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine (vue 7 localisée sur la carte précédente) 289
Photographie 140 : Vue depuis une route locale à proximité du hameau les Boulbènes, vue étendue sur le projet et covisibilité avec la rigole de la plaine (vue 8 localisée sur la carte précédente) 290
Photographie 141 : Vue depuis une route locale qui rejoint St-Paulet, le projet est partiellement visible, le linéaire boisé de la rigole de la plaine filtre la vue (vue 9 localisée sur la carte précédente) 290
Photographie 142 : Vue depuis le bas de St-Paulet, la visibilité sur le projet est lointaine et discontinue, partiellement masquée par le linéaire boisé de la rigole de la plaine (vue 10 localisée sur la carte précédente) 291
Photographie 143 : Vue depuis la D113 en direction de St-Paulet, le projet est quasi-entièrement visible en arrière-plan de la rigole de la plaine depuis la route en balcon (vue 11 localisée sur la carte précédente) 291
Photographie 144 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque, présent sur le versant est de la vallée (vue 1 localisée sur la Carte 80 précédente). 295
hotographie 145 : Visibilité en direction du projet agrivoltaïque, en partie tronquée par le relief depuis la D217 (vue 2 localisée sur la Carte 80 précédente) 295
Photographie 146 : à gauche : Visibilité en direction du projet agrivoltaïque, contenue par la végétation présente de part et d'autre de la voie, depuis le hameau Vide-Bouteille et le croisement entre la D217, la D28 et la D67 (vue 3 localisée sur la Carte 80 précédente ; à droite : Photomontage montrant la visibilité du projet agrivoltaïque depuis la route de proximité reliant la ligne de chemin de fer au hameau les Boulbènes (vue 4 localisée sur la Carte 80 précédente). 296
Photographie 147 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque sans mesure, en partie tronquée par le relief depuis les abords du hameau de l'Espeyronnis, le long de la route de proximité (vue 5 localisée sur la Carte 80 précédente). 296
Photographie 148 : Pas de visibilité en direction du projet agrivoltaïque grâce au relief au niveau du hameau d'en Fabre, le long de la D28 (vue 6 localisée sur la Carte 80 précédente). 297
Photographie 149 : Photomontage montrant la visibilité en direction du projet agrivoltaïque sans mesure, depuis le hameau la Boussanelle, (vue 7 localisée sur la Carte 80 précédente). 297
Photographie 150 : Exemple d'un local peint en vert sombre 330

Tableaux

Tableau 1 : Synthèse sur les dispositifs de soutien à l'achat de l'électricité photovoltaïque (Sources : ADEME, arrêté du 6 octobre 2021, photovoltaïque.info) 20
Tableau 2 : Cas de défrichement soumis à étude d'impact ou enquête publique (Source : service-public.fr) 23
Tableau 3 : Nomenclature IOTA 23
Tableau 4 : Auteurs de la rédaction et coordination de l'étude d'impact 26
Tableau 5 : Auteurs du volet paysager et patrimonial 26
Tableau 6 : Auteurs du volet milieu naturel 27
Tableau 7 : Préconisations pour la définition des aires d'étude en fonction des thématiques (Source : Guide de l'étude d'impact des installations photovoltaïques au sol, MEDDTL 2011) 29
Tableau 8 : Qualification du niveau d'enjeu 29
Tableau 9 : Qualification du niveau de sensibilité 30
Tableau 10 : Méthode d'analyse des effets 30
Tableau 11 : Méthode de hiérarchisation des impacts 30
Tableau 12 : Méthode d'évaluation des impacts 31
Tableau 13 : Communes concernées par les différentes aires d'étude 32
Tableau 14 : Présentation des caractéristiques des mesures acoustiques 36
Tableau 15 :Dates et détails des prospections écologiques (En bleu : prospections nocturnes, sans couleurs : prospections diurnes) 38
Tableau 16 : Pression de prospection par compartiments d'étude 39
Tableau 17 : Quantification de l'activité globale par point d'écoute (toutes espèces confondues (Source : Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe) 42
Tableau 18 : valeurs seuil des quantiles en relation avec la qualification du niveau d'activité 42
Tableau 19 : Description des formations géologiques présentes sur la zone d'étude (Source : BRGM) 51
Tableau 20 : Les entités hydrogéologiques locales présentes sous l'AEI (Source : BDLisa) 54
Tableau 21 : Etat écologique de la masse d'eau superficielle de la ZIP (Source : SAGE Fresquel 2016) 61
Tableau 22 : Données météorologiques - stations Météo-France de Carcassonne et de Dourgne 62
Tableau 23 : Durée d'insolation moyenne 63
Tableau 24 : Nombre moyen de jours avec fraction d'insolation 63
Tableau 25 : Irradiation moyenne mensuelle du site 64
Tableau 26 : Vitesse moyenne du vent à 10 m 64
Tableau 27 : Données climatiques extrêmes 65
Tableau 28 : Description des zones d'exposition au retrait-gonflement des sols argileux (Source : Géorisques) 68
Tableau 29 : Types d'inondations rencontrées en France métropolitaine (Source : Géorisques) 69
Tableau 30 : Démographie et logement sur les communes de l'AEI (Source : INSEE, RGP2018) 74
Tableau 31 : Répartition des secteurs d'activité des établissements actifs au sein de l'intercommunalité 76

Tableau 32 : Établissements actifs et postes salariés par secteur d'activité sur les communes de l'AEI 76
Tableau 33 : Principaux indicateurs agricoles sur les communes de l'AEI 79
Tableau 34 : Type de risque technologique par commune 87
Tableau 35 : Liste des ICPE en fonctionnement sur les communes de l'AER 87
Tableau 36: Caractéristiques des barrages de classe A dans l'Aude (source: DDRM11) 88
Tableau 37: Principaux axes de circulations du département 88
Tableau 38 : Environnement sonore du site (Source : ENCIS Environnement) 90
Tableau 39 : Recensement des installations de production d'électricité renouvelable sur les communes de l'AEI 92
Tableau 40 : Définition de l'indice Atmo 93
Tableau 41 : Inventaire des monuments historiques dans l'aire d'étude éloignée 102
Tableau 42 : Hébergements touristiques et restauration 105
Tableau 43 : Inventaire des sites touristiques de l'AEE 105
Tableau 44 : Inventaire des sites patrimoniaux et touristiques de l'AER 112
Tableau 45 : Inventaire des sites patrimoniaux et touristiques de l'AER 130
Tableau 46 : Grands types d'habitats naturels 141
Tableau 47 : Espèces végétales invasives relevées 144
Tableau 48 :Espèces végétales hygrophiles relevées 145
Tableau 49 : Récapitulatif des espèces d'amphibiens et de reptiles à enjeu 151
Tableau 50 : Statut biologique des espèces d'oiseaux recensées au sein de l'AE 154
Tableau 51 : Récapitulatif des espèces d'oiseaux à enjeu 156
Tableau 52 :Statut biologique des espèces de mammifères recensées au sein de la zone d'étude 158
Tableau 53: Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute active 158
Tableau 54: Evaluation du niveau d'activité des chauves-souris au niveau des points d'écoute active 158
Tableau 55 : Nombre de contacts de chauves-souris enregistrés au niveau des points d'écoute passive 159
Tableau 56: Evaluation du niveau d'activité des chauves-souris au niveau des points d'écoute passive 159
Tableau 57 : Analyse du lien écologique entre l'AEI et les différents périmètres à statut 165
Tableau 58 : Code couleur des niveaux d'enjeu et de sensibilité 178
Tableau 59 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu physique 180
Tableau 60 : Synthèse des enjeux et sensibilités du milieu humain 183
Tableau 61 : Synthèse des enjeux et sensibilités du paysage et du patrimoine 185
Tableau 62 : Synthèse des enjeux du milieu naturel 187
Tableau 63 : Tableau de synthèse es préconisations 196
Tableau 64 : Récapitulatif des spécifications techniques du parc agrivoltaïque de Soupex 202
Tableau 65 : Caractéristique des modules (Source : SOLVEO ENERGIE) 204
Tableau 66 : Caractéristiques des structures porteuses 205
Tableau 67 : Récapitulatif des opérations de maintenance 213
Tableau 68 : Synthèse des aménagements connexes prévus 227
Tableau 69 : Synthèse des impacts bruts, mesures et impacts résiduels sur les eaux superficielles et souterraines 232
Tableau 70 : Estimation du trafic généré pendant la phase de construction de la centrale 239
Tableau 71 : Caractéristiques techniques des installations de production d'énergie photovoltaïque pour exemption du calcul de la consommation d'espaces (Source : Légifrance) 242
Tableau 72 : Synthèse des risques électromagnétiques liés à un parc photovoltaïque (Source : IDE Environnement, Analyse du risque sanitaire lié aux centrales photovoltaïques au sol) 252
Tableau 73 : Impacts sur les éléments patrimoniaux de l'AEE 256
Tableau 74 : Inventaire patrimonial et touristique de l'AER 267
Tableau 75 : Inventaire des bourgs et hameaux de l'AER à proximité et au sein de la ZIV 268
Tableau 76 : Inventaire patrimonial et touristique de l'AER 293
Tableau 77 : Analyse synthétique des impacts bruts du projet 308
Tableau 78 : Analyse du lien écologique entre la zone de projet et le site Natura 2000 le plus proche du projet 308
Tableau 79 : Démarche d'analyse des impacts 309
Tableau 80 : Méthode d'analyse des effets 309
Tableau 81 : Méthode de hiérarchisation des impacts 309
Tableau 82 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque - Milieu physique 310
Tableau 83 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque - Milieu humain 312
Tableau 84 : Synthèse des impacts sur l'environnement du parc agrivoltaïque – Paysage et patrimoine 313
Tableau 85 : Analyse des impacts résiduels du projet 316
Tableau 86 : Scénarii d'évolution de la biodiversité sans et avec le projet 319
Tableau 87 : Inventaire des projets existants ou approuvés dans l'aire d'étude éloignée 320
Tableau 88 : Espèces fourragères pouvant répondre aux besoins des brebis selon la période de l'année 329
Tableau 89 : Caractéristiques des principales espèces fourragères (Source : Groupe Prairies Pays de la Loire – Projet PEREL 2014) 329
Tableau 90 : Propositions de mélanges multi-espèces (kg par hectare) (Source : tableau extrait du guide régional Prairies Multiespèces) 330
Tableau 91 : Synthèse des mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts engendrés par le projet et mesures d'accompagnement 341
Tableau 92 : Les avis des organismes consultés 353

Bibliographie

METHODOLOGIE GENERALE

- BCEOM, Michel P., Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, ***L'étude d'impact sur l'environnement : objectifs, cadre réglementaire et conduite de l'évaluation***, 2000.
- DDEA de l'Aude, ***Guide méthodologique pour des centrales photovoltaïques au sol dans l'Aude***, septembre 2009.
- Guigo M. et *al.*, ***Gestion de l'environnement et études d'impact***, Masson géographie, 1991.
- IFEN (Institut Français de l'ENvironnement), ***L'Environnement en France***, La Découverte, 1999.
- Groupe de travail « Monitoring Photovoltaïque », 2009. ***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 Plannung von 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. Traduction réalisée pour le compte du MEEDDAT (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire).
- Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement / Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie, ***Installations photovoltaïques au sol – Guide d'étude d'impact***, 2011.

LA TECHNOLOGIE DES MODULES SOLAIRES

- HESPUL, ***Systèmes photovoltaïques : fabrication et impact environnemental***, juillet 2009.
- Fthenakis V.M., Fuhrmann M., Heiser J. and Wang W., ***Experimental investigation of Emission and Redistribution of elements in CdTe PV modules during fires*** (Recherche expérimentale sur les émissions et redistribution des éléments des Modules PV CdTe pendant les incendies**)**, Progress in Photovoltaics: Research and Applications, 13: 713-723, 2005.
- Mae-Wan Ho, ***Solar energy getting cleaner fast***. ISIS (Institute of Science In Society), communiqué de presse, 2008 (traduction de l'original par HALLARD J.).

LE MILIEU PHYSIQUE

- Lambert, J. et al., Mille ans de séismes en France **– *Catalogue d'épicentres – Paramètres et Références***, BRGM/EDF/IPSN/AFPS, Orléans, 1996.
- IFEN, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, ***Energie et environnement, données économiques de l'environnement***, Rapport de la commission des comptes, 2003.
- METEO FRANCE, ***Fiches climatologiques de Dourgne et de Carcassonne***
- UNIVERSITE DE LIMOGES, ***Atlas du Limousin, une nouvelle image du Limousin***, PULIM, 1994.
- EDF, ***Profil environnemental du kWh***, Janvier 2004.
- ADEME, Service économie C. Cros ; Tabet J.-P., ***Éléments de calcul des émissions de gaz à effet de serre dans les installations énergétiques***, Février 2010.

LE MILIEU HUMAIN

- AGRESTE

LE MILIEU NATUREL

- Arthur, L. & Lemaire, M. 2015. Les Chauves-souris de France, Belgique, Luxembourg et Suisse. Biotope, Mèze (Collection Parthenope), Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 2e éd., 544 p.
- Baize, D. & Girard, M.-C., coordinateurs. 2008. Référentiel pédologique. Association française pour l'étude du sol (Afes). 435 p.
- Barataud, M. 2015. Ecologie acoustique des chiroptères d'Europe, identification des espèces, étude de leurs habitats et comportements de chasse. 3e éd. Biotope, Mèze ; Muséum national d'Histoire naturelle (collection Inventaires et biodiversité), Paris. 344 p.
- Bardat J., Bioret F., Botineau M., Boullet V., Delpech R., Géhu J.-M., Haury J., Lacoste A., Rameau J.-C., Royer J.-M., Roux G. & Touffet J., 2004. Prodrome des végétations de France. Coll. Patrimoines naturels, 61. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 171 p.
- Bellmann, H. & Luquet, G. 2009. Guide des sauterelles, grillons et criquets d'Europe occidentale. Delachaux & Niestlé. 383 p.
- Bibby, C.J., Burgess, N.D. & Hill, D.A., 1992. Bird Census Techniques. Academis press. 257 p.
- Blondel, J., 1975. L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. I La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). La Terre et la Vie (Revue d'Ecologie) 29 : 533-589.
- Braun-Blanquet, J., 1932. Plant sociology. The study of plant communities. Authorized translation of "Pflanzen sociologie" (1928), Fuller G.D, Conrad H.S. University of Chicago. 438 p.
- Cramp, S., Simmons, K., Snow, D.-W. & Perrins, C.-M. 2006. The birds of the Western Palearctic : interactive BWPI 2.0 (2006 update). BirdGuides Shelfiled. UK.
- DeVault, T. L., Seamans, T. W., Schmidt, J. A., Belant, J. L., Blackwell, B. F., Mooers, N., Tyson, L. A. and Van Pelt, L. 2014. Bird use of solar photovoltaic installations at US airports: implications for aviation safety. Landscape and Urban Planning. Elsevier, pp.122–128.
- Dubois, Ph.J., Le Marechal, P., Olioso, G. & Yesou, P. 2008. Nouvel inventaire des oiseaux de France. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris. 560 p.
- Dupont, P. 2015. Les plantes vasculaires atlantiques, les pyrénéo-cantabriques et les éléments floristiques voisins de la Péninsule ibérique et en France. Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Numéro spécial 45, 494 p.
- Duguet, R. & Melki, F. (éd.). 2003. Les Amphibiens de France, Belgique et Luxembourg. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). 480 p.
- European Commission. 2013. Interpretation manual of European Union habitats. EUR 28. European Commission, DG Environment. 144 p.
- Falkner, G., Ripken, T.E.J. & Falkner, M. 2002. Mollusques continentaux de France. Liste de référence annotée et bibliographie. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Patrimoines naturels 52. 350 pp.
- Frémaux, S. & Ramière J., (coord.). 2012. Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées. Nature Midi-Pyrénées, Delachaux et Niestlé. 511 p.
- Haquart, A. 2013. Référentiel d'activité des chiroptères, éléments pour l'interprétation des dénombrements de chiroptères avec les méthodes acoustiques en zone méditerranéenne française : Biotope, Ecole Pratique des Hautes Etudes, 99p.
- Lafranchis, T. 2014. Papillons de France, Belgique et Luxembourg et leurs chenilles. Diatheo. 351 p.

- Moore-O'Leary, A. Hernandez, K. Johnston, R.R. Abella, D.S. Tanner, S.R. Swanson, K.E. Kreitlers, A.C. & Lovich, J.E. 2017. Sustainability of utility-scale solar energy – critical ecological concepts. Frontiers in Ecology and the Environment. 15. 10.1002/fee.1517.
- Cistrone, L. & Jones, G. 2012. Sensory ecology of water detection by bats : a field experiment. PLos ONE. E (10) : e 48144.
- Tison, J.-M. & de Foucault, B. (coords). 2014. Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
UICN France, FCBN & MNHN. 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine : premiers résultats pour 1 000 espèces, sous-espèces et variétés. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Flore_vasculaire_metropole_1
- UICN France, OPIE, SEF & MNHN. 2012. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Rhopalocères de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Rhopaloceres_Metropole_2012
- UICN France, SHF & MNHN. 2015. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Reptiles et Amphibiens de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Reptiles_metropole
- UICN France, LPO, SEOF, ONCFS & MNHN. 2011. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Oiseaux_nicheurs_metropole
- UICN France, SFEPM, ONCFS & MNHN. 2009. La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Mammifères de France métropolitaine. Dossier électronique. Téléchargeable à l'adresse : http://inpn.mnhn.fr/espece/listerouge/FR/Mammiferes_continentaux_metropole
- UICN France, MNHN, OPIE & SFO. 2016. La Liste rouge des espèces menacées en France – Chapitre Libellules de France métropolitaine. Paris. France.
- 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.
- Visser, E., Perold, V., Ralston-Paton, S. cardenal, A.C. & Ryan, P.G. 2018. Assessing the impacts of a utility-scale photovoltaic solar energy facility on birds in the Northern Cape, South Africa. Renewable Energy, https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.08.106.
- Welter-Schultes, F.W. 2012. European non-marine molluscs, a guide for species identification. 674 p.

SITES INTERNET

Agence De l'Environnement Et de la Maîtrise de l'Energie :
www.ademe.fr
Bureau de Recherches Géologiques et Minières :
www.brgm.fr
Cartographie en ligne de l'IGN :
www.geoportail.fr
Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement du Limousin :
www.limousin.ecologie.gouv.fr
Institut Français de l'Environnement :
www.ifen.fr
Muséum national d'histoire naturelle : inventaire national du patrimoine naturel :
inpn.mnhn.fr
Sismicité de la France
www.sisfrance.fr
Tela Botanica, le réseau de la botanique francophone :
www.tela-botanica.org
DREAL Limousin:
http://www.limousin.developpement-durable.gouv.fr/
Atlas des odonates du Limousin :
http://assoslo.free.fr/index.php?id_partie=3&id_page=1

Acronymes

AASQA	Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air
ACCA	Association de Chasse Communale Agréée
ADEME	Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADES	Accès aux Données sur les Eaux Souterraines
AE	Autorité Environnementale
AEE	Aire d'étude éloignée
AEI	Aire d'étude immédiate
AEP	Alimentation en Eau Potable
AER	Aire d'étude rapprochée
AGRESTE	Base de données statistiques du Ministère de l'agriculture
AOC	Appellation d'Origine Contrôlée
AOP	Appellation d'Origine Protégée
ANSES	Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
ARS	Agence Régionale de Santé
ATMO	Fédération des associations de surveillance de la qualité de l'air
AVAP	Aire de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine
BASOL	BAse de données des SOLs pollués
BD Alti	Base de données altimétriques
BD Carthage	Base de Données sur la CARtographie Thématique des AGences de l'Eau
BD Cavités	Base de données des cavités naturelles et anthropiques répertoriées
BD Lisa	Base de Données des Limites des Systèmes Aquifères
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Base de données du Sous-Sol
CASIAS	Carte des Anciens Sites Industriels et Activités de Services
CDNPS	Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites
CEREMA	Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement

CFE	Cotisation Foncière des Entreprise
CGDD	Commissariat Général au Développement Durable
CGEDD	Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable
CNDP	Commission Nationale du Débat Public
CNFAS	Conseil National des Fédérations Aéronautiques et Sportives
CNPE	Centre Nucléaire de Production d'Électricité
CNRM	Centre National de Recherches Météorologiques
CO	Monoxyde de Carbone
CO_2	Dioxyde de Carbone
COP21	21ème Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CORINE Land Cover	Base de données biophysique de l'occupation des sols
COV	Composé Organique Volatil
CRPF	Centre Régional de la Propriété Forestière
CRTVB	Comité Régional de la Trame Verte et Bleue
CVAE	Cotisation sur la Valeur Ajoutée des Entreprises
DCE	Directive Cadre sur l'Eau
DDRM	Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
DDT	Direction Départementale des Territoires
DEEE	Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques
DGAC	Direction Générale de l'Aviation Civile
DIB	Déchets Industriels Banals
DICT	Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux
DOC	Déclaration d'Ouverture de Chantier
DOO	Documents d'Orientations et d'Objectifs
DRAC	Direction Régionale des Affaires Culturelles
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DT	Déclaration de projet de Travaux
DUP	Déclaration d'Utilité Publique
ENCIS	Energie Citoyenne et Solidaire
ENE (loi)	Loi « Grenelle II » portant Engagement National pour l'Environnement
ENS	Espace Naturel Sensible
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
EPTB	Établissement Public Territorial de Bassin
ERC	Éviter, Réduire, Compenser
GAEC	Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe Intergouvernemental d'Étude sur le Climat
GPS	Global Positioning System (Système mondial de positionnement en français)
GR	Sentier de Grande Randonnée
GRP	Sentier de Grande Randonnée de Pays
GWh	Unité d'énergie : 1 Gigawatt-heure = 1 000 000 Kilowatts-heure
HAP	Hydrocarbure Aromatique Polycyclique
HTA/BT	Ligne électrique Haute Tension / Basse Tension
ICPE	Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
IGN	Institut Géographique National
IGP	Indication Géographique Protégée
IFEN	Institut Français de l'Environnement
IFER	Imposition Forfaitaire sur les Entreprises de Réseau
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
INSEE	Institut National de la Statistique et des Études Économiques
IPSL	Institue Pierre Simon Laplace des sciences de l'environnement
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
LCAP (loi)	Loi n° 2016-925 du 7 juillet 2016 relative à la Liberté de la Création, à l'Architecture et au Patrimoine
LPO	Ligue pour la Protection des Oiseaux
LTECV	Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte
MES	Matières En Suspension
MNT	Modèle Numérique de Terrain
MOP (loi)	Loi relative à la Maîtrise d'Ouvrage Publique et à ses rapports avec la Maîtrise d'œuvre Privée
MRAE	Mission Régionale d'Autorité Environnementale
MTE(S)	Ministère de la Transition Écologique (et Solidaire)
MWh	Unité d'énergie : 1 Mégawatt-heure = 1 000 Kilowatts-heure
NGF	Nivellement Général de la France
NOTRe (loi)	Nouvelle Organisation Territoriale de la République
NOx	Oxydes d'Azote
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
ONERC	Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique
PAC	Politique Agricole Commune
PADD	Projet d'Aménagement et de Développement Durable
PC	Permis de Construire
PCAET	Plan Climat-Air-Énergie Territorial
PDIPR	Plan Départemental des Itinéraires de Promenade et de Randonnée
PDL	Poste De Livraison
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
PPRi	Plan de Prévention des Risques Inondations
PPRn	Plan de Prévention des Risques Naturels

PPRt	Plan de Prévention des Risques Technologiques
RD	Route Départementale
RDPZH	Réseau Partenarial des Données sur les Zones Humides
RGP	Recensement Général de la Population
RN	Route Nationale
RNU	Règlement National d'Urbanisme
S3REnR	Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SANDRE	Service d'Administration Nationale des Données et Référentiels sur l'Eau
SAU	Surface Agricole Utile
SCADA	Système de contrôle et d'acquisition de données
SCoT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SDES	Service des Données et Études Statistiques
SDIS	Service Départemental d'Incendie et de Secours
SEVESO	Directive européenne pour l'identification des sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs
SF_6	Hexafluorure de Soufre
SIGES	Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines
SIQO	Signes officiels d'Identification de la Qualité et de l'Origine
SME	Système de Management Environnemental
SNBC	Stratégie Nationale Bas Carbone
SO_2	Dioxyde de Soufre
SPR	Site Patrimonial Remarquable
SRADDET	Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires
SRCAE	Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Énergie
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Écologique
STAP	Service Territorial de l'Architecture et du Patrimoine
UDAP	Unité Départementale de l'Architecture et du Patrimoine
UNESCO	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture
TMD	Transport de Matières Dangereuses
TVB	Trame Verte et Bleue
TWh	Unité d'énergie : 1 Térawatt-heure = 1 000 000 000 Kilowatts-heure
VRD	Voirie et Réseaux Divers
WRF	Modèle de prévision numérique du temps
ZH	Zone Humide
ZIP	Zone d'Implantation Potentielle
ZIV	Zone d'Influence Visuelle
ZNIEFF	Zone Naturelle d'Intérêt Faunistique et Floristique
ZPPAUP	Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager

Annexes

Annexe 1 : Consultations des services de l'État

Annexe 2 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA

Annexe 3 : Évaluation de l'enjeu des espèces

Annexe 4 : Liste et statut des espèces observées

Annexe 5 : Accord de principe réalisé avec l'éleveur local

Annexe 6 : Rapport RSE

ANNEXE 1 : Consultation des services de l'état

Le tableau suivant synthétise les avis rendus par les administrations, organismes et opérateurs consultés dans le cadre de l'étude d'impact.

Administrations, services et associations consultés	Date de réponse	Synthèse de l'avis
UDAP 11		http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/
ARS	26/05/2021	https://carto.picto-occitanie.fr/1/c_captages_pp_r76.map?ticket=ST-2963-WSzjoAyqfdPnedInObTt-www.picto-occitanie.fr pas de captage a proximité ni sur site
DDTM 11		Pas de réponse reçue
DGAC		Pas de réponse reçue
DRAC		Pas de réponse reçue
DSAE (armée aéro)		Pas de réponse reçue
ENEDIS		Pas de réponse reçue
BRL	22/07/2021	Présence d'une canalisation au sein de la ZIP à prendre en compte dans le cadre du projet
SDIS	07/01/2022	Projet conforme

Tableau 92 : Les avis des organismes consultés

Ministère chargé de l'écologie

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

cerfa N°14435*03

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

- [x] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : Gil Sébastien
Complément / Service :
Numéro / Voie : 21 rue Columbia
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 87000 Limoges
Pays : France

N° consultation du téléservice : 20210720000179TQY
Référence de l'exploitant : DT00011891
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : Gil Sébastien
Date de réception de la déclaration : 22 / 07 / 2021
Commune principale des travaux : Soupex
Adresse des travaux prévus :

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : BRL Exploitation
Personne à contacter :
Numéro / Voie : 1105 Avenue Pierre Mendès France
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 30001 NIMES
Tél. : Fax : 0466842563

Éléments généraux de réponse

- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [ ] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : ____ m
- [x] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EA ____ ____ *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :

- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

- [x] Plans joints :

NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.

Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
Eau potable et bru	1:2000	22 / 07 / 2021	☐	0 cm	
		/ /	☐	cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / _____ à ___ h ___ ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non concluslf : ___ / ___ / _____)
- [x] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [x] (cas d'un récépissé de DT) Tous les tronçons dans l'emprise ne sont pas en totalité de classe A : investigations complémentaires ou clauses particulières au marché à prévoir.
- [x] Les branchements situés dans l'emprise du projet et pourvus d'affleurant sont tous rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints.

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées : VOIR DISPOSITIONS TECHNIQUES BRL CI-JOINTES

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : Rubrique EA

Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : ○ possible ○ impossible

Mesures de sécurité à mettre en œuvre : PRENDRE CONTACT AVEC NOS SERVICES POUR EFFECTUER UN REPERAGE DE L'OUVRAGE

Dispositifs importants pour la sécurité : Aucun dans l'emprise

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant :

Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) : Service départemental de secours et incendie

Responsable du dossier

Nom :
Désignation du service :
Tél. :

Signature de l'exploitant ou de son représentant

Nom du signataire :
Signature :
Date : 22 / 07 / 2021 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 2

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.

BRL Exploitation

Secteur de Garons (Gard, EST Hérault)

2 Rond-point de l'Aéropole

30128 GARONS

Tél : 04.66.70.92.00. – Fax : 04.66.70.92.29.

Secteur de Servian (Lozère, PO, Aude, OUEST Hérault)

PAE La Baume, 2 rue Joseph Montgolfier

34290 SERVIAN

Tél : 04.67.32.68.00. – Fax : 04.67.32.68.29.

Réseaux d'eau potable
&
Réseaux d'eau brute

Légende

22/07/2021

!!! ATTENTION RESEAUX SANS DISPOSITIF AVERTISSEUR !!!

**Les renseignements donnés par ce document ne sont fournis qu'à titre indicatif et non contractuel à une date donnée.
Il est expressément précisé que la responsabilité de BRL ne peut en aucun cas être recherchée en raison des imprécisions inévitables de ce document ou des inexactitudes qu'il pourrait comporter.
En dessous d'une échelle 1 : 5000ème particulièrement, ce document peut se révéler inexact.
Pour tout renseignement sur les ouvrages BRL, merci de contacter les services techniques de Garons (Gard et Est Hérault) ou Servian (Ouest Hérault, Aude, Pyrénées-Orientales et Lozère).**

Conduites eau potable

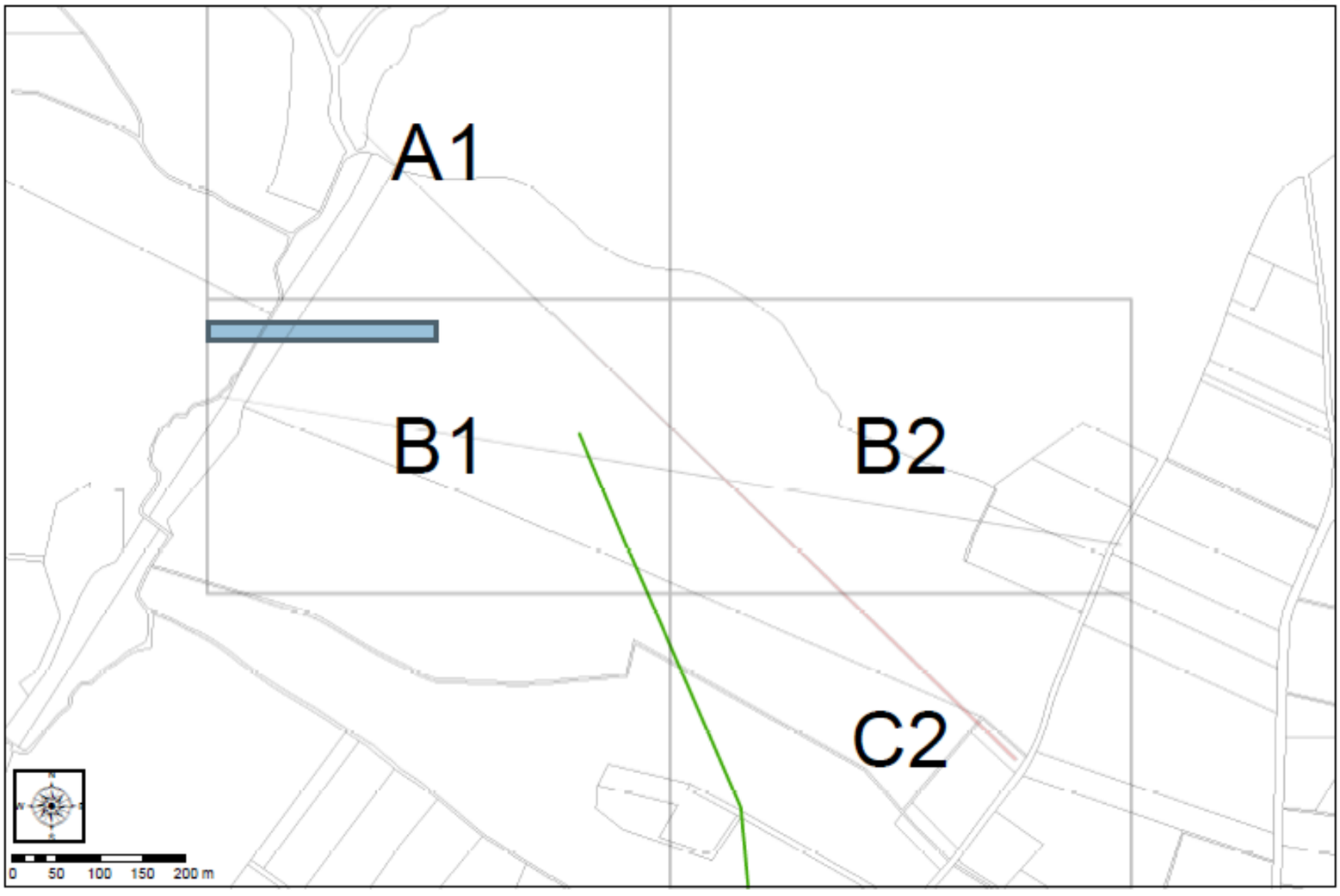
- Non déterminé (voir Administrateur SIG)
- Maîtrise d'ouvrage BRL - Eau potable
- Maîtrise d'ouvrage BRL - Eau potable - Branchement
- Maîtrise d'ouvrage non BRL - Eau potable
- Maîtrise d'ouvrage non BRL - Eau potable - Branchement
- Emprise travaux
- Propriété BRL soumise à convention
- Parcelle

Conduites eau brute

- Non déterminé (voir Administrateur SIG)
- Maîtrise d'ouvrage BRL - Eau brute
- Maîtrise d'ouvrage BRL - Eau brute - Antenne
- Maîtrise d'ouvrage non BRL - Eau brute
- Maîtrise d'ouvrage non BRL - Eau brute - Antenne
- Canaux BRL
- Ouvrages - Apparents ou non
- Conduites abandonnées

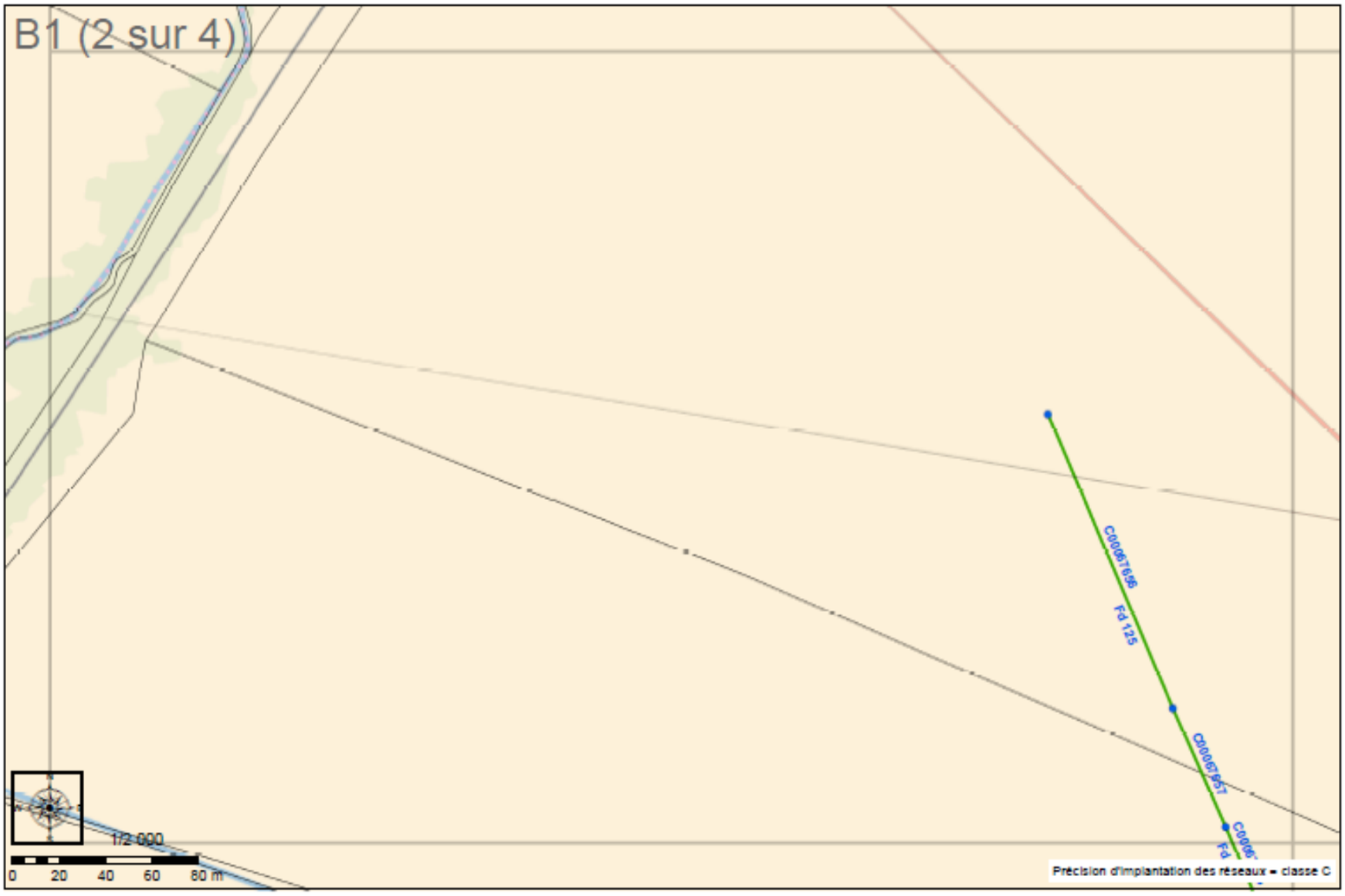
Assemblage des plans

22/07/2021



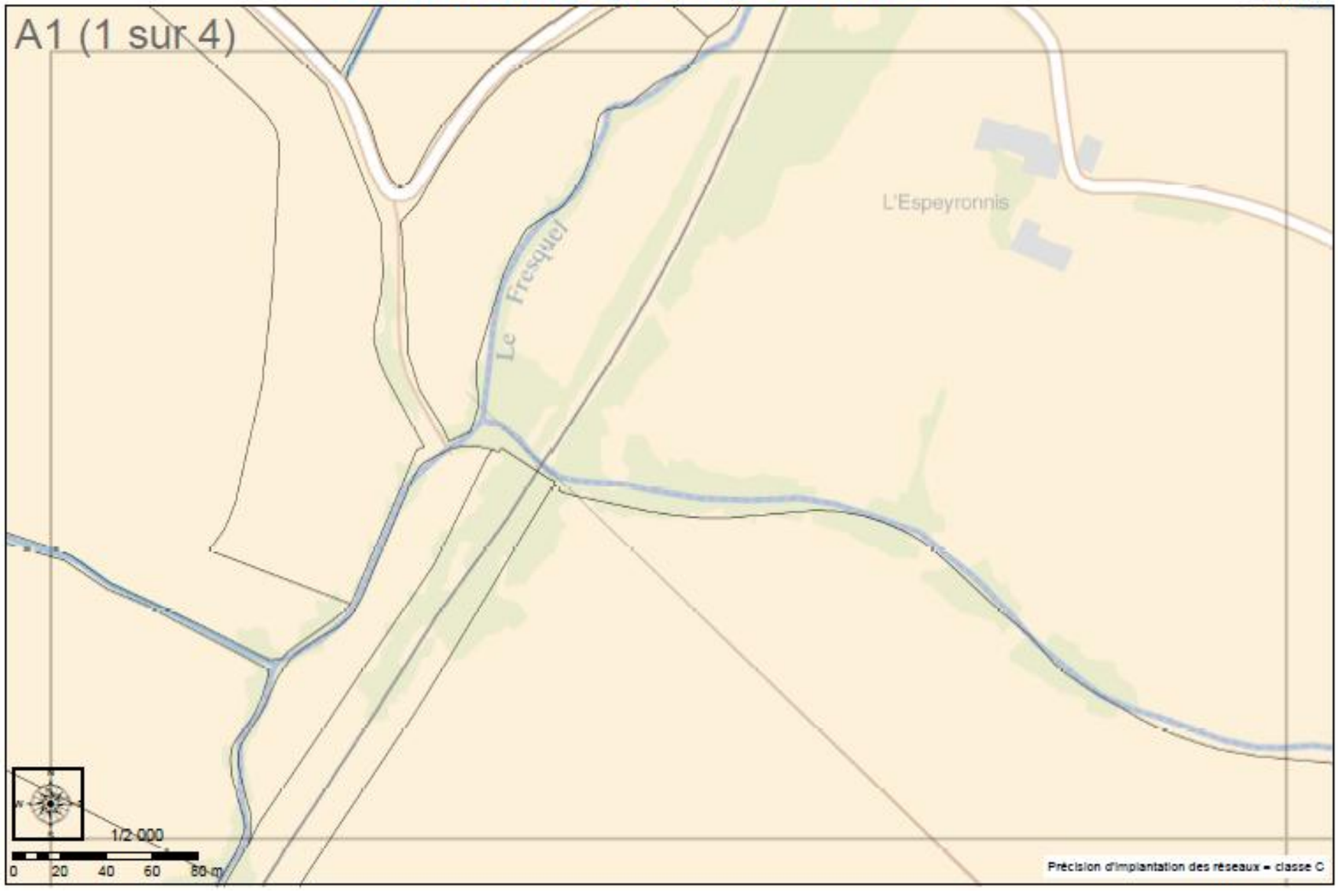
RESEAUX D'EAU POTABLE & D'EAU BRUTE

22/07/2021



RESEAUX D'EAU POTABLE & D'EAU BRUTE

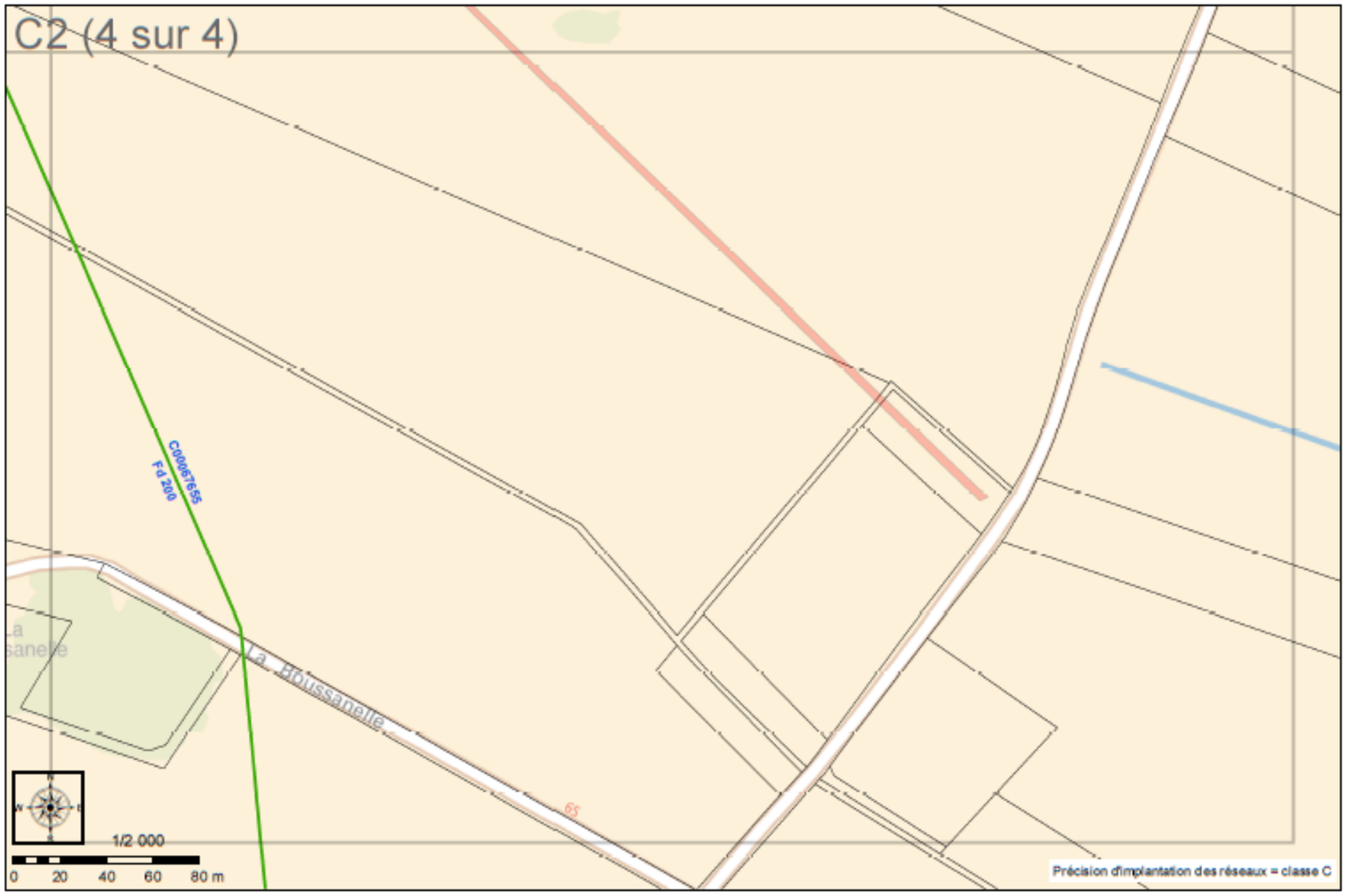
22/07/2021



RESEAUX D'EAU POTABLE & D'EAU BRUTE

22/07/2021

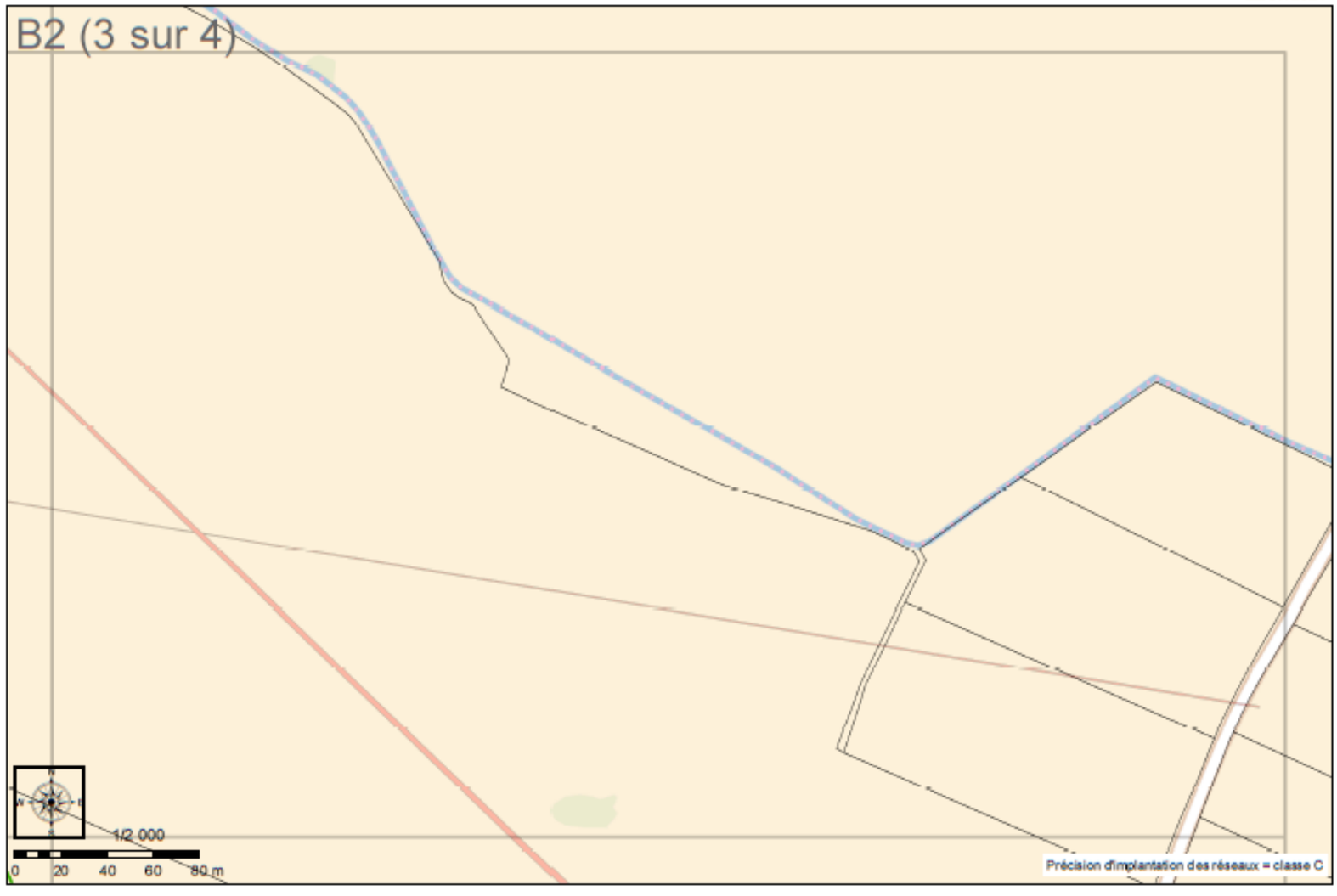
C2 (4 sur 4)



RESEAUX D'EAU POTABLE & D'EAU BRUTE

22/07/2021

B2 (3 sur 4)



DISPOSITIONS TECHNIQUES GENERALES ET MINIMALES A RESPECTER POUR LA PROTECTION ET L'EXPLOITATION DES RESEAUX DE CONDUITES

Le présent document énonce les précautions minimales préalables à observer pour éviter de porter atteinte à l'état, la solidité ou la stabilité des installations et pour préserver les contraintes d'exploitation de la société BRL Exploitation (BRLE).
Les conduites transportant de l'eau sous pression, il est important de noter que les travaux réalisés à proximité (compacteurs, passage engins de chantier, travaux au BRH ...) peuvent provoquer des fissurations entrainant des ruptures brutales de canalisations. Les canalisations peuvent être croisées ou longées par d'autres réseaux non gérés par BRLE.
Ces prescriptions générales n'écartent pas les contraintes et prescriptions pouvant par ailleurs résulter d'autres règlementations (urbanisme, travaux à proximité de réseaux, coordination et sécurité, etc.....) ainsi que celles plus contraignantes pouvant résulter spécifiquement de conventions de servitudes.

Prescriptions générales :

Aucune construction, aucune clôture fixe, aucune excavation ou remblaiement ne devra être réalisée à moins de trois mètres au minimum de l'axe des conduites sous pression s'il s'agit de conduites d'un diamètre égal ou supérieur à 1000 mm, et à moins de deux mètres au minimum de cet axe s'il s'agit de conduites d'un diamètre inférieur à 1000 mm.
Dans le cadre de la législation sur la prévention des endommagements de réseaux lors de travaux, les déclarations de projet de travaux et d'intention de commencement de travaux sont adressées à : **dict_brle@brl.fr**
Sur demande les opérations de repérages des ouvrages se feront par BRLE qui définira les prescriptions pour la réalisation des sondages. Il est recommandé de présenter à BRLE, au moment de l'élaboration du projet, un plan des aménagements prévus aux abords des conduites et ouvrages

Ceci exposé, en cas de travaux autorisés par BRLE, il est signalé que :

1. Il est impératif de maintenir sur la génératrice supérieure des conduites l'épaisseur du recouvrement existant avant les travaux d'aménagement des terrains et de construction de voirie,
2. Afin de conserver la butée latérale des terres contre la canalisation, tout travail à une distance horizontale de moins d'un mètre sera interdite sans la présence de BRLE
3. En cas de croisement de réseau autorisé par BRLE, une distance de 50 centimètres au minimum devra être respectée, entre les canalisations projetées et celles de BRL à leur point de croisement. A chacun de ces emplacements, il sera placé un signal avertisseur qui sera constitué par des dallettes en béton et/ou un grillage normalisé posé au-dessus des canalisations, de manière à prévenir tout accident en cas d'intervention sur les réseaux.
4. Aucune canalisation, aucun câble ou réseau quelconque ne sera posé en parallèle avec les conduites de BRL à moins de deux mètres de l'axe de ces conduites. Les pylônes, poteaux, lampadaires, regards de toutes sortes seront implantés à une distance minimum de trois mètres par rapport à l'axe des canalisations.
5. La réalisation d'une protection des canalisations de BRL sur toutes les parties de ces canalisations situées sous des chaussées ou des aires de stationnement, le type de protection sera définie au cas par cas par BRLE. Cette protection pourra consister à placer au-dessus de la conduite des dalles de répartition en béton armé ou être d'un tout autre type. Ces travaux seront exécutés par l'intervenant sous les directives et la surveillance de BRLE.
6. Si la réalisation de certains travaux rend nécessaire l'utilisation d'engins ou de matériels susceptibles, de par leur charge, de déstabiliser, voire de provoquer la rupture de certains ouvrages, des protections spécifiques (dalles, longrines, blindage...) devront être installées en accord avec BRLE.
7. Les profondeurs de pose de certains ouvrages enterrés, et les terrassements requis, peuvent risquer de provoquer des décompressions voire des éboulements à proximité des ouvrages BRL. Il est donc impératif de vérifier que les terrassements projetés ne peuvent mettre en péril leur stabilité. S'il s'avère en particulier, que certains ouvrages BRL se trouvent dans le cône d'éboulement des tranchées projetées, l'entreprise devra prendre toute disposition pour effectuer les consolidations de terrains nécessaires à la protection des ouvrages, ceci en accord avec BRLE.
8. Les tranchées seront réalisées de manière à éviter tout mouvement de terrain en contact avec les ouvrages appartenant à BRL.
9. L'utilisation de toute source de chaleur à proximité des ouvrages en matériaux plastiques (PVC, polyéthylène, composite...) est proscrite.
10. Le personnel et les engins de BRLE doivent pouvoir accéder librement, en toutes circonstances, et à tout moment pour assurer l'entretien et l'exploitation du réseau de canalisations et des ouvrages et ce également pendant la durée des travaux. A cet effet, aucun ouvrage BRL ne devra être enclavé à l'intérieur d'une zone clôturée.

Nous attirons particulièrement l'attention du constructeur sur l'intérêt qu'il y a :

a) A éviter que des conduites soient enclavées à l'intérieur des parcelles ou des lots et à s'efforcer de maintenir ces conduites en place sous des espaces publics (espaces verts, parkings, voies de circulation, accotement...).
b) A éloigner au maximum les constructions des canalisations surtout lorsqu'il s'agit de conduites d'un diamètre supérieur à 500mm.
c) A éloigner de la conduite tout ouvrage souterrain, et notamment toute fondation de façon que la pente correspondant à la diffusion des contraintes apportées par l'ouvrage fasse un angle maximal de 45°, compté entre le rebord de la fondation le plus proche de la conduite et la génératrice latérale de la conduite.



C:\Users\fanson\Desktop\Disposition techniques générales.pdf.doc

BRL Exploitation

IDENTIFICATION

- **Demandeur :**
  - **Qualité : Particulier** ☐ Maître d'ouvrage ☐ Entreprise chargée de l'exécution de travaux ☐
  - Nom/Dénomination sociale : .....
  - Adresse/Siège social : .....
  - Téléphone : ..... Mail : .....
- **Exploitant du réseau– BRLE :**
  - Nom Agent BRLE : ..... Qualité : .....

LOCALISATION TRAVAUX : .....

REPERAGE D'OUVRAGES DANS LE CADRE DE DT/DICT

INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

DT/ DICT :

- Réf. DT : ..... Réf. DICT : ..... Réf. DT/DICT conjointe : .....
- Classe de précision de l'ouvrage indiqué :
- Imputation des frais liés :
  - **classe C ☐ Le coût des investigations complémentaires est réparti à égalité entre exploitant et responsable de projet uniquement dans le cadre d'une DT et en totalité au demandeur dans le cadre d'une DICT**

☐ **Matérialisation de l'emprise de la servitude à partir de document graphiques** *(n'améliore pas la classe de précision bande de 4m)*

Type d'investigations complémentaires *(permettant de passer l'ouvrage en classe A ou B)*

☐ **Sondage de reconnaissance réalisé par le demandeur**

Localisation précise de la conduite par des sondages et piquetage de l'axe de la canalisation faits par un géomètre expert.
Les résultats relevés par le géomètre expert doivent être transmis à BRLE selon la réglementation en vigueur.
En cas de dommages réalisés sur la conduite lors des sondages, les frais de réparation seront à la charge du demandeur.
Le demandeur doit contacter BRLE dans un délai minimum de 48h pour convenir d'un rendez- vous avec un fontainier.
La prestation de l'agent BRL consiste à matérialiser l'emprise de la conduite. **Dans le cas où le demandeur souhaite la présence du** fontainier pour les sondages celui s'engage à régler au taux horaire en vigueur le temps de présence de l'agent.

☐ **Sondage de reconnaissance réalisés par BRLE**

Localisation précise de la conduite par des sondages et piquetage de l'axe de la canalisation.
Une géodetection pourra etre éventuellement utilisée si l'accès aux engins est difficile et sous réserve que la nature du sol et de la conduite le permettent.
Cette prestation est effectuée par BRLE au frais du demandeur selon le barème en vigueur.
Le demandeur s'engage à régler le montant de la facture de la localisation par sondage.
Les levés géomètres ne sont pas compris dans la prestation.
L'intervention sera planifiée à la réception du règlement selon la disponibilité des équipes de BRLE.

Le présent document n'exonérera aucunement le demandeur de sa responsabilité vis-**à-vis de tout préjudice** qu'il pourrait faire subir, directement ou indirectement, aux ouvrages de BRLE. Toute détérioration des ouvrages devra être immédiatement signalée à BRLE qui établira un procès-verbal de constat. Le demandeur tenu responsable, supportera les conséquences directes ou indirectes de la détérioration, dont notamment les frais de remise en état des ouvrages qui sera effectuée d'office par BRLE.

LE DEMANDEUR (date et signature + Mention « Lu et approuvé) **BRLE**-(date et signature)

Fait en double exemplaire

Agence Servian 04.67.32.68.00 - Agence Gruissan 04.68.75.21.50 - Agence Port La Nouvelle 04.68.70.70.77 - Agence Castelnaudary 04.68.23.08.31 – Agence Villeneuve de la Raho 04.68.55.95.54 – Agence de Mende 04.66.47.08.89 – Agence Garons 04.66.70.92.00 – Agence Mauguio 04.67.99.18.40

4782533-RCP_DTDICT-26111921

Ministère chargé de l'écologie

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

cerfa N°14435*04

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

- [x] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : Gil Sébastien
Complément / Service :
Numéro / Voie : 21 rue Columbia
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 8 7 0 0 0 | Limoges
Pays :

N° consultation du téléservice : 2 0 2 1 0 7 2 0 0 0 1 7 9 T O Y
Référence de l'exploitant :
N° d'affaire du déclarant : 4782533
Personne à contacter (déclarant) : Gil Sébastien
Date de réception de la déclaration : 22 / 07 / 2021
Commune principale des travaux : Soupex
Adresse des travaux prévus :

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : RESEAU31 - CENTRE HERS LAURAGAIS
Personne à contacter :
Numéro / Voie :
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 3 1 0 0 0 | TOULOUSE
Tél. : 0 5 6 1 1 7 3 0 5 7 Fax :

Éléments généraux de réponse
- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [x] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : ____ m
- [ ] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : EU ____ ____ *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages
Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :
- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :
NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

Plans joints :	Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.				☐	cm	
				☐	cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / ____ à ___ h ___ ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : ___ / ___ / ____)
- [ ] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [ ] (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (2)
- [ ] Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (2)

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2) : pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité
Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr
Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques :
Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : ☐ possible ☐ impossible
Mesures de sécurité à mettre en œuvre :
Dispositifs importants pour la sécurité :

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages
En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0 5 . 6 1 . 1 7 . 3
Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) :

Responsable du dossier
Nom : CANEVESE CHRISTEL
Désignation du service :
Tél. : 0 5 6 1 1 7 3 0 5 7

Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom du signataire : Centre Hers Lauragais
Signature : Signé électroniquement sur www.dictservices.fr
Date : 26 / 07 / 2021 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 0

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.

Ministère chargé de l'écologie

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

cerfa N°14435*04

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

- [x] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : Gil Sébastien
Complément / Service :
Numéro / Voie : 21 rue Columbia
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 8,7,0,0,0 | Limoges
Pays : France

N° consultation du téléservice : 2,0,2,1,0,7,2,0,0,0,1,7,9,T,O,Y
Référence de l'exploitant :
N° d'affaire du déclarant :
Personne à contacter (déclarant) : Gil Sébastien
Date de réception de la déclaration : 22 / 07 / 2021
Commune principale des travaux : Soupex
Adresse des travaux prévus :

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : SNCF Réseau Midi Pyrénées
Personne à contacter : dict.assistance@sncf.groupe-nat.com
Numéro / Voie :
Lieu-dit / BP : TSA 52151
Code Postal / Commune : 5,9,8,1,0 | LESQUIN
Tél. : 0,3,5,9,5,2,9,1,1,3 Fax :

Éléments généraux de réponse
- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [ ] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : ____ m
- [x] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : TR ____ ____ *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages
Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :
- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :
NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

Plans joints :	Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.	SNCF	500	07 / 06 / 2021	☑	cm	
				☐	cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / ____ à ___ h ___ ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : ___ / ___ / ____)
- [ ] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [ ] (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (2)
- [x] Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et rattachés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (2)

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2) : pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

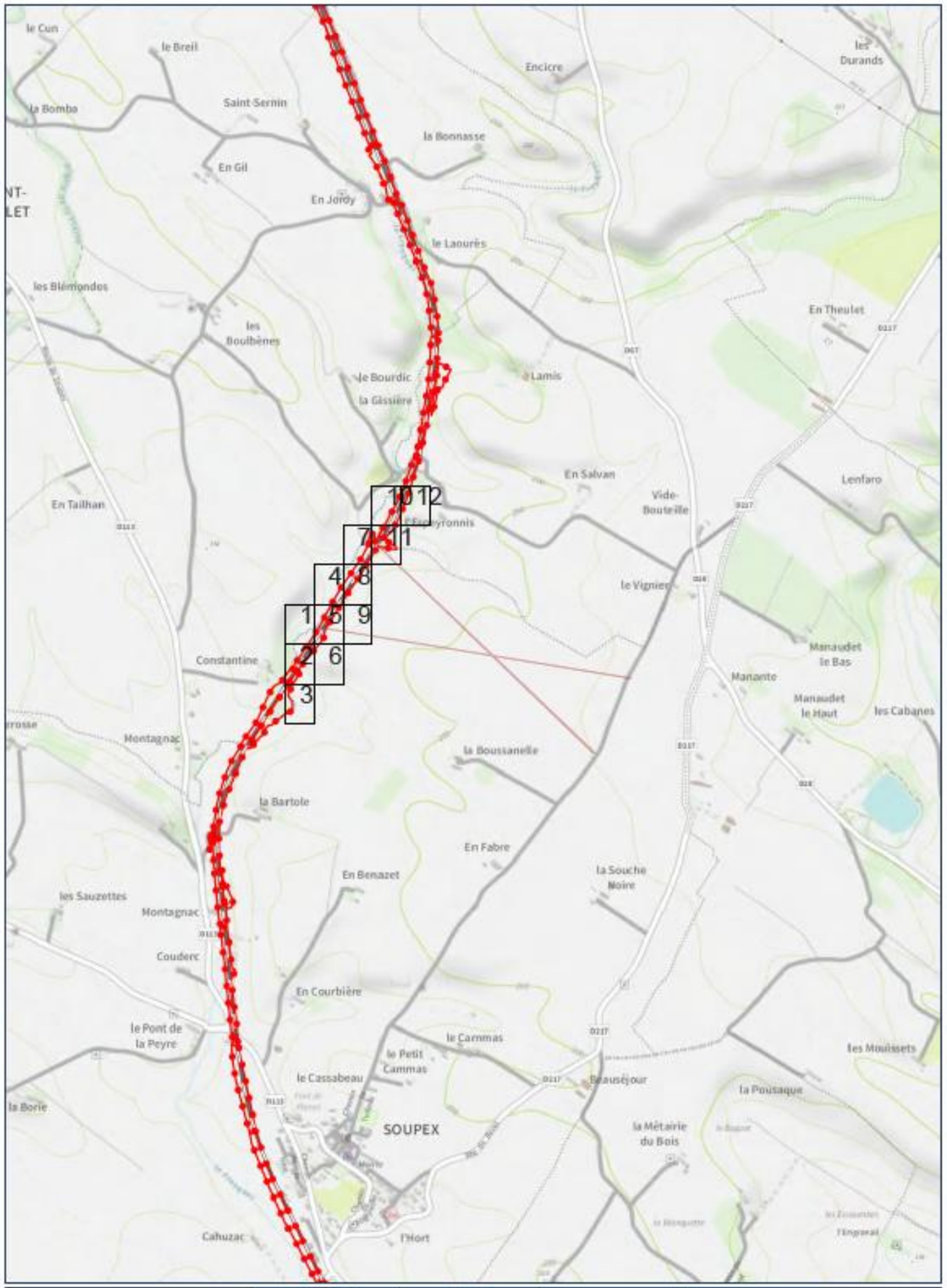
Recommandations de sécurité
Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr
Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :
Veuillez vous reporter au document RECOMMANDATIONS, PRESCRIPTIONS ET CONTACTS SNCF joint au plan.
Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques : Paragraphe 3.12 du fascicule 2
Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : ○ possible ◉ impossible
Mesures de sécurité à mettre en œuvre : INTERDICTION de pénétrer sur le domaine SNCF sans autorisation explicite d'un service SNCF et accompagnement par du personnel SNCF habilité
Dispositifs importants pour la sécurité : Voir la liste des dispositifs en place dans le document joint

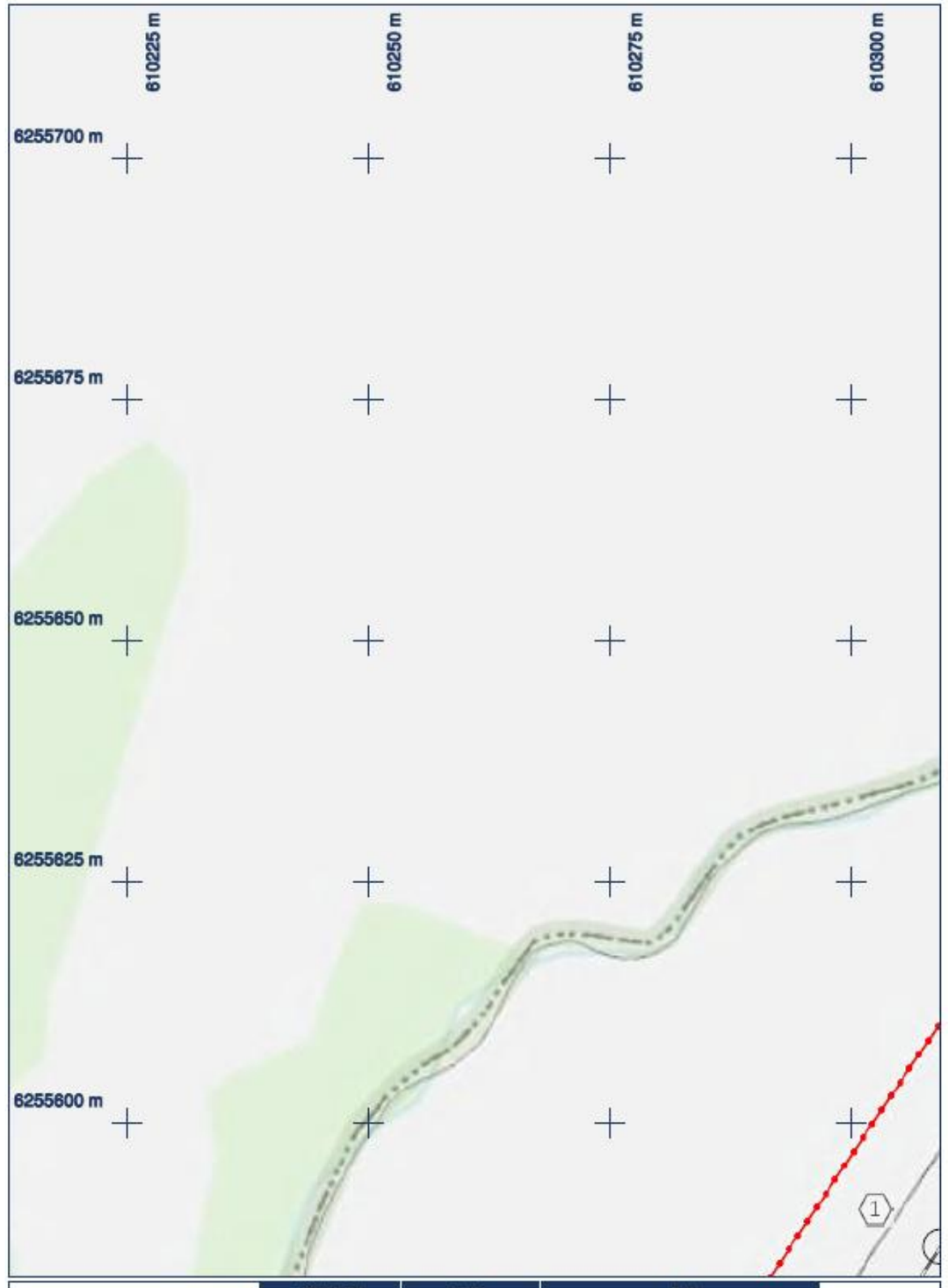
Cas de dégradation d'un de nos ouvrages
En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0 5 6 1 1 0 1 5 2 5
Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) :

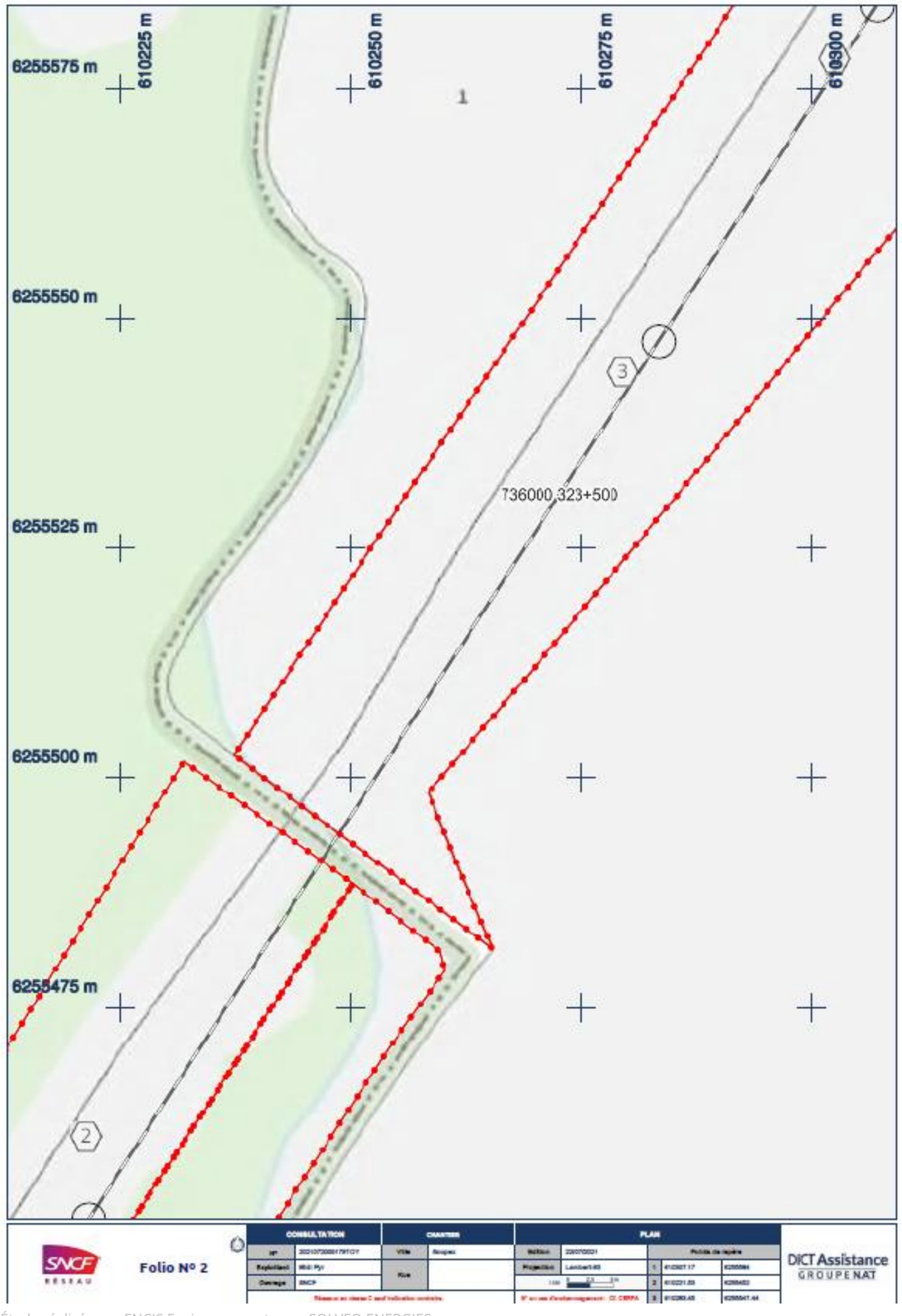
Responsable du dossier
Nom : Groupe-NAT
Désignation du service : DICT Assistance
Tél. : 0 3 5 9 5 2 9 1 1 3

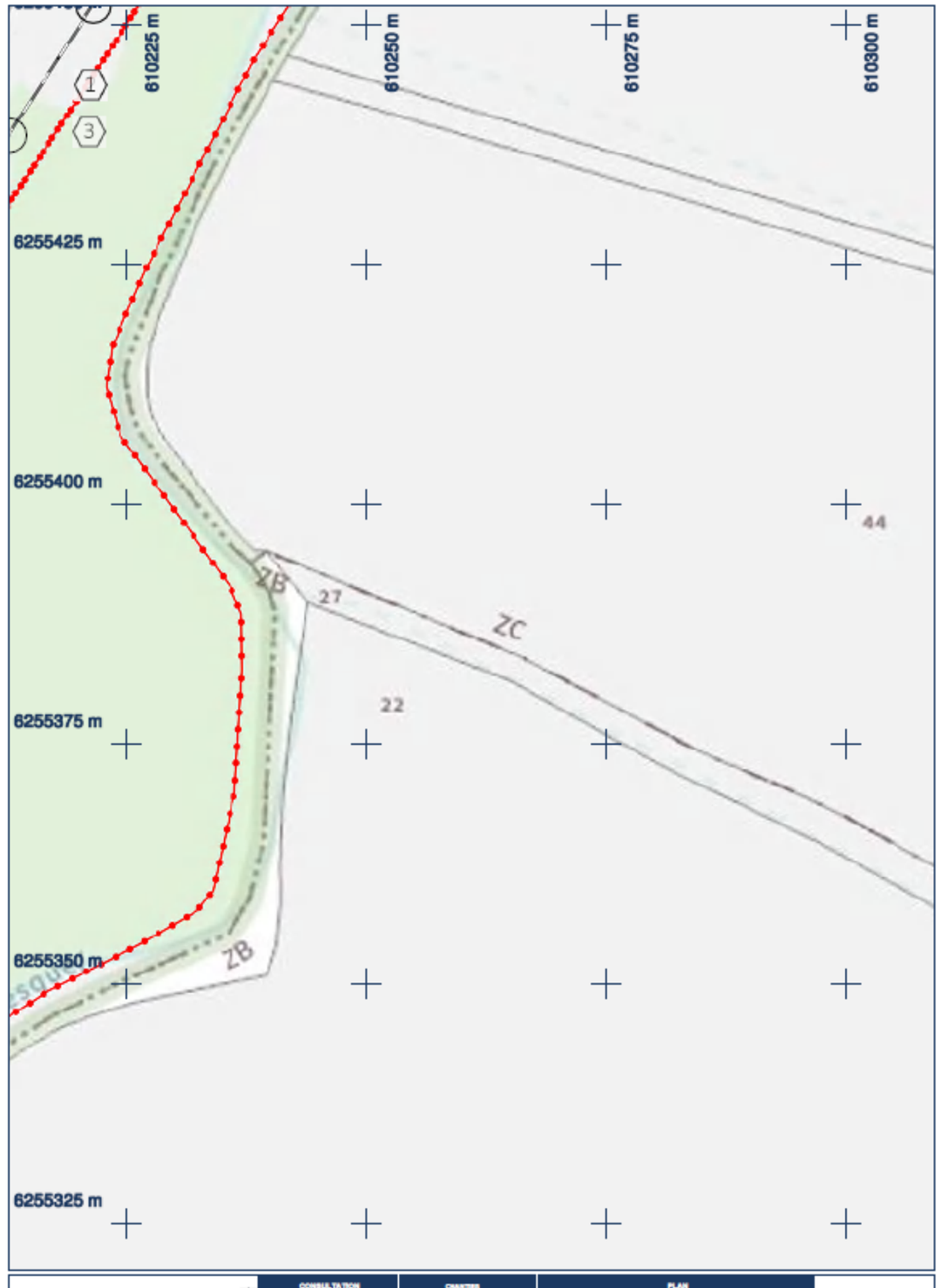
Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom du signataire : DICT Assistance pour SNCF Reseau
Signature :
Date : 22 / 07 / 2021 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 1

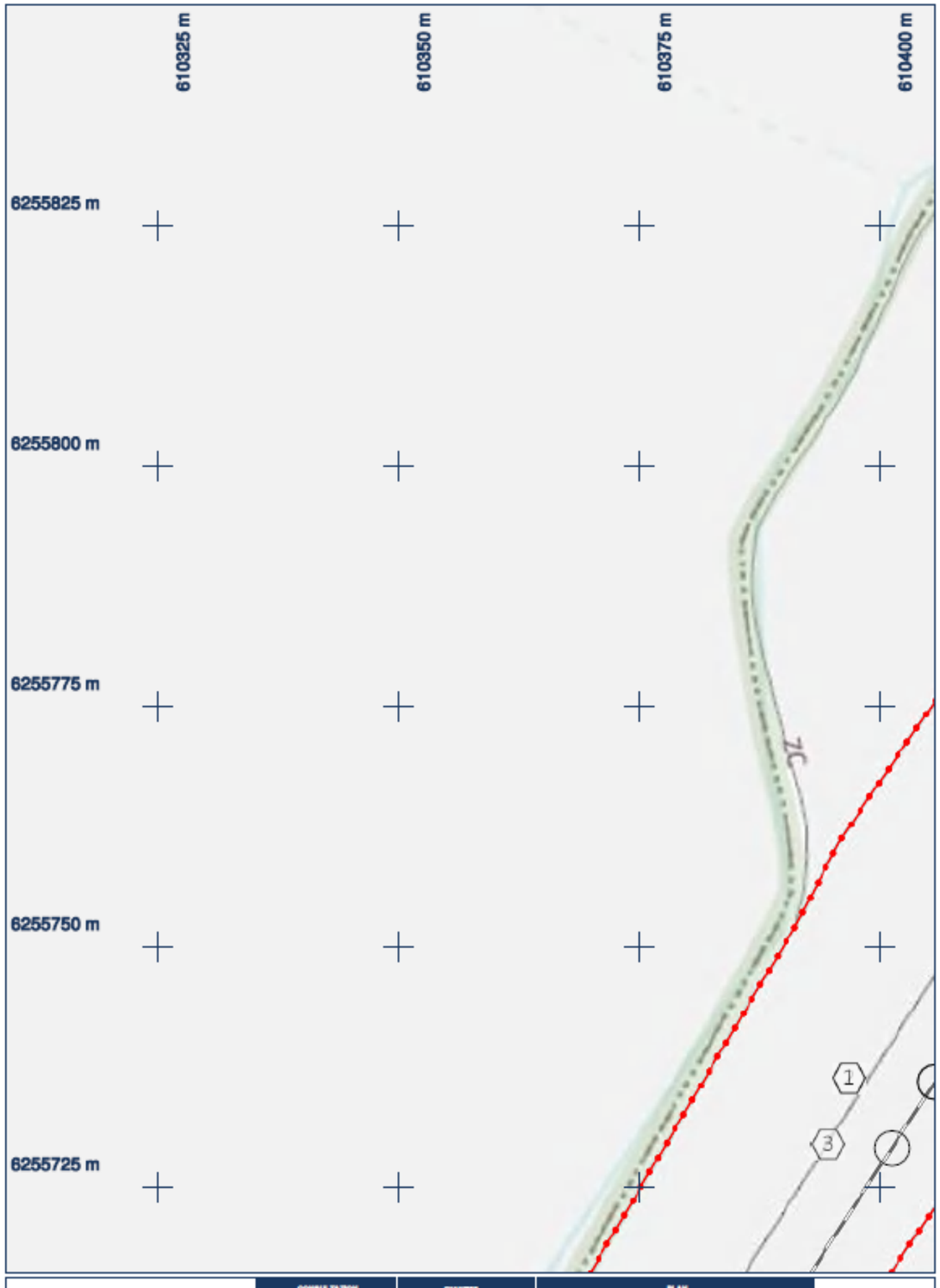
La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.


le Cun
le Breil
Encicre
les Durands
la Bomba
Saint Sernin
la Bonnasse
En Gil
En Jordy
le Laourès
les Blémondes
les Boulbènes
En Theulet
le Bourdic
la Gassière
Lamis
En Salvan
Vide-Bouteille
Lenfaro
En Tailhan
le Vignier
Manaudet le Bas
Manante
Manaudet le Haut
les Cabanes
Constantine
Montagnac
la Boussanelle
la Bartole
En Fabre
En Benazet
la Souche Noire
les Sauzettes
Montagnac
Couderc
En Courbière
le Pont de la Peyre
le Cammas
le Petit Cammas
les Mouissets
le Cassabeau
Beauséjour
la Pousaque
la Borie
SOUPEX
la Métairie du Bois
Cahuzac
l'Hort
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
PLAN D'ASSEMBLAGE
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance GROUPE NAT


610225 m
610250 m
610275 m
610300 m
6255700 m
6255675 m
6255650 m
6255625 m
6255600 m
1
Folio N° 1
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance GROUPE NAT


6255575 m
6255550 m
6255525 m
6255500 m
6255475 m
610225 m
610250 m
610275 m
610300 m
1
3
2
736000,323+500
Folio N° 2
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance
GROUPE NAT

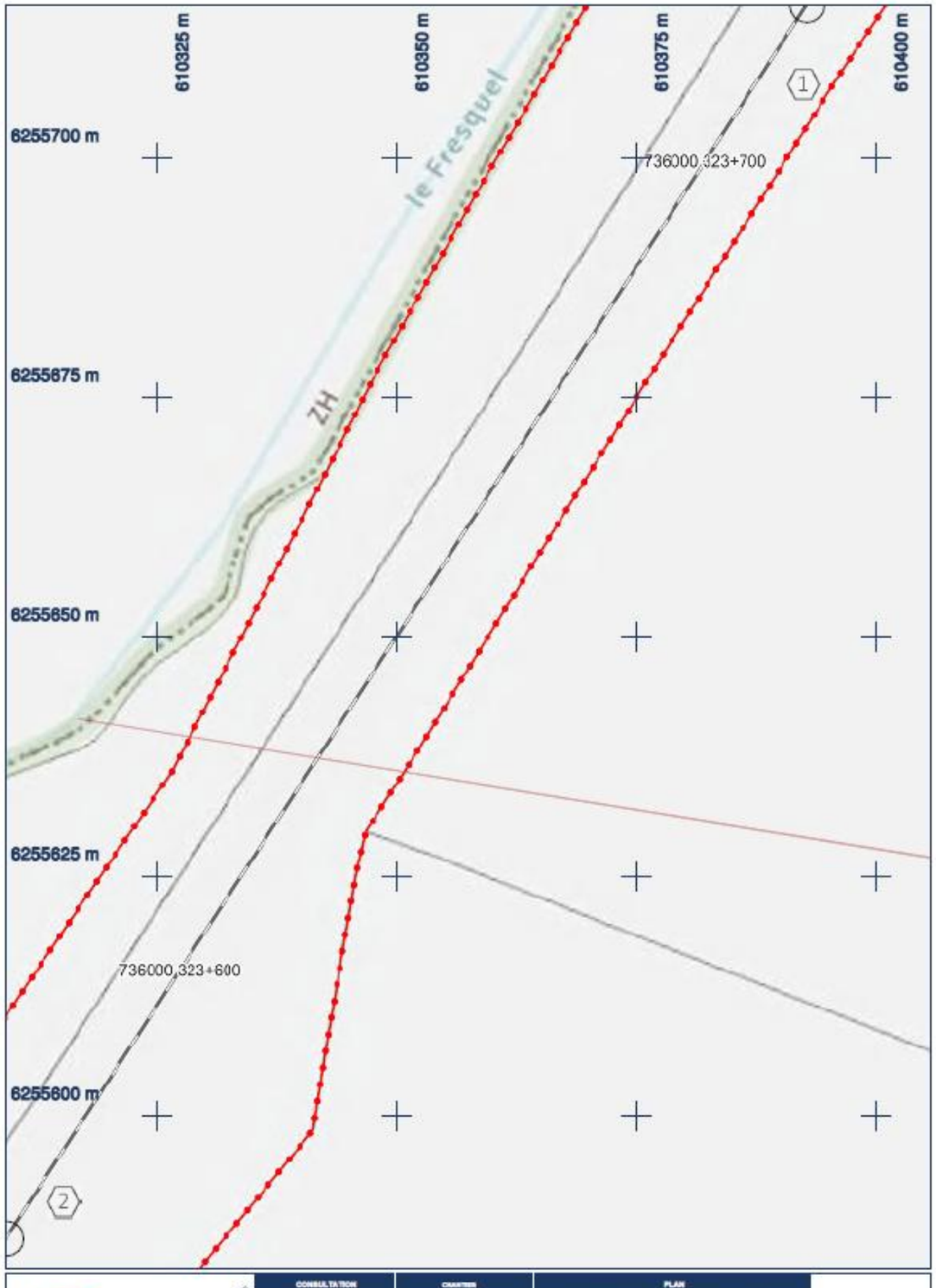

6255425 m
6255400 m
6255375 m
6255350 m
6255325 m
610225 m
610250 m
610275 m
610300 m
1
3
ZB
ZC
27
22
44
Folio N° 3
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance
GROUPE NAT



Folio N° 4

CONSULTATION		CHANTIER		PLAN			
N°	20210720001797CY	Ville	Soupex	Edition	22/07/2021	Points de repère	
Exploitant	Midi Pyr	Rue		Projection	Lambert-93	1	610400.75 6255730.90
Ouvrage	SNCF			1:500	0 2.5 5m	2	610400.75 6255730.90
Réseaux en classe C sauf indication contraire.				N° en cas d'endommagement : CI- CERFA		3	610401.27 6255729.04

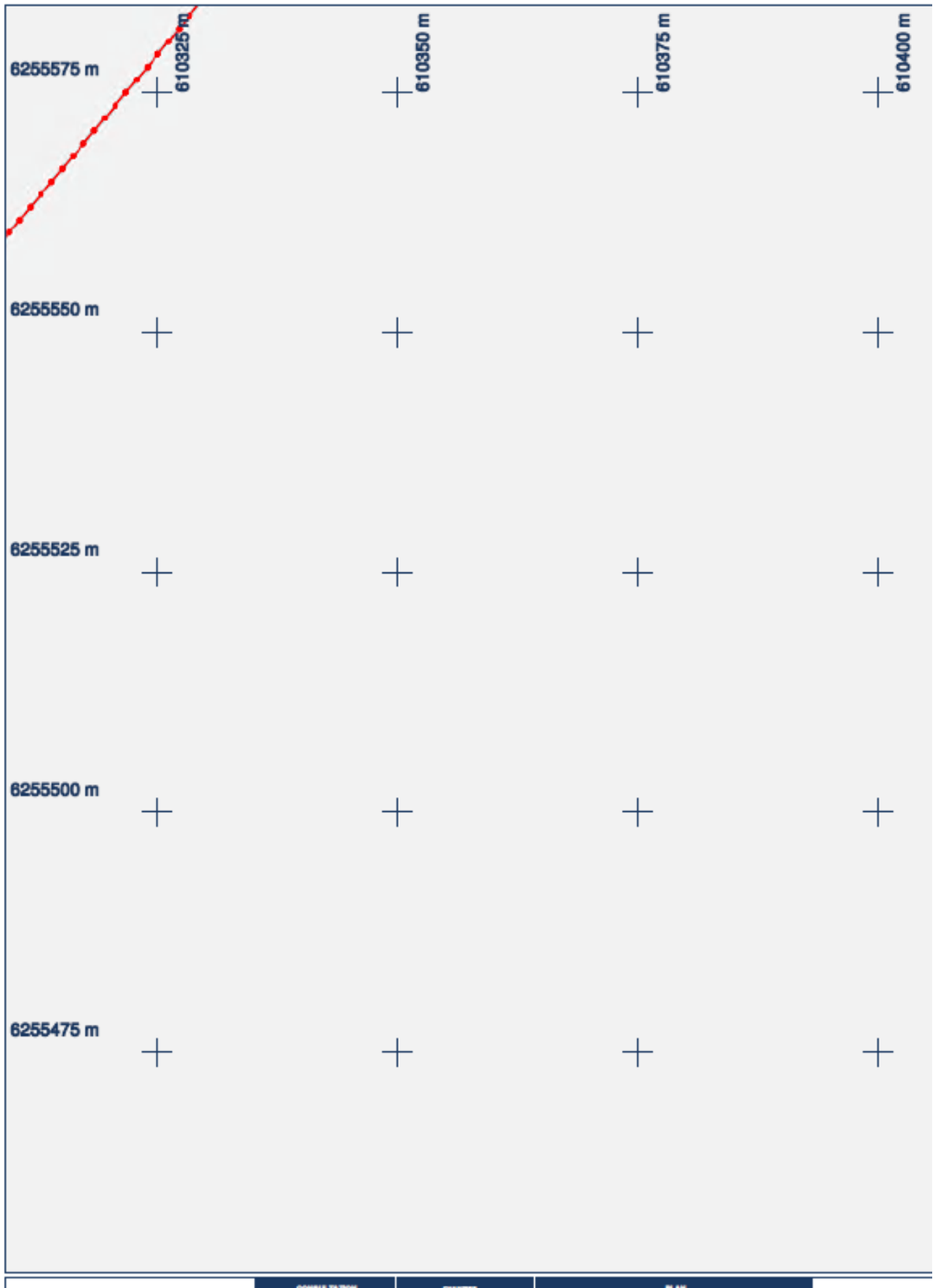
DICT Assistance GROUPE NAT

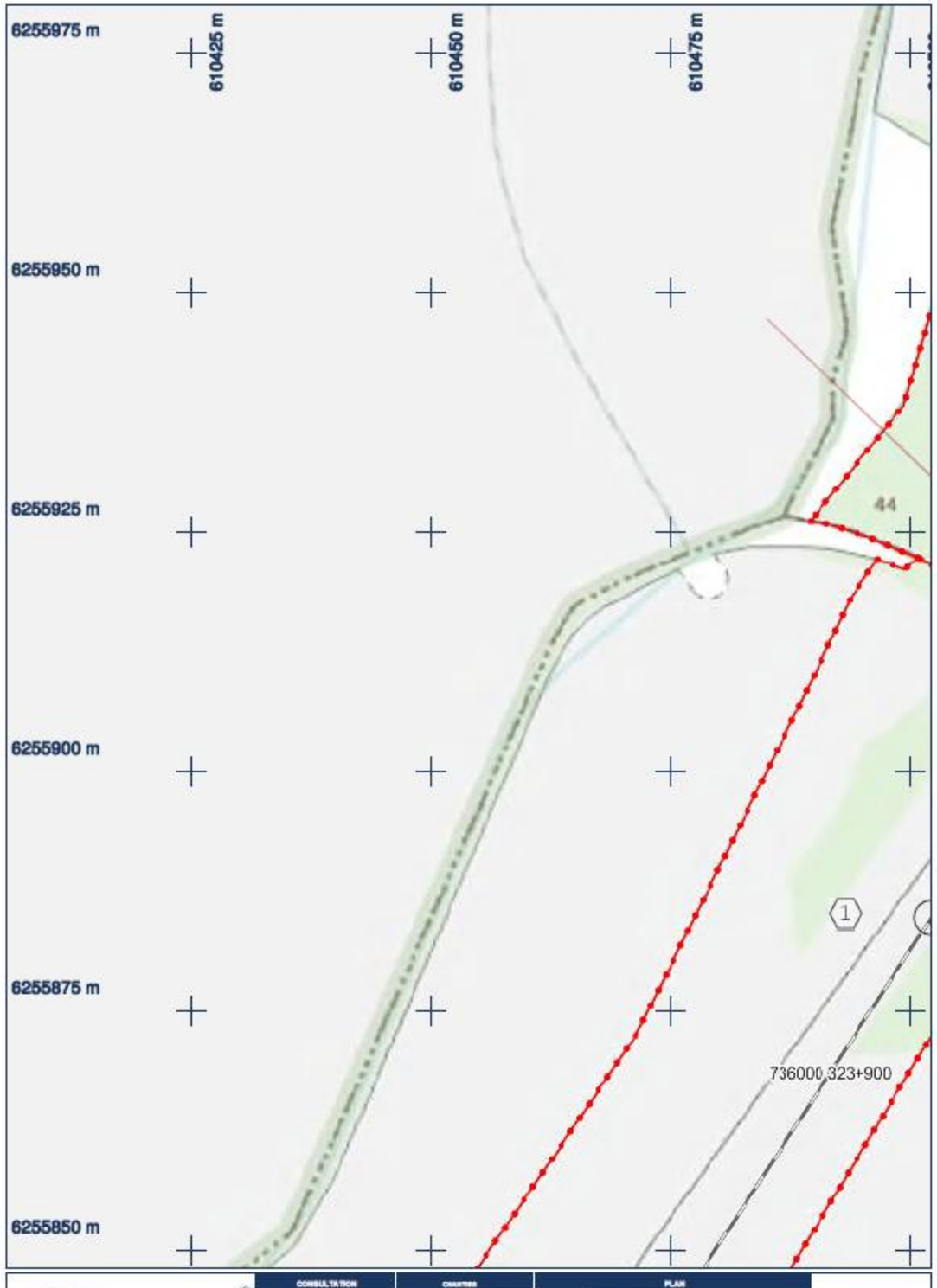


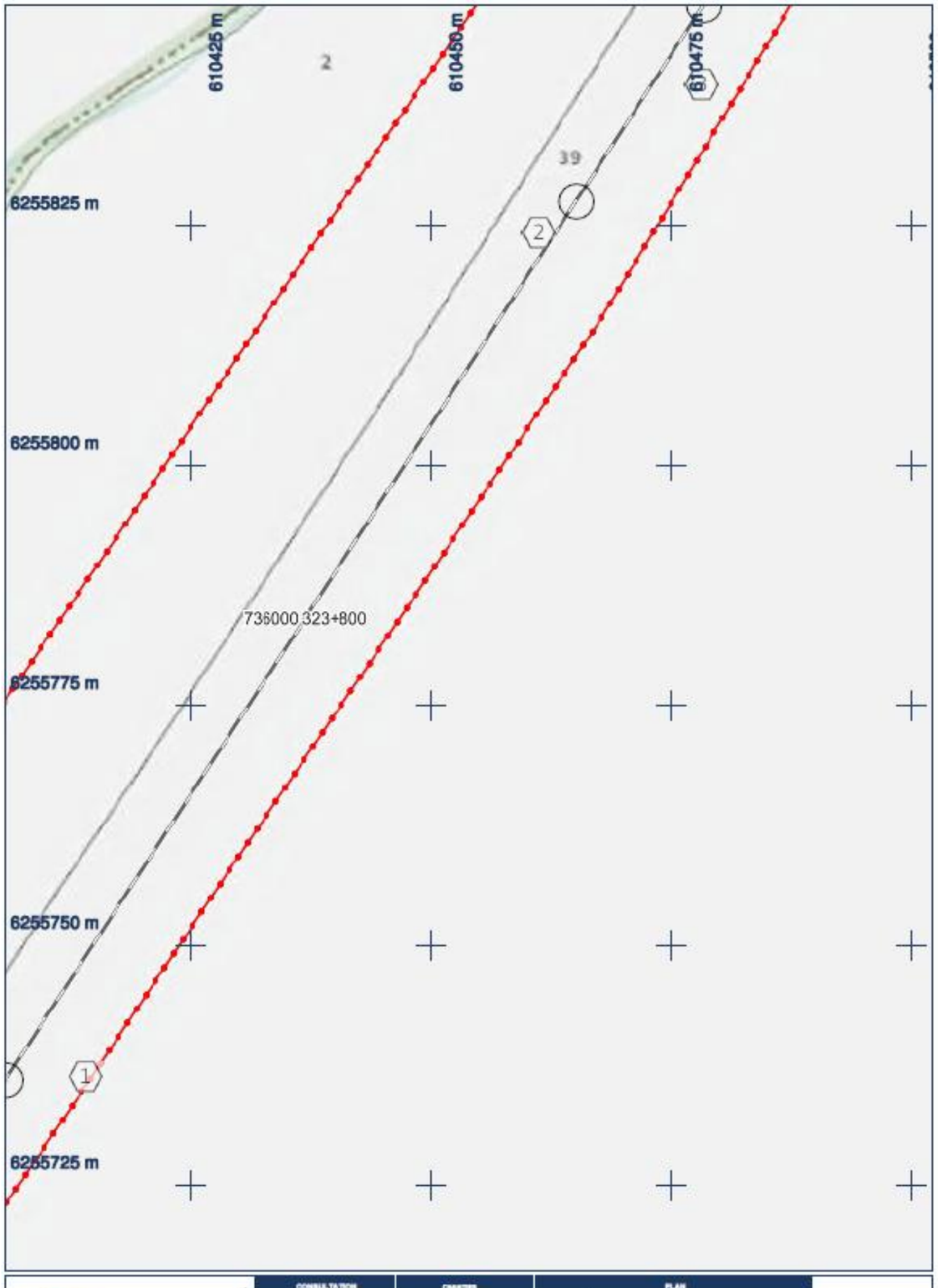
Folio N° 5

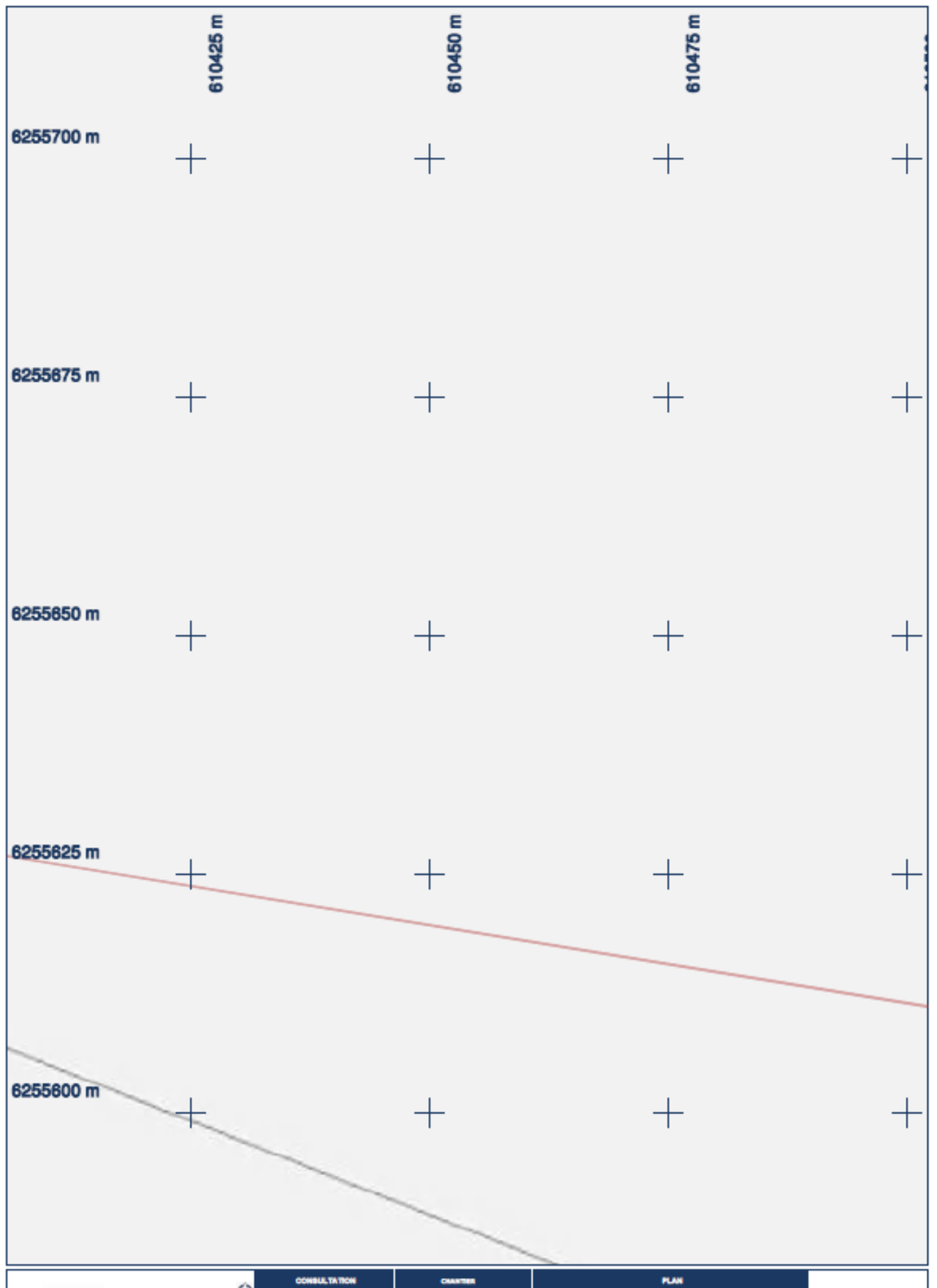
CONSULTATION		CHANTIER		PLAN			
N°	20210720001797CY	Ville	Soupex	Edition	22/07/2021	Points de repère	
Exploitant	Midi Pyr	Rue		Projection	Lambert-93	1	610382.91 6255719
Ouvrage	SNCF			1:500	0 2.5 5m	2	610409.29 6255697.21
Réseaux en classe C sauf indication contraire.				N° en cas d'endommagement : CI- CERFA		3	610213.79 6255436.47

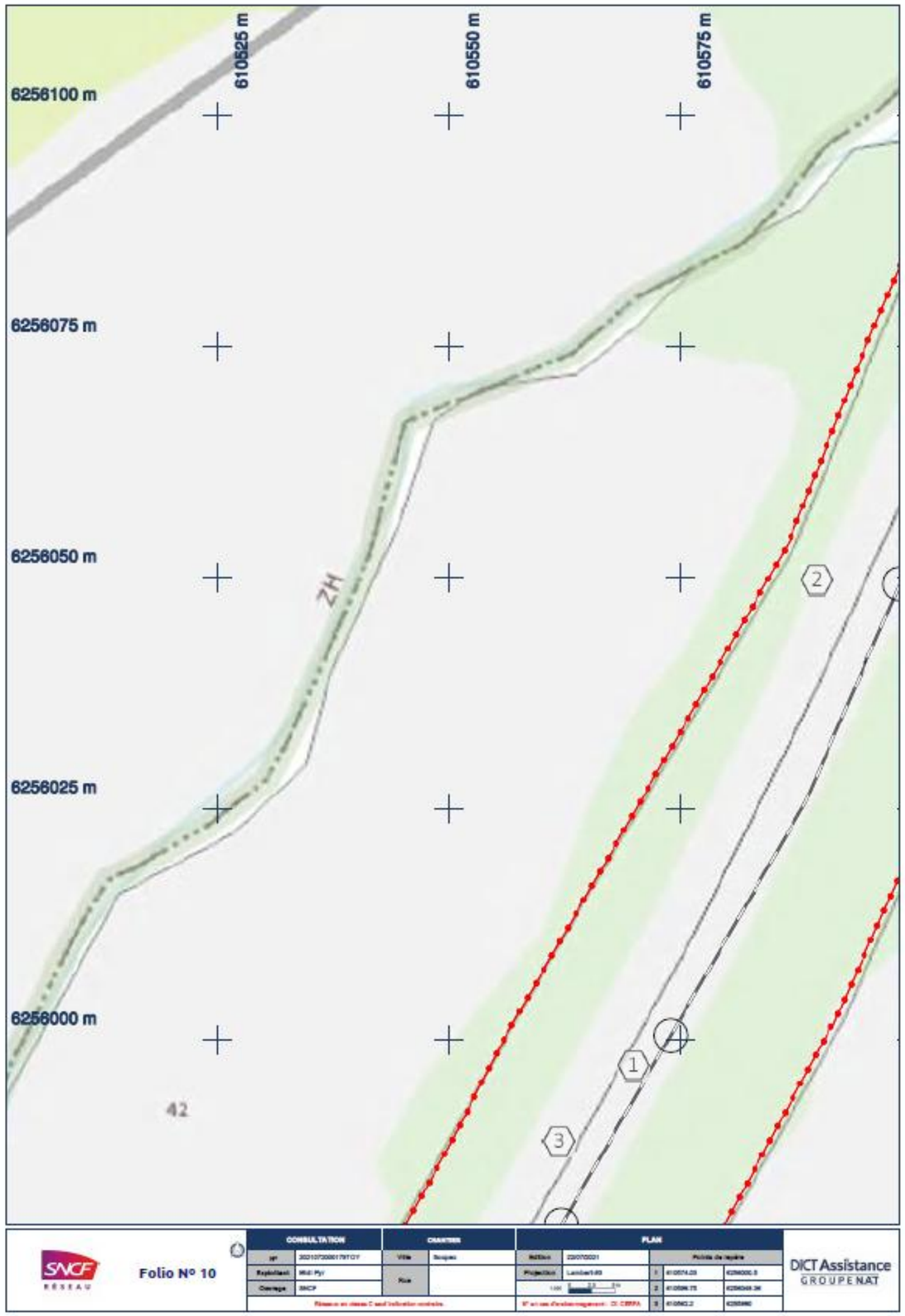
DICT Assistance GROUPE NAT

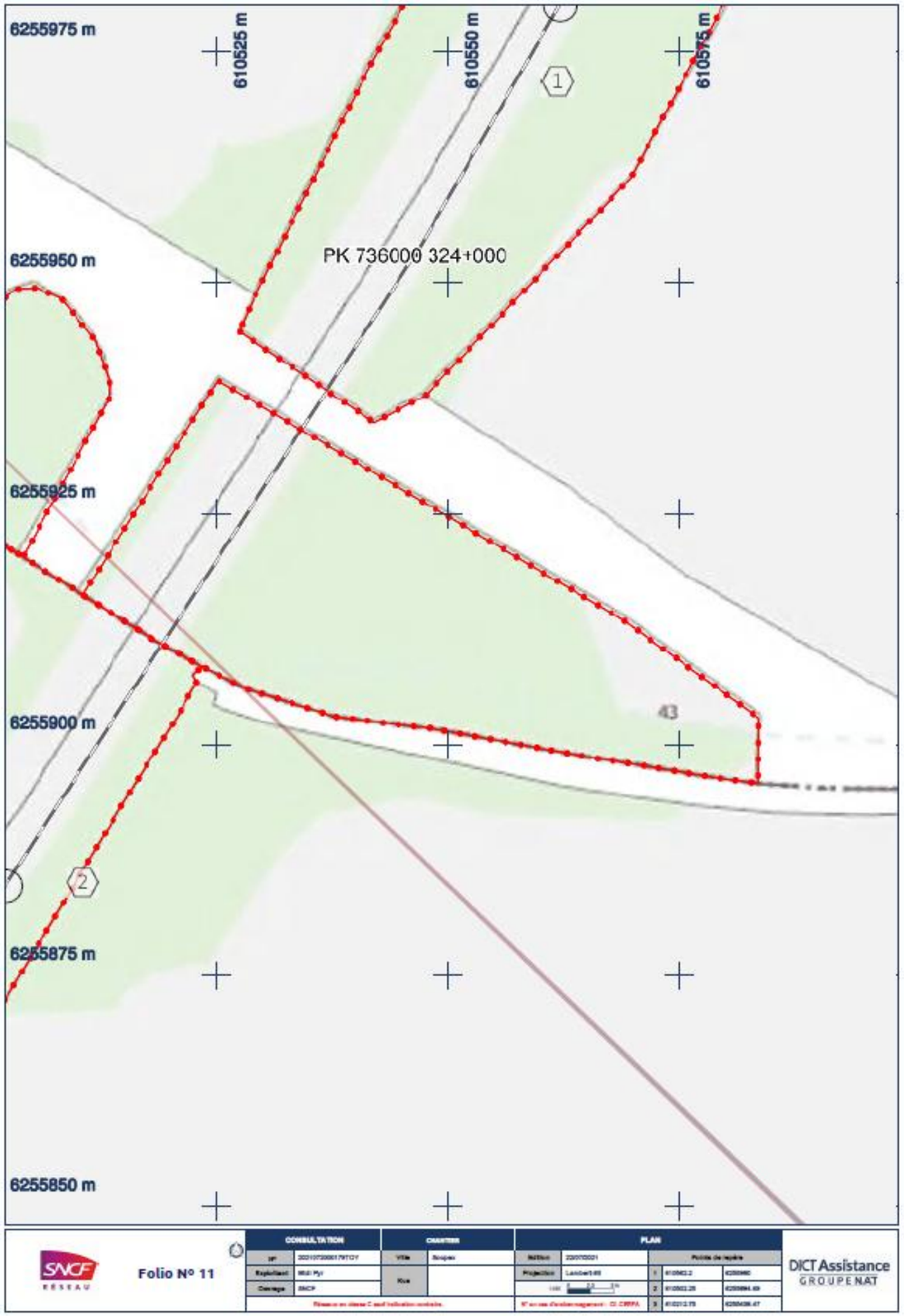

6255575 m
610325 m
610350 m
610375 m
610400 m
6255550 m
6255525 m
6255500 m
6255475 m
Folio N° 6
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance
GROUPE NAT

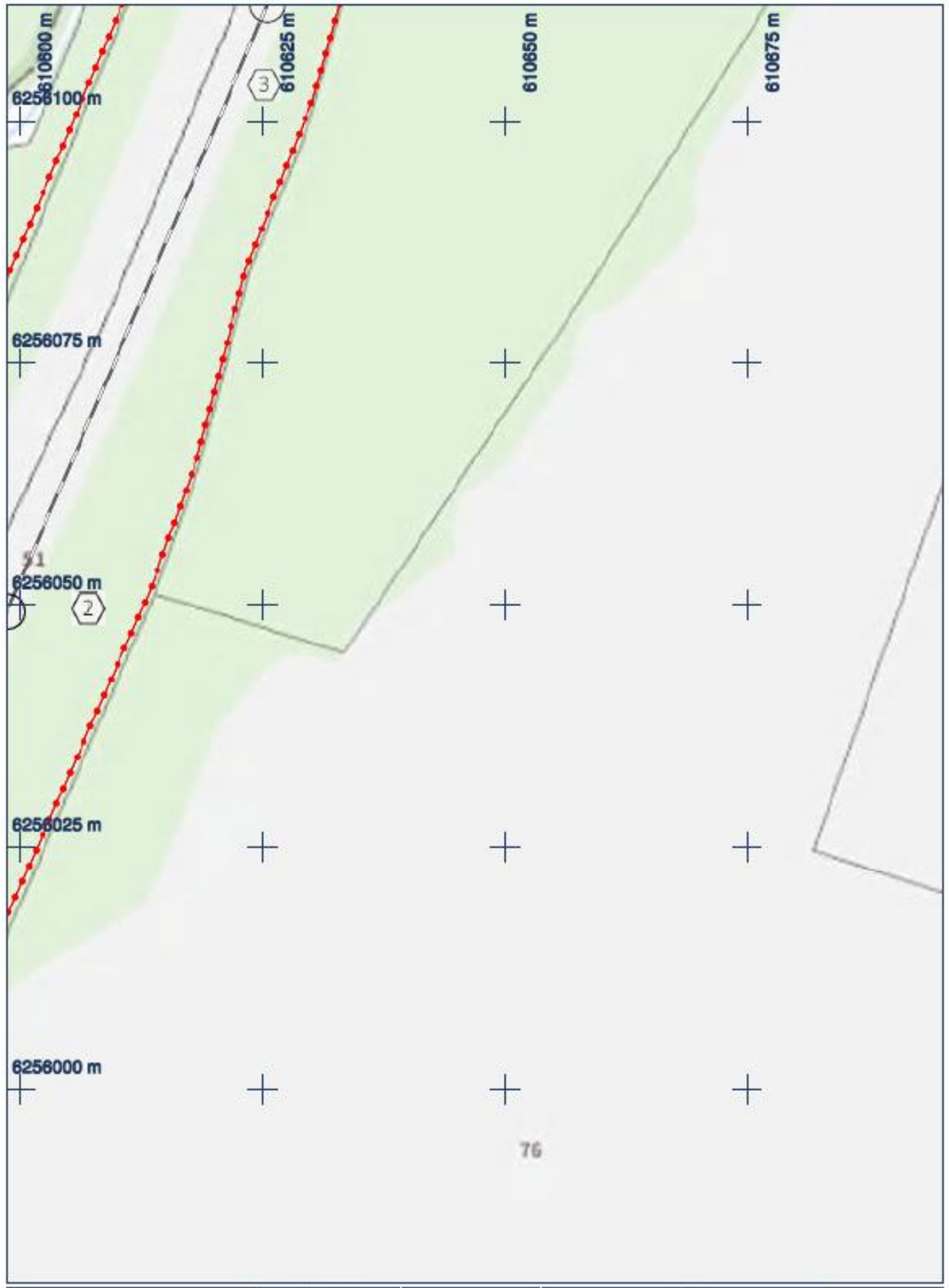

6255975 m
610425 m
610450 m
610475 m
6255950 m
6255925 m
6255900 m
6255875 m
6255850 m
44
1
736000,323+900
Folio N° 7
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance
GROUPE NAT


610425 m
610450 m
610475 m
6255825 m
6255800 m
6255775 m
6255750 m
6255725 m
2
39
2
736000,323+800
1
SNCF RÉSEAU
Folio N° 8
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance
GROUPE NAT


610425 m
610450 m
610475 m
6255700 m
6255675 m
6255650 m
6255625 m
6255600 m
SNCF RÉSEAU
Folio N° 9
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance
GROUPE NAT


610525 m
610550 m
610575 m
6256100 m
6256075 m
6256050 m
6256025 m
6256000 m
ZH
42
1
2
3
Folio N° 10
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance
GROUPE NAT


6255975 m
610525 m
610550 m
610575 m
PK 736000 324+000
6255950 m
6255925 m
6255900 m
6255875 m
6255850 m
43
1
2
Folio N° 11
CONSULTATION
CHANTIER
PLAN
DICT Assistance
GROUPE NAT



NOTICE D'INFORMATIONS, PRESCRIPTIONS ET LEGENDE
Ouvrages SNCF Réseau

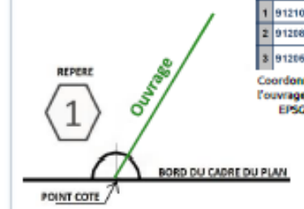
LEGENDE DES PLANS DE DETAIL

- Domaine privé SNCF
- Voie SNCF Réseau
- Câble optique
- Réseau électrique
- Tunnel
- Passage à niveau
- Fond cartographique issus de l'IGN

Coordonnées géoréférencées d'au moins trois points de l'ouvrage faisant foi

Points de repère		
1	912108.97	6461068.36
2	912082.64	6460843.65
3	912061.0	6461022.48

Coordonnées de points remarquables de l'ouvrage dans le système de projection : EPSG :2154 – RGF93, Lambert 93



Tous les ouvrages sont en classe C sauf indication contraire sur les plans

CONTACT

L'ensemble des contacts lié à l'emprise de vos travaux est précisé à la suite de ce document.
Merci d'indiquer le numéro de consultation en objet de votre prise de contact.

RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

L'ensemble des recommandations techniques liées aux ouvrages de SNCF Réseau est précisé à la suite de ce document

DiCT Assistance

RÉSEAU

RECOMMANDATIONS ET PRESCRIPTIONS A L'ATTENTION DES RESPONSABLES DE PROJETS ET EXECUTANTS DES TRAVAUX REALISES A PROXIMITE DES INSTALLATIONS FERROVIAIRES ET AUTRES RESEAUX AERIENS, SOUTERRAINS OU SUBAQUATIQUES

Diffusable SNCF RESEAU

1 PREAMBULE

Le Groupe Public Ferroviaire exploite un réseau sensible composé notamment d'installations destinées à la circulation de véhicules de transport public ferroviaire ou guidé. Ces installations peuvent être aériennes, en surface et souterraines.

Le présent document est destiné à porter un complément d'informations aux différents responsables de projets et exécutants de travaux ayant l'intention de réaliser une opération à proximité des installations ferroviaires et autres réseaux aériens, souterrains ou subaquatiques déclarés à l'INERIS.

Sont entendus pour l'application du présent document comme travaux tiers l'ensemble des travaux à réaliser pour les besoins du responsable de projet par des exécutants de travaux tiers au Groupe Public Ferroviaire.

Il est précisé que ce document ne se substitue en aucune façon aux dispositions législatives et réglementaires en vigueurs. Plus particulièrement il ne vaut en aucun cas autorisation de pénétrer dans le domaine public ferroviaire non affecté à la circulation du public, d'y réaliser des travaux, ni acceptation du contenu des travaux tiers et de leurs effets potentiels sur le domaine public ferroviaires notamment en matière d'écoulement des eaux.

2 TRAVAUX TIERS DANS LE DOMAINE FERROVIAIRE

Pour toute demande de travaux à réaliser dans le domaine ferroviaire, il vous appartient de prendre contact avec la personne citée ci-dessous :

CONTACT	
Nom du contact :	FERRAND Marc
Fonction :	Correspondant DT-DICT
Etablissement :	INFRAPÔLE MIDI PYRENEES
Adresse :	12 chemin du raisin 31200 TOULOUSE
Adresse mail :	marc.ferrand@reseau.sncf.fr
Téléphone :	06 09 08 58 08

Vous ne serez pas autorisés à débuter vos travaux sans l'accord et les consignes de sécurités particulières de l'Unité Voie Référente.

Diffusable SNCF RESEAU

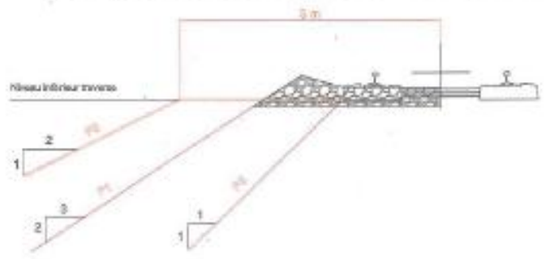
Il est rappelé que toute pénétration sans autorisation régulière dans le domaine public ferroviaire qui n'est pas affecté à la circulation du public, quel que soit le motif, est strictement interdite et réprimé en application de l'article L2242-4 du Code des Transports.

3 TRAVAUX TIERS HORS DU DOMAINE FERROVIAIRE

Sont totalement proscris sans validation préalable de SNCF Réseau :

- ➔ Toute Intrusion dans le domaine public ferroviaire. Toute pénétration sans autorisation régulière dans le domaine public ferroviaire quel que soit le motif est strictement interdite et réprimé par l'article L2242-4 du Code des Transports.
- ➔ Tous les travaux tiers de terrassement ou actions pouvant entrainer la déstabilisation du terrain (vibration, explosifs, ...). Notamment toutes les interventions pouvant affecter la zone dite sensible sous le domaine public ferroviaire englobant la pente dite P0.

SCHEMA POSITION DE PRINCIPE DES PLANS P0 / P1 / P2



Plan P0 :
En dessous de P0, fouilles et (le cas échéant) blindages devront faire l'objet de calculs de résistance, stabilité, déformations ...

Plan P1 et P2 :
En dessous de ces plans les fouilles sont systématiquement blindées ; des limitations temporaires de vitesses (LTV) sont à prévoir aussi éventuellement, entre autres mesures complémentaires.

- ➔ Tous travaux ou utilisation d'engins et ou matériels de chantier proche du domaine public ferroviaire pouvant entrainer un survol, un risque de renversement, de projection ou de chute de toutes natures que ce soit sur ce domaine.
- ➔ Tout travaux situés à une distance inférieure à 100 mètres d'un passage à niveau,
- ➔ Toute approche à moins de 3 m de toutes installations électriques.

Dans tous ces cas de figure une validation préalable des travaux tiers par SNCF Réseau est nécessaire. Le processus de cette validation est détaillé dans le référentiel IG94589 MOA tiers - Directives de Sécurité Ferroviaire (DSF) :

https://www.sncf-reseau.com/sites/default/files/2019-05/IG94589-171218.pdf

Dans ce référentiel, un point d'attention particulier doit être apporté à l'ensemble des règles du point « 5. REGLES TECHNIQUES EN PHASE TRAVAUX et de l'Annexe 9 : Croquis de principe des contraintes ferroviaires.

A noter que pour les travaux à proximité de passages à niveau, il convient également d'appliquer la note SETRA.

- ➢ Sétra 133 Travaux à proximité des Passages à Niveau.

http://dtrf.setra.fr/pdf/pj/Dtrf/0005/Dtrf-0005634/DT5634.pdf?openerPage=notice

Nous vous demandons de prendre connaissance de ces documents avant toute prise de contact aux coordonnées suivantes :

CONTACT	
Nom du contact :	FERRAND Marc
Fonction :	Correspondant DT DICT
Etablissement :	INFRAPÔLE MIDI PYRENEES
Adresse :	12 chemin du raisin 31200 TOULOUSE
Adresse mail :	marc.ferrand@reseau.sncf.fr
Téléphone :	06 09 08 58 08
Prise de contact et/ou Rdv terrain	Transmis par Marc FERRAND

Il est rappelé que toute pénétration sans autorisation régulière dans le domaine public ferroviaire qui n'est pas affecté à la circulation du public, quel que soit le motif, est strictement interdite et réprimé en application de l'article L2242-4 du Code des Transports.

4 TRAVAUX TIERS IMPACTANT LA PERENITE DES INSTALLATIONS FERROVIAIRES ET AUTRES RESEAUX AERIENS, SOUTERRAINS OU SUBAQUATIQUES OU NECESSITANT LEUR MODIFICATION

La réalisation des travaux tiers peut nécessiter le respect de préconisations délivrées par SNCF Réseau ou nécessiter la réalisation de travaux modificatifs des installations ou réseaux du domaine public ferroviaire, et ce afin de :

Diffusable SNCF RESEAU
Diffusable SNCF RESEAU

- Assurer la pérennité des infrastructures ferroviaires
- Assurer la protection du domaine public ferroviaire
- Assurer la sécurité des circulations ferroviaires
- Assurer la sécurité des biens et des personnes

La réalisation des travaux modificatifs doit être contractualisée conformément au texte SNCF RESEAU IG94589 MOA tiers - Directives de Sécurité Ferroviaire (DSF).

- L'IG 94589 MOA tiers - Directives de Sécurité Ferroviaire (DSF) : https://www.sncf-reseau.com/sites/default/files/2019-05/IG94589-171218.pdf

Dans ce référentiel, un point d'attention particulier doit être apporté à l'ensemble des règles du point « 5. REGLES TECHNIQUES EN PHASE TRAVAUX et de l'Annexe 9 : Croquis de principe des contraintes ferroviaires.

Nous vous demandons de prendre connaissance de ce référentiel avant toute prise de contact et rdv aux coordonnées suivantes :

Conséquence : Vous ne serez donc pas autorisés à débuter vos travaux sans l'accord et les consignes de sécurités particulières de l'Unité Voie Référente.

CONTACT	
Nom du contact :	FERRAND Marc
Fonction :	Correspondant DT DICT
Etablissement :	INFRAPÔLE MIDI PYRENEES
Adresse :	12 chemin du raisin 31200 TOULOUSE
Adresse mail :	marc.ferrand@reseau.sncf.fr
Téléphone :	06 09 08 58 08
Prise de contact et/ou Rdv terrain	Transmis par Marc FERRAND

5 PARTICULARITES GUICHET EMPRUNTS ET TRAVERSEES SNCF RESEAU

Pour tous travaux tiers dans les emprises du Groupe Public Ferroviaire concernant :

- La création ou modification des traversées sous voies et sur pont rail.
- La création ou modification des traversées aériennes.
- La création ou modification d'emprunts longitudinaux.

Diffusable SNCF RESEAU

Il vous est demandé de prendre contact auprès du guichet emprunts et traversées aux coordonnées suivantes :

03 74 46 83 41 - (9h-12h/14h-17h)

guichet.emprunt@sncf.groupe-nat.com

Il est rappelé que toute pénétration sans autorisation régulière dans le domaine public ferroviaire qui n'est pas affecté à la circulation du public, quel que soit le motif, est strictement interdite et réprimé en application de l'article L2242-4 du Code des Transports.

Diffusable SNCF RESEAU

SDEHG31-220721-121231-RCP_DTDICT-26092555

Ministère chargé de l'écologie

Récépissé de DT
Récépissé de DICT

cerfa N°14438*04

Au titre du chapitre IV du titre V du livre V (partie réglementaire) du Code de l'environnement et de la section 12 du chapitre IV du titre III du livre V de la 4ème partie (partie réglementaire) du Code du travail

(Annexe 2 de l'arrêté du 15 février 2012 modifié - NOR : DEVP1116359A)

Destinataire

- [X] Récépissé de DT
- [ ] Récépissé de DICT
- [ ] Récépissé de DT/DICT conjointe

Dénomination : Gil Sébastien
Complément / Service :
Numéro / Voie : 21 rue Columbia
Lieu-dit / BP :
Code Postal / Commune : 8 7 0 0 0 Limoges
Pays :

N° consultation du téléservice : 2 0 2 1 0 7 2 0 0 0 1 7 9 T O Y
Référence de l'exploitant : SDEHG31-220721-121231
N° d'affaire du déclarant : 4782450
Personne à contacter (déclarant) : Gil Sébastien
Date de réception de la déclaration : 22 / 07 / 2021
Commune principale des travaux : Soupex
Adresse des travaux prévus :

Coordonnées de l'exploitant :
Raison sociale : SYND DEPART D ELECTRICITE DE LA HTE GA
Personne à contacter :
Numéro / Voie : 9, RUE DES 3 BANQUETS
Lieu-dit / BP : BP 821
Code Postal / Commune : 3 1 0 9 0 TOULOUSE CEDEX 06
Tél. : 0 5 3 4 3 1 1 5 0 0 Fax : 0 5 3 4 3 1 1 5 1 4

Éléments généraux de réponse

- [ ] Les renseignements que vous avez fournis ne nous permettent pas de vous répondre. La déclaration est à renouveler. Précisez notamment :
- [X] Les réseaux/ouvrages que nous exploitons ne sont pas concernés au regard des informations fournies. Distance > à : 50 m
- [ ] Il y a au moins un réseau/ouvrage concerné (voir liste jointe) de catégorie : ___ ___ ___ *(voir liste des catégories au verso)*

Modification ou extension de nos réseaux / ouvrages

Modification ou extension de réseau/ouvrage envisagée dans un délai inférieur à 3 mois :

- [ ] Réalisation de modifications en cours sur notre réseau/ouvrage.

Veuillez contacter notre représentant : Tél. :

NB : Si nous avons connaissance d'une modification du réseau/ouvrage dans le délai maximal de 3 mois à compter de la consultation du téléservice, nous vous en informerons.

Emplacement de nos réseaux / ouvrages

Plans joints :	Références :	Echelle(1) :	Date d'édition(1) :	Sensible :	Prof. règl. mini(1) :	Matériau réseau(1) :
NB : La classe de précision A, B ou C figure dans les plans.			___ / ___ / _____	☐	_____ cm	
			___ / ___ / _____	☐	_____ cm	

- [ ] Réunion sur chantier pour localisation du réseau/ouvrage : ☐ Date retenue d'un commun accord : ___ / ___ / _____ à ___ h ___ ou ☐ Prise de RDV à l'initiative du déclarant (date du dernier contact non conclusif : ___ / ___ / _____)
- [ ] Votre projet doit tenir compte de la servitude protégeant notre ouvrage.
- [ ] (cas d'un récépissé de DT) Vous devez prévoir des investigations complémentaires à notre charge (hors cas d'exemption prévus dans la réglementation) (2)
- [ ] Des branchements non cartographiés sont présents. Ils sont soit pourvus d'affleurants visibles et raccordés à un réseau principal souterrain identifié dans les plans joints, soit munis de dispositifs automatiques supprimant tout risque en cas d'endommagement (2)

(1) : facultatif si l'information est fournie sur le plan joint (2) : pour les tronçons et branchements non cartographiés en classe A, prévoir des clauses techniques et financières particulières dans le marché

Recommandations de sécurité

Les recommandations techniques générales en fonction des réseaux et des techniques de travaux prévues sont consultables sur www.reseaux-et-canalisations.gouv.fr

Les recommandations techniques spécifiques suivantes sont à appliquer, en fonction des risques liés à l'utilisation des techniques de travaux employées :

Rubriques du guide technique relatives à des ouvrages ou travaux spécifiques :

Pour les exploitants de lignes électriques : si la distance d'approche a été précisée, la mise hors tension est : ☐ possible ☐ impossible

Mesures de sécurité à mettre en œuvre :

Dispositifs importants pour la sécurité :

Cas de dégradation d'un de nos ouvrages

En cas de dégradation d'un de nos ouvrages, contactez nos services au numéro de téléphone suivant : 0 5 3 4 3 1 1 5 0 0

Pour toute anomalie susceptible de mettre en cause la sécurité au cours du déroulement du chantier, prévenir le service départemental d'incendie et de secours (par défaut le 18 ou le 112) :

Responsable du dossier
Nom : ROQUES Alexandre
Désignation du service :
Tél. : 0 5 3 4 3 1 1 5 0 0

Signature de l'exploitant ou de son représentant
Nom du signataire : PATRICK CASEILLES
Signature : Signé électroniquement sur www.dictservices.fr
Date : 22 / 07 / 2021 Nombre de pièces jointes, y compris les plans : 0

La loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, garantit un droit d'accès et de rectification des données auprès des organismes destinataires du formulaire.

ANNEXE 2 : Extrait des spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordés au réseau BT ou HTA

Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau BT ou HTA

Guide pratique à l'usage des installateurs,
des bureaux d'études et des porteurs de projets

Version du 23/01/2012

Rédaction : Gérard MOINE

Le contact entre la partie métallique et le dispositif de connexion doit éviter tout couple électrolytique, ou être de matériau tel que le couple électrolytique est inférieur ou égal à 0,30 V comme rappelé dans l'annexe. (Exemples de mise en œuvre : cosse cuivre étamé sur aluminium, rondelle bi-métal cuivre-aluminium, inox-aluminium…)

Si l'on retire un module PV ou s'il existe une mauvaise connexion (mauvais serrage, oxydation éventuelle…), l'équipotentialité des autres modules PV ne doit pas être supprimée. La liaison équipotentielle doit être réalisée selon l'un des trois schémas présentés en annexe.

En l'absence de paratonnerre raccordé à la structure du champ PV, le conducteur de liaison équipotentielle et le conducteur commun de liaison équipotentielle doivent avoir une section de 6 mm² Cu au minimum, ou équivalent. La structure métallique de support peut éventuellement jouer ce rôle.

Principe de mise en œuvre de mise à la terre de(s) onduleur(s) :

La masse de l'onduleur doit être reliée directement à la liaison équipotentielle par un conducteur de section minimale 6 mm² Cu ou équivalent même si un conducteur de protection PE de la partie AC est relié à la prise de terre.

3.2.4.4 Liaisons électriques

Longueur et type de câbles
Les sections et type de câbles reliant les différents sous-ensembles doivent être conformes aux spécifications réalisées par le bureau d'étude pour éviter tout problème de fonctionnement (voir première partie).

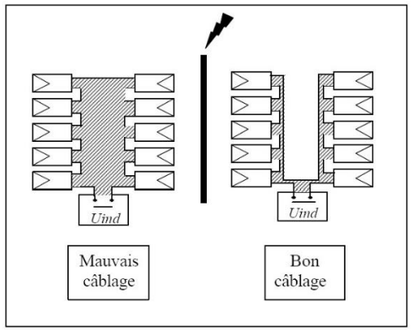
Dispositions de câblage
Un soin particulier doit être pris pour le câblage des modules PV.
En effet, il y a lieu de veiller à faire un câblage en « goutte d'eau », pour éviter toute pénétration d'eau dans les boîtes de connexion des modules PV, lors de fortes pluies, même si les boîtes sont présumées étanches.
D'autre part, le champ magnétique dû à la foudre génère dans les boucles des surtensions proportionnelles à l'intensité du coup de foudre, à la surface et à la position de la boucle et à l'inverse de la distance au point d'impact.

Pour limiter ces surtensions, des dispositions de câblage doivent être prises :

Câblage des modules photovoltaïques.

Avec les installations photovoltaïques, deux types de boucle d'induction peuvent exister si des précautions ne sont pas prises dans la mise en œuvre du câblage :

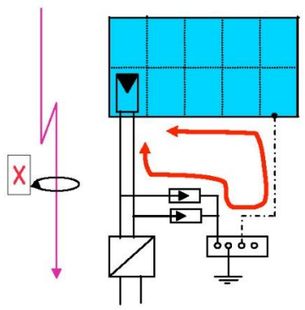
Boucle induite par les conducteurs actifs :
Les générateurs PV sont généralement constitués d'une connexion série de plusieurs modules photovoltaïques. Dans le cas d'un coup de foudre, une tension est créée entre la ligne positive (L+) et la ligne négative (L-) du système. Dans les cas les plus défavorables une tension induite se crée sur chaque module qui vient s'ajouter à la tension dans la boucle (L+, L-). Cette tension induite est transmise directement à l'entrée DC des onduleurs et peut occasionner leur destruction.



En conséquence, lorsque l'on câble des modules, il faut faire attention à ne pas faire de grande boucle, en plaçant par exemple les conducteurs de polarité positive et négative ensemble et parallèles, ainsi la surface de boucle reste la plus petite possible.

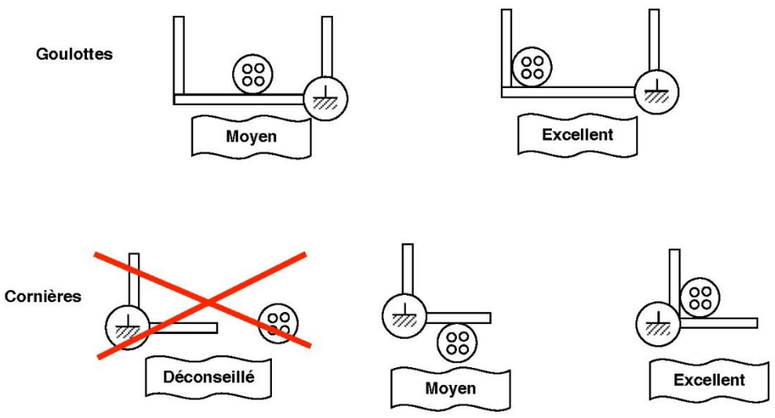
Boucle induite par les conducteurs actifs et le conducteur de masse

Une autre boucle peut se former entre les conducteurs actifs du circuit DC et le conducteur d'interconnexion des masses si ceux-ci ne sont pas joints lors du cheminement des câbles vers les équipements électriques (voir ci-dessous.). Cette surtension peut provoquer un claquage destructif des onduleurs ou des modules photovoltaïques.



Couplage inductif entre les liaisons DC et la liaison équipotentielle

En conséquence, on veillera à ce que les câbles de liaison entre le champ photovoltaïque et les équipements électriques soient plaqués sur toute leur longueur contre le câble de masse. Une protection complémentaire, type blindage permet d'augmenter le degré de protection. Ce blindage peut être réalisé en utilisant des goulottes métalliques raccordées à la masse côté capteurs et côté bâtiment.



Cheminement des câbles:

Cas général :

- Les câbles doivent être fixés correctement, en particulier ceux exposés au vent. Les câbles doivent cheminer dans des zones préalablement définies ou à l'intérieur de protections mécaniques. Ils doivent aussi être protégés des bords anguleux.
- Le cheminement devra être tel que la longueur soit la plus faible possible entre le champ photovoltaïque et l'onduleur. Les câbles (+) et (-) ainsi que la liaison équipotentielle devront être jointifs pour éviter des boucles de câblage préjudiciable en cas de surtensions dues à la foudre.

  N.B. Pour des installations très exposées à la foudre comportant des équipements sensibles, par exemple en télécommunication, plutôt que d'utiliser des câbles blindés entre champ photovoltaïque et électronique, il est préférable et moins coûteux de faire cheminer les conducteurs dans des chemins de câbles métalliques reliés à la masse de part et d'autre.

Connexions

Pour des raisons de fiabilité de la connexion dans le temps, le nombre de connexions sur les liaisons DC doivent être réduit au minimum et celles-ci devront être réalisées par des connecteurs débrochables ou boîtes de jonctions adaptées (voir § 2.1.2.)
Dans les locaux accessibles aux personnes autres qu'averties ou qualifiées (BA4 ou BA5) :

- Les dispositifs de connexion ne doivent être démontables qu'à l'aide d'un outil par construction ou par installation
- Les appareils n'ayant pas de coupure en charge doivent nécessiter l'utilisation d'une clé, d'un outil, ou la manœuvre directe d'un appareil ayant la caractéristique de coupure en charge

NB. L'emploi de barrettes de connexion n'est pas autorisé en raison du risque de mauvais contact pouvant engendrer un arc électrique et incendie.

Câblage des protections AC

Au niveau du câblage des protections AC, le réseau sera considéré comme la source et le générateur photovoltaïque comme la charge. En conséquence, on veillera à relier les conducteurs en provenance

du réseau sur les bornes amont des disjoncteurs, alors que les conducteurs en provenance des onduleurs seront connectés sur les bornes aval.
Dans le cas contraire, il est nécessaire d'apposer à l'intérieur du coffret un étiquetage afin de signaler les connexions sous tension après ouverture di circuit concerné.

3.2.5 Emplacement des matériels

L'emplacement des matériels (boîte(s) de jonction, onduleur(s), coffrets de protections et comptage,..) sera choisi en fonction des critères suivants :

- Distance la plus courte possible entre les différents sous-ensembles (champ photovoltaïque, onduleur(s), réseau,...)
- Accessibilité aisée pour la maintenance
- Montage sur une paroi suffisamment solide pour supporter le poids des équipements
- Fixation du ou des onduleur(s) à une hauteur entre 1,20 m et 1,80 m dans les locaux d'habitation (non accessibilité aux enfants)
- Montage sur murs éloignés d'un bureau ou pièce d'habitation en cas de nuisance sonore potentielle des onduleurs (ronronnement de transformateur interne ou de ventilation)
- Montage en extérieur possible si le degré de protection des équipements est suffisant (>IP 44) en privilégiant les zones protégées de la pluie, du rayonnement solaire direct et de la poussière (voir recommandations du constructeur)
- Montage du ou des onduleur(s) à l'intérieur d'un local suffisamment tempéré, ventilé et étanche au ruissellement si non conçu(s) pour un usage en extérieur (avec une distance minimale de 20 cm entre chaque onduleur)

N.B. Une faible distance entre le champ PV et le(s) onduleur(s) permet de réduire au minimum la partie DC sous tension en cas de coupure d'urgence (exemple : intervention du personnel de secours).

3.2.6 Identification des composants

Les principaux composants constituant l'installation photovoltaïque devront être identifiés et repérés par des étiquettes facilement visibles et fixées d'une manière durable en correspondance avec les plans et schémas de l'installation.

- Boîtes de jonction
- Coffrets DC. et AC
- Câbles DC. et AC (tenant et aboutissant avec repérage des polarités pour les câbles DC
- Onduleurs
- Dispositifs de protection et sectionnement
  - En amont d'onduleur, sur le coffret DC, une étiquette portant la mention « **coupure d'urgence entrée onduleur** » en lettres rouges sur fond jaune
  - En aval d'onduleur, sur le coffret AC, une étiquette portant la mention « **coupure d'urgence sortie onduleur** » en lettres rouges sur fond jaune
- Disjoncteurs de branchement
- Dispositifs éventuels de coupure d'urgence

Selon les exigences du distributeur du réseau, une étiquette portant la mention « **sectionnement général – Installation photovoltaïque** » doit être apposée à proximité du dispositif de sectionnement général situé en amont de la liaison principale AC reliant l'installation photovoltaïque au réseau

3.2.7 Signalisation

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants (chargés de maintenance, contrôleurs, exploitants du réseau public de distribution, services de secours,...), il est impératif de signaler la présence d'une installation photovoltaïque sur un bâtiment.



Une étiquette de signalisation sur le coffret des fusibles situé en limite de propriété.

Dans le cas de la vente totale :



Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession en soutirage : disjoncteur de branchement (< ou = 36 kVA) ou interrupteur-sectionneur à coupure visible (> 36 kVA).



Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession en injection (disjoncteur de branchement (< ou = 36 kVA) ou l'interrupteur-sectionneur (> 36 kVA).

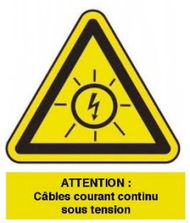
Dans le cas de la vente de surplus :



Une étiquette de signalisation située à proximité du dispositif assurant la limite de concession : disjoncteur de branchement (< ou = 36 kVA) ou interrupteur-sectionneur à coupure visible (> 36 kVA).

Partie DC

Toutes les boîtes de jonction (générateur PV et groupes PV) et canalisations d.c. devront porter un marquage visible et inaltérable indiquant que des parties actives internes à ces boîtes peuvent rester sous tension même après sectionnement de l'onduleur coté continu



Une étiquette portant la mention « **Attention, câbles courant continu sous tension** » :

- sur la face avant des boites de jonction
- sur la face avant des coffrets de raccordement DC.
- sur les extrémités des canalisations DC. à minima



- Une étiquette portant la mention « **Ne pas manœuvrer en charge** » à l'intérieur des boîtes de jonction et coffrets DC. à proximité des sectionneurs-fusibles, parafoudres débrochables,...



- Une étiquette portant la mention « **Ne pas déconnecter en charge** » ou celle proposée ci-dessous à proximité du des connecteurs DC visibles et accessibles et ne comportant pas de marquage correspondant

Onduleur (s) :



Toutes les onduleurs devront porter un marquage visible et inaltérable indiquant qu'avant toute intervention, il ya lieu d'isoler les 2 sources de tension :

- Documents sous pochette étanche (schémas électriques et d'implantation des composants de l'installation photovoltaïque avec coordonnées de l'exploitant) à proximité du disjoncteur de branchement de soutirage du réseau public de distribution.

N.B. En cas d'intervention du personnel de secours sur un bâtiment, il est important que celui-ci soit informé de :

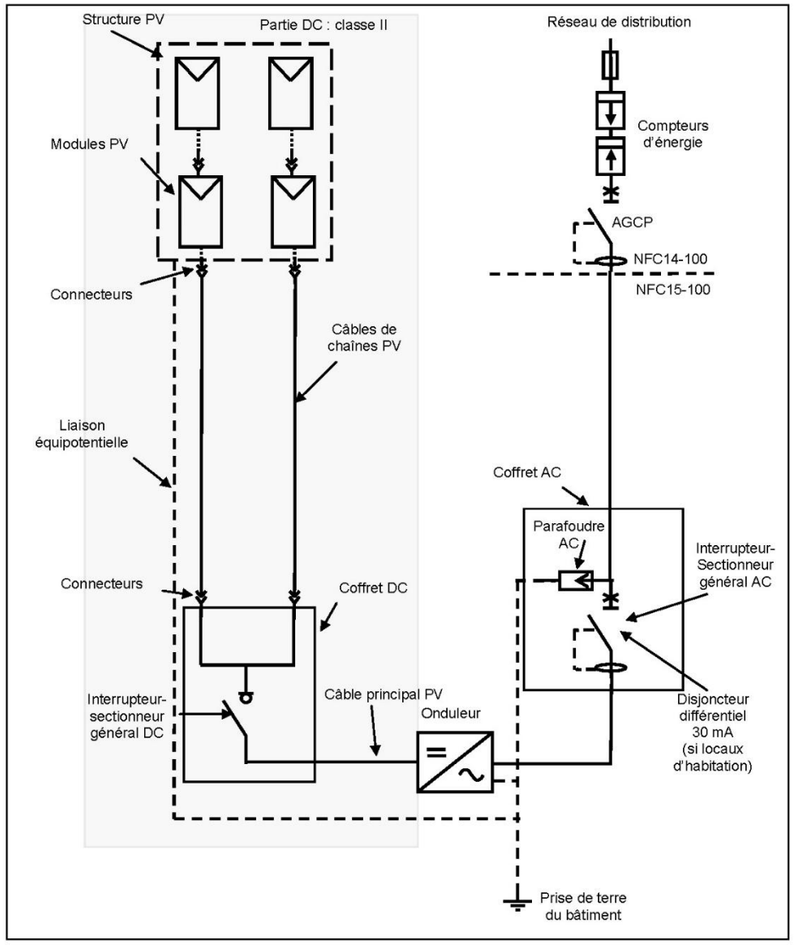
- *l'emplacement des disjoncteurs (injection et soutirage) permettant la coupure générale des circuits alternatifs AC.*
- *la présence de tensions potentiellement dangereuses en journée sur les circuits courant continu DC même après avoir manœuvré la coupure d'urgence côté installation courant alternatif AC.*

3.2.8 Dossier technique

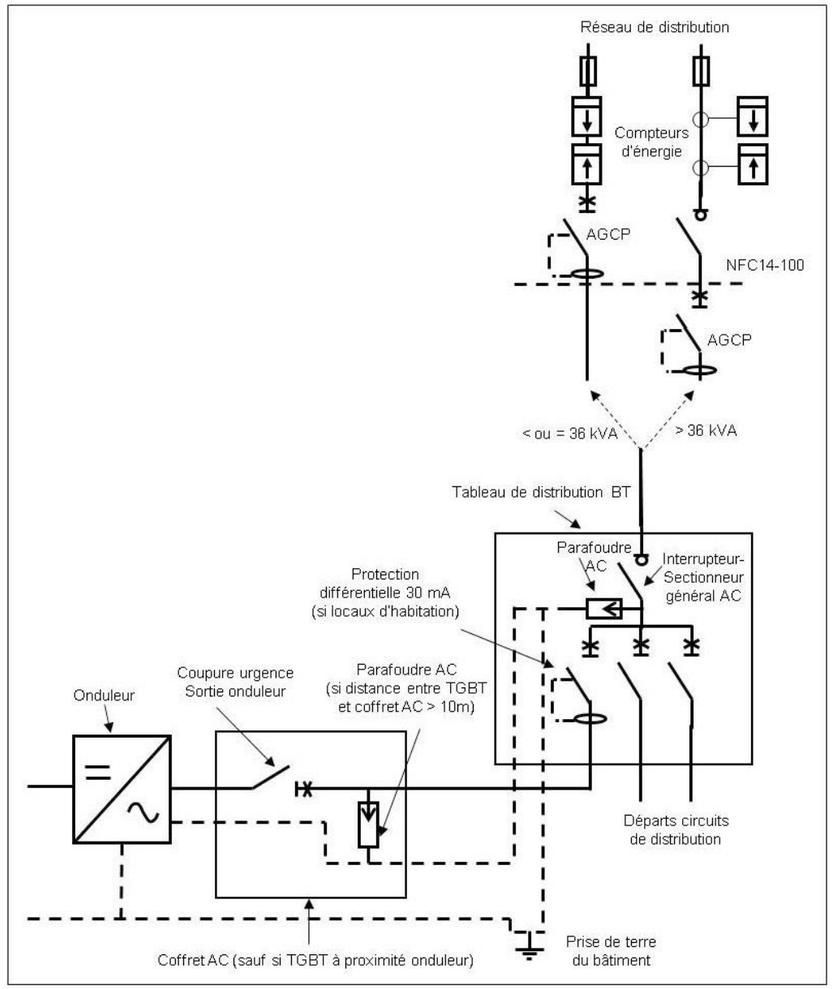
Un dossier technique doit être présent sur site et comporter les éléments suivants en français :

- Un schéma électrique du système photovoltaïque
- La nomenclature des équipements installés mentionnant les caractéristiques et les références des éléments de remplacement (fusibles, cartouche parafoudre…)
- Un plan d'implantation des différents composants et modules photovoltaïques ainsi que des liaisons (canalisations) correspondantes
- Des instructions de fonctionnement et de maintenance de l'onduleur
- Une description de la procédure d'intervention sur le système et consignes de sécurité.

4 ANNEXES

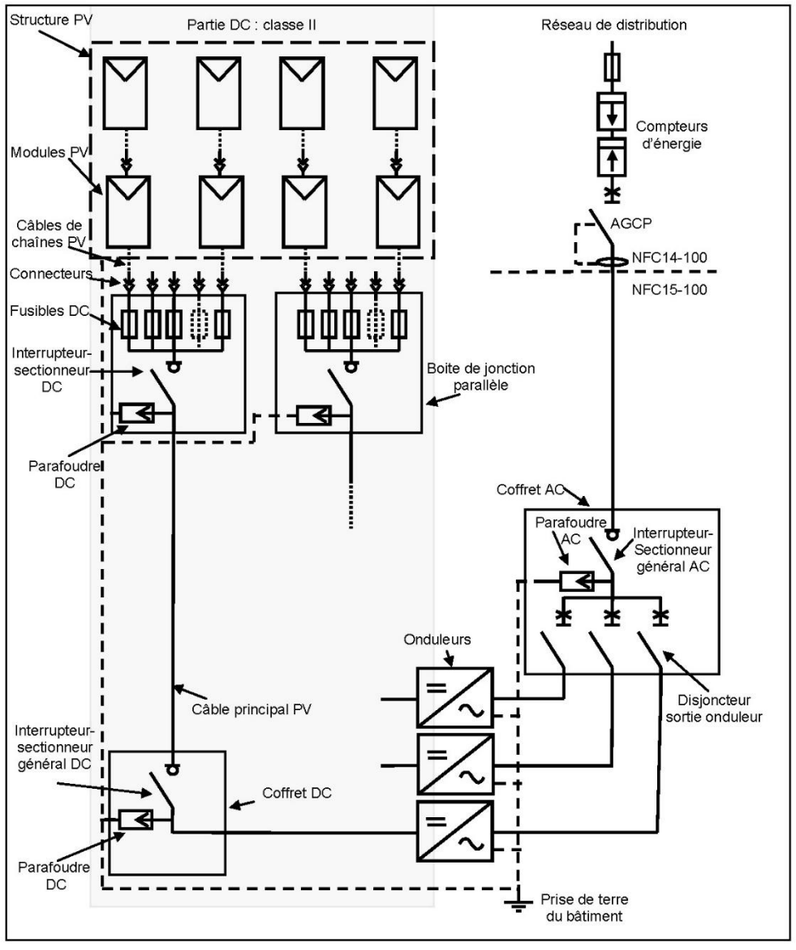


Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT (onduleur monophasé de quelques kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)



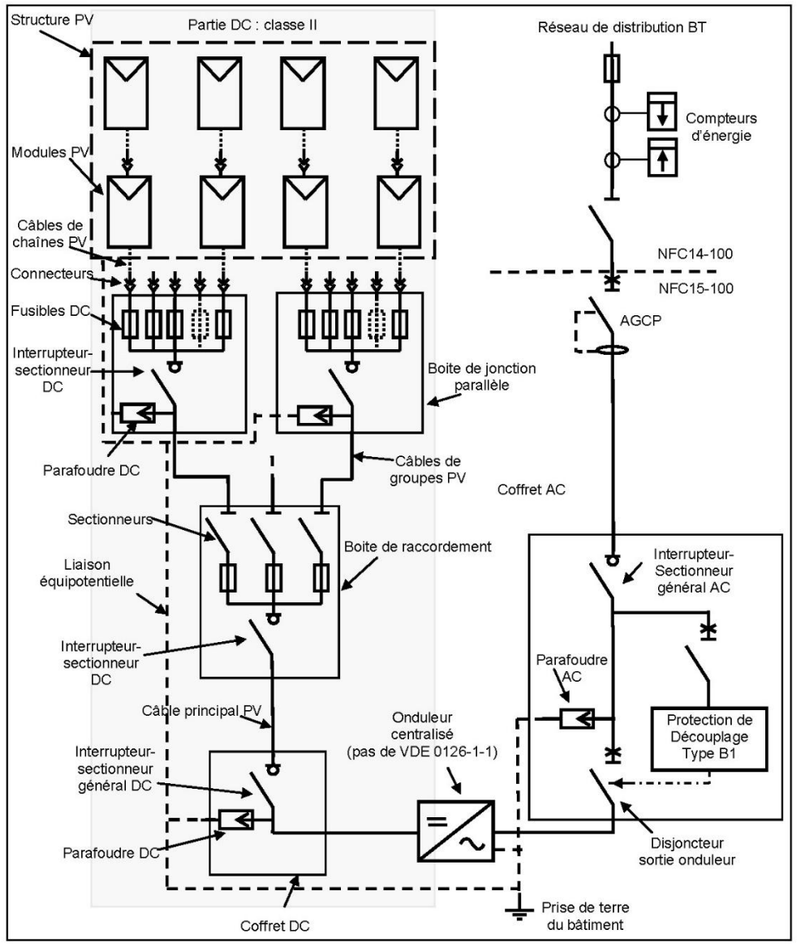
Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT avec injection du surplus (onduleur monophasé de quelques kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)

SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES / ADEME 23/01/2012



Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT (3 onduleurs monophasés < 12 kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)

SYNDICAT DES ENERGIES RENOUVELABLES / ADEME 23/01/2012



Exemple de schéma synoptique d'une installation PV raccordée au réseau BT (Onduleur centralisé triphasé > 36 kVA conforme à la pré-norme VDE 0126-1-1)

ANNEXE 3 : Évaluation de l'enjeu des espèces

Groupe	Espèce	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Somme	Valeur Enjeu global	Enjeu global	Statut biologique	Etat de conservation	Valeur Enjeu local	Enjeu local
Oiseaux	*Anthus campestris (Linnaeus, 1758)*	Hiérarchisation DREAL Occitanie									Modéré	1	0,5	1,25	Faible
	Cisticola juncidis (Rafinesque, 1810)	Hiérarchisation DREAL Occitanie									Modéré	1	1	2,50	Modéré
	Jynx torquilla Linnaeus, 1758	Hiérarchisation DREAL Occitanie									Modéré	1	1	2,50	Modéré
Mammifères	*Nyctalus leisleri (Kuhl, 1817)*	Hiérarchisation DREAL Occitanie									Modéré	0,5	0,75	0,94	Pas d'enjeu
	Pipistrellus pipistrellus (Schreber, 1774)	Hiérarchisation DREAL Occitanie									Modéré	0,5	0,75	0,94	Pas d'enjeu
	Plecotus austriacus (J. B. Fischer, 1829)	Hiérarchisation DREAL Occitanie									Modéré	0,5	0,75	0,94	Pas d'enjeu

ANNEXE 4 : Liste et statut des espèces observées

Légende des abréviations et couleurs concernant les statuts particuliers de chaque espèce

- **Source des noms latins**

  La nomenclature et la taxonomie sont conformes au référentiel taxonomique TAXREF v14.0 (GARGOMINY *et al*., 2020).

- **Source des noms français**

La majorité des espèces végétales et d'invertébrés (insectes, arachnides, mollusques, etc.) ne possède pas de noms vernaculaires (= nom d'usage) ; les noms français qui leur sont associés sont souvent de simples traductions du latin vers le français, sans valeur officielle. Les noms français sont issus de TAXREF v14.0. Certaines espèces n'y ont pas de noms français ; ceci n'étant d'aucune importance, le nom scientifique étant le seul à être pris en compte par les spécialistes.

- **Espèces plantées ou domestiques**

Les présentes listes prennent en compte les espèces autochtones (= indigènes, natives, aborigènes, indigènes) et allochtones (= étrangères, exotiques, exogènes, etc.) naturalisées **qui développent spontanément une population au sein de la zone d'étude**. En sont exclus, d'une part, les espèces végétales dont tous les individus ont été plantés ou semés, et, d'autre part, les espèces animales domestiques. Ainsi, vous n'y trouverez pas de chats domestiques ni de lauriers-roses, deux espèces communément élevées ou plantées mais qui, lorsqu'elles sont autochtones, sont menacées et protégées en France.

- **Code couleur du niveau d'enjeu local par espèce** :

Pas d'enjeu
Niveau d'enjeu local faible
Niveau d'enjeu local modéré
Niveau d'enjeu local fort
Niveau d'enjeu local très fort ou majeur

Statut	Echelle d'application	Groupes concernés	Programmes ou textes réglementaires	Abrévia-tion	Définition
Protection	Départementale	Suivant département concernée	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire départemental	PD	Espèce dont les individus sont protégés
	Régionale	Suivant région concernée	Arrêté listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire régional	PR	Espèce dont les individus sont protégés
	Nationale	Tous	Arrêtés listant les espèces protégées sur l'ensemble du territoire métropolitain	PN(NV1)	Espèce dont les individus ou les habitats sont protégés. Entre parenthèses, code de l'arrêté spécifique par groupe et spécifiant la protection supplémentaire ou non de l'habitat de l'espèce. Insectes : NI2 = protection Habitat + Individu, NI3 = protection Individu ; Reptiles/amphibiens : NAR2 = protection Habitat + Individu, NAR3 = protection Individu ; Oiseaux : NO3 = protection Habitat + Individu ; Mammifères : NM2 = protection Habitat + Individu.
	Internationale	Habitats, Flore et Faune (sauf oiseaux)	Directive habitats	DH(2)	Espèces de l'annexe 2 ou 4 de la Directive Habitats. Seules les espèces DH(2) sont considérées comme des espèces d'intérêt communautaire dont la conservation nécessite la désignation de Zones Spéciales de Conservation (ZSC).
		Oiseaux	Directive oiseaux	DO	Espèces de l'annexe 1 de la Directive Oiseaux, nécessitant de mesures spéciales de conservation en particulier en ce qui concerne leurs habitats, afin d'assurer leur survie et leur reproduction dans l'aire de distribution
Menace	Régionale	Suivant groupe et région considérés	Listes rouges régionales	LRR(*RE)	Espèce dont l'intensité de la menace a été évaluée à l'échelle nationale ou régionale *Code du degré de menace (en gras, code d'espèce menacée) : RE : éteinte ; CR : en danger critique ; EN : en danger ; VU : vulnérable NT : quasi menacée ; LC : non menacée (préoccupation mineure) ; DD : données insuffisantes pour l'évaluation ; NA : Non applicable (espèces introduites)
	Nationale		Listes rouges nationales	LRN(*RE)	
Biologique	Nationale	Tous	Définitions des statuts biogéographiques utilisés dans TAXREF : valeurs de la table TAXREF_STATUTS.	INV(I)	Espèce allochtone effectivement ou potentiellement invasive (=espèce exotique envahissante). Prise en compte seulement des espèces classées I (Introduit), J (Introduit envahissant), M (Introduit non établi) et B (Occasionnel) dans TAXREF. Ces espèces introduites sont généralement codées LRN(NA) dans la liste rouge nationale. Les espèces considérées comme effectivement invasives sont ainsi codées INV(J) dans la liste flore.
Bio-indication	Nationale	Flore	Arrêté fixant la liste des espèces et végétations indicatrices de zones humides	ZH	Espèce indicatrice de zone humide
Particulier	Régionale	Tous	Inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique (ZNIEFF)	ZNIEFF (R)	Espèce dont la présence significative sur un territoire permet de le classer au sein de l'inventaire scientifique ZNIEFF : R au niveau régional, D au niveau départemental. N.B. – Attention, la « déterminance » effective peut être subordonnée à d'autres critères plus précis dépendant des régions et des groupes d'espèces. Cette analyse plus précise est effectuée dans la partie flore du rapport.
	National		Plans Nationaux d'Actions (PNA)	PNA	Espèce faisant l'objet d'un plan national d'actions en cours visant à la conservation et à la restauration de ses populations.

Listes d'espèces observées

Liste floristique

Espèces		Famille	Statut
Nom scientifique	Nom vernaculaire		
Acer campestre L., 1753	Érable champêtre	Sapindaceae	LRN(LC)
Agrimonia eupatoria L., 1753	Aigremoine eupatoire	Rosaceae	LRN(LC)
Agrostis capillaris L., 1753	Agrostide capillaire	Poaceae	LRN(LC)
Ajuga reptans L., 1753	Bugle rampante	Lamiaceae	LRN(LC)
Alliaria petiolata (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	Alliaire	Brassicaceae	LRN(LC)
Allium ampeloprasum L., 1753	Ail Faux-Poireau	Amaryllidaceae	LRN(NA),INV(I)
Anacamptis morio (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, 1997	Orchis bouffon	Orchidaceae	LRN(LC)
Andryala integrifolia L., 1753	Andryale à feuilles entières	Asteraceae	LRN(LC)
Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934	Brome stérile	Poaceae	LRN(LC)
Anthoxanthum odoratum L., 1753	Flouve odorante	Poaceae	LRN(LC)
Anthriscus sylvestris (L.) Hoffm., 1814	Cerfeuil des bois	Apiaceae	LRN(LC)
Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	Fromental élevé	Poaceae	LRN(LC)
Arum italicum Mill., 1768	Gouet d'Italie	Araceae	LRN(LC)
Avena barbata Pott ex Link, 1799	Avoine barbue	Poaceae	LRN(LC)
Barbarea vulgaris W.T.Aiton, 1812	Barbarée commune	Brassicaceae	LRN(LC)
Bellis perennis L., 1753	Pâquerette	Asteraceae	LRN(LC)
Blackstonia perfoliata (L.) Huds., 1762	Chlorette	Gentianaceae	LRN(LC)
Bromus commutatus Schrad., 1806	Brome variable	Poaceae	LRN(LC)
Bromus hordeaceus L., 1753	Brome mou	Poaceae	LRN(LC)
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	Capselle bourse-à-pasteur	Brassicaceae	LRN(LC)
Carex flacca Schreb., 1771	Laîche glauque	Cyperaceae	LRN(LC)
Carex otrubae Podp., 1922	Laîche cuivrée	Cyperaceae	LRN(LC),ZH
Carex pendula Huds., 1762	Laîche à épis pendants	Cyperaceae	LRN(LC),ZH
Celtis australis L., 1753	Micocoulier de provence	Cannabaceae	LRN(LC),INV(I)
Cerastium brachypetalum Pers., 1805	Céraiste à pétales courts	Caryophyllaceae	LRN(LC)
Cerastium fontanum Baumg., 1816	Céraiste commune	Caryophyllaceae	LRN(LC)
Cirsium arvense (L.) Scop., 1772	Cirse des champs	Asteraceae	LRN(LC)
Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838	Cirse commun	Asteraceae	LRN(LC)
Cistus salviifolius L., 1753	Ciste à feuilles de sauge	Cistaceae	LRN(LC)
Clematis vitalba L., 1753	Clématite des haies	Ranunculaceae	LRN(LC)
Convolvulus arvensis L., 1753	Liseron des champs	Convolvulaceae	LRN(LC)
Cornus sanguinea L., 1753	Cornouiller sanguin	Cornaceae	LRN(LC)
Crataegus monogyna Jacq., 1775	Aubépine à un style	Rosaceae	LRN(LC)
Cytisus scoparius (L.) Link, 1822	Genêt à balai	Fabaceae	LRN(LC)
Dactylis glomerata L., 1753	Dactyle aggloméré	Poaceae	LRN(LC)

Espèces		Famille	Statut
Nom scientifique	Nom vernaculaire		
Daucus carota L., 1753	Carotte sauvage	Apiaceae	LRN(LC)
Dipsacus fullonum L., 1753	Cabaret des oiseaux	Caprifoliaceae	LRN(LC)
Draba verna L., 1753	Drave de printemps	Brassicaceae	LRN(LC)
Elytrigia campestris (Godr. & Gren.) Kerguélen ex Carreras, 1986	Chiendent des champs	Poaceae	LRN(LC)
Epilobium parviflorum Schreb., 1771	Épilobe à petites fleurs	Onagraceae	LRN(LC),ZH
Equisetum arvense L., 1753	Prêle des champs	Equisetaceae	LRN(LC)
Equisetum telmateia Ehrh., 1783	Grande prêle	Equisetaceae	LRN(LC),ZH
Erica scoparia L., 1753	Bruyère à balais	Ericaceae	LRN(LC)
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852	Vesce hérissée	Fabaceae	LRN(LC)
Euonymus europaeus L., 1753	Bonnet-d'évêque	Celastraceae	LRN(LC)
Eupatorium cannabinum L., 1753	Eupatoire à feuilles de chanvre	Asteraceae	LRN(LC),ZH
Euphorbia amygdaloides L., 1753	Euphorbe des bois	Euphorbiaceae	LRN(LC)
Euphorbia flavicoma DC., 1813	Euphorbe à tête jaune-d'or	Euphorbiaceae	LRN(LC)
Euphorbia helioscopia L., 1753	Euphorbe réveil matin	Euphorbiaceae	LRN(LC)
Ficaria verna Huds., 1762	Ficaire printanière	Ranunculaceae	LRN(LC)
Fraxinus angustifolia Vahl, 1804	Frêne à feuilles étroites	Oleaceae	LRN(LC),ZH
Galactites tomentosus Moench, 1794	Chardon laiteux	Asteraceae	LRN(LC)
Galium aparine L., 1753	Gaillet gratteron	Rubiaceae	LRN(LC)
Geranium dissectum L., 1755	Géranium découpé	Geraniaceae	LRN(LC)
Geum urbanum L., 1753	Benoîte commune	Rosaceae	LRN(LC)
Glechoma hederacea L., 1753	Lierre terrestre	Lamiaceae	LRN(LC)
Hedera helix L., 1753	Lierre grimpant	Araliaceae	LRN(LC)
Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973	Picride fausse Vipérine	Asteraceae	LRN(LC)
Heracleum sphondylium L., 1753	Patte d'ours	Apiaceae	LRN(LC)
Himantoglossum hircinum (L.) Spreng., 1826	Orchis bouc	Orchidaceae	LRN(LC)
Holcus lanatus L., 1753	Houlque laineuse	Poaceae	LRN(LC)
Hypericum perforatum L., 1753	Millepertuis perforé	Hypericaceae	LRN(LC)
Hypochaeris radicata L., 1753	Porcelle enracinée	Asteraceae	LRN(LC)
Juncus bufonius L., 1753	Jonc des crapauds	Juncaceae	LRN(LC),ZH
Juncus conglomeratus L., 1753	Jonc aggloméré	Juncaceae	LRN(LC),ZH
Knautia integrifolia (L.) Bertol., 1836	Knautie à feuilles entières	Caprifoliaceae	LRN(LC)
Lamium purpureum L., 1753	Lamier pourpre	Lamiaceae	LRN(LC)
Lathyrus latifolius L., 1753	Gesse à larges feuilles	Fabaceae	LRN(LC)
Lathyrus nissolia L., 1753	Gesse sans vrille	Fabaceae	LRN(LC)
Lepidium campestre (L.) W.T.Aiton, 1812	Passerage champêtre	Brassicaceae	LRN(LC)

Espèces		Famille	Statut
Nom scientifique	Nom vernaculaire		
Lepidium draba L., 1753	Passerage drave	Brassicaceae	LRN(LC)
Ligustrum vulgare L., 1753	Troëne	Oleaceae	LRN(LC)
Linum usitatissimum L., 1753	Lin cultivé	Linaceae	LRN(LC)
Lotus angustissimus L., 1753	Lotier grêle	Fabaceae	LRN(LC)
Lotus corniculatus L., 1753	Lotier corniculé	Fabaceae	LRN(LC)
Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb., 2009	Mouron rouge	Primulaceae	LRN(LC)
Lythrum hyssopifolia L., 1753	Salicaire à feuilles d'hyssope	Lythraceae	LRN(LC),ZH
Malva sylvestris L., 1753	Mauve sauvage	Malvaceae	LRN(LC)
Medicago lupulina L., 1753	Luzerne lupuline	Fabaceae	LRN(LC)
Mercurialis annua L., 1753	Mercuriale annuelle	Euphorbiaceae	LRN(LC)
Myosotis arvensis (L.) Hill, 1764	Myosotis des champs	Boraginaceae	LRN(LC)
Myosotis ramosissima Rochel, 1814	Myosotis rameux	Boraginaceae	LRN(LC)
Oenanthe pimpinelloides L., 1753	Oenanthe faux boucage	Apiaceae	LRN(LC)
Orchis purpurea Huds., 1762	Orchis pourpre	Orchidaceae	LRN(LC)
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., 1840	Roseau	Poaceae	LRN(LC),ZH
Plantago lanceolata L., 1753	Plantain lancéolé	Plantaginaceae	LRN(LC)
Poa pratensis L., 1753	Pâturin des prés	Poaceae	LRN(LC)
Poa trivialis L., 1753	Pâturin commun	Poaceae	LRN(LC)
Polygala vulgaris L., 1753	Polygala commun	Polygalaceae	LRN(LC)
Populus alba L., 1753	Peuplier blanc	Salicaceae	LRN(LC),ZH
Populus nigra L., 1753	Peuplier commun noir	Salicaceae	LRN(LC),ZH
Populus tremula L., 1753	Peuplier Tremble	Salicaceae	LRN(LC)
Potentilla reptans L., 1753	Potentille rampante	Rosaceae	LRN(LC)
Primula veris L., 1753	Coucou	Primulaceae	LRN(LC)
Prunus avium (L.) L., 1755	Merisier vrai	Rosaceae	LRN(LC)
Prunus spinosa L., 1753	Épine noire	Rosaceae	LRN(LC)
Quercus pubescens Willd., 1805	Chêne pubescent	Fagaceae	LRN(LC)
Ranunculus bulbosus L., 1753	Renoncule bulbeuse	Ranunculaceae	LRN(LC)
Reseda phyteuma L., 1753	Réséda raiponce	Resedaceae	LRN(LC)
Rhamnus alaternus L., 1753	Nerprun Alaterne	Rhamnaceae	LRN(LC)
Rubus caesius L., 1753	Rosier bleue	Rosaceae	LRN(LC),ZH
Rubus fruticosus L., 1753	Ronce de Bertram	Rosaceae	
Rumex acetosella L., 1753	Petite oseille	Polygonaceae	LRN(LC)
Rumex crispus L., 1753	Patience crépue	Polygonaceae	LRN(LC)
Ruscus aculeatus L., 1753	Fragon	Asparagaceae	LRN(LC)

Espèces		Famille	Statut
Nom scientifique	Nom vernaculaire		
Sagina procumbens L., 1753	Sagine couchée	Caryophyllaceae	LRN(LC)
Salix alba L., 1753	Saule blanc	Salicaceae	LRN(LC),ZH
Salix atrocinerea Brot., 1804	Saule roux-cendré	Salicaceae	LRN(LC),ZH
Sambucus ebulus L., 1753	Sureau yèble	Adoxaceae	LRN(LC)
Sambucus nigra L., 1753	Sureau noir	Adoxaceae	LRN(LC)
Senecio inaequidens DC., 1838	Séneçon sud-africain	Asteraceae	LRN(NA),INV(J)
Silene latifolia Poir., 1789	Compagnon blanc	Caryophyllaceae	LRN(LC)
Sinapis arvensis L., 1753	Moutarde des champs	Brassicaceae	LRN(LC)
Solanum dulcamara L., 1753	Douce amère	Solanaceae	LRN(LC),ZH
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	Laiteron rude	Asteraceae	LRN(LC)
Spartium junceum L., 1753	Genêt d'Espagne	Fabaceae	LRN(LC)
Stellaria holostea L., 1753	Stellaire holostée	Caryophyllaceae	LRN(LC)
Torilis arvensis (Huds.) Link, 1821	Torilis des champs	Apiaceae	LRN(LC)
Tragopogon pratensis L., 1753	Salsifis des prés	Asteraceae	LRN(LC)
Trifolium arvense L., 1753	Trèfle des champs	Fabaceae	LRN(LC)
Trifolium campestre Schreb., 1804	Trèfle champêtre	Fabaceae	LRN(LC)
Ulmus minor Mill., 1768	Petit orme	Ulmaceae	LRN(LC)
Urospermum dalechampii (L.) Scop. ex F.W.Schmidt, 1795	Urosperme de Daléchamps	Asteraceae	LRN(LC)
Valerianella locusta (L.) Laterr., 1821	Mache doucette	Caprifoliaceae	LRN(LC)
Veronica arvensis L., 1753	Véronique des champs	Plantaginaceae	LRN(LC)
Veronica hederifolia L., 1753	Véronique à feuilles de lierre	Plantaginaceae	LRN(LC)
Veronica persica Poir., 1808	Véronique de Perse	Plantaginaceae	LRN(NA),INV(I)
Viburnum lantana L., 1753	Viorne mancienne	Adoxaceae	LRN(LC)
Vicia bithynica (L.) L., 1759	Vesce de Bithynie	Fabaceae	LRN(LC)
Vicia sativa L., 1753	Vesce cultivée	Fabaceae	LRN(NA),INV(M)
Vicia segetalis Thuill., 1799	Vesce des moissons	Fabaceae	LRN(LC)
Vulpia bromoides (L.) Gray, 1821	Vulpie queue-d'écureuil	Poaceae	LRN(LC)